

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA



**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR.**

“ORTODONCIA Y CIRUGÍA ORTOGNÁTICA”

AUTOR:

CD. Nancy Maribel, Rodriguez Neira

ORIENTADOR:

MG.ESP.CD.Rolando Tomás, Alarcón Olivera

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mis queridos padres que sin ellos no sería posible realizar este trabajo.

A mi esposo por su gran apoyo y comprensión.

A mi hija que es mi fortaleza para superarme cada día más.

“ORTODONCIA Y CIRUGÍA ORTOGNÁTICA”

ÍNDICE

CARÁTULA	I
DEDICATORIA	II
TÍTULO	III
ÍNDICE	IV
RESUMEN	VIII
INTRODUCCIÓN	X
ORTODONCIA Y CIRUGÍA ORTOGNÁTICA	1
1. ANTECEDENTES.....	1
2. DEFORMIDADES DENTOFACIALES	1
3. TIPOS DE PACIENTE EN ORTODONCIA.	2
4. CAMUFLAJE VS CIRUGÍA ORTOGNÁTICA	2
5. PROTOCOLO DIAGNÓSTICO ORTODÓNCICO QUIRÚRGICO	4
5.1. EVALUACIÓN DENTOFACIAL DEL PACIENTE	4
5.2. EVALUACIÓN PSICOLÓGICA	13
6. PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA	14
6.1. PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA VIRTUAL 2D	14
6.2. PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA VIRTUAL 3D	14
7. ¿CIRUGÍA ORTOGNÁTICA PRE O POSTORTODÓNCICO?	15
7.1. CIRUGÍA INTERMEDIA.....	15
7.2. CIRUGÍA PRIMERO(SFOA)	16
8. INDICADORES DE ÉXITO EN CIRUGÍA ORTOGNÁTICA	20
9. SECUENCIA DE TRATAMIENTO ORTODÓNCICO QUIRÚRGICO	21
9.1. ORTODONCIA PREQUIRÚRGICA.....	21
9.2. FASE QUIRÚRGICA.....	29
9.3. FASE POSTQUIRÚRGICA	37

10. COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA ORTOGNÁTICA.....	41
10.1. COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS.....	41
10.2. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS.....	41
10.2.1. RECAÍDAS.....	41
CONCLUSIONES.....	43
BIBLIOGRAFÍA.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: RANGO DE NECESIDADES ORTODÓNCICAS Y/O QUIRÚRGICAS.....	3
FIGURA 2: TRATAMIENTOS REALIZADOS SEGÚN EL GRUPO.....	4
FIGURA 3: ANÁLISIS DE REPRODUCTIBILIDAD DE POSICIÓN NATURAL DE LA CABEZA.....	5
FIGURA 4: EVALUACIÓN DE LA ATM.....	6
FIGURA 5: LÍNEA MEDIA.....	7
FIGURA 6: LÍNEAS HORIZONTALES.....	7
FIGURA 7: EXPOSICIÓN DE LOS INCISIVOS SUPERIORES.....	8
FIGURA 8: OVERBITE.....	8
FIGURA 9: BERMELLÓN LABIAL.....	9
FIGURA 10: PERFIL DE LA CARA.....	9
FIGURA 11: ZONAS DE EXPLORACIÓN DEL ÁREA MAXILAR.....	10
FIGURA 12: ZONAS DE EXPLORACIÓN DEL ÁREA MANDIBULAR.....	10
FIGURA 13: POSICIÓN DEL POGONIO BLANDO.....	11
FIGURA 14: NORMAS DEL TRAZADO ESTÉTICO.....	11
FIGURA 15: MODELOS CON UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE LA ESTRUCTURAS ANATÓMIZADAS.....	12
FIGURA 16: ILUSTRACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA PLANIFICACIÓN SFOA ASISTIDA EN 2D.....	15
FIGURA 17: ILUSTRACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA PLANIFICACIÓN SFOA ASISTIDA EN 3D.....	16
FIGURA 18: CASOS FAVORABLES Y DESFAVORABLES PARA EL ENFOQUE DE CIRUGÍA PRIMERO.....	19
FIGURA 19: ENFOQUES DEL TRATAMIENTO DE LA DEFORMIDAD DENTOFACIAL.....	20
FIGURA 20: USO DE ELÁSTICOS EN CLASE III.....	22
FIGURA 21: ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN DE LOS ARCOS.....	24

FIGURA 22: ESTABILIZACIÓN DE ARCOS.....	24
FIGURA 23: PREDICCIÓN QUIRÚRGICA.....	25
FIGURA 24: MODELOS MONTADOS EN ARTICULADOR..... SEMIAJUSTABLE	26
FIGURA 25: CIRUGÍA DE MODELO Y LA OBTENCIÓN DE LA FÉRULA.....	27
FIGURA 26: APLICACIÓN DE LA FÉRULA INTERMEDIA EN EL ACTO..... QUIRÚRGICO	28
FIGURA 27: FIJACIÓN CON PLACAS EN L.....	30
FIGURA 28: ETAPAS DE LA OSTEOGÉNESIS POR DISTRACCIÓN.....	31
FIGURA 29: OSTEOTOMÍA SAGITAL. AVANCE MANDIBULAR.....	32
FIGURA 30: OSTEOTOMÍA SAGITAL. RETROCESO MANDIBULAR.....	33
FIGURA 31: OSTEOTOMÍA VERTICAL.....	33
FIGURA 32: OSTEOTOMÍA SUBAPICAL ANTERIOR.....	34
FIGURA 33: TÉCNICAS DE GENIOPLASTÍA.....	34
FIGURA 34: AVANCE MAXILAR.....	35
FIGURA 35: IMPACTACIÓN DEL MAXILAR.....	36
FIGURA 36: SEGMENTACIÓN.....	37
FIGURA 37: FÉRULA QUIRÚRGICA EN EL MAXILAR SUPERIOR.....	39
FIGURA 38: RETENEDOR REMOVIBLE SUPERIOR E INFERIOR.....	40

RESUMEN

Actualmente la ortodoncia tiene como finalidad ofrecer soluciones adecuadas a los pacientes que presentan maloclusiones de tipo esquelético. Los pacientes con deformidades dentofaciales se encuentran en desventaja de manera estética y funcional, por lo que acuden a la consulta con el propósito de perfeccionar su aspecto físico.

Para la atención del paciente se debe dar la evaluación adecuada, iniciando por determinar qué tipo de paciente es, de acuerdo a ello si se clasifica en G2 o G3 se realizará un camuflaje o una cirugía ortognática. Si el paciente se encuentra en etapa de no crecimiento, y es un caso G2 conociendo las limitaciones estéticas del tratamiento con el ortodontista, aquí se ha de evaluar la motivación del paciente.

En los pacientes que califican para ortodoncia y cirugía ortognática, se plantea el diagnóstico y plan de tratamiento teniendo en cuenta la evaluación dentofacial del paciente mediante fotografías intraorales y extraorales, análisis radiográfico y de modelos dentarios; los cuales se tomarán en posición natural de la cabeza y con el registro en relación céntrica, para así evitar errores en el diagnóstico. Los modelos de estudio se montarán en articulador semiajustable y se procederá a realizar la cirugía en los modelos, por lo que con ayuda de la predicción quirúrgica se obtendrá un diagnóstico definitivo, plan de tratamiento y la elaboración de férulas guías.

La planificación quirúrgica se puede realizar en 2D Y 3D, este último nos permite realizar de manera virtual el diagnóstico y plan de tratamiento, permitiendo reducir el tiempo con una excelente precisión.

El tratamiento ortodóncico-quirúrgico se puede realizar de dos maneras: el convencional, que involucra cirugía intermedia o el de cirugía primero. Con frecuencia el de cirugía intermedio suele ser lento e incómodo para los pacientes debido al tiempo de descompensación que varía entre pacientes y ortodontistas, para ello se evaluará: ventajas, desventajas, indicaciones y contraindicaciones.

En el presente trabajo se presenta la cirugía intermedia, donde se explica las 3 fases: ortodoncia prequirúrgica, tratamiento quirúrgico y ortodoncia postquirúrgica.

PALABRAS CLAVES: Ortodoncia, cirugía ortognática, deformidad dentofacial, cirugía primero, estética.

ABSTRACT

Currently, orthodontics aims to offer adequate solutions to patients presenting with skeletal malocclusions. Patients with dentofacial deformities are disadvantaged in an aesthetic and functional way, so they go to the clinic in order to improve their physical appearance.

For the care of the patient, the appropriate evaluation will be carried out, starting by determining what type of patient it is, accordingly if it is classified in G2 or G3, a camouflage or orthognathic surgery will be performed, when the patient is already in the stage of non-growth, and in the case of G2 knowing the aesthetic limitations of orthodontist treatment, the patient's motivation must be evaluated here.

In patients who qualify for orthodontics and orthognathic surgery, the diagnosis and treatment plan are proposed, so that a dentofacial evaluation of the patient will be performed through intraoral and extraoral photographs, radiographic evaluation, analysis of dental models, in which they will be taken in position natural head and

with the registry in a central relationship, to avoid errors in the diagnosis. The study models will be mounted on a semi-adjustable articulator and surgery will be performed on the models, with the help of the surgical prediction a definitive diagnosis will be obtained, with which the treatment plan will be considered next to the surgeon, as well as It will help make the guide splints.

Surgical planning can be done in 2D and 3D, the latter allows us to perform the diagnosis and treatment plan virtually, reducing time and with very good precision.

Orthodontic-surgical treatment can be performed in two ways: the conventional one, which is intermediate surgery or the first surgery. Often the intermediate surgery is usually slow and uncomfortable for patients due to the time of decompensation that varies between patients and orthodontists, for this, advantages, disadvantages, indications and contraindications will be taken into account.

In this work, intermediate surgery is presented, where the 3 phases are explained: pre-surgical orthodontics, surgical treatment and post-surgical orthodontics.

KEYWORDS: Orthodontics, orthognathic surgery, dentofacial deformity, first surgery, esthetic.

INTRODUCCIÓN

Hoy por hoy la incidencia de las maloclusiones es alta, la cual se refleja en estudios que indican que los dos tercios de la población presenta algún grado de alteración en la oclusión mientras que exclusivamente un tercio de ella posee una oclusión normal o que se la podría definir como casi normal.¹

Los problemas de maloclusión esquelética de moderada a grave, no solo alteran las estructuras óseas y tejidos blandos, sino que pueden comprometer la función respiratoria, masticatoria y fonatoria; además podría provocar dolores articulares como musculares. Estos pacientes deben acompañar su tratamiento de ortodoncia con cirugía ortognática.¹

La cirugía ortognática es el tratamiento elegido para la corrección de diversas deformidades dentofaciales, por lo que el éxito de la cirugía y la satisfacción del paciente se llevará a cabo mediante un adecuado diagnóstico y planificación del tratamiento, sin dejar de lado la consistencia, experiencia y comunicación del cirujano, el ortodoncista y todo un equipo multidisciplinario.²

Los pacientes que presentan una deformidad dentofacial, se someten a un tratamiento que varía de acuerdo a su desarrollo óseodentario y su edad. En los pacientes que se encuentra en edad adulta o problemas esquelético de moderado a grave; la corrección de la maloclusión sólo se podrá lograr mediante un tratamiento combinado ortodóncico y quirúrgico o camuflaje ortodóncico respectivamente.³

Con el avance de la tecnología virtual, se puede realizar los registros mediante una tomografía computarizada de haz cónico de forma selectiva de la cara del paciente, obteniendo la morfología craneofacial, y modelos de estudio tridimensionales, empleados para la planificación del tratamiento quirúrgico, además de que permite disminuir el tiempo de trabajo y mantener de manera física el registro del paciente.²

No hay duda, en que si se realiza correctamente la ortodoncia y la cirugía ortognática esto provocará cambios no solo a nivel esquelético, dental y/o tejidos blandos, sino también cambios significativos en la calidad de vida del individuo, lo que provocará un bienestar físico, mental y social.³

ORTODONCIA Y CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

1. ANTECEDENTES.

En 1848 Simon Hüllihen realizó el primer procedimiento de cirugía ortognática. En 1849 publicó un artículo titulado "Caso de alargamiento de la mandíbula y distorsión de la cara y el cuello", en American Journal of Dental Science, siendo un éxito y reconociéndolo en el mundo de la cirugía ortognática como el primer artículo publicado.^{4,5} Realizó la cirugía de osteotomía subapical mandibular, siendo la primera en este campo, permitiendo corregir en la mandíbula un segmento alveolar protrusivo malpuesto. En el paciente se observó antes de la cirugía una oclusión de borde a borde, aun así, se consideró este procedimiento quirúrgico como el que corrigió el prognatismo.⁵ A partir de ello, muchos procedimientos y técnicas se desarrollaron como la cirugía ortognática intermedia que se introdujo más adelante; actualmente muy empleado por su efectividad en la mayoría de los pacientes con deformidad dentofacial.^{5,6}

El Dr. Edward H. Angle junto con el Dr. Raymond P. Begg, en 1925, presenta por primera vez la Técnica de Edgewise, probando así la técnica de Arco Recto.¹

En 1944, se informa de casos bajo el procedimiento de cirugía primero, sin embargo, se manifiesta que no se presentó intervención de los ortodoncistas en el plan prequirúrgico.⁴

En 1955 el Dr. Hugo Lorenz Obwegeser proporciona conocimientos para la cirugía ortognática y explica la Osteotomía de la Rama Mandibular.¹

Skaggs en 1959 recomienda que se puede desarrollar la cirugía previamente al tratamiento de ortodoncia en los casos con dentición que presenten problemas menores. Sin embargo, este concepto no se desarrolló en equipo desde el inicio, sino que fue una exposición conceptual.⁴

En la década de los ochenta se manifestaron cambios en la cirugía ortognática. Brachvogel y col. Informaron acerca de los beneficios empleando el enfoque de cirugía primero.⁴

En el 2009 la mayoría de autores reconocen y citan el artículo de Nagasaka et al. sobre el enfoque de cirugía primero en la aplicación clínica, dado que se informó mediante el trabajo en equipo tanto de cirujanos como ortodoncistas.^{2,4}

El enfoque de cirugía primero se ha ido innovando con rapidez, no obstante, en algunos casos se ha realizado un uso excesivo de este. La aplicación de cirugía primero, sin intervención del ortodoncista en la evaluación del paciente, conlleva complicaciones como en algunos casos que presentaron deficiencias funcionales y estéticas, ya que no se consideró un tratamiento ortodóncico postquirúrgico. Estas prácticas realizadas de manera equívoca hacen que de manera irremediable se prolongue el tiempo del tratamiento.⁴

