

**EFEKTIVITAS *CLEAR ALIGNER* PADA KASUS
MALOKLUSI ANGLE KELAS II
(*Systematic Literature Review*)**

SKRIPSI



**Oleh :
Ananda Hanny Savitri
04031281924051**

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

**EFEKTIVITAS *CLEAR ALIGNER* PADA KASUS
MALOKLUSI ANGLE KELAS II
(*Systematic Literature Review*)**

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

**Oleh:
Ananda Hanny Savitri
04031281924051**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

DOSEN PEMBIMBING

Skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS *CLEAR ALIGNER* PADA KASUS
MALOKLUSI ANGLE KELAS II
(*Systematic Literature Review*)**

Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi
Universitas Sriwijaya

Palembang, 29 Agustus 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



drg. Sekar Putri, Sp.Ort
NIP. 198810192020122002



drg. Rosada Sintya Dwi, Sp. KGA
NIP. 198602102015042002

HALAMAN PENGESAHAN

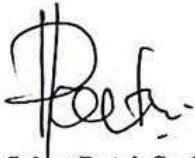
SKRIPSI

**EFEKTIVITAS *CLEAR ALIGNER* PADA KASUS
MALOKLUSI ANGLE KELAS II
(*Systematic Literature Review*)**

**Disusun oleh:
Ananda Hanny Savitri
04031281924051**

**Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Tanggal 12 September 2023
Yang terdiri dari:**

Dosen Pembimbing I,



**drg. Sekar Putri, Sp.Ort
NIP. 198810192020122002**

Dosen Pembimbing II,



**drg. Rosada Sintya Dwi, Sp.KGA
NIP. 198602102015042002**

Dosen Penguji I,



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

Dosen Penguji II,



**drg. Ulfa Yasmin, Sp.KGA
NIP. 198408222008122002**



**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 tidak 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, September 2023

membuat pernyataan,



Ananda Hanny Savitri
NIM. 04031281924051

HALAMAN PERSEMBAHAN

“For indeed, with hardship comes ease. Indeed with hardship comes ease”

(QS 94:5-6)

Skripsi ini dipersembahkan untuk Ayah, Mama dan saya sendiri

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas *Clear Aligner* pada Kasus Maloklusi Angle Kelas II (*Systematic Literature Review*)” dengan baik dan lancar sebagai salah satu kelengkapan syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak, khususnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan berkat, rahmat, ridha dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. H. Syarif Husin, M.S. selaku Dekan Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya.
3. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes selaku Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Universitas Sriwijaya.
4. drg. Pudji Handayani, Sp.PM selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan saran, masukan dan motivasi selama masa perkuliahan.
5. drg. Sekar Putri, Sp.Ort selaku dosen pembimbing pertama yang telah senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, nasehat, dan semangat selama penyusunan skripsi, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. drg. Rosada Sintya Dwi, Sp.KGA selaku dosen pembimbing kedua yang telah senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, nasehat, dan semangat selama penyusunan skripsi, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
7. drg. Arya Prasetya Beumaputra, Sp.Ort selaku dosen penguji pertama atas kesediaannya untuk menguji, memberikan saran serta masukan terhadap skripsi ini.
8. drg. Ulfa Yasmin, Sp.KGA selaku dosen penguji kedua atas kesediaannya untuk menguji, memberikan saran serta masukan terhadap skripsi ini.
9. Kedua orang tuaku tersayang, Ismed Erlando dan Relife Vio Nora yang telah setia menemani penulis dalam suka dan duka, serta tiada henti memberikan kasih sayang, do'a, semangat, dan motivasi kepada penulis.
10. Seluruh dosen Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu serta bimbingan yang bermanfaat selama proses perkuliahan.
11. Seluruh staff tata usaha Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bantuan dalam mengurus berkas dan menyediakan fasilitas pendukung yang dibutuhkan selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
12. “*Canadian Gang*” (Feby Mutia, Neshia Dini Fania Putri, Farahdila Rizky Ananda, Anisa Ahmad) yang telah menemani dan memberikan tawa, semangat, dan motivasi selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi.

