

Revista Clínica de Periodoncia,
Implantología y Rehabilitación Oral

**Estabilidad del tratamiento ortodóncico-quirúrgico de
avance mandibular mediante osteotomía sagital bilateral de
rama mandibular en pacientes clase II. Revisión Narrativa.**

Journal:	<i>International Journal of Interdisciplinary Dentistry</i>
Manuscript ID	REVISTA-2020-0032.R2
Manuscript Type:	Reviews
Date Submitted by the Author:	24-Jun-2020
Complete List of Authors:	Borquez, Pablo Traub, Vicente ; Universidad de los Andes, Facultad de Odontología Carmash, Constanza Zursiedel, Maria; O'Ryan, Juan; Universidad de los Andes, Facultad de Odontología; Solé, Pedro Vega, Carlos
Keywords:	avance mandibular, osteotomía sagital de rama, clase II

SCHOLARONE™
Manuscripts

RESUMEN

Introducción: La anomalía esquelética clase II posee un 16 a 22,5% de prevalencia mundial. Cuando estos pacientes se someten al avance mandibular mediante osteotomía sagital de rama mandibular pueden presentar un grado de inestabilidad postoperatoria evidenciándose como recidiva de éste.

Objetivo: Describir la estabilidad del avance mandibular mediante osteotomía sagital bilateral de rama mandibular en pacientes clase II esquelética.

Material y método: Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos PubMed, EBSCO, The Cochrane Library, Tripdatabase y Scopus mediante las palabras clave "*mandibular stability*", "*skeletal stability*", "*mandibular advancement*", "*sagittal split osteotomy*", "*sagittal split ramus osteotomy*", "*class II*", "*class III*" y "*distraction osteogenesis*", relacionadas entre sí con los términos booleanos AND, OR y NOT. También se incluyeron los términos MeSH "*mandibular advancement*" y "*Sagittal Split Ramus Osteotomy*". Paralelamente se realizó una búsqueda manual en las revistas AJODO, BJOMS, JOMS y EJO.

Resultados y discusión: Se seleccionaron 29 artículos: 24 estudios observacionales analíticos, 2 revisiones sistemáticas y 3 ensayos clínicos aleatorizados. El avance mandibular mediante osteotomía sagital de rama mandibular es estable. No obstante, se debe tener en cuenta la existencia de múltiples factores pre e intraquirúrgicos que podrían generar recidiva del tratamiento.

Palabras clave: avance mandibular, osteotomía sagital de rama, cirugía ortognática, clase II, estabilidad esquelética, estabilidad mandibular.

ABSTRACT

Introduction: The class II skeletal anomaly has a 16-22,5% prevalence worldwide. When class II patients undergo mandibular advancement through Bilateral Sagittal Split Osteotomy (BSSO), they can present a postoperative instability, evidenced as a relapse.

Objective: To describe the stability of mandibular advancement through BSSO in skeletal class II patients.

Materials and method: An electronic search was performed in PubMed database, EBSCO, The Cochrane Library, Tripdatabase and Scopus using the keywords "*mandibular stability*", "*skeletal stability*", "*mandibular advancement*", "*sagittal split osteotomy*", "*sagittal split ramus osteotomy*", "*class II*", "*class III*" and "*distraction osteogenesis*", related to each other with the Boolean terms AND, OR and NOT. Also "*mandibular advancement*" and "*Sagittal Split Ramus Osteotomy*" MeSH terms were included. In parallel, a manual search in the journals AJODO, BJOMS, JOMS and EJO was performed.

Results and discussion: 29 articles were selected: 24 analytic observational studies, 2 systematic reviews and 3 randomized clinical trials. Mandibular advancement through BSSO is stable. However, multiple pre and intraoperative factors that could cause a treatment relapse must be taken into account.

Keywords: mandibular advancement, sagittal split ramus osteotomy, orthognathic surgery, class II, skeletal stability, mandibular stability.