2. DEFORMIDADES DENTOFACIALES

Las deformidades dentofaciales pueden ser genéticas o adquiridos y se define como la alteración de la relación armoniosa entre las estructuras óseas faciales, tanto en forma, tamaño y/o posición; la cual se manifiesta en los tejidos blandos, afectando así la oclusión de los dientes como la estética facial.^{5,6,7}

Las deformidades dentofaciales se clasifican de la siguiente manera:

Deformidades anteroposteriores: - Deficiencia mandibular
- Exceso mandibular

- Deficiencia maxilar
- Exceso maxilar⁸

Deformidades verticales:

- Deficiencia maxilar
- Exceso maxilar
- Exceso maxilar vertical asociado a deformidad mandibular
- Deficiencia maxilar vertical asociado a deformidad mandibular
- Mordida abierta⁸

Deformidades transversales:

- Asimetrías
- Deficiencia maxilar transversa.⁸

Las alteraciones más frecuentes son el prognatismo mandibular, seguida del retrognatismo mandibular, hipoplasia del maxilar y laterotrusión mandibular.^{9,10}

Los pacientes que presentan deformidades dentofaciales, dependiendo de su edad y desarrollo óseo dentario, pueden realizar los siguientes tratamientos:¹¹

Etapa de crecimiento:

Según sea el caso de maloclusión dentoalveolar se puede tratar al paciente orientando el crecimiento óseo mediante aparatología funcional, corrigiendo así la disarmonía maxilar y mandíbula.¹¹

Etapa sin crecimiento:

En el caso de un paciente con deformidad dentofacial severa o ya adulto, el tratamiento a seguir para la corrección ósea es camuflaje ortodóncico o cirugía ortognática.¹¹

3. TIPOS DE PACIENTE EN ORTODONCIA.

En la consulta diaria observaremos pacientes con distintas necesidades, ya sea ortodóncica como quirúrgica, es por ello que tendremos en cuenta los siguientes parámetros para un correcto plan de tratamiento:

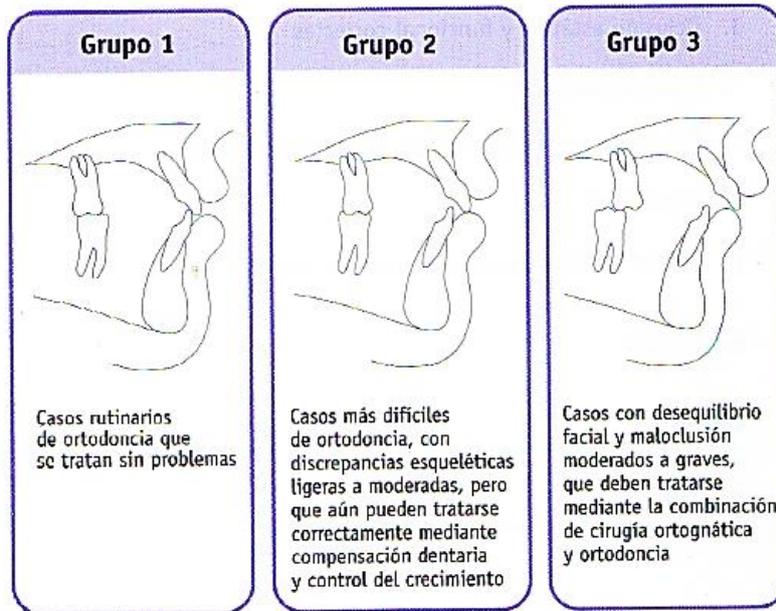
G1: Son los pacientes que presentan equilibrio óseo, sin alteración de tejidos blandos, en los que se puede realizar el tratamiento ortodóncico sin complicaciones desde que comienza hasta que termina.^{12,13}

G2: Son los pacientes límite, que presentan la relación maxilar y mandíbula alterada, con maloclusión y patrón facial más difícil; pero los problemas esqueléticos no son obvios, por lo que se puede realizar un tratamiento de ortodoncia con compensación dentaria y control de crecimiento.^{12,13}

G3: Son los pacientes que presentan deformación dentofacial, y con maloclusión de moderada a grave, por lo que se requerirá un tratamiento combinado de ortodoncia con cirugía ortognática.^{12,13}

4. CAMUFLAJE VS CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

El camuflaje ortodóncico se define como una alternativa de tratamiento en los pacientes que presentan discrepancias esqueléticas de leves a moderadas, esto a menudo se da mediante extracciones o reposicionamiento de la estructura dentoalveolar, con el objetivo de corregir la maloclusión y a la vez enmascarar el problema esquelético.¹¹



Fuente: Arnett G ¹²
FIGURA No 01.

RANGO DE NECESIDADES ORTODÓNCICAS Y/O QUIRÚRGICAS.

Los casos de clase II exigen camuflaje con extracciones de dos premolares maxilares y dos premolares mandibulares o extracciones de solo los primeros premolares superiores cuando no hay una discrepancia en la longitud del arco en el arco inferior.¹⁴

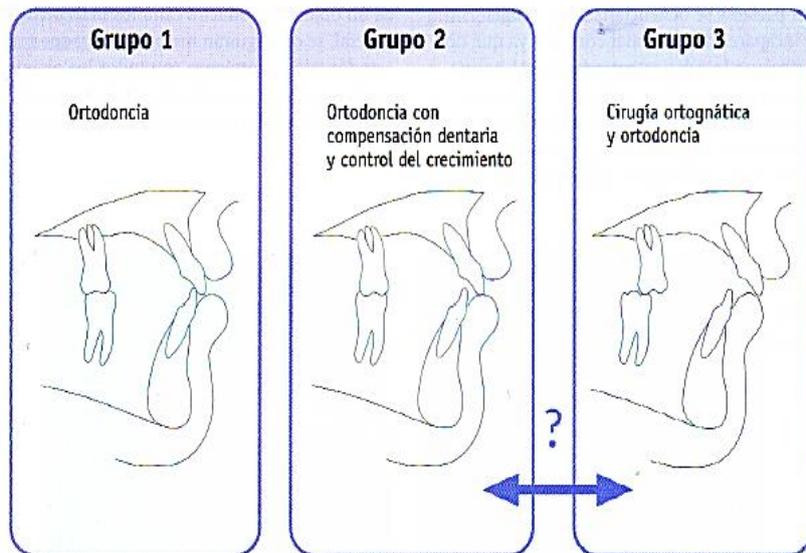
La cirugía ortognática es el único tratamiento ideal cuando existe una discrepancia esquelética severa, permitiendo así la corrección del perfil blando y la deformidad dento-esquelética subyacente en las dimensiones sagital, vertical y transversal; no obstante, en algunos casos los pacientes apenas aceptan la ortodoncia quirúrgica por razones estéticas debido a múltiples razones que incluyen limitaciones financieras, miedo al procedimiento, efectos adversos y también por motivos religiosos.¹¹

La cirugía ortognática de clase II está indicada en adolescentes y adultos, si la longitud del cuerpo mandibular es menor de 70 mm, el overjet es mayor de 10 mm, la altura facial es mayor de 125 mm, especialmente si la distancia del pogonion al nasion perpendicular es de 18 mm o más, también se puede considerar el ángulo del plano mandibular y el ángulo ANB.^{9,10}

En los casos de clase III, se puede emplear como un parámetro diagnóstico crítico, la evaluación del ángulo H de Holdaway y de Wits, para determinar el tratamiento a seguir en casos límite.¹⁵ Para la aplicación de camuflaje en ortodoncia o el tratamiento quirúrgico, el ángulo H Holdaway y la evaluación de Wits fueron capaces de diferenciar a los pacientes indicados para cada uno de ellos. Cuando una valoración de Wits es mayor de - 5.8 mm y el ángulo Holdaway es mayor de 10.3 °, los casos tratados con camuflaje serán un éxito, mientras que los que presenten una valoración de Wits menor de - 5.8 mm con un ángulo Holdaway menor de 10.3 °, se deben tratar quirúrgicamente.^{15,16}

En casos de Clase III que cumplan con al menos 4 de las 6 siguientes condiciones: evaluación Wits menor a -11,18mm, overjet menor a -4,73 mm; relación anteroposterior maxila/mandíbula menor a 65,9%; overbite menor a -0,18 mm; ángulo L1-MP menor a 80,8° y un ángulo gonial mayor a 120,8° entonces se indicará el tratamiento quirúrgico.^{17,18}

Hullihen en 1849 realizó el primer procedimiento quirúrgico para corregir maloclusiones dentarias dando solución a una protrusión alveolar mandibular. A partir de esto se dieron procedimientos sencillos cuyos resultados no eran los esperados, además de presentar complicaciones y recidivas.^{4,5}



Fuente: Arnett G.¹²
FIGURA No 02.

TRATAMIENTOS REALIZADOS SEGÚN EL GRUPO

5. PROTOCOLO DIAGNÓSTICO ORTODÓNCICO QUIRÚRGICO

5.1. EVALUACIÓN DENTOFACIAL DEL PACIENTE

El diagnóstico se debe basar en un protocolo de registros, fundamentado en estudios estáticos (fotografías intraorales y extraorales, radiografías y modelos dentales) y dinámicos como montaje de los modelos en articulador y estudio de la dinámica de la articulación temporomandibular, con desprogramación articular y posicionamiento condilar en relación céntrica.^{11,12}

La posición cefálica es clave en la toma de registros para poder realizar un correcto diagnóstico y plan de tratamiento, dando homogeneidad de registros en las distintas etapas del tratamiento, y evitando errores antes, durante y después de la cirugía.^{11,19}

5.1.1. POSICIÓN NATURAL DE LA CABEZA

La posición natural de la cabeza, desarrollada por Solow y Tallgren, es una técnica que permite establecer una posición más precisa y reproducible de esta, correlacionándose con la morfología craneofacial, las tendencias de crecimiento futuro y las necesidades respiratorias. De suma importancia en la planificación facial basada en la cara, sin ser afectada por la variabilidad de la base craneal.^{11,20}

Para hallar la posición natural de la cabeza se recomienda al paciente caminar primero y relajarse. El paciente debe estar de pie en el cefalómetro, con los pies en una distancia cómoda y ligeramente divergentes, para luego realizar la disminución de las oscilaciones de cabeza hacia delante y hacia

atrás, antes de permitir que la cabeza se asiente en una posición de equilibrio. Luego se pide al paciente mire el reflejo de sus ojos en un espejo largo a 200 cm de distancia.¹¹

Luego de ubicar a los pacientes en posición natural de la cabeza, existen dos formas para registrar una verdadera línea de referencia vertical, o una verdadera línea de referencia horizontal, la primera usando una línea de plomada y la otra, con el apoyo de un aparato que contiene nivel de fluido. La línea vertical verdadera se obtendrá con el uso de un objeto radiopaco con un peso de 200gr en su parte inferior, por lo que se registrará la posición natural de la cabeza en la toma radiográfica.^{20,21}

Si se realizara la toma radiográfica sin el uso del cefalostato en el registro de la posición natural de la cabeza, es posible obtener imágenes deficientes.²⁰

Con la aplicación de la fotografía también se puede ubicar la posición natural de la cabeza, obteniendo análisis cuantitativos y cualitativos del macizo craneofacial, no obstante, es un procedimiento dificultoso. Para el registro correcto mediante fotografías el paciente debe ubicarse observando el reflejo de sus ojos en el espejo, con las pupilas centradas y a la altura del área orbitaria, siempre manteniendo el plano sagital de la cabeza del individuo perpendicular al objetivo de la cámara.^{11,20}



Fuente: Pie V.²¹

FIGURA No 03

ANÁLISIS DE REPRODUCTIBILIDAD DE LA POSICIÓN NATURAL DE LA CABEZA (LÍNEA E/VERTICAL VERDADERA)

5.1.2. EVALUACIÓN CLÍNICA

5.1.2.1. EVALUACIÓN DEL ATM

La evaluación del ATM se realiza ya sea que el paciente presente o no síntomas, es por ello que debemos tener en cuenta la información previa proporcionada en la historia, ya que esta nos dará una visión de que hay problemas en el ATM.

Para la evaluación, el paciente deberá realizar movimientos mandibulares, donde se adoptará dos posiciones para la palpación con el objetivo de obtener información sobre la amplitud de movimientos, desviación de los movimientos normales, sonidos articulares y cualquier dolor durante el movimiento.^{8,12}

La palpación bilateral externa se realiza directamente sobre las articulaciones, mientras que el paciente realiza movimientos de apertura, lateral derecha e izquierda y protrusiva; con estos mismos movimientos se dará la palpación en el conducto auditivo externo, con los dedos meñiques.¹²

Si el paciente manifiesta dolor muscular, se realiza la palpación en la zona de la cabeza y cuello para identificar la ubicación del dolor, lo que generalmente indica hábitos parafuncionales.¹²

Por otra parte, es de utilidad evaluar la postura general del cuerpo, con el paciente en posición de pie, tanto de frente como lateralmente; y la amplitud de movimientos del cuello haciendo movimientos de flexión lateral, rotación y flexión hacia atrás y delante.¹²

5.1.2.2. EVALUACIÓN FRONTAL DE CARA

Para evaluar de forma exacta la cara se debe tener en cuenta los siguientes parámetros: posición natural de la de la cabeza, relación céntrica, posición relajada de los labios y el primer contacto dentario, sin obviar el registro de mordida en cera.



Fuente: Arnett G.¹²

FIGURA No 04

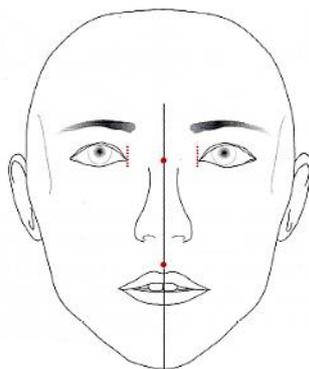
EVALUACIÓN DE LA ATM.