13. Niken Pramesti Regita, Chantika Viliandra, Almirah Azis dan Dora A yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, doa, dan mendengarkan suka maupun duka penulis selama penyusunan skripsi ini.
14. Anggota grup EXO dan NCT, terutama Na Jaemin dan Oh Sehun yang telah memberikan dukungan dan menjadi penyemangat penulis selama ini.
15. Teman-teman FASCODONTIA BKGM 2019 yang telah menemani dan berjuang bersama selama masa perkuliahan.
16. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penyusunan skripsi ini yang belum bisa disebutkan satu persatu.
17. Diri sendiri yang telah berjuang, berusaha dan berhasil bertahan hingga hari ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dari semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini. Penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan perbuatan maupun kata yang kurang berkenan selama proses penyusunan maupun dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan wawasan baru dan manfaat bagi pembaca. Akhir kata saya ucapkan terima kasih.

Palembang, 27 September 2023



Ananda Hanny Savitri
NIM. 04031281924051

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 TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Teoritis	3
1.4.2 Manfaat Praktis	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Maloklusi.....	4
2.1.1 Etiologi Maloklusi.....	4
2.1.2 Klasifikasi Maloklusi Angle	7
2.2. <i>Clear Aligner</i>	10
2.2.1 Indikasi dan Kontraindikasi <i>Clear Aligner</i>	12
2.2.2 Fungsi <i>Clear Aligner</i>	13
2.2.3 Bahan dan Prosedur Pembuatan <i>Clear Aligner</i>	14
2.2.4 Mekanisme Kerja <i>Clear Aligner</i>	16
2.2.5 Instruksi Pemakaian <i>Clear Aligner</i>	16
2.3 Analisis Sefalometri	17
2.3.1 Sudut SNA (Sella-Nasion-Subspinal).....	18
2.3.2 Sudut SNB (Sella-Nasion-Supramental).....	18

2.3.3	Sudut ANB (Subspinal-Nasion-Supramental)	19
2.3.4	U1-Palatal Plane	20
2.3.5	Incisor Mandibular Plane Angle (IMPA)	20
2.3.6	Analisis Wits	21
BAB 3	METODE PENELITIAN	22
3.1	Jenis Penelitian	22
3.2	Waktu Penelitian	22
3.3	Variabel Penelitian	22
3.3.1	<i>Type of Studies</i>	22
3.3.2	<i>Population</i>	22
3.3.3	<i>Intervention/Exposure</i>	22
3.3.4	<i>Outcome</i>	23
3.3.5	<i>Setting</i>	23
3.3.6	Pertanyaan Penelitian	23
3.4	Kerangka Analisis	23
3.5	Domain Penelitian	23
3.6	Definisi Operasional	24
3.7	Strategi Pencarian Data	25
3.8	Rencana Penelitian Bias	27
3.9	Rencana Ekstraksi Data	28
3.10	Sintesis Data	28
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Hasil Penelitian	29
4.2	Pembahasan	34
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	43
	DAFTAR PUSTAKA	44
	LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Strategi Pencarian Data Berdasarkan Kriteria Inklusi.....	25
Tabel 2. Strategi Pencarian Data Berdasarkan Kriteria Eksklusi	26
Tabel 3. Strategi Pencarian Berdasarkan Pangkalan Data.....	26
Tabel 4. Penilaian Analisis Bias <i>Critical Appraisal Skills Programme (CASP)</i> .	27
Tabel 5. Judul Jurnal yang Dianalisis.....	30
Tabel 6. Analisis Bias.....	31
Tabel 7. Rangkuman dari Jurnal yang Dianalisis Sebelum dilakukan Perawatan	32
Tabel 8. Rangkuman dari Jurnal yang Dianalisis Setelah dilakukan Perawatan..	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Maloklusi Angle Kelas I.....	8
Gambar 2. Maloklusi Angle Kelas II Divisi 1	9
Gambar 3. Maloklusi Angle Kelas II Divisi 2.....	9
Gambar 4. Maloklusi Angle Kelas III	10
Gambar 5. Penggunaan <i>Clear Aligner</i>	11
Gambar 6. <i>Clear Aligner</i>	15
Gambar 7. Sudut SNA	18
Gambar 8. Sudut SNB	19
Gambar 9. Sudut ANB.....	19
Gambar 10. U1 ke Bidang Palatal	20
Gambar 11. <i>Incisor Mandibular Plane Angle (IMPA)</i>	21
Gambar 12. Analisis Wits.....	21
Gambar 13. Diagram Alur PRISMA	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Protokol Penelitian Tinjauan Pustaka Sistematis Menurut PROSPERO	48
Lampiran 2. Lembar Bimbingan	52