INTRODUCCIÓN

La anomalía dentomaxilar clase II es definida como una posición distal, esquelética y/o dentaria, de la mandíbula con respecto al maxilar, de etiología multifactorial. ⁽¹⁾

Esto produce una serie de problemas estructurales, funcionales y/o estéticos a lo largo de la vida del paciente. ⁽²⁾

Algunos pacientes clase II se pueden corregir precozmente con aparatos ortopédicos y luego con movimientos dentarios ortodóncicos, pero casos más severos, se pueden beneficiar al realizar un cambio en las relaciones esqueléticas.

⁽³⁾ Por eso es necesario combinar el tratamiento ortodóncico y quirúrgico para lograr un resultado estable y una mejor estética. ⁽⁴⁾

Existe una serie de tratamientos ortodóncico-quirúrgicos para el tratamiento de estos casos, con distintos protocolos y técnicas, los cuales poseen múltiples factores pre, intra y postoperatorios, que afectan el pronóstico del paciente, específicamente asociado a la estabilidad esquelética a corto y largo plazo. ⁽³⁾

El objetivo de esta revisión es describir la estabilidad del tratamiento ortodóncico-quirúrgico de avance mandibular mediante osteotomía sagital bilateral de rama mandibular (OSBRM) en pacientes clase II esquelética, identificando además, los posibles factores influyentes, según la evidencia científica existente.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos PubMed, EBSCO, The Cochrane Library, Tripdatabase y Scopus mediante las palabras clave “mandibular stability”, “skeletal stability”, “mandibular advancement”, “sagittal split osteotomy”, “sagittal split ramus osteotomy”, “class II”, “class III” y “distraction osteogenesis”, relacionadas entre sí con los términos booleanos AND, OR y NOT. También se incluyeron los términos MeSH “mandibular advancement” y “Sagittal Split Ramus Osteotomy”. Paralelamente se realizó una búsqueda manual en las revistas AJODO, BJOMS, JOMS y EJO.

De los artículos obtenidos, se filtró por título, resumen y lectura a texto completo. Se seleccionaron aquellos que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: revisiones sistemáticas, ensayos clínicos y estudios observacionales, estudios en seres humanos que incluyan pacientes clase II, sin restricción de idioma ni fecha de publicación. Fueron excluidos aquellos artículos que incluían la osteotomía vertical de rama mandibular y cirugía maxilar. Se evaluó el nivel de evidencia científica y el grado de recomendación de los artículos con las pautas del Centre for Evidence-Based Medicine de la Universidad de Oxford. Para evaluar la calidad de reporte de los artículos seleccionados se utilizaron las pautas PRISMA, CONSORT y STROBE. Para evaluar el riesgo de sesgo de los ensayos clínicos seleccionados se utilizó una modificación de la pauta propuesta por The Cochrane Collaboration y se le asignó un puntaje a cada artículo. Por último, para evaluar la ética de los artículos se

1
2
3
4 consideró la existencia de consentimiento informado, la aprobación de un comité de
5
6 ética y la ausencia de conflictos de interés.
7
8
9
10

11 **RESULTADOS**

12
13
14 Luego de haber realizado la búsqueda electrónica y manual con las estrategias
15
16 mencionadas anteriormente y tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, 29
17
18 artículos fueron seleccionados para ser incluidos en la revisión narrativa.
19
20

21
22 Estos corresponden a 2 revisiones sistemáticas, 3 ensayos clínicos y 24 estudios
23
24 observacionales analíticos.
25
26
27
28
29
30

31 **DISCUSIÓN**

32
33
34 La recidiva del tratamiento se podría considerar multifactorial. A continuación, se
35
36 discutirán los posibles factores, mostrando su influencia en la estabilidad de la
37
38 cirugía de acuerdo a lo reportado en la literatura.
39
40
41