Forma del contorno de la cara: Braquifacial, dolicofacial o mesofacial; también se evalúa el mentón, arco cigomático y ángulo mandibular .¹²

Línea media: Para su evaluación es necesario que los cóndilos estén centrados y que se dé el primer contacto dentario. Esta línea pasa por el filtro del labio superior y el centro del puente nasal (mitad de la distancia entre los cantos internos de los ojos).¹²

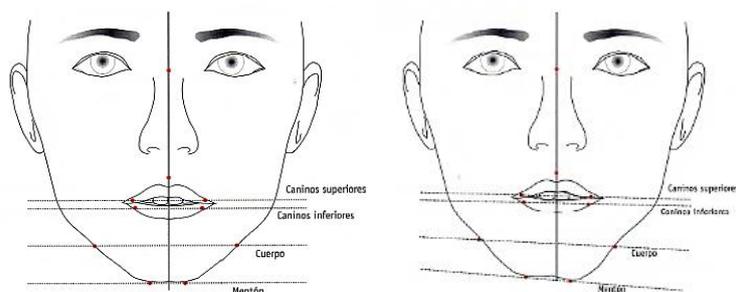
Es importante para evaluar las líneas medias dentarias de los incisivos superiores e inferiores, desviación de tejidos blandos como nariz y mentón, asimetrías del lado derecho e izquierdo, y de suma importancia para definir la línea media de los dientes después del tratamiento de ortodoncia y/o cirugía.^{12,22}

Líneas de referencia horizontales: Pueden trazarse perpendicular a la línea media facial y se emplea de referencia para evaluar el nivel de las otras estructuras, trazando línea del mentón, línea del cuerpo mandibular, línea de caninos inferiores y línea de los caninos superiores.¹²



Fuente: Arnett G.¹²
FIGURA No 05

LÍNEA MEDIA: LÍNEA IMAGINARIA QUE UNE FILTRUM Y CENTRO DEL PUENTE NASAL.



Fuente: Arnett G.¹²
FIGURA No 06

LÍNEAS HORIZONTALES.

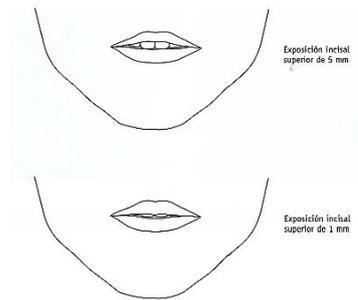
Evaluación de la dimensión vertical:

Se puede emplear dos métodos para el estudio facial vertical, uno es el que divide la cara en tres tercios prácticamente iguales, tomando en cuenta el punto trichion donde nace el primer cabello, lo que hace que sea un punto variable; glabella que se encuentra en el medio de las dos cejas, el punto subnasal y el punto mentón; el otro método es dividir los dos tercios inferiores, del punto nasion que marca el límite superior de la nariz a subnasal y del punto subnasal a mentón; estas medidas no son iguales.^{12,23}

La medición del tercio inferior vertical se debe efectuar en reposo, quedando expuesta la cara vestibular de los incisivos superiores entre 1-5mm; desde subnasal al mentón, tomando en cuenta siempre tres medidas desde subnasal hasta el borde inferior del labio superior, de este último hasta el borde superior del labio inferior, y del borde del labio inferior hasta el mentón.^{12,23}

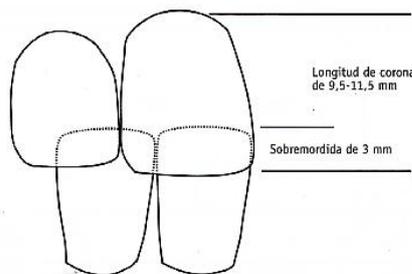
Exposición de los dos incisivos superiores: Se mide del borde incisal del incisivo central superior a la parte más inferior del labio superior, lo normal es exponer de 1-5mm, mientras mayor es la

exposición el paciente se verá más joven, en hombres la exposición es menor. Este punto es fundamental para evaluar los cambios verticales que se realizarán en la cirugía.^{12,23}



Fuente: Arnett G.¹²
FIGURA No 07

EXPOSICIÓN DE LOS INCISIVOS SUPERIORES



Fuente: Arnett G.¹²
FIGURA No 08

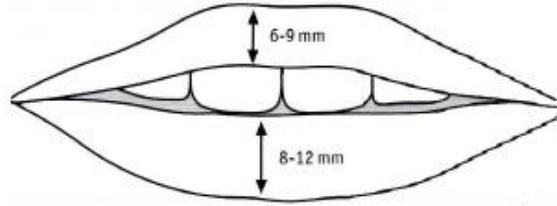
OVERBITE

Sobremordida dentaria y longitud de la corona del incisivo superior: Sobremordida de 3mm y la longitud de la corona ideal es entre 9.5-11mm .¹²

Bermellón labial: La longitud normal en el inferior es de 8-12mm y en el superior de 6-9mm y. Para presentar el equilibrio normal del Bermellón, la longitud del labio inferior debe ser mayor al superior entre 2 a 3mm. ¹²

5.1.2.3 EVALUACIÓN PERFIL DE CARA

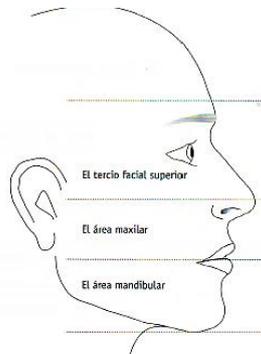
Al igual que la evaluación frontal de la cara se debe tener en cuenta los siguientes parámetros: posición natural de la de la cabeza, relación céntrica, posición relajada de los labios y el primer contacto dentario, sin obviar el registro de su mordida en cera, se puede dividir en 3 tercios: tercio mandibular, maxilar y superior.¹²



Fuente: Arnett G.¹²

FIGURA No 09

BERMELLÓN LABIAL.



Fuente: Arnett G.¹²

FIGURA No 10

PERFIL DE LA CARA.

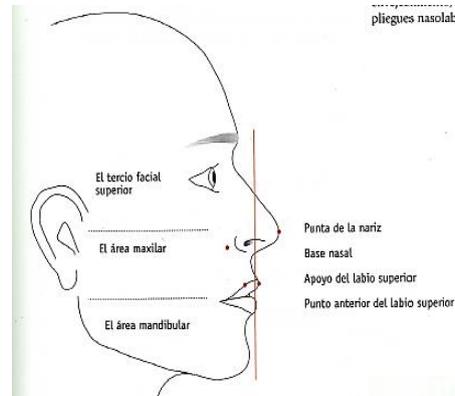
Evaluación superior: Se evalúan 4 zonas en el tejido blando, los cuales pueden ser prominente, normal o planos; son las siguientes:

- Glabella: Se encuentra delante del nasion blando en 2mm
- Reborde orbitario: La parte anterior del ojo se encuentra a 2-4mm anterior al reborde orbitario blando.
- Pómulo: normal, plano o suave, ubicándose por debajo del reborde orbitario.
- Zona subpupilar: se encuentra por debajo de la pupila del ojo.¹²

Evaluación de la zona media o maxilar:

- La base nasal, si se presenta en forma convexa es normal, con la cirugía esta se debe dirigir hacia delante de lo contrario habrá una apariencia de vejez, acompañado de retracción del labio superior, surcos y pliegues nasolabiales.¹²
- El labio superior, su forma dependerá del incisivo superior y el espesor del labio. Si se encuentra recto o retruido, el paciente presentará un aspecto de vejez prematura.¹²

- Apoyo del labio superior, teniendo en cuenta que el paciente presente dientes, este puede ser fuerte, normal o debil.¹²
- Proyección nasal, dependerá de una nariz larga o corta, con un puente nasal con silla de montar y con una punta de la nariz dirigida hacia arriba o abajo.¹²

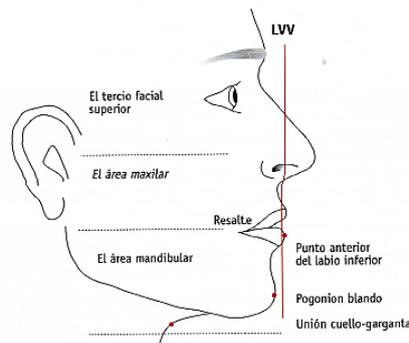


Fuente: Arnett G.¹²
FIGURA No 11

ZONAS DE EXPLORACIÓN DEL ÁREA MAXILAR.

Evaluación de la zona inferior o mandibular:

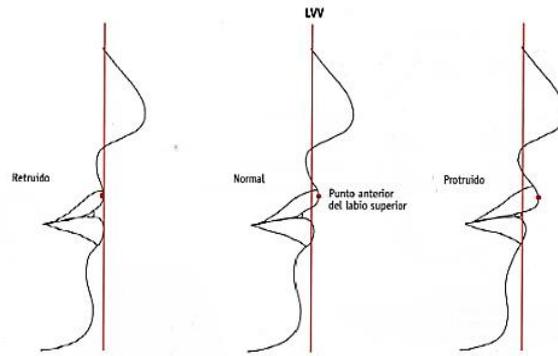
- Prominencia del labio inferior: Con respecto a la vertical verdadera puede ser normal, protruido o retruído. En hombres de 1.2-3.2 mm y en mujeres varía entre 0.5-3.3mm.¹²



Fuente: Arnett G.¹²
FIGURA No 12

ZONAS DE EXPLORACIÓN DEL ÁREA MANDIBULAR.

- Prominencia del pogonion blando: En relación a la línea vertical verdadera puede ser normal protruido o retraído. El valor normal en varones es de -5.3 a -1.7mm y de mujeres varía entre -4.5 a -0.7mm.¹²



Fuente: Arnett G.¹²
FIGURA No 13

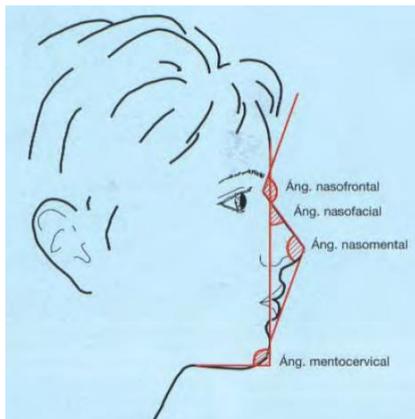
POSICIÓN DEL POGONIO BLANDO

- Longitud y contorno de la garganta: Es a partir de la unión cuello con garganta hasta el punto del mentón en tejido blando. El contorno puede ser normal, corta o alargada, con o sin línea del mentón, con o sin papada.¹²

En el perfil también tendremos en cuenta líneas y ángulos importantes:

Línea de Steiner: Usado para medir la distancia que hay de los puntos del labio inferior y labio superior, el valor normal es cero, hacia la línea que va desde la mitad de la base nasal al punto de mentón blando.²³

Línea nasomental o de Ricketts: Sirve para medir la distancia que hay de los puntos del labio inferior y labio superior, el valor normal del labio inferior es menor a 4mm y labio superior menor a 2mm, hacia la línea imaginaria que va desde el punto de mentón blando a la punta de la nariz.²³



NORMAS		
Ángulo nasofrontal	115°	a 130°
Ángulo nasofacial	30°	a 40°
Ángulo nasomental	120°	a 132°
Ángulo mentocervical	80°	a 95°

Fuente: Gregoret J.²³
FIGURA No 14

NORMAS DEL TRAZADO ESTÉTICO.

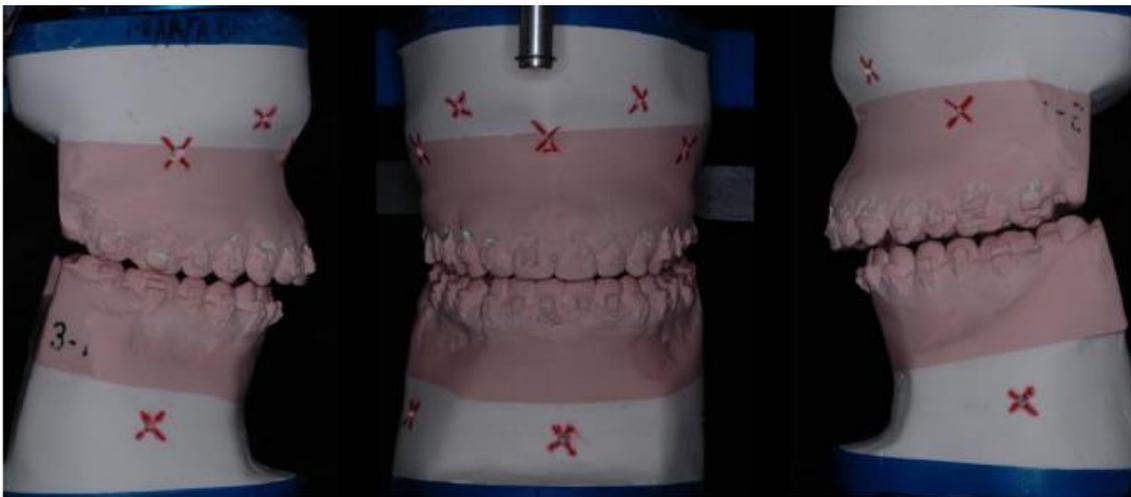
Ángulo nasolabial: Se da por el ángulo formado entre la línea de la base nasal con el borde del labio superior. El valor normal es de 100 ± 10 .²³

Ángulo mentolabial: Se da por el ángulo formado por el borde del labio inferior y el tejido blando del pogonio. el valor normal es de 124 ± 10 .²³

Ángulo nasofrontal, nasofacial, nasomental y mentocervical.

5.1.3. ANÁLISIS DE MODELOS DENTARIOS Y REGISTRO EN ARTICULADOR

Empleado para analizar la dentición del paciente mediante una visión tridimensional, y a la vez la dinámica articular mandibular, por lo que se debe realizar el montaje en relación céntrica.^{2,22}



Fuente: Gil V.²²
FIGURA No 15

MODELOS CON UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE LAS ESTRUCTURAS ANATOMIZADAS.

El montaje de los modelos en articulador se realizará en articulador semiajustable, lo que permitirá desarrollar la cirugía en modelos, obteniendo así cambios oclusales para crear guías, que no son más que las férulas oclusales, útiles para iniciar la cirugía.^{2,15,22}

5.1.4 ANÁLISIS RADIOGRÁFICO

Radiografía cefalométrica: El análisis cefalométrico es una técnica de medición sobre telerradiografías, tomadas en posición natural de la cabeza, en relación céntrica, para evaluar el macizo cráneo-facial, por medio de la medición y relación entre ellas de las estructuras dentarias, óseas y tejidos blandos.