EFEKTIVITAS *CLEAR ALIGNER* PADA KASUS MALOKLUSI ANGLE KELAS II (*Systematic Literature Review*)

Ananda Hanny Savitri
Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Abstrak

Latar Belakang: Maloklusi adalah penyimpangan oklusi yang cukup besar dari gigi dan rahang yang dapat mengganggu fungsional mulut. Perawatan maloklusi kelas II dapat dilakukan dengan menggunakan piranti ortodonti lepasan, salah satunya adalah *clear aligner*. Penggunaan *clear aligner* menimbulkan lebih sedikit nyeri dan ketidaknyamanan dibandingkan dengan piranti ortodonti cekat. Perawatan *clear aligner* bertujuan untuk mencapai estetika dentofasial, fungsional yang baik dan stabilitas hasil perawatan. **Tujuan:** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah perawatan *clear aligner* efektif untuk digunakan pada kasus maloklusi kelas II. **Metode:** Tinjauan pustaka sistematis ini menggunakan pencarian jurnal melalui database *Google Scholar*, *PubMed*, dan *Science Direct* (2014-2023) yang diterbitkan dalam Bahasa Inggris. Artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi dinilai menggunakan penilaian bias CASP yang dirangkum dan dianalisis untuk mendapatkan data demografi dan perubahan yang terjadi berdasarkan analisis sefalometri pada jurnal tersebut. **Hasil:** Tinjauan pustaka sistematis ini menggunakan sepuluh jurnal yang terdiri dari penelitian *case-control* dan *case-report* dengan hasil penelitian bias rendah pada satu jurnal dan penelitian bias tinggi pada sembilan jurnal. Seluruh jurnal pada tinjauan pustaka sistematis ini menyatakan bahwa terdapat perubahan dentoalveolar setelah perawatan *clear aligner*. **Kesimpulan:** Terdapat perubahan maloklusi yang terkoreksi pada pasien maloklusi Angle kelas II setelah perawatan *clear aligner* dengan menggunakan alat bantu.

Kata Kunci: *clear aligner*, maloklusi Angle kelas II, sefalometri

**EFFECTIVENESS OF CLEAR ALIGNER
IN ANGLE CLASS II MALOCCLUSION
(Systematic Literature Review)**

**Ananda Hanny Savitri
Departement of Dentistry
Faculty of Medicine, Sriwijaya University**

Abstract

Background: Malocclusion is an occlusion disorder of the teeth and jaws that can interfere with the function of the mouth. Angle class II malocclusion can be treated using removable orthodontic appliances, such as clear aligner. The use of clear aligners causes less pain and discomfort compared to fixed orthodontic appliances. Clear aligner treatment aims to achieve dentofacial esthetics, good functional and stable treatment results. **Objective:** The purpose of this study was to observe whether clear aligner treatment is effective to use in Angle class II malocclusion. **Methods:** : This systematic literature review journals were selected through Google Scholar, PubMed, and Science Direct (2014-2023) databases which are published in English. Articles that met the inclusion and exclusion criteria were assessed using the CASP bias assessment, then summarized and analyzed to obtain the demographic data and changes that occurred based on cephalometric analysis. **Results:** This systematic literature review used ten journals consisting of case-control and case-report studies with low bias research results in one journal and high bias research in nine journals. All journals in this systematic literature review stated that there were dentoalveolar changes after the use of clear aligner. **Conclusion:** There are corrected malocclusion changes in Angle class II malocclusion patients after the use of clear aligner treatment using auxiliary.