42 **Tipo de fijación ósea**

43
44
45 En los inicios de la técnica de OSBRM (1955), para fijar los segmentos óseos se
46
47 utilizaban alambres (FA) junto con la fijación intermaxilar (FIM) durante un periodo
48
49 de seis a ocho semanas. ⁽⁵⁾ Sin embargo, se observó que en algunos casos esta
50
51 técnica no lograba una estabilidad adecuada. ⁽⁶⁾
52
53
54
55
56
57
58
59
60

1
2
3
4 Para intentar mejorar la estabilidad a corto y largo plazo, se ha implementado la
5 fijación interna rígida (FIR) en lugar de alambres, la cual puede ser llevada a cabo
6 mediante tornillos bicorticales, tornillos monocorticales con placas de titanio o una
7 combinación de estos. ⁽⁷⁾ Numerosos estudios han comparado la recidiva entre la
8 FA y la FIR, encontrando **resultados diversos**. Los estudios de Keeling, Dolce y Van
9 Sickels concluyen que hay una menor recidiva en los pacientes tratados con FIR en
10 comparación a los tratados con FA. ⁽⁸⁻¹⁰⁾

11
12
13 Por otro lado, Douma *et al.* compararon la estabilidad a corto y largo plazo de la FIR
14 y la FA encontrando una recidiva no estadísticamente significativa con ninguna de
15 las dos técnicas. ⁽¹¹⁾ Resultados similares fueron encontrados por Putnam ***et al.***, sin
16 embargo, añaden que la técnica con FIR es mejor aceptada por el paciente. ⁽¹²⁾

17
18
19 Watzke *et al.* también compararon ambas técnicas de fijación, concluyendo que la
20 mandíbula en ambos grupos tuvo excelente estabilidad, siendo mayor en el grupo
21 con FA al lograr una posición más cercana a la postoperatoria inmediata, mientras
22 que en el grupo con FIR, se produjo un movimiento superior y anterior de mayor
23 magnitud durante el año de seguimiento. Los movimientos producidos en el grupo
24 con FIR, pudieron deberse a la tensión generada por los músculos masticatorios
25 unidos al segmento proximal, provocando una tendencia a girar hacia superior y
26 anterior, manteniendo la posición condilar, mientras que, en el grupo con FA, la
27 flexibilidad del alambre permitió un movimiento condilar luego del posicionamiento
28 manual intraquirúrgico, provocando un movimiento anteroinferior revelado en el
29 punto Pg. ⁽¹³⁾

Otros estudios llegaron a la misma conclusión, independiente del tipo de fijación utilizada, siempre se debe esperar una cierta recidiva esquelética y dentaria. ^(14 y 15)

Tipos de fijación interna rígida

Hoffman *et al.* analizaron la estabilidad de la FIR mediante tornillos bicorticales, encontrando una buena estabilidad quirúrgica a corto plazo. ⁽¹⁶⁾ En un estudio similar, pero con fijación mediante tornillos monocorticales y mini placas, encontraron que, en un promedio de seguimiento de 11,8 meses en 20 pacientes, en un 60% de los casos no hubo recidiva estadísticamente significativa, incluso, en algunos pacientes se registró que en el postoperatorio continuó el movimiento hacia anterior. ⁽¹⁷⁾

Blomqvist *et al.* compararon la estabilidad con tornillos bicorticales versus tornillos monocorticales y mini placas. A los seis meses postoperatorios se encontró una recidiva sagital del punto B en ambos grupos, siendo estas diferencias no estadísticamente significativas. ⁽¹⁸⁾

Sato *et al.* evaluaron 3 métodos de FIR: 4 tornillos monocorticales y mini placas, 3 tornillos bicorticales y una técnica híbrida con 4 tornillos monocorticales, mini placas y un tornillo bicortical. Al evaluar sagitalmente a los 6 meses, se evidenció una mayor estabilidad en el grupo de tornillos monocorticales y mini placas, seguido por el grupo de tornillos bicorticales, en el cual hubo una tendencia al avance mandibular, y por último en la técnica híbrida, a pesar de ser mínimos, se registraron