Al realizar el trazado cefalométrico se tomará en cuenta puntos de referencia, que deben unirse entre sí para formar líneas, que también representarán planos.^{4,22}

Radiografía panorámica: Se usa para evaluar raíces, el hueso que los rodea, presencia y la posición en la que se encuentran las terceras molares, si hay presencia de alteraciones dentales como supernumerarios o agenesias, ATM, los cóndilos tanto en altura, tamaño y forma, cuerpo y rama mandibular.^{1,19}

Radiografía Posteroanterior: Esta radiografía es muy importante en pacientes con asimetrías. Se

puede evaluar tamaño y altura de cuerpo y rama mandibular. Además, se puede observar si las líneas medias dentales que coinciden con la facial; asimetrías de posición, volumen y forma de huesos en cuellos y cabezas condilares.^{1,19}

Radiografía de Towne: Permite comparar ambos cóndilos, observar la forma articular y de las cabezas articulares.^{1,19}

Radiografía Submental-Vertex: En sentido anteroposterior facilita el diagnóstico de las asimetrías del cuerpo mandibular.^{1,19}

5.2. EVALUACIÓN PSICOLÓGICA

En los pacientes con deformidad dentofacial donde se encuentra afectada directamente el rostro, su carta de presentación y que son candidatos a cirugía ortognática; es indispensable realizar una evaluación psicológica pre y postquirúrgica debido a que al acudir al consultorio diversos pacientes, con distintas motivaciones y/o personalidades van a reaccionar de diferente manera a la cirugía.

La motivación del paciente desempeña un rol fundamental en cualquier decisión de planificación del tratamiento.^{12,24,25,26,27,28}

Se debe mencionar también que la apariencia física atípica puede ser un obstáculo para la socialización, siendo una variable que influye en la autoestima, generando menor calidad de vida y aislamiento del individuo, por un concepto equivocado que algunos tienen de que los atractivos físicamente son exitosos, independientes, triunfadores, asertivos, fuertes y sociables.²⁵

Los pacientes deben tener el apoyo psicológico con una adecuada comunicación con el ortodoncista y cirujano maxilofacial, para estar preparados para el pre y postquirúrgico, para así lograr resultados positivos en relación a su estado de ánimo; pues en el prequirúrgico durante la etapa de ortodoncia el problema y los cambios faciales pueden ser más pronunciados temporalmente hasta que se corrijan por la cirugía y en el postquirúrgico hay pacientes que presentan depresión, por la dificultad a la aceptación de su nueva imagen.²⁶

Pereira et al mediante un estudio transversal comparativo de pacientes de clase II y III, evalúa la satisfacción post cirugía ortognática con el objetivo de analizar el grado de satisfacción postoperatoria con respecto a la estética facial y dental; la función masticatoria, respiratoria y los factores psicosociales. Los pacientes evaluados fueron 50, divididos en 2 grupos, 20 pacientes en el Grupo 1 (Clase II) y 30 pacientes en el Grupo 2 (Clase III), al evaluar el grado de satisfacción postoperatoria, no se observó una diferencia significativa entre los grupos en relación a mejoras en los aspectos funcionales, estéticos y el impacto psicológico del tratamiento; por lo que se concluyó que el tratamiento bien realizado e indicado, genera efectos positivos significativos en la vida de los pacientes, tanto estéticamente como en la función, y un gran beneficio psicosocial, muy independientemente del tipo de cambios dentofaciales.^{27,28}

El efecto de la cirugía ortognática no solo es evaluado por el cirujano y el paciente, sino también por cualquier persona que interactúa con él, por ello se debe entender que este procedimiento va más allá de la corrección de la desproporción dental, facial y la maloclusión, pues así lo demuestra el crowdsourcing que es una evaluación que permite recopilar datos de manera rápida y la encuesta del público en general para determinar cómo se perciben las imágenes preoperatorias y postoperatorias de pacientes con cirugía ortognática. Los individuos se observan significativamente más favorables después de la cirugía ortognática en 12 categorías de semblante; son percibidos como más dominantes, inteligentes, atractivos, confiables, amigables, felices, y menos enojados, amenazantes, sorprendidos, tristes, disgustados y temerosos.²⁷

6. PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA

6.1. PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA VIRTUAL 2D

Llamada "cirugía de papel y modelo" propone un método confiable y simple para conformar el plan de tratamiento de una deformidad dentofacial empleando registros de evaluación disponibles habitualmente, como modelos de estudio, fotografías y radiografías.²⁹

La planificación y ejecución eficiente que conducen a la corrección de la deformidad del complejo maxilomandibular depende de la evaluación minuciosa de los puntos de referencia y planos específicos.²⁹

La evaluación meticulosa de puntos de referencia y planos específicos puede conducir a una planificación y ejecución eficiente que conducen a la corrección de la deformidad del complejo maxilomandibular. En la cirugía de papel para lograr el plan quirúrgico se debe integrar la información obtenida mediante las evaluaciones radiográficas y hallazgos clínicos.^{29,4}

Por medio de la evaluación clínica y fotográfica se toma de referencia ciertos puntos de los tejidos blandos, para poder realizar los movimientos esqueléticos de la cirugía de maxilares. En casos de corrección de la asimetría esquelética, se empleará radiografías posteroanteriores para evaluar y planificar la cirugía de la mandíbula.^{29,4}

El ortodoncista se ve involucrado en la fabricación de la férula por medio de este método en 2 dimensiones, por lo que puede controlar las variables que se presenten. Con la "cirugía de papel" y la "cirugía modelo" el cirujano está en la facultad de poder realizar el plan y conseguir de manera previa el resultado final.²⁹

La cirugía ortognática convencional presenta una serie de inconvenientes como la representación en dos dimensiones de una estructura maxilofacial 3D compleja, errores producto del trazado cefalométrico durante la planificación, transferencia del arco facial y montaje del modelo dental, cirugía del modelo y fabricación de férulas quirúrgicas, entre otros.^{29,30}

6.2. PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA VIRTUAL 3D

La planificación quirúrgica virtual en 3D ha brindado nuevos conocimientos y mejores resultados, con una evaluación más a detalle del complejo maxilofacial, especialmente en casos con asimetrías. Con la tecnología virtual en 3D, tenemos una ventaja enorme sobre el 2D, ya que debido a su utilidad permite reproducir más de cerca al paciente real, tanto en la obtención como diagnóstico de imágenes.^{29,30}

Las modalidades de imágenes en 3D, como la tomografía computarizada de haz cónico de alta resolución y baja radiación, debido a que reduce el campo de visión a solo el área de interés real, han permitido el uso práctico de diseño asistido por computadora / modelado(CAD/CAM) o planificación quirúrgica virtual para la planificación operativa que incluye la planificación previa de osteotomías, la fabricación de guías de corte para mejorar la precisión de la osteotomía y la fabricación de férulas intermedias.²

La planificación quirúrgica virtual para la cirugía ortognática es innovadora pues se ha informado que es precisa hasta en un 1 mm y reduce el tiempo de fabricación / planificación en relación al modelo tradicional. Adicionalmente se ha demostrado que, la precisión de las osteotomías, los tiempos quirúrgicos y la fijación son más aumentadas y cortas.^{2,27,31}

Posteriormente la planificación quirúrgica virtual permitirá la fabricación de guías de corte y placas de fijación personalizadas o para modelos estereolitográfico, también se darán ya fabricadas para el predoblamiento de placas de fijación.²⁹

En una evaluación de 10 pacientes, Mazzoni et al. comparó sus resultados con la planificación quirúrgica virtual y la impresión tridimensional de guías de corte quirúrgico personalizados y placas de fijación de titanio. Al analizar las medidas de la posición maxilar virtualmente planificada en relación con la posición maxilar real postoperatoria, registraron que fue muy preciso, con errores de superposición menor a 2 mm, en el 100 por ciento de los pacientes. Este estudio es uno de los pocos que confirma la viabilidad de la planificación quirúrgica virtual y las guías de corte fabricadas a medida y las placas de titanio. En la actualidad, aunque las placas fabricadas a medida tienen un costo muy alto para el uso cotidiano, seguramente habrá una eventual e importante reducción en el costo que permitirá un uso más accesible.²⁷

7. ¿CIRUGÍA ORTOGNÁTICA PRE O POST ORTODÓNCICO?

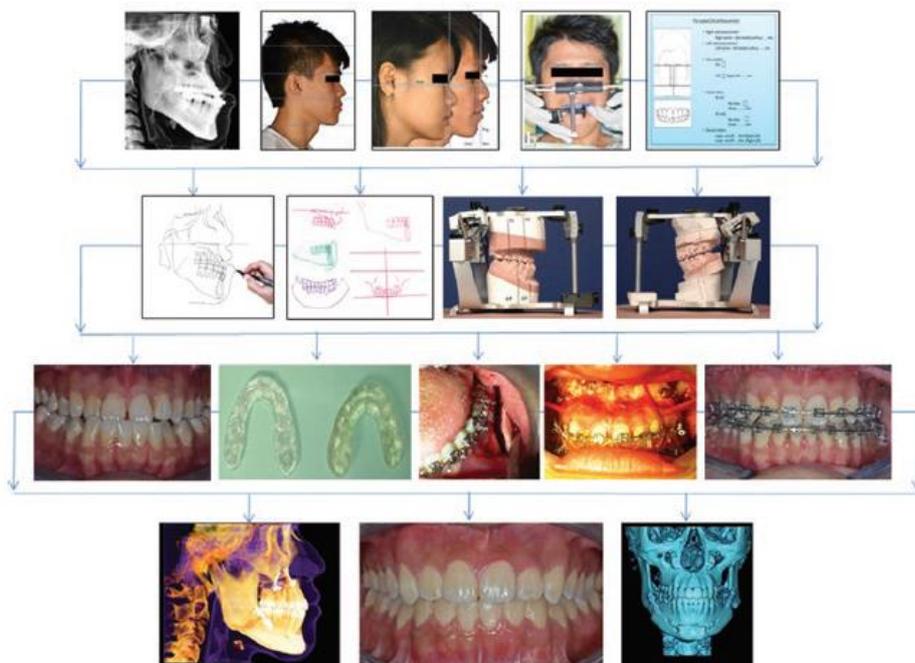
En las deformidades dentofaciales existen esencialmente dos grupos de tratamiento: cirugía intermedia y cirugía primero.

7.1. CIRUGÍA INTERMEDIA

Es la cirugía tradicional, conocida como el oro estándar en la mayoría de casos, que se da entre la ortodoncia preoperatoria y postoperatoria. En la etapa preoperatoria se realiza el alivio del apiñamiento dental y la descompensación. Su propósito es proporcionar una oclusión estable, una posición adecuada para la coordinación de los dientes y el arco después de la operación^{1,2,32,33}

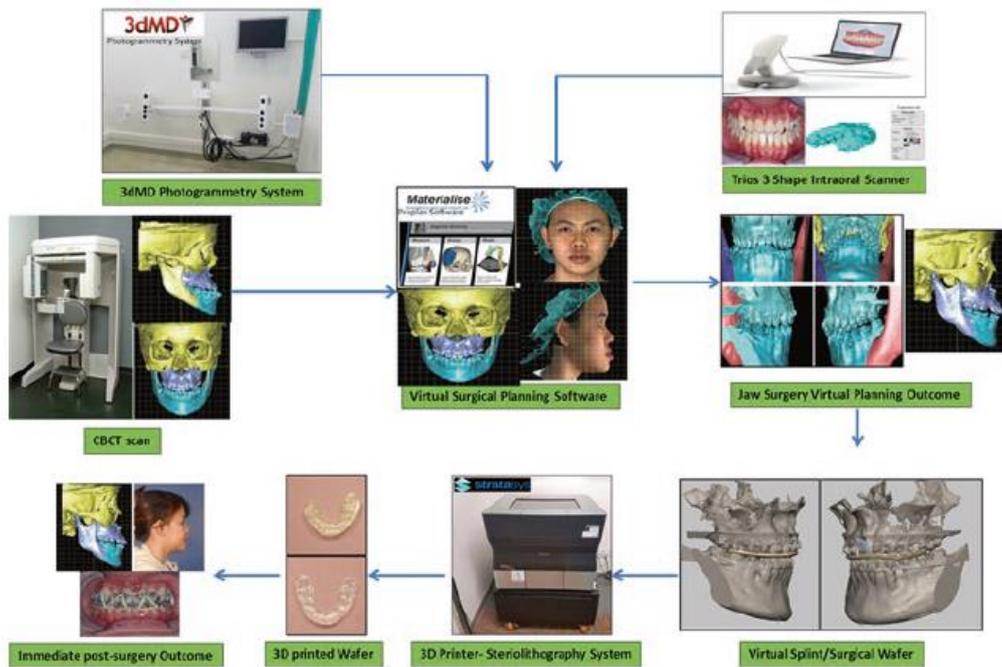
7.1.1. DESVENTAJAS

- Debido a la lentitud del proceso suele ser incómodo para los pacientes, ya que el tiempo de descompensación que varía entre pacientes y ortodontistas, es de aproximadamente 6 meses a 2 años.⁴



Fuente: Chng.²⁹
FIGURA No 16

ILUSTRACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA PLANIFICACIÓN SFO ASISTIDA EN 2D.



Fuente: Chng.²⁹
FIGURA No 17

ILUSTRACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA PLANIFICACIÓN SFOA ASISTIDA EN 3D.