Keywords: clear aligners, Angle class II malocclusion, cephalometry

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menyatakan bahwa prevalensi masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia masih cukup tinggi, yaitu sebesar 56,7% dengan hanya 10,2% yang mendapatkan pelayanan dari tenaga medis.¹ Penyakit kesehatan gigi dan mulut yang umum di Indonesia yaitu karies, penyakit periodontal, kanker mulut dan maloklusi.² Maloklusi adalah penyimpangan oklusi yang cukup besar dari gigi dan rahang yang dapat mengganggu fungsional mulut, baik fungsi berbicara, menelan maupun mengunyah.^{3,4} Maloklusi juga berdampak pada estetika dentofasial serta kepercayaan psikososial seseorang dalam kehidupan sehari-hari. Menurut World Health Organization (WHO), maloklusi terletak pada urutan ketiga dalam prevalensi penyakit kesehatan gigi dan mulut.⁵ Maloklusi memengaruhi kesehatan periodontal serta meningkatkan risiko karies gigi, trauma gigi dan masalah *temporomandibular joint*. Penyebab maloklusi dapat berupa genetik, lingkungan, maupun kombinasi dari genetik dan lingkungan yang dipengaruhi juga oleh berbagai faktor lokal seperti kebiasaan buruk.⁶

Menurut Angle, dalam oklusi ideal *cusp* mesiobukal molar pertama maksila harus beroklusi dengan sulkus yang terletak diantara *cusp* bukal mesial dan distal molar pertama mandibula. Berdasarkan posisi tersebut Angle mengklasifikasikan maloklusi menjadi 3 bagian, yaitu Angle kelas I, II, dan III dengan kelas II yang dikelompokkan menjadi 2 divisi.⁴ Dalam melakukan

perawatan maloklusi dapat digunakan piranti ortodontik cekat maupun lepasan. Akan tetapi, perawatan maloklusi menggunakan piranti ortodontik lepasan lebih mudah dilakukan terutama bagi anak-anak karena pasien dapat dengan lebih mudah mempertahankan kebersihan mulut yang baik sehingga dapat menghindari terjadinya karies.⁷

Perawatan ortodonti lepasan adalah jenis perawatan menggunakan piranti ortodontik yang tidak melekat secara permanen pada gigi sehingga dapat dilepas pasang oleh pasien.⁴ Salah satu piranti ortodonti lepasan yang penggunaannya semakin populer sebagai alternatif perawatan ortodonti konvensional adalah *clear aligner*. Penggunaan *clear aligner* menghasilkan kebersihan mulut dan status periodontal yang lebih baik dan lebih estetik, serta dilaporkan lebih sedikit menimbulkan nyeri dan ketidaknyamanan pada penggunaannya selama minggu pertama pemakaian jika dibandingkan dengan penggunaan piranti ortodonti cekat. Perawatan *clear aligner* bertujuan untuk mendapatkan estetika dentofasial, kesehatan gigi dan mulut, fungsional yang baik serta stabilitas hasil perawatan.⁸

Beberapa peneliti menyatakan penggunaan *clear aligner* efektif pada kasus maloklusi sedang. Menurut penelitian Dhanasekaran M dkk., dan Eshky RT, menyatakan bahwa penggunaan *clear aligner* pada kasus maloklusi Angle kelas II memberikan hasil estetik dan fungsional yang memuaskan.^{9,10} Sedangkan menurut penelitian Patterson B D dkk., penggunaan *clear aligner* pada kasus maloklusi Angle kelas II tidak memberikan efek signifikan.¹¹ Berdasarkan dua perbedaan pendapat dan uraian-uraian yang telah dijelaskan di atas, maka penulis tertarik untuk mengetahui dan mengkaji tentang efektivitas *clear aligner* pada

kasus maloklusi Angle kelas II melalui pengumpulan data-data penelitian terdahulu untuk dilakukan peninjauan lebih lanjut dengan cara kajian literatur.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan uraian dari latar belakang di atas adalah apakah penggunaan *clear aligner* efektif dalam kasus maloklusi Angle kelas II.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas *clear aligner* dalam kasus maloklusi Angle kelas II melalui studi *systematic literature review*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat penelitian secara teoritis yaitu:

- 1) Sebagai informasi dan pengetahuan tambahan mengenai efektivitas *clear aligner* pada kasus maloklusi Angle kelas II.
- 2) Sebagai referensi dan pertimbangan untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan efektivitas *clear aligner* pada kasus maloklusi Angle kelas II.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat penelitian secara praktis yaitu sebagai pertimbangan dalam pemilihan perawatan ortodonti bagi penderita maloklusi Angle kelas II.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes RI. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Jakarta: Balitbang Kemenkes RI; 2018. p. 1689-99.
2. Kemenkes RI. InfoDATIN Kesehatan Gigi Nasional September 2019. Jakarta: Pusdatin Kemenkes RI; 2019. p. 1-6.
3. Nelson, JS. Wheeler's Dental Anatomy, Physiology, and Occlusion. 10th Ed. Philadelphia: Sanders Elsevier; 2014. p. 74.
4. Cobourne, M. T., DiBiase, A. T. Handbook of orthodontics. 2nd Ed. Elsevier Science; 2015. p. 2-4, 209.
5. Lombardo, G, Vena F, Negri P, Pagano S, Barilotti C, Paglia L, et al. Worldwide Prevalence of Malocclusion in The Different Stages of Dentition: A Systematic Review and Meta-analysis. *Eur J Paediatr Dent.* 2020;21(2):115-122.
6. Anthony SN, Zimba K, Subramanian B. Impact of Malocclusions on the Oral Health-Related Quality of Life of Early Adolescents in Ndola, Zambia. *Int J Dent.* 2018.
7. Damaryanti E, Indrawati E, Firdausi A. Gambaran tingkat keparahan maloklusi pada pasien orthodonti antara tahun 2012-2015 dan 2015-2018 di RS Universitas Brawijaya menggunakan indeks ICON. *E-Prodenta J Dent.* 2019;3(2):240-8.
8. Ho C-T, Chao C-W, Kao C-T. Clinical Use of Contemporary Clear Aligner Therapy. *Taiwan J Orthod.* 2018;30(3):163-70.
9. Dhanasekaran D, Mani D, Thirunavukkarasu D, Tamizhmani D, Prasanth D, Rakshethaa D. Case report-An esthetic approach to treat class II subdivision malocclusion using clear aligners. *Eur J Mol Clin Med.* 2021;08(03).
10. Eshky RT. Orthodontic Correction of Class II Skeletal Malocclusion Complicated by Deep Bite Using Clear Aligners: A case report. *J Taibah Univ Med Sci* [Internet]. 2022;(xxxx):1-7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2022.04.002>
11. Patterson BD, Foley PF, Ueno H, Mason SA, Schneider PP, Kim KB. Class II malocclusion correction with Invisalign: Is it possible?. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2021;159(1):41-8.
12. Premkumar S. Textbook of Orthodontics. New Delhi:Reed Elsevier;2015. p. 150-161, 175-190, 274-83.
13. Alam, M. K. A to Z Orthodontics Malocclusion. Kota Bharu: PPSP Publication; 2012. p. 3-8.
14. Nanda, R., Uribe, F. A. Atlas of Complex Orthodontics. Elsevier Science; 2017. p. 162.
15. Mitchell L. An introduction to orthodontics. 4th Ed. US of America: Oxford University Press. 2013.p.258-59
16. Aljabaa A. Clear aligner therapy - Narrative review. *J Int Oral Heal.* 2020;12(7):1-4.
17. Hosny MA, Alasmari FS, Alsaidi NM, Alsharif HM, Alshareef SA, Aldwyyan NF, et al. Indications, advantages, disadvantages and