1
2
3
4 cambios hacia posterior. Las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

5
6 (7)

7
8
9
10 Una revisión sistemática donde se comparó el uso de fijación con tornillos
11 bicorticales y monocorticales con mini placas, se registró una mayor tasa de recidiva
12 al utilizar tornillos bicorticales a largo plazo, pero estos resultados se podrían deber
13 a que no se incluyeron estudios con tornillos monocorticales a largo plazo, los que
14 podrían evidenciar el mismo grado de recidiva. ⁽¹⁹⁾

21 22 **Magnitud del avance mandibular**

23
24
25 Will y West evaluaron la recidiva en relación al grado de avance mandibular,
26 utilizando fijación con alambre. Se obtuvieron recidivas más altas en pacientes
27 sometidos a un avance mandibular mayor. ⁽⁶⁾ En aquellos pacientes en que se
28 realizaron movimientos mayores, se soportan tensiones musculares
29 paramandibulares más grandes. Y al utilizar alambres, estos reciben las fuerzas en
30 distintas direcciones, por lo que tienden a volver a su posición original. ⁽²⁰⁾

31
32
33 En otros estudios donde se realizaron movimientos quirúrgicos pequeños asociados
34 a FIR, se logró una estabilidad adecuada con leve recidiva. Esta no tuvo relación
35 estadísticamente significativa con el grado de avance mandibular, ya que la tracción
36 de los tejidos circundantes hacia posterior fue menor. ⁽²¹⁻²⁴⁾

37
38
39
40
41 Otros estudios donde se utilizó FIR, llegaron a la conclusión de que la recidiva era
42 directamente proporcional a la magnitud del avance mandibular cuando se
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

1
2
3
4 realizaban avances de más de 8.5mm. Sin embargo, cuando el avance fue menor
5
6 a 5mm, al cabo de 3 años se observaron movimientos mandibulares hacia anterior.

7
8
9 (7, 25, 26)

10 11 12 **Ángulo de plano mandibular**

13
14
15 Una serie de estudios han evaluado cómo puede influir el ángulo de plano
16
17 mandibular preoperatorio de un paciente al momento de realizar la cirugía. En
18
19 algunos estudios donde se evaluó a los pacientes según el plano mandibular, no
20
21 encontraron diferencias estadísticamente significativas en la recidiva horizontal y
22
23 vertical de la posición mandibular post quirúrgica. (21, 27, 28)

24
25
26
27
28 Otro estudio comparó la estabilidad en pacientes tratados con FIR y los agruparon
29
30 según el ángulo de plano mandibular. En el grupo de ángulo alto se obtuvo a los
31
32 tres años una recidiva de 36% del avance quirúrgico. En el grupo de ángulo bajo se
33
34 registró una recidiva de 27,6% del avance quirúrgico, y disminución de la altura
35
36 facial anterior. En ambos grupos hubo una pequeña disminución de la altura facial
37
38 posterior. Con respecto a los movimientos rotacionales postoperatorios, en el grupo
39
40 de ángulo alto, se observó una rotación del segmento proximal en sentido horario
41
42 siendo estadísticamente significativo con respecto al otro grupo. (29)

43
44
45
46
47 Blomqvist *et al.* registraron grandes cambios postoperatorios verticales hacia
48
49 superior a nivel de Pg en pacientes de ángulo bajo, siendo estadísticamente
50
51 significativos al compararlos con el grupo de ángulo alto. (18) Esto se explica, ya que
52
53 los pacientes con ángulo bajo generalmente presentan mordidas profundas que
54
55
56
57
58
59
60