- Probabilidad de que se genere caries dental, problemas periodontales, deterioro de la estética facial y función oclusal, especialmente en pacientes clase III.^{1,4,33}
- Dolor y disfunción de la ATM.^{12,24}
- Pacientes poco colaboradores.²⁴

En algunos países debido al largo tiempo de tratamiento prequirúrgico que generalmente empeora la apariencia facial y la maloclusión, los pacientes optan por acudir a un cirujano plástico que estén dispuestos a realizar cirugías ortognáticas sin colaboración de los ortodoncistas o sin considerar la oclusión final, por lo que en muchos casos los ortodoncistas han observado los efectos funcionales adversos de ello, como resultado de tratamientos clínicamente inaceptables; en consecuencia recientemente, para abordar la demanda y la satisfacción de los pacientes, se introduce el enfoque de cirugía primero para así superar algunas desventajas relacionadas con el enfoque de ortodoncia quirúrgica convencional.^{2,32}

7.2. CIRUGÍA PRIMERO(SFOA)

Es la cirugía ortognática que se realiza antes de la corrección ortodóncica, este concepto se considera nuevo ya que existen muchas publicaciones en la última década, pero la realidad es que esta idea ya se da hace 30 años.¹

Los pacientes que son candidatos para tal procedimiento deben cumplir con ciertos parámetros:

- Se debe corregir primero la relación céntrica. esta se define como "la relación maxilomandibular en la que los cóndilos, se articulan con la porción avascular más delgada de sus respectivos discos con el complejo en la posición anterosuperior contra las formas de las eminencias articulares".
- Se requiere una unión preoperatoria del bracket, usualmente realizada 1 semana antes de la cirugía ortognática.³²
- Se requiere de la experiencia previa tanto del cirujano como el ortodoncista.^{2,27}

Después de la cirugía se sostiene, que se desarrolla un movimiento dental ortodóncico acelerado debido a un proceso fisiológico complejo que consiste en un recambio óseo acelerado y una disminución de la densidad ósea regional, aumentando así la reorganización del tejido duro óseo adyacente a la herida quirúrgica lesionada y la curación de los tejidos a través de una explosión transitoria de resorción ósea severa localizada de los huesos dentarios seguida de remodelación, esta definición se le conoce como RAP (fenómeno acelerado regional), informado por Frost en 1989. El RAP comienza unos días después de la injuria y alcanza su punto máximo punto en 1 o 2 meses, es por ello que para aprovechar el RAP se debe iniciar el tratamiento ortodóncico a más tardar 2 semanas después de la cirugía.^{2,4,33}

En un estudio actual, Yang et al. realizó una revisión sistemática y un metaanálisis para evaluar la evidencia actual de la eficacia, estabilidad y los resultados quirúrgicos de la cirugía primero versus cirugía convencional, donde se estudiaron a 513 pacientes, de los cuales se identificaron diez estudios controlados no aleatorizados. Los pacientes que desarrollaron el enfoque de cirugía primero se beneficiaron del tratamiento con una duración corta en comparación con los que se sometieron a cirugía convencional; la estabilidad postoperatoria maxila y/o mandíbula, el movimiento quirúrgico y la oclusión postoperatoria fueron semejantes para ambos grupos. Este planteamiento corrobora los de Choi et al., quienes han publicado muchas de sus experiencias con el enfoque de cirugía primero.²⁷

7.2.1. INDICACIONES

- La mayoría de los pacientes con prognatismo mandibular están indicados para el abordaje de cirugía primero. Debido a que los pacientes con prognatismo de clase III con mordida abierta generalmente tienen una leve aglomeración y menos compensación dental.
- Apiñamiento dental mínimo.
- Curva de Spee de plano a leve.
- Asimetría facial leve.
- Ángulo y alineación interincisal favorable en los dientes anteriores.^{4,32}

7.2.2. VENTAJAS

- El paciente tiene mayor grado de libertad para programar su fecha quirúrgica dado que no se requiere preparación ortodóncica prequirúrgica.
- Mejora inmediata de la apariencia facial, en lugar de empeorar antes de la cirugía.
- El tiempo de tratamiento es a menudo más corto en comparación con las 3 fases de la cirugía convencional, sin embargo, en la cirugía primero la etapa postoperatoria se da en un promedio de 45 semanas.²
- En pacientes con reabsorción radicular severa antes del tratamiento de ortodoncia, porque el hueso es menos denso debido al RAP y la descompensación eficiente, minimizando así la reabsorción de la raíz y facilitando el movimiento del diente.³³
- Si se necesitará movimientos de dientes 3D complejos, los sistemas de anclaje temporal esquelético (miniplacas en el cigoma o la mandíbula) se pueden agregar fácilmente durante la cirugía con poco costo y tiempo adicional.³²

De todas las ventajas, la mejora inmediata en la apariencia facial tiene el mayor impacto en los pacientes, sobre todo en aquellos pacientes que han pasado por problemas psicológicos y de autoestima de manera significativa, mientras esperan que la mandíbula cese su crecimiento para la corrección quirúrgica, logrando así la satisfacción del paciente desde el inicio del tratamiento, con una mayor cooperación y motivación durante la ortodoncia posquirúrgica.²⁵

7.2.3. DESVENTAJAS

- El cirujano no puede corregir completamente la deformidad esquelética, ya que se encuentra limitado por la posición del diente, debido a que la oclusión no puede tomarse como guía para el

movimiento quirúrgico por lo que es necesario una estrecha comunicación y cooperación entre ortodoncistas altamente experimentados y cirujanos ortognáticos.² Es necesario también un proceso de planificación más laborioso y complejo empleando configuraciones de yeso de estudio o modelos virtuales 3D.³²

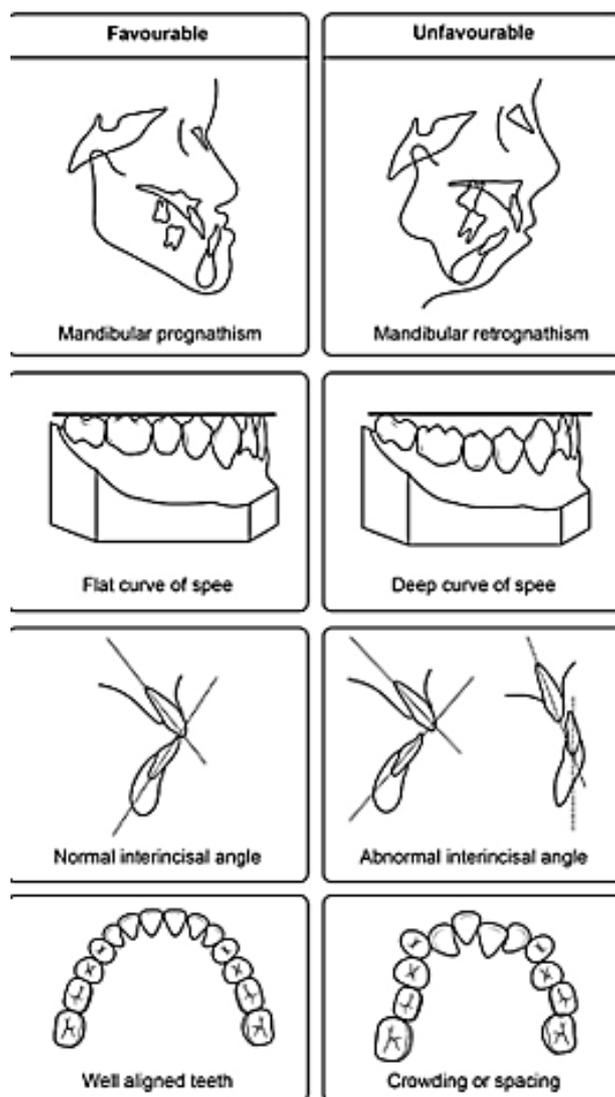
- Es necesario un procedimiento de doblado de alambre complejo y lento para colocar un alambre quirúrgico pasivo para la fijación intermaxilar.⁸

Una preocupación especial con el primer enfoque quirúrgico que han planteado los ortodoncistas es obtener estabilidad quirúrgica inmediatamente después de la cirugía porque la oclusión es inestable sin ortodoncia prequirúrgica. Sin embargo, el uso prolongado de una férula oclusal en un arco y un ligero desgaste elástico puede ayudar a lograr una posición estable de la oclusión y la mandíbula hasta que se logre la cicatrización ósea con la nivelación y alineación.⁴

7.2.4. CONTRAINDICACIONES

- Los pacientes con curva de Spee profunda muestran una tendencia a una mayor recaída en el punto B. En el curso de aplanar la curva de Spee, la mandíbula muestra rotación en el sentido de las agujas del reloj debido a la extrusión de los dientes posteriores .⁴
- Pacientes con apiñamiento que requieren extracción dental.
- Asimetría severa.
- Severidad de la constricción palatina que requiera expansión.
- Enfermedad periodontal activa.
- Cualquier forma de enfermedad de la articulación temporomandibular.^{5,32}

Este tratamiento debe realizarse solo en pacientes con discrepancias esqueléticas de leves a moderadas así lo plantean muchos autores que defienden la cirugía primero, no obstante debido a que en la actualidad se cuenta con los avances en tecnología de imágenes 3D, simulación quirúrgica virtual 3D, el uso de sistema de anclaje esquelético y una mejor comprensión de respuesta biológica después de la cirugía, se ha observado que también es factible en pacientes con discrepancia esquelética severa como la clase III.³²



Fuente: Choi D.⁴
FIGURA No 18

CASOS FAVORABLES Y CASOS DESFAVORABLES PARA EL ENFOQUE DE CIRUGÍA PRIMERO.

7.2.5. ESTABILIDAD

Wang et al informaron que el tratamiento con cirugía primero e intermedia fue parecido .Baek et al, Choi et al y Yang et al. no encontraron diferencias significativas en la estabilidad con los dos enfoques de cirugía en la evaluación de problemas transversales. Liao et al informaron un aumento en la rotación en sentido antihorario, mientras que Kim et al. encontraron una rotación en sentido horario de la mandíbula en el grupo de cirugía primero en comparación con el grupo de cirugía intermedia, en el plano vertical. Kim et al señalaron que en el plano sagital , se presentó una mayor recaída de alrededor de 2,4 mm en la cirugía primero en comparación con 1,6 mm de la cirugía intermedia.³²

7.2.6. VARIACIÓN DE PROTOCOLO

ORTODONCIA MÍNIMA: realizada con el fin de evitar interferencias durante el procedimiento quirúrgico, reducir la incertidumbre de la oclusión postquirúrgica y aumentar la previsibilidad de los resultados.^{2,24,32}

Joh et al. definió que después del tratamiento, no hubo diferencia significativa entre el grupo de ortodoncia prequirúrgica mínima y el grupo de ortodoncia prequirúrgica convencional en las mediciones de los tejidos duros y blandos, sin embargo, la duración total del tratamiento fue significativamente más larga en el grupo de ortodoncia prequirúrgica sin ortodoncia mínima.²

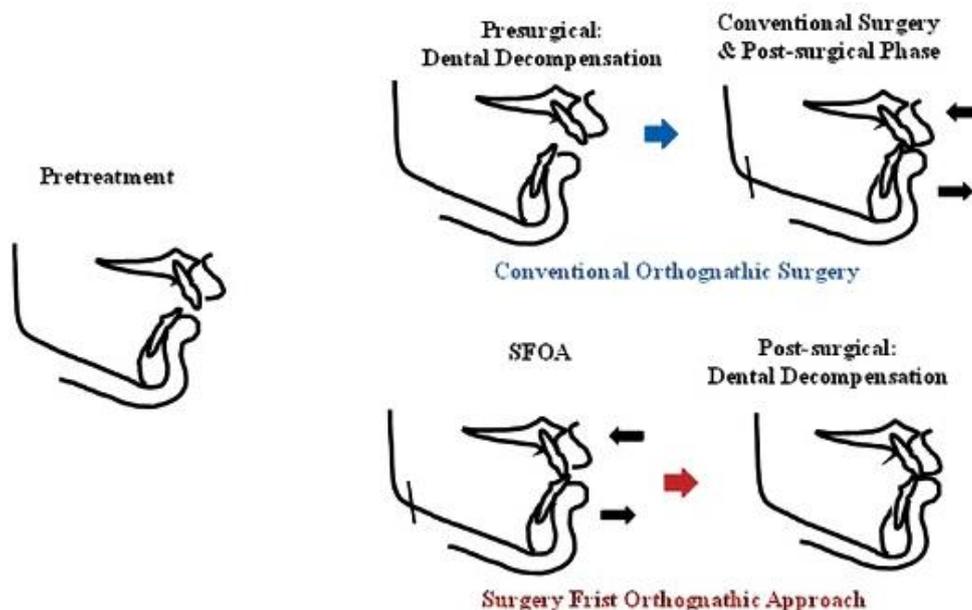
Es aplicable un período a corto plazo de ortodoncia mínima en pacientes de clase 2 división 2 para enderezar los incisivos, o en casos de clase III para corregir el exceso de la deformidad en la mandíbula, ofreciendo un overjet suficiente para la corrección quirúrgica.³²

Yu et al indicaron que se instalen los brackets una semana antes de la cirugía ortognática. Ko et al indicaron la instalación de los brackets un mes antes de la cirugía.³²

8. INDICADORES DE ÉXITO EN CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

Para obtener el éxito de la cirugía se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Equilibrio facial
- Oclusión estática y funcional correctas.
- Salud periodontal.
- Musculatura y ATM sanos.
- Mantenimiento o aumento de la vía aérea.
- Estabilidad esquelética, dental y de crecimiento.
- Respuestas a las principales quejas del paciente.¹²



Fuente: Mahmood H.³²
FIGURA No 19

DIVERSOS ENFOQUES PARA EL TRATAMIENTO DE LA DEFORMIDAD ESQUELÉTICA

9. SECUENCIA DE TRATAMIENTO ORTODÓNICO QUIRÚRGICO

Tradicionalmente, se da en 3 etapas: ortodoncia prequirúrgica, cirugía y ortodoncia posquirúrgica con el fin de alcanzar una corrección dentofacial adecuada, implicando un proceso lento y potencialmente doloroso, que por lo general se da en un tiempo de 6 meses a dos años para crear una oclusión prequirúrgica "ideal", siendo la etapa más larga de todo el proceso del tratamiento.^{1,11}

9.1. ORTODONCIA PREQUIRÚRGICA

Esta etapa prequirúrgica se considera importante para lograr un tratamiento quirúrgico adecuado con resultados estables. Esta etapa normalmente es larga e incómoda para los pacientes pues se requiere descompensación dental, presentándose una estética y función desmejorada.