- effectiveness of Invisalign Aligners. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*. 2021;8(10):1-5.
18. Weir T. Clear aligners in orthodontic treatment. *Aust Dent J*. 2017;62:58–62.
 19. Tamer I, Öztas E, Marsan G. Orthodontic treatment with clear aligners and the scientific reality behind their marketing: A literature review. *Turkish J Orthod*. 2019;32(4):241–6.
 20. Kundal S. Aligners: The Science of Clear Orthodontics. *Int J Dent Med Spec*. 2020;7(1)
 21. Kanpittaya P, Changsiripun C, Jaruprakorn T, Komolpis R, Chengprapakorn S, Laomata V, et al. Clear Aligner: Effectiveness, Limitations and Considerations. *J Dent Assoc Thai*. 2021;71(4):231-6.
 22. Van de Lade LS, Papaioannou A, Dunaway DJ. *Aesthetic Surgery of the Facial Skeleton*. Elsevier. 2022;3:19-28.
 23. Nazir DSZ, Mushtaq DM. Incisor Mandibular plane Angle (IMPA), Frankfort Mandibular Plane Angle (FMA) and Lower Incisor to A-pog distance, and their relation in Different Skeletal Classes. *Int J Appl Res*. 2020;6(12):309–14.
 24. Bhalaji SI. *Orthodontics: The Art and Science*. 5th Ed. New Delhi: Arya (MEDI) Publishing House; 2015. p.197-208.
 25. Alam MK, Kassab M, Alroudhan IE, Alabid IAI, Alruwaili MF, NafeaAlsharari K, et al. Cephalometrics For Orthognathic Surgery (Cogs) Analysis For Saudi Arabian Adults. *Eur J Mol Clin Med*. 2020;7(6):2048–67.
 26. Lombardo L, Colonna A, Carlucci A, Oliverio T, Siciliani G. Class II subdivision correction with clear aligners using intermaxillary elastics. *Prog Orthod*. 2018;19(1).
 27. Zhao R, Mei L, Long H, Jian F, Lai W. Changing clear aligners every 10 days or 14 days? A randomised controlled trial. *Australas Orthod J*. 2023;39(1):1.
 28. Ansari DFM, Aggarwal DK, Brar DRS, Tiwari DRV, Gautam DN, Pius DA. Invisalign: Boom in New Era of Orthodontia: A Review. *Saudi J Oral Dent Res*. 2020;5(9):432.
 29. Lombardo EC, Lione R, Franchi L, Gaffuri F, Maspero C, Cozza P, et al. Dentoskeletal effects of clear aligner vs twin block—a short-term study of functional appliances. *J Orofac Orthop*. 2023.
 30. Lombardo L, Cremonini F, Oliverio T, Cervinara F, Siciliani G. Class II correction with Carriere Motion 3D Appliance and clear aligner therapy. *J Clin Orthod*. 2022 Mar;56(3) 187-193. PMID: 35706151.
 31. Arreghini A, Carletti I, Ceccarelli MC, Lombardo L, Siciliani G. Class II treatment with the Runner in adolescent patients: Combining Twin Block efficiency with aligner aesthetics. *J World Fed Orthod [Internet]*. 2014;3(2):e71–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejwf.2014.02.002>