1
2
3
4 necesitan un movimiento quirúrgico marcado hacia inferior y anterior para disminuir
5
6 el overbite y overjet, aumentando la estabilidad oclusal, sin embargo, en el
7
8 postoperatorio este tiende a recaer a su posición inicial, debido a la tensión y
9
10 orientación de la musculatura. ⁽³⁰⁾

11
12
13
14 El ángulo de plano mandibular se ha visto relacionado con la reabsorción condilar
15
16 progresiva. ^(28, 31, 32) Xi *et al.* registraron cóndilos de mayor volumen en pacientes de
17
18 ángulo bajo. Dentro de los casos que hubo reabsorción condilar, los pacientes de
19
20 ángulo bajo presentaron menor disminución de su volumen condilar luego de un año
21
22 postoperatorio, evidenciando menor recidiva esquelética horizontal y vertical en
23
24 comparación con los pacientes de ángulo alto con reabsorción condilar. ⁽³¹⁾ Esto
25
26 indica que el ángulo de plano mandibular es un factor indirecto en este caso, ya que
27
28 la recidiva es producida por la reabsorción condilar. ⁽³³⁾

31 32 33 **Reabsorción condilar postoperatoria (RCP)**

34
35
36
37 Varios estudios observaron una relación directa estadísticamente significativa entre
38
39 la disminución de la longitud de rama mandibular posiblemente asociada a RCP y
40
41 la recidiva esquelética. ^(28, 32)

42
43
44
45 Xi *et al.* concluyeron que la disminución del volumen condilar se asocia con un
46
47 aumento de la recidiva esquelética en el punto Pg, una disminución de la altura
48
49 facial posterior y un aumento del ángulo de plano mandibular. ⁽³¹⁾ Sin embargo otros
50
51 estudios encontraron que no existe relación entre la reabsorción condilar progresiva
52
53 y la recidiva esquelética. ^(34, 35)

1
2
3
4 Los resultados encontrados no llegan a un consenso sobre la influencia de la RCP
5 en la recidiva esquelética. (33, 35-38)
6
7
8

9 **Edad**

10
11
12
13 Un estudio que evaluó la estabilidad de pacientes entre 17 y 30 años, no encontró
14 una relación entre la recidiva post operatoria y la edad de los pacientes al momento
15 de la cirugía. (39) Resultados similares se encontraron en otro estudio que evaluó
16 pacientes entre 18 y 28 años. (25) Otros estudios que evaluaron pacientes entre 14
17 y 17 años, tampoco encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la
18 edad y la recidiva. (22, 26)
19
20
21
22
23
24
25
26

27
28 Por otro lado un estudio realizado por den Besten *et al.* evaluó la estabilidad en
29 pacientes menores de 18 años, donde algunos aún no había terminado el
30 crecimiento, comparado con un grupo control de pacientes de 20 a 24 años, que ya
31 habían terminado su crecimiento craneofacial. Según el último registro
32 cefalométrico, la recidiva horizontal y vertical fue similar en ambos grupos, sin
33 encontrar una relación estadísticamente significativa entre las recidivas registradas
34 y las edades de los pacientes, incluso ocurrió más recidiva en el grupo control
35 (16,4%) que en el grupo adolescente (10,9%). Existe una posible explicación a esta
36 diferencia, la cual podría ser por el crecimiento postoperatorio que ocurre luego de
37 la cirugía, ya que a pesar de que ambos grupos manifestaron recidiva, en el grupo
38 adolescente pudo haberse compensado por el crecimiento mandibular en la misma
39 dirección que el movimiento quirúrgico. (40)
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

1
2
3
4 Por el contrario, Blomqvist *et al.* encontraron resultados discordantes. Los pacientes
5
6 se agruparon en tres grupos: menores de 20 años, entre 20 y 40 años y mayores
7
8 de 40 años, encontrando una mayor estabilidad en los pacientes del último grupo.
9

10
11 (18)
12
13

14 **CONCLUSIONES**

15
16
17 Existen múltiples factores a considerar al momento de evaluar la estabilidad post
18
19 operatoria de la osteotomía sagital de rama para avance mandibular.
20
21