9.1.1. SECUENCIA DEL TRATAMIENTO

- Extracciones dentarias
- Instalación de la aparatología fija.
- Alineación y nivelación de los arcos.
- Cierre de espacios y corrección de la línea media.
- Corrección transversal de los maxilares.
- Uso de elásticos.
- Colocación de arcos de acero pasivos.
- Colocación de ganchos o pines quirúrgicos.^{2,4,8,23}

9.1.1.1. EXTRACCIONES DENTARIAS:

Si las extracciones son necesarias para aliviar el apiñamiento y facilitar la descompensación dental, reducir la protrusión o para ayudar a maximizar los movimientos quirúrgicos antes de la cirugía, lo indicado es que los espacios de extracción deben estar cerrados. Por otra parte, hay situaciones como la osteotomía segmentaria anterior donde los espacios de extracción se cierran durante la cirugía para ayudar a descompensar los incisivos o corregir la mordida cruzada anterior.^{2,27}

Si se ha de realizar una cirugía mandibular, los terceros molares mandibulares deben extraerse al menos seis meses antes de la cirugía para permitir la cicatrización del hueso y el llenado de la zona de extracción para reducir el riesgo de una mala división y facilitar la fijación. Los terceros molares superiores pueden ser extraídos durante la cirugía si es necesario.¹³

9.1.1.2. INSTALACIÓN DE LA APARATOLOGÍA FIJA:

Se da la colocación de bandas y tubos en las primeras y segundas molares, adhesión de brackets con la prescripción indicada por el ortodoncista, con el slot 0.022 adecuado para la colocación de arcos rectangulares pesados. De ser necesario se soldará tubos en el área palatina de las bandas de primeros molares, para la colocación de arco lingual y palatino.¹

9.1.1.3. ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN DE LOS ARCOS:

Se realiza con la secuencia de arcos con la finalidad de colocar los dientes dentro del hueso basal, eliminando las compensaciones naturales de la posición de los dientes provocadas por la alteración en la posición de los maxilares y así permitir maximizar el reposicionamiento quirúrgico óptimamente.⁸

La secuencia de arcos se presenta desde los más ligeros a los más pesados, en la mayoría de casos se realiza con arcos niti 0.014, arcos niti 0.016, arcos niti 0.016x0.022, arcos de acero

0.017x0.025, arcos de acero 0.019x0.025 para poder dar estabilidad óseo dentaria previa y durante la cirugía; a estos últimos arcos se les soldará ganchos quirúrgicos.^{1,4,6,23}

Si se presenta una oclusión de dos planos, estos se deben mantener durante el tratamiento y descompensar los dientes a una posición ideal con la coordinación de los arcos; esta se corregirá durante la cirugía.⁸

Se debe realizar el reposicionamiento de los incisivos en posiciones ideales. En la maloclusión esquelética de clase III, para eliminar la compensación dental en el plano sagital; a menudo se requiere palatinizar los incisivos superiores y vestibularizar los incisivos inferiores.²

Para el nivelamiento se debe considerar si se va realizar intrusión anterior, extrusión posterior o ambos, con una necesidad solo ortodóncica o quirúrgica.^{1,8}

Dentro de la nivelación debemos tener en cuenta la curva de spee, la cual no siempre se incluirá en la etapa prequirúrgica, sino también después de la cirugía, para así evitar movimientos compensatorios de los dientes que pueden causar tendencias de recaída después de la cirugía.⁴

9.1.1.4. CIERRE DE ESPACIOS Y LÍNEA MEDIA:

La línea media se basa en un análisis de las líneas medias dentales y faciales. La línea media superior e inferior, se pueden hacer coincidir antes o durante la cirugía; la corrección ortodóncica se puede realizar antes de la cirugía siempre y cuando no supere los 2 mm.^{8,12}

En caso de asimetría facial, para conseguir una corrección ideal, los incisivos superiores e inferiores deberían alinearse con la línea media apical prequirúrgica.⁸

Si se presenta extracciones dentarias de acuerdo al plan de tratamiento, se cerrarán espacios mediante mesialización posterior o retracción anterior, también se puede dar con anclaje por minitornillos.^{8,32}

9.1.1.5. USO DE ELÁSTICOS:

En pacientes de clase III, se indica los elásticos de clase II para lograr descompensar los incisivos inferiores inclinados hacia atrás y los incisivos superiores proinclinados. Esto también ayudará a construir una sobre corrección en casos de recaídas. Lo contrario debe llevarse a cabo en pacientes de Clase II con el uso de elásticos de clase III.^{2,4,8}



**Fuente: Hyun J.²
FIGURA No 20**

USO DE ELÁSTICOS EN CLASE III.

9.1.1.6. COORDINACIÓN DE ARCOS E INTERCUSDACIÓN:

Ya cerrados los espacios, con la inclinación correcta de los dientes sobre sus bases óseas, los arcos deben ser coordinados para que, en el momento de la cirugía, los dientes intercuspiden adecuadamente, pues previo a la cirugía las arcadas superior e inferior no mantienen contactos oclusales. Los arcos deben ser de una espesura de 0.019x0.025 o 0.021x0.025 en acero inoxidable.^{2,8}

El ortodoncista, seis meses antes de la cirugía debe evaluar la alineación, torques, coordinación de arco mediante modelos de yeso, estos últimos permitirán evaluar si hay necesidad de dobleces de primer, segundo y tercer orden en el arco.^{2,8}

El ortodoncista deberá comunicarse con el cirujano, para asegurar la financiación o seguro del paciente y así enviarlo para su respectiva evaluación. Posteriormente el ortodoncista y el cirujano deben evaluar la necesidad de ajustes.^{2,4,8}

Alrededor de 2 a 3 meses antes de la cirugía, una cita de estudio diagnóstico prequirúrgico debe ser programada con el cirujano. Esta es una cita importante para revisar todos los detalles quirúrgicos, confirmar que el paciente está listo para la cirugía y solicitar los ajustes de menor importancia tales como los espacios necesarios o angulación de raíz, equilibrar cualquier contacto que interfiera, revisar el proceso de hospitalización o ambulatorio, y reconfirmar asuntos de seguros. Para la intercuspidad debemos tener en cuenta si hay presencia de discrepancia de Bolton, en el caso de exceso de volumen sea hasta 4mm, se realizará stripping.^{2,8}

9.1.1.7. ESTABILIZACIÓN DE ARCOS

La colocación de los últimos arcos, en arcada superior e inferior, se colocarán sin activaciones, de manera pasiva, con una espesura de 0.019x0.0025 en acero inoxidable, este arco debe ser rígido para que resista durante la fijación. Esta etapa se dará de 4 a 6 semanas antes de la cirugía.

Previo a la cita final con el cirujano, se colocarán ganchos o pines en los arcos, una manera de realizarlo es soldando alambre de estaño de espesura 0.028 en las áreas interproximales con dirección hacia gingival y amarrados fijamente con alambre durante la cirugía, otra forma es emplear fuerza mediante un alicate para climplar los ganchos en el arco firmemente; los ganchos servirán de fijación maxilar y mandíbula, con elásticos o amarres metálicos, también para fijar miniplacas y tornillos. Por último, el ortodoncista debe asegurarse que ningún bracket, banda o tubo este desinstalado.^{1,2,8}

9.1.2. REEVALUACIÓN

Cerca de 2 a 3 semanas antes de la cirugía, el cirujano debe tener registros prequirúrgicos tomados en posición natural de la cabeza; como las fotos, radiografías (panorámica, cefalométrica) e impresiones, registro de mordida en relación céntrica; la transferencia del arco facial para la planificación quirúrgica y la construcción de la férula. Si en vez de emplear los registros tradicionales en 2D, se da uso del registro virtual en 3D, obtendremos planificación de tratamiento y la construcción de la férula en forma virtual, esto podría acabar con las impresiones y las transferencias de arco facial.^{2,8}

En la última cita previa a la cirugía, el cirujano prueba la férula en los arcos individualmente y se asegura de que no haya interferencias con los soportes o los alambres, que no se deformen y se ajusten bien.^{2,8}

9.1.2.1. VTO QUIRÚRGICO

Es un trazado de predicción quirúrgica que mediante la superposición del trazado original (color negro) con el de la predicción (color rojo), va permitir: ^{1,19}

- Simular las correcciones del perfil dentoalveolar y cutáneo más adecuado para el paciente.
- Definir la cantidad de movimiento realizada con las osteotomías.



Fuente: Gonzales R³⁴
 FIGURA No 21

ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN DE LOS ARCOS.



Fuente: Gonzales R.³⁴
 FIGURA No 22

ESTABILIZACIÓN DE ARCOS.

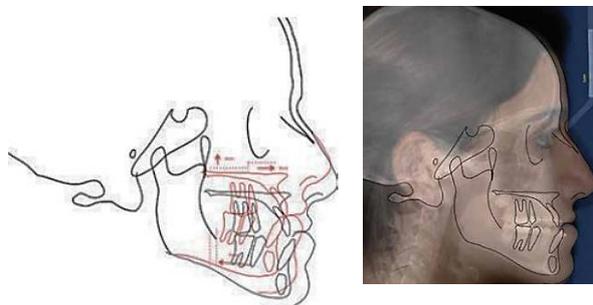
- Cuantificar los movimientos verticales y anteroposteriores de las estructuras que serán operadas.
- Tomar decisiones si se interviene maxila o mandíbula o ambas.
- Mostrar si hay necesidad de un procedimiento complementario.
- Definir los requisitos del tratamiento ortodóncico, teniendo en cuenta las modificaciones esqueléticas previas.
- Seleccionar el tipo de anclaje.
- Visualizar el resultado final previamente a la cirugía.
- Informar al paciente y guiar en el procedimiento al equipo ortocirúrgico.^{2,11,23}

La predicción va a consistir en recolocar las estructuras esqueléticas, según criterios cefalométricos en base a los tejidos blandos y duros, para lograr la reposición dentaria, teniendo en cuenta que siempre se iniciará por la recolocación de la base ósea mandibular, luego se continúa reposicionando el incisivo inferior, fundamental, pues a partir de este diente se realizará la recolocación restante.⁸

La finalidad del ortodoncista es conseguir posiciones dentarias que indiquen una clase I canina y molar, con una oclusión estable. Los inconvenientes como problemas de alineamiento, rotaciones y discrepancias se evaluarán en los modelos.¹

En el trazado debemos tener en cuenta:

- Las extracciones dentarias
- **Plano oclusal:** su elección es entre el plano oclusal funcional y los planos oclusales molares a incisivos tanto superior e inferior. El plano oclusal funcional se empleará en casos de cirugía mandibular y que presenten el tercio inferior de la cara aceptable y donde sea necesario un amplio movimiento anteroposterior del pogonio. El plano oclusal incisivo será de elección si se requiere cirugía mandibular y un aumento de la altura del tercio inferior de la cara con amplitud mínima del movimiento anteroposterior del pogonio.⁸
- **Posición del incisivo inferior:** según Ricketts su ubicación será de acuerdo con el borde incisal, 1mm por encima del plano oclusal y 1mm hacia delante del plano (punto A-Pogonio).⁸
- **Posición del incisivo superior:** si se da una relación normal de overbite y overjet, se debe tener en cuenta su inclinación, posición anteroposterior del borde incisal y posición vertical.⁸
- **Posición del mentón:** de acuerdo al análisis de tejidos blandos, se evalúa la posición vertical y anteroposterior donde el pogonio no debe ubicarse más allá de la cara lingual del incisivo inferior.⁸



Fuente: Perez J.³⁵
FIGURA No 23

PREDICCIÓN QUIRÚRGICA.

9.1.2.2. CIRUGÍA DE MODELOS

El método más común es realizar la simulación quirúrgica en los modelos, donde se transferirá los movimientos dentoalveolares a los modelos montados en el articulador semiajustable, con el objetivo de obtener la posición adecuada debido a la correcta ubicación de los maxilares.¹⁹

Según las osteotomías planificadas y una vez dada la correcta ubicación se unirán por medio de silicona los segmentos de los modelos, para ofrecer estabilidad a la nueva posición, que beneficiará en la elaboración de las férulas quirúrgicas, intermedia y final.²⁴



Fuente: Robinson R.¹³

FIGURA No 24

MODELOS MONTADOS EN ARTICULADOR SEMIAJUSTABLE.

Al realizar el montaje de los modelos, se debe realizar en relación céntrica y con un registro en cera del paciente, colocando líneas de referencia, de manera bilateral en las regiones caninas y molares, esto servirá para observar las diferencias de las líneas en el caso haya avance o retroceso de maxila o mandíbula.^{2,8,12}

También hay que considerar las mediciones bilaterales que son fundamentales en los casos de asimetrías mandibulares, donde los movimientos son desiguales.³³

Es recomendable realizar primero la cirugía de modelos en el maxilar superior, de la siguiente manera:

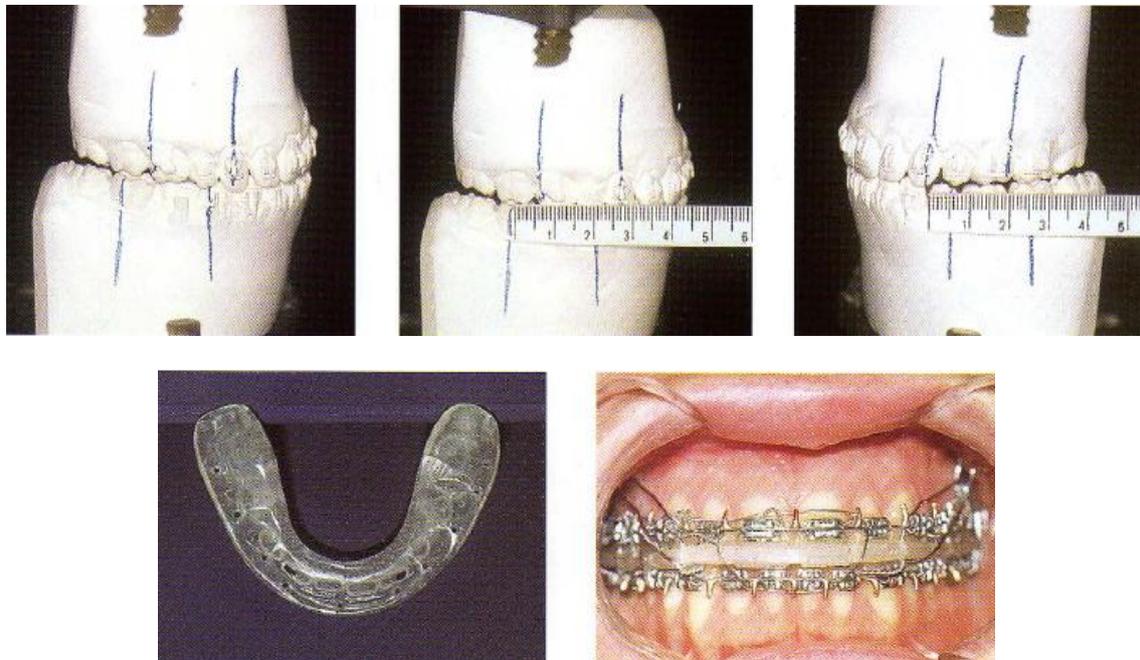
1. En el eje vertical: si la planificación realizada en 2d, indica intruir, entonces se procederá a medir los milímetros que se quiere conseguir intruyendo. Según sea una intrusión o extrusión en la mandíbula, se producirá una antirrotación y posterorrotación, respectivamente.⁸

2. En el eje anteroposterior: al terminar la cirugía vertical, se continua con el movimiento de avance o retroceso sagital del maxilar, de acuerdo a los milímetros planificados en la predicción cefalométrica. Es importante saber, que la mandíbula posterorota cuando se retruye el maxilar y que la mandíbula anterota cuando avanza el maxilar, si lo permitimos al soltar el pin del articulador.^{8,23}

3. En el eje transversal: se debe tener en cuenta que, al realizar el avance maxilar, se presenta la mordida en tijera, si había mordida cruzada esto se corregirá, por el contrario, si el maxilar se retruye se genera una mordida cruzada, si había mordida en tijera se corregirá en el plano transversal, debido a que el área anterior del maxilar es más angosta en relación al posterior que es más ancha.^{8,23}

Para finalizar, se hace la nivelación del canteo del plano oclusal y de las líneas bimolar y bicanina en el plano frontal si fuese necesario, sobre todo en pacientes asimétricos. Si no hay que hacer más modificaciones se limpian las bases de los zócalos, se colocan en posición y se pegan con pegamento.⁸

Se recomienda hacer la planificación del maxilar primero ya que son más confiables los datos de la planificación del maxilar superior basado en la planificación cefalométrica.²³



Fuente: Medeiros J.⁸
FIGURA No 25

CIRUGÍA DE MODELOS Y LA OBTENCIÓN DE LA FÉRULA.