32. Palone M, Cervinara F, Casella S, Siciliani G, Lombardo L. Resolution of a complex malocclusion using a hybrid aligner approach. *J Clin Orthod*. 2021;55(6):343–53.
33. Palone M, Cremonini F, Guiducci D, Lombardo L. Combined use of F22 aligners and intermaxillary elastics in mild skeletal Class II: Two case reports. *Journal of Orthodontics*. 2023;50(1):77-85. doi:10.1177/14653125221122054
34. Gudhimella S, Gandhi V, et al. Management of Anterior Open Bite and Skeletal Class II Hyperdivergent Patient with Clear Aligner Therapy. *Turkish J Orthod*. 2022;139–49.
35. Palone M, Brucculeri L, Cremonini F, Albertini P, Lombardo L. Treatment of severe Class II skeletal malocclusion in a hyperdivergent adult patient via hybrid clear aligner approach: A case report. *Journal of Orthodontics*. 2023;50(2):205-214. doi:10.1177/14653125221138588
36. Cassetta M, Guarnieri R, Altieri F. The combined use of clear aligners and computer-guided piezocision: a case report with a 2-year follow-up. *Int J Comput Dent [Internet]*. 2020;23(1):57–71. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32207462>
37. Palone M, Baciliero M, Cervinara F, Maino GB, Paoletto E, Cremonini F, et al. Class II treatment of transverse maxillary deficiency with a single bone-borne appliance and hybrid clear aligner approach in an adult patient: A case report. *J World Fed Orthod [Internet]*. 2022;11(2):80–94. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2021.12.004>
38. Bokhari F, Asad S. Sagittal pattern and severity of skeletal discrepancy in Class II Div 1 malocclusion. *Poj*. 2010;2(2):66–71.
39. Nazir DSZ, Mushtaq DM. Incisor mandibular plane angle (IMPA), Frankfort mandibular plane angle (FMA) and lower incisor to A-Pog distance, and their relation in different skeletal classes. *Int J Appl Dent Sci*. 2020;6(4):468–73.
40. Plaza SP, Reimpell A, Silva J, Montoya D. Relationship between skeletal class II and class III malocclusions with vertical skeletal pattern. *Dental Press J Orthod*. 2019;24(4):63–72.
41. Kim-Berman H, McNamara JA, Lints JP, McMullen C, Franchi L. Treatment effects of the CarriereR Motion 2DTM appliance for the correction of Class II malocclusion in adolescents. *Angle Orthod*. 2019;89(6):839–46.
42. Janson G, Sathler R, Fernandes TMF, Branco NCC, De Freitas MR. Correction of Class II malocclusion with Class II elastics: A systematic review. *Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet]*. 2013;143(3):383–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.10.015>
43. Caruso S, Nota A, Severino M, Meuli S. Mandibular advancement with clear aligners in the treatment of skeletal Class II . A retrospective controlled study. 2021;(March).
44. Tai, S. *Clear Aligner Technique*. USA: Quintessence Publishing; 2018. p. 131-78.

45. Nanda R, Castrofrolio T, Garino F, Ojima K. Principles and Biomechanics of Aligner Treatment. 1st Ed. Philadelphia: Sanders Elsevier; 2022. p. 66-82.
46. Ravera S, Castrofrolio T, Galati F, Cugliari G, Garino F, Deregibus A, et al. Short term dentoskeletal effects of mandibular advancement clear aligners in Class II growing patients. A prospective controlled study according to STROBE Guidelines. *Eur J Paediatr Dent.* 2021;22(2):119–24.
47. Sun Z, Pan Y, Lin T, Lu H, Ai H, Mai Z. Comparison of cephalometric measurements of the Twin Block and A6 appliances in the treatment of Class II malocclusion: a retrospective comparative cohort study. *Ann Transl Med* Vol 10, No 16 (August 31, 2022) *Ann Transl Med* [Internet]. 2022; Available from: <https://atm.amegroups.org/article/view/99891>
48. Gurgel ML, de Oliveira Ruellas AC, Bianchi J, McNamara JA Jr, Tai S, Franchi L, Deleat-Besson R, Le C, Logan C, Turkestani NA, Massaro C, Del Castillo AA, Arruda KEM, Benavides E, Yatabe M, Cevidanes L. Clear aligner mandibular advancement in growing patients with Class II malocclusion. *AJO DO Clin Companion.* 2023 Apr;3(2):93-109. doi: 10.1016/j.xaor.2023.01.003. Epub 2023 Jan 25. PMID: 37636594; PMCID: PMC10454533.
49. Fountoulaki G, Thurzo A. Change in the Constricted Airway in Patients after Clear Aligner Treatment: A Retrospective Study. *Diagnostics (Basel).* 2022 Sep 11;12(9):2201. doi: 10.3390/diagnostics12092201. PMID: 36140602; PMCID: PMC9498122.
50. Emil, Iman P, Kuswahyuning. Hubungan Antara Perawatan Teknik Begg dan Perubahan Sudut Bidang Oklusal Terhadap Perubahan Jarak AO-BO. *J Ked Gi.* 2013;4(3):p177–180.