22
23 La fijación interna rígida es capaz de evitar grandes cambios postoperatorios y
24
25 otorga mayor comodidad al paciente. Sin embargo, no hay consenso en la evidencia
26
27 disponible, sobre la existencia de diferencias estadísticamente significativas con la
28
29 fijación con alambres.
30
31

32
33 Cuando es necesario un avance mandibular de mayor magnitud en pacientes con
34
35 ángulo de plano mandibular divergente, se debe esperar una mayor recidiva. Esto
36
37 debido a que se requiere un mayor movimiento antihorario, generando grandes
38
39 tensiones musculares en sentido contrario al avance.
40
41

42
43 No se encontró relación entre la reabsorción condilar postoperatoria y la estabilidad
44
45 del avance mandibular.
46
47

48
49 En pacientes previo al peak puberal se ha observado un mejor resultado post
50
51 operatorio debido al crecimiento residual que ocurriría en la dirección del avance.
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Sin embargo, se necesitan estudios que evalúen este factor a largo plazo para evidenciar posibles recidivas luego de finalizar el crecimiento craneofacial.

Faltan ensayos clínicos aleatorizados con mayor tamaño muestral para sacar conclusiones extrapolables de todos estos factores.

REFERENCIAS

1. Bishara SE. Class II Malocclusions: Diagnostic and Clinical Considerations With and Without Treatment. *Semin Orthod*. Mar 2006;12(1):11–24.
2. Saturno L d'Escriván de, C MT. Ortodoncia en dentición mixta, *Amolca* 2007; p.562
3. Quevedo Rojas LA. Osteotomía sagital de rama mandibular en cirugía ortognática. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac*. Feb 2004;26(1):14–21.
4. Villanueva JJD, Vásquez Estrada HA, Hernández Carvallo JR, Nachón García MG. Tratamiento ortodóncico-quirúrgico en paciente con maloclusión clase II. Reporte de caso. *Rev Mex Ortod*. Abril 2016;4(2):88–95.
5. Reitzik M. Cortex-to-cortex healing after mandibular osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*. Oct 1983;41(10):658–63.
6. Will LA, West RA. Factors influencing the stability of the sagittal split osteotomy for mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg*. Aug 1989;47(8):813–8.

- 1
2
3
4 7. Sato FRL, Asprino L, Fernandes Moreira RW, de Moraes M. Comparison of
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
postoperative stability of three rigid internal fixation techniques after sagittal
split ramus osteotomy for mandibular advancement. *J Cranio-Maxillofac
Surg.* Jul 2014;42(5):e224–9.
8. Keeling SD, Dolce C, Van Sickels JE, Bays RA, Clark GM, Rugh JD. A
comparative study of skeletal and dental stability between rigid and wire
fixation for mandibular advancement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Jun
2000;117(6):638–49.
9. Van Sickels JE, Flanary CM. Stability associated with mandibular
advancement treated by rigid osseous fixation. *J Oral Maxillofac Surg.* May
1985;43(5):338–41.
10. Dolce C, Van Sickels JE, Bays RA, Rugh JD. Skeletal stability after
mandibular advancement with rigid versus wire fixation. *J Oral Maxillofac
Surg.* Nov 2000;58(11):1219–27.
11. Douma E, Kuflinec MM, Moshiri F. A comparative study of stability after
mandibular advancement surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Aug
1991;100(2):141–55.
12. Putnam GD, Bouwman JPB, Tuinzing DB. Stability of the osteotomy site
following bilateral sagittal split osteotomy: screw fixation v IMF. *Br J Oral
Maxillofac Surg.* Aug 1993;31(4):213–6.
13. Watzke IM, Turvey TA, Phillips C, Proffit WR. Stability of mandibular
advancement after sagittal osteotomy with screw or wire fixation: A
comparative study. *J Oral Maxillofac Surg.* Feb 1990;48(2):108–21.