9.1.2.3. FÉRULAS

Con los modelos ya montados, se procede a elaborar las férulas, basado en la planificación quirúrgica, con el fin de guiar la mandíbula o maxila móvil debido a la fractura, para así obtener la oclusión final planificada y facilitar la guía oclusal postoperatoria.¹⁹

Sharifi et al informaron que hubo errores al momento del registro con el arco facial, el montaje del modelo en el articulador y en la cirugía de modelos, estos errores se pueden evitar con el uso de la técnica virtual en 3D.²

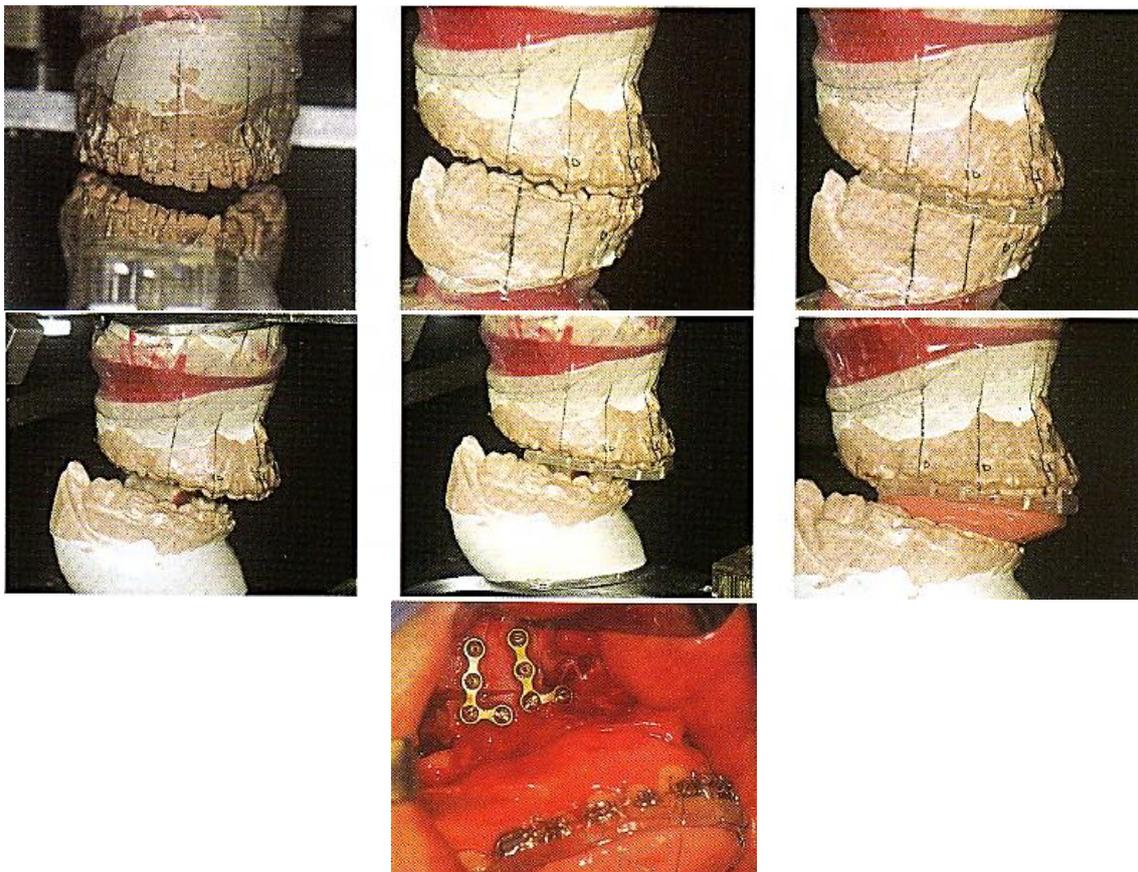
Las férulas deben ser delgadas, elaboradas comúnmente con acrílico rápido para evitar deformaciones, con una impresión de las caras oclusales de forma adecuada, nítida sobre todo en casos de disyunción y con gran rigidez, también se pueden elaborar con silicona debido a que se elaboran en menos tiempo, y presenta plasticidad, aunque debe ser realizada máximo 72 horas antes de la cirugía, por lo que se modifica el material.²

Si se realiza disyunción palatina en la cirugía es necesario que la férula final sea de acrílico con una barra palatina a nivel de las molares y debe ser fijado al maxilar para dar mayor estabilidad. En el 2015 en el Reino Unido, se diseñó una férula original de acrílico modificado con doble cara, retenida por cuatro ganchos Adams, dos inferiores y dos superiores (0,7 mm ss) y cuatro ganchos

de bola extremos inferiores (1.0mm ss), a cada lado. Cada férula además agrega un ojal (0,4 mm) en la línea media. Para el postoperatorio, se diseñó como una férula removible de un solo lado retenido en el arco inferior.²

Autores como Nagasaka et al, la mantiene de 4 a 6 semanas, en consecuencia, se genera una mordida abierta, que, con la ayuda de elásticos y mini implantes, se cierra.²⁴

La elaboración de las férulas puede ser uno o dos, dependiendo si la cirugía es unimaxilar o bimaxilar. Si la cirugía fuese bimaxilar, iniciando por la maxila, se empleará una férula intermedia para usar en la mandíbula, como referencia para el posicionamiento de la maxila y una final para obtener la oclusión final; por el contrario, si la cirugía fuese unimaxilar en algunos casos la última férula no sería necesaria, si hay estabilidad suficiente.^{2,33}



Fuente: Medeiros J.⁸
FIGURA No 26

APLICACIÓN DE LA FÉRULA INTERMEDIA EN EL ACTO QUIRÚRGICO.

PREPARACIÓN PRE-OPERATORIA

El cirujano puede realizar la cirugía ortognática en un centro de cirugía ambulatoria o un hospital. Antes del día de la cirugía, el cirujano o el médico de cabecera del paciente obtiene los antecedentes médicos y realiza un examen físico. Dependiendo de la edad y estado de salud del paciente, el paciente puede necesitar pruebas preoperatorias como hemograma completo, tipo de sangre y pruebas cruzadas de transfusión de sangre, análisis de orina y radiografías de tórax.¹³

Durante la cita preoperatoria, el paciente tiene radiografías finales y fotografías registradas, que el cirujano coloca en el expediente del paciente para tener referencia. El cirujano realiza mediciones finales quirúrgicas, registro de mordida, y las impresiones dentales para modelos de estudio yeso y hace una mordaza especial de registro conjunto llamado un registro de arco facial.^{2,8}

La enfermera y el cirujano antes de la cirugía informan al paciente y los miembros de su familia sobre el requerimiento de una dieta sin necesidad de masticar, durante aproximadamente seis semanas posteriores a la cirugía. La enfermera también indica al paciente que no debe comer cualquier alimento ocho horas antes de la cirugía, solo es permitido consumir hasta cuatro horas antes de la cirugía los líquidos claros como jugo de manzana y agua.¹³

Después de que el paciente se coloque la bata del hospital, la enfermera administrará al paciente antitromboembólicos. Cuando el paciente se acueste en la cama preoperatoria, la enfermera proporcionará al paciente mantas cálidas para mantener su temperatura normal, luego se le coloca antibióticos; también el anestesiólogo evalúa al paciente para poder colocar la anestesia general.¹³

El procedimiento quirúrgico dura de tres a seis horas. El cirujano llega a cumplir con el paciente y los miembros de su familia, respondiendo a cualquier pregunta de último minuto respecto a la cirugía. Después de que se han contestado todas las preguntas, el paciente o tutor legal firma el consentimiento informado para la cirugía.²

9.2. FASE QUIRÚRGICA

Una serie de radiografías laterales se recomienda tomar antes de la operación, al final de la ortodoncia prequirúrgica, después de la operación, 1-3 semanas posterior a la cirugía, y dos años post retención. Las radiografías panorámicas se requieren antes de que el tratamiento de ortodoncia inicie, e inmediatamente después de la operación. Esta orden es dada por la Sociedad de ortodoncia británica y la Asociación Británica de cirujanos orales y maxilofaciales, para el registro de las radiografías en momentos óptimos.²

La guía de estas sociedades permite a los médicos disminuir la exposición a la radiación de forma innecesaria al paciente mientras que se proporcione datos adecuados. La radiografía panorámica debe indicarse inmediatamente después de la operación para confirmar la posición de los cóndilos. No sólo los cirujanos, sino también los ortodoncistas deben revisar cuidadosamente las radiografías previo al inicio del tratamiento.²

CIRUGÍA

La cirugía permite controlar todos los componentes esqueléticos y dentales que forman parte del perfil facial; en consecuencia, la principal desarmonía debe corregirse mediante cirugía. En la actualidad se puede presentar varias opciones quirúrgicas disponibles a los pacientes con las diferentes técnicas quirúrgicas que existen. Los ortodoncistas están en la obligación de conocer las posibles opciones quirúrgicas disponibles para sus pacientes, y participar activamente en la planificación quirúrgica. Con las opciones quirúrgicas entendidas los ortodoncistas pueden desarrollar la ortodoncia prequirúrgica de manera más eficiente ya que los resultados planificados pueden ser visualizados de antemano.⁸

9.2.1. MANIOBRAS QUIRÚRGICAS

Las técnicas quirúrgicas se pueden presentar de dos maneras:

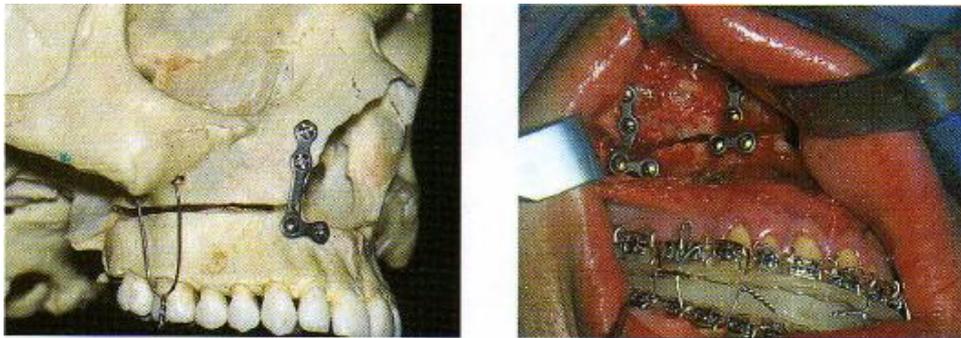
Cirugía de desplazamiento y fijación ósea rígida:

Consiste en realizar el corte óseo ya sea en maxilar o mandíbula, para realizar movimientos según la dirección planificada, para lo cual se empleará miniplacas y tornillos de titanio, con la finalidad de obtener estabilidad en los bordes y que se genere una cicatrización adecuada.³⁶

La placa y tornillos pueden quedarse indefinidamente o ser removidos posteriormente.¹³

El uso de placas y tornillos de titanio, permite fijar los segmentos óseos osteotomizados permitiendo al paciente realizar funciones orales tales como comer y hablar en el período postoperatorio temprano.²

En la mandíbula, tornillos bicorticales se pueden aplicar, pero las placas y los tornillos monocorticales son los métodos más populares para su fijación. Aunque la fijación de tornillo bicortical parece estable, la fijación con miniplacas y tornillos monocorticales (atraviesa solo la tabla vestibular) posee la característica de ejercer menos presión sobre la articulación temporomandibular y una menor incidencia de lesión del nervio dentario inferior. Las placas y tornillos de fijación reabsorbibles se están haciendo conocidos, e incorporados por varias compañías, no obstante, su estabilidad está todavía bajo validación clínica. Algunos autores han demostrado que la fijación convencional con miniplacas de titanio puede ser más estable en el alargamiento maxilar y en el retroceso mandibular.²



Fuente: Medeiros J.⁸

FIGURA No 27

FIJACIÓN CON PLACAS EN L.

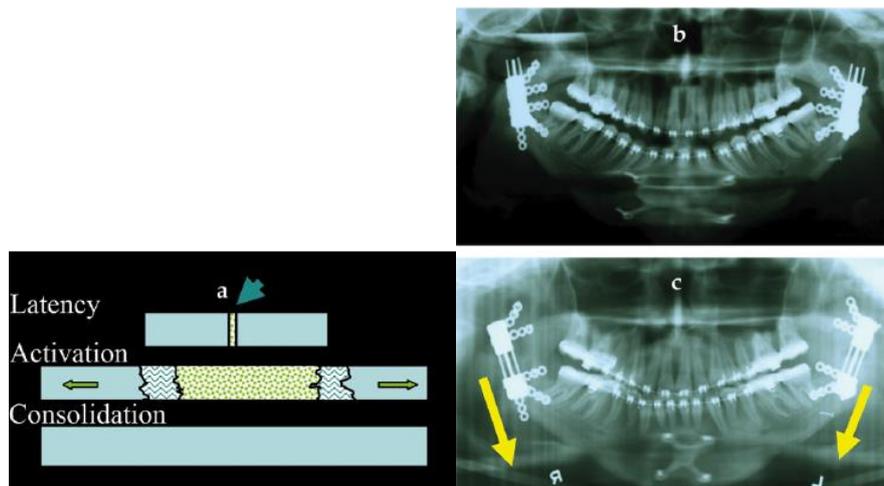
Distracción osteogénica:

Consiste en realizar un corte en el hueso para permitir su alargamiento, luego del corte pasan 7 días para sanar (fase de latencia) para luego estirarse 1mm por día mediante el uso de un distractor colocado en cada lado del corte quirúrgico para mantenerlo en su lugar y luego distraer, originando hueso en el espacio vacío (fase de activación), pasando luego a la calcificación ósea (fase de consolidación). Una vez cicatrizado el hueso se retira el distractor.^{13,36}

La distracción osteogénica está indicada en todas las hipoplasias maxilar o mandibular, en pacientes que presentan problemas de articulación temporomandibular; pues la fuerza que se ejerce a la articulación es menor. Presenta estabilidad ósea a largo plazo producto de la expansión ósea y de los tejidos blandos.^{13,37}

Hay 2 métodos de distracción:³⁶

1. La distracción interna: intraoral, sin cicatrices.
2. La distracción externa: extraoral, cicatrices cutáneas por colocación de clavos que fija el distractor al hueso.