- 1
2
3
4 14. Moen K, Wisth PJ, Skaale S, Bøe OE, Tornes K. Dental or Skeletal Relapse
5
6 After Sagittal Split Osteotomy Advancement Surgery? Long-Term Follow-Up.
7
8 J Oral Maxillofac Surg. Nov 2011;69(11):e461–8.
9
- 10
11 15. Berger JL, Pangrazio-Kulbersh V, Bacchus SN, Kaczynski R. Stability of
12
13 bilateral sagittal split ramus osteotomy: Rigid fixation versus transosseous
14
15 wiring. Am J Orthod Dentofacial Orthop. Oct 2000;118(4):397–403.
16
17
- 18 16. Hoffman GR, Moloney FB. The stability of facial osteotomies. 2. Mandibular
19
20 advancement with bicortical screw fixation. Aust Dent J. Aug 1995;40(4):213–
21
22 9.
23
- 24
25 17. Abeloos J, De Clercq C, Neyt L. Skeletal stability following miniplate fixation
26
27 after bilateral sagittal split osteotomy for mandibular advancement. J Oral
28
29 Maxillofac Surg. Apr 1993;51(4):366–9.
30
- 31
32 18. Blomqvist JE, Ahlborg G, Isaksson S, Svartz K. A comparison of skeletal
33
34 stability after mandibular advancement and use of two rigid internal fixation
35
36 techniques. J Oral Maxillofac Surg. Jun 1997;55(6):568–74.
37
38
- 39 19. Joss CU, Vassalli IM. Stability After Bilateral Sagittal Split Osteotomy
40
41 Advancement Surgery With Rigid Internal Fixation: A Systematic Review. J
42
43 Oral Maxillofac Surg. Feb 2009;67(2):301–13.
44
45
- 46 20. Fish LC, Epker BN. Prevention of relapse in surgical-orthodontic treatment.
47
48 Part 1. Mandibular procedures. J Clin Orthod. Dec 2986;20(12):826–41.
49
- 50 21. Hartlev J, Godtfredsen E, Andersen NT, Jensen T. Comparative Study of
51
52 Skeletal Stability between Postoperative Skeletal Intermaxillary Fixation and
53
54
55
56
57
58
59
60

- 1
2
3
4 No Skeletal Fixation after Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy: an 18
5
6 Months Retrospective Study. *J Oral Maxillofac Res.* Apr 2014;5(1);e2.
7
8
9 22. Kirkpatrick TB, Woods MG, Swift JQ, Markowitz NR. Skeletal stability
10
11 following mandibular advancement and rigid fixation. *J Oral Maxillofac Surg.*
12
13 Jul 1987;45(7):572–6.
14
15
16 23. Van Sickels JE, Larsen AJ, Thrash WJ. A retrospective study of relapse in
17
18 rigidly fixated sagittal split osteotomies: Contributing factors. *Am J Orthod*
19
20 *Dentofacial Orthop.* May 1988;93(5):413–8.
21
22
23 24. McDonald WR. Stability of mandibular lengthening: a comparison of
24
25 moderate and large advancements. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* Jan
26
27 1990;2(1):729–35.
28
29
30 25. Tabrizi R, Nili M, Aliabadi E, Pourdanesh F. Skeletal stability following
31
32 mandibular advancement: is it influenced by the magnitude of advancement
33
34 or changes of the mandibular plane angle? *J Korean Assoc Oral Maxillofac*
35
36 *Surg.* Jun 2017;43(3):152.
37
38
39 26. Kierl MJ, Nanda RS, Fräns Currier G. A 3-year evaluation of skeletal stability
40
41 of mandibular advancement with rigid fixation. *J Oral Maxillofac Surg.* Jun
42
43 1990;48(6):587–92.
44
45
46 27. Storms AS, Miclotte A, Grosjean L, Cadenas de Llano-Pérula M, Alqerban A,
47
48 Fieuws S, et al. Short-term hard and soft tissue changes after mandibular
49
50 advancement surgery in Class II patients: a retrospective cephalometric
51
52 study. *Eur J Orthod.* Oct 2017;39(5):567-76.
53
54
55
56
57
58
59
60

- 1
2
3
4 28. Eggensperger N, Smolka K, Luder J, Iizuka T. Short- and long-term skeletal
5 relapse after mandibular advancement surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.*
6
7 Jan 2006;35(1):36–42.
8
9
10
11 29. Mobarak KA, Espeland L, Krogstad O, Lyberg T. Mandibular advancement
12 surgery in high-angle and low-angle class II patients: Different long-term
13 skeletal responses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Apr 2001;119(4):368–
14
15 81.
16
17
18
19
20 30. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. Orthognathic surgery: a hierarchy of
21 stability. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* Jan 1996;11(3):191–204.
22
23
24
25 31. Xi T, Schreurs R, van Loon B, de Koning M, Bergé S, Hoppenreijts T, et al. 3D
26 analysis of condylar remodelling and skeletal relapse following bilateral
27 sagittal split advancement osteotomies. *J Cranio-Maxillofac Surg.* May
28
29 2015;43(4):462–8.
30
31
32
33
34 32. Motta AT, Cevidanes LHS, Carvalho FAR, Almeida MAO, Phillips C. Three-
35 Dimensional Regional Displacements After Mandibular Advancement
36 Surgery: One Year of Follow-Up. *J Oral Maxillofac Surg.* May
37
38 2011;69(5):1447–57.
39
40
41
42
43 33. Arnett GW, Milam SB, Gottesman L. Progressive mandibular retrusion—
44 Idiopathic condylar resorption. Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Jul
45
46 1996;110(1):8–15.
47
48
49
50 34. Franco AA, Cevidanes LHS, Phillips C, Rossouw PE, Turvey TA, Carvalho F
51 de AR, et al. Long-Term 3-Dimensional Stability of Mandibular Advancement
52 Surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* Sep 2013;71(9):1588–97.
53
54
55
56
57
58
59
60

- 1
2
3
4 35. Kobayashi T, Izumi N, Kojima T, Sakagami N, Saito I, Saito C. Progressive
5 condylar resorption after mandibular advancement. *Br J Oral Maxillofac Surg.*
6
7 Mar 2012;50(2):176–80.
8
9
10
11 36. Cutbirth M, Van Sickels JE, Thrash WJ. Condylar resorption after bicortical
12 screw fixation of mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg.* Feb
13
14 1998;56(2):178–82.
15
16
17
18 37. Hwang S-J, Haers PE, Zimmermann A, Oechslin C, Seifert B, Sailer HF.
19 Surgical risk factors for condylar resorption after orthognathic surgery. *Oral*
20
21 *Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* May 2000;89(5):542–52.
22
23
24
25 38. Hoppenreijts TJM, Freihofer HPM, Stoelinga PJW, Tuinzing DB, van't Hof
26
27 MA. Condylar remodelling and resorption after Le Fort I and bimaxillary
28
29 osteotomies in patients with anterior open bite. *Int J Oral Maxillofac Surg.* Apr
30
31 1998;27(2):81–91.
32
33
34 39. Joss CU, Thuer UW. Stability of the hard and soft tissue profile after
35
36 mandibular advancement in sagittal split osteotomies: a longitudinal and long-
37
38 term follow-up study. *Eur J Orthod.* Oct 2007;30(1):16–23.
39
40
41 40. den Besten CA, Mensink G, van Merkesteyn JPR. Skeletal stability after
42
43 mandibular advancement in bilateral sagittal split osteotomies during
44
45 adolescence. *J Cranio-Maxillofac Surg.* Jul 2013;41(5):78–82.
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60