Fuente: Robinson R.¹³
FIGURA No 28

LAS 3 ETAPAS DE LA OSTEOGÉNESIS POR DISTRACCIÓN: LATENCIA, ACTIVACIÓN Y CONSOLIDACIÓN.

9.2.1.1. MANIOBRAS QUIRÚRGICAS MANDIBULARES

Avance mandibular: osteotomía sagital

Ángulo alto

Al considerar el avance mandibular, se debe determinar si la deficiencia es causada por un exceso maxilar vertical, una rotación mandibular negativa hacia abajo y hacia atrás o si existe una deficiencia esquelética sagital verdadera, causada por un exceso maxilar vertical y una rotación mandibular negativa hacia abajo y hacia atrás.³⁷

Algunas medidas cefalométricas útiles para ayudar al diagnóstico incluyen altura facial, longitud mandibular (Go-Gn), ángulo gonial (Ar-Go-Gn), proyección mandibular (NB), proyección del mentón (N-Pg) y ángulo de convexidad esquelética (NA-Pg).³⁷

En el paciente de ángulo alto el plano mandibular está empinado, con rotación antihoraria, con frecuencia la proyección efectiva del mentón es mínima y los incisivos mandibulares se extruyen.³⁷

En individuos con deficiencia mandibular verdadera con una altura normal de la cara, pero plano mandibular empinado a menudo puede tratarse con cirugía mandibular aislada. No obstante, el paciente con el aumento de la altura facial, así como un plano mandibular empinado, a menudo requerirá cirugía de dos, con impactación maxilar y avance mandibular.¹³

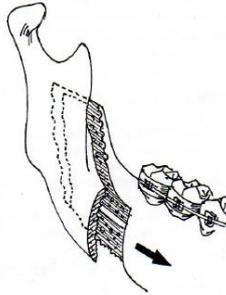
Ángulo bajo

Por lo general presenta las siguientes características: curva profunda de Spee y una altura facial disminuida, en pacientes con Clase II, División 2 y un mentón óseo pronunciado. La musculatura facial (pterigoides masetero, lateral y medial) es mayormente más fuerte y la extrusión dental posterior puede ser difícil de lograr y mantener debido a la alta fuerza de mordida posterior. Un objetivo del tratamiento se enfoca en aumentar la altura facial al extruir los dientes y avanzando la mandíbula "cuesta abajo" a lo largo del plano oclusal. Esto puede ser extremadamente fácil con un plano oclusal maxilar empinado, ya que el plano oclusal determinará la cantidad relativa de cambio mandibular vertical y horizontal en la cirugía de avance mandibular aislada.

Si el paciente presenta una proyección excesiva del mentón y requiere un poco de alargamiento facial, se puede adicionar una genioplastia de alargamiento vertical con un avance mínimo para aumentar la altura de la cara inferior.³⁷

El avance mandibular se da mediante la osteotomía sagital de manera lateral o bilateral, en la primera en caso de asimetría y la segunda en el caso de realizar el desplazamiento anteroposterior hacia adelante.⁸

El mentón cutáneo y el surco labial avanzaran al 100 % mientras que el labio inferior se adelantará el 75% del avance del incisivo inferior.²³



Fuente: Medeiros J.⁸
FIGURA No 29

OSTEOTOMÍA SAGITAL . AVANCE MANDIBULAR.

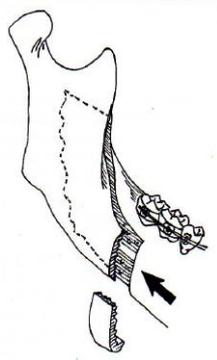
Retroceso mandibular: osteotomía sagital o vertical de la rama

En la actualidad este procedimiento ya no es realizado con tanta frecuencia, pues se realiza el avance maxilar con o sin retroceso mandibular. Esta maniobra se realiza en casos de diagnóstico de hiperplasia mandibular por lo que se debe considerar las siguientes mediciones cefalométricas: aumento de la proyección mandibular (N-B), la proyección del mentón (N-Pg) y una proyección maxilar normal (N-A y G'-Sn).

Para realizar el retroceso con éxito, se debe evaluar los tejidos blandos del cuello y cara inferior, en especial la relación profundidad a la altura de la garganta en su cara inferior. Es común encontrar en pacientes hiperplásicos mandibulares, incisivos inferiores retroinclinados con compensación dental.³⁷

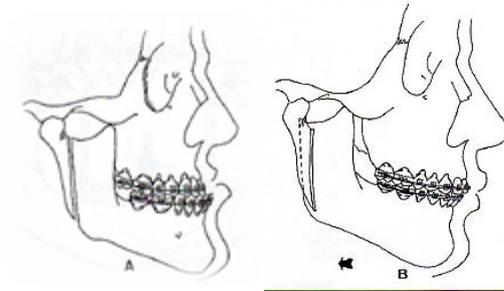
Dentro de las cirugías efectuadas en mandíbula la osteotomía sagital bilateral (BBSO) es la más empleada. Esta maniobra junto a la osteotomía Lefort I, menciona la literatura que muestra una estabilidad a largo plazo.^{2,37}

La osteotomía de rama vertical intraoral (IVRO) puede ser útil, pero algunos autores informan que IVRO se aplica mejor en pacientes con trastorno temporomandibular.^{2,8.}



Fuente: Medeiros J.⁸
FIGURA No 30

OSTEOTOMÍA SAGITAL. RETROCESO MANDIBULAR.



Fuente: Medeiros J.⁸
FIGURA No 31

OSTEOTOMÍA VERTICAL. A. RETROCESO MANDIBULAR. B. REPOSICIÓN LATERAL MANDIBULAR.

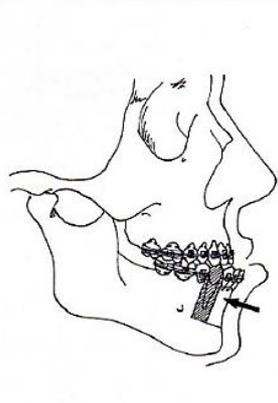
Avance subapical

El mentón cutáneo no altera su posición, el labio inferior se posiciona en un 60 % del avance del incisivo inferior, observándose con mayor profundidad en el surco labiomentoniano.²³

Retroceso subapical

Se efectúa como segmentario anterior (canino a canino) o total, no interviene a nivel de los tejidos blandos del mentón, el labio inferior acompaña al incisivo inferior en el desplazamiento, provocando una menor profundidad del surco labiomentoniano. El incisivo inferior se ve acompañado del labio inferior durante el desplazamiento, y el surco labiomentoniano expone una menor profundidad.

El labio inferior se desplaza en una relación de 3 a 4 con respecto al incisivo inferior.²³



Fuente: Medeiros J.⁸
FIGURA No 32

OSTEOTOMÍA SUBAPICAL ANTERIOR. RETROCESO SUBAPICAL POR EXTRACCIÓN DE PRIMERAS PREMOLARES.

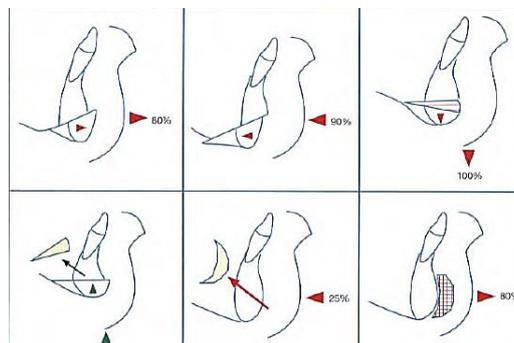
9.2.1.2. MANIOBRAS QUIRÚRGICAS DEL MENTÓN

Llamada también mentoplastia o genioplastia. Consiste en colocar el mentón más hacia línea media, alterando la posición de tejidos blandos y el área anteroposterior del labio inferior.¹³

Se debe considerar para realizar la predicción quirúrgica: NB-Po, A-Po y la perpendicular a subnasal.³⁷

Cuanto más posterior fuera el límite de la osteotomía, más baja será realizada, a nivel de la sínfisis. En el mentón se pueden realizar los siguientes movimientos: genioplastia de aumento, aumento anteroposterior, aloplástico y genioplastia de reducción; todas estas maniobras se dan por vía intraoral mediante incisión vestibular.³⁷

Esta maniobra ofrece ventajas, como por ejemplo si el paciente tiene las vías respiratorias disminuidas, con la genioplastia avanzarán los músculos suprahioides, permitiendo el aumento del espacio retrogloso. Algunos cirujanos deciden colocar implantes de mentón, sin embargo, no es natural, pues tienden a cambiar y no genera avance de la musculatura suprahiodea.¹³



Fuente: Gregoret J.²³
FIGURA No33

SÍNTESIS DE LOS CAMBIOS ESTÉTICOS PRODUCIDOS POR LAS DIFERENTES TÉCNICAS DE GENIOPLASTÍA.

9.2.1.3. MANIOBRAS QUIRÚRGICAS MAXILARES

Se realiza mediante el movimiento del maxilar en los tres planos del espacio. Los procedimientos incluyen avance maxilar, impactación del maxilar y segmentación del maxilar, y en menor frecuencia, reposicionamiento maxilar inferior para alargar la cara. ¹³

Para efectuar el movimiento del maxilar, se debe tener en cuenta el nivel de osteotomía, como Lefort I, Lefort II y Lefort III, con distintas variaciones.³⁷ Lefort I es el más común y el más empleado en casi todos los pacientes. ¹³ Se debe evaluar correctamente ya que la línea de osteotomía puede ser modificado.^{2,13}

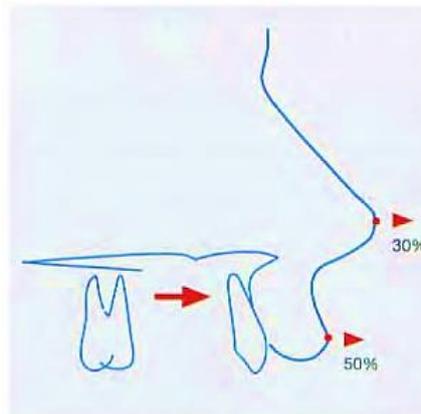
Avance maxilar:

Para realizar el movimiento se debe ubicar las posiciones glabella-subnasal (G-Sn), nasion – punto A (NA), nasion – punto B (NB), nasion-pogonion (N-Pg) y glabella – pogonion de tejidos blandos (G-Pg '). Para determinar si se realiza un avance maxilar envés de un retroceso mandibular, se evalúa: disminución de la vía aérea faríngea, disminución de la convexidad malar, aumento de los surcos nasolabiales al sonreír y exceso de tejido adiposo submental. ^{13,37}

Por cada milímetro de avance disminuye 1.2 grados de ángulo nasolabial. El desplazamiento del labio superior es del 50% y de la punta de la nariz el 30% con respecto al avance dentoalveolar. ⁸

Los pacientes con maloclusión clase III con frecuencia presentan una constricción maxilar, con distinto grado de deficiencia transversal, observándose una mordida cruzada posterior. ³⁷

En los casos de deficiencia transversal, los pacientes con mordida cruzada total o que muestren la posición inicial y final, con una misma mordida cruzada, se debe definir su clasificación y magnitud. En mordida cruzada esquelética se puede aplicar: osteogénesis de distracción maxilar transversal, expansión palatina rápida o cirugía maxilar segmentada. El diagnóstico definitivo se puede realizar mediante el análisis de modelo y oclusograma. ³⁷



Fuente: Gregoret J.²³

FIGURA No 34

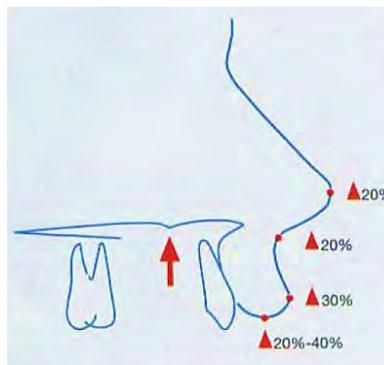
AVANCE MAXILAR.

Impactación

Una indicación común es por exceso maxilar vertical. Algunos indicadores cefalométricos dentro del análisis cefalométrico para cirugía ortognática son aumento de la altura facial superior e inferior (N-SNA y SNA-Gn), aumento del ángulo del plano mandibular (MP-HP), aumento de la altura facial posterior (N-PNS), aumento del ángulo gonial (Ar-Go-Gn), aumento de la relación de altura facial (N-SNA / SNA-Gn) y planos oclusales divergentes. A la evaluación clínica se puede observar un aumento de la relación diente-labio, aumento de la visualización gingival, un aumento del espacio interlabial y una deficiencia mandibular relativa. El paciente a menudo tendrá una mordida abierta anterior, pero esto no siempre está presente debido a las compensaciones dentoalveolares y la hipererupción de los dientes.³⁷

El labio superior acompaña el movimiento del incisivo superior en el plano horizontal, el labio superior se modificará en la posición esquelética vertical de un 20-40%, y tendrá un acortamiento hasta el 10 % del movimiento dentoesquelético, recurriendo a una incisión vestibular baja, plegado de la base alar y sutura en forma de v-y.²³

Es de importancia indicar que con el exceso vertical superior se debe minimizar la extrusión de ortodoncia que puede ocurrir con bastante rapidez con la mecánica. Con el exceso maxilar vertical, puede requerirse o no una osteotomía mandibular.³⁷



Fuente: Gregoret J.²³
FIGURA No 35

IMPACTACIÓN DEL MAXILAR. ALTERACIONES ESTÉTICAS.

Segmentación

Existen dos razones principales para las osteotomías maxilares segmentarias, una de las cuales es múltiples planos oclusales maxilares. Los planos oclusales discrepantes pueden manejarse ortodóncicamente o quirúrgicamente y la decisión sobre qué método es mejor tomar depende de la estabilidad de la intervención quirúrgica versus la estabilidad del movimiento de ortodoncia vertical. La segmentación permite diferentes cantidades de reposicionamiento superior o inferior intervenidos quirúrgicamente.^{8,37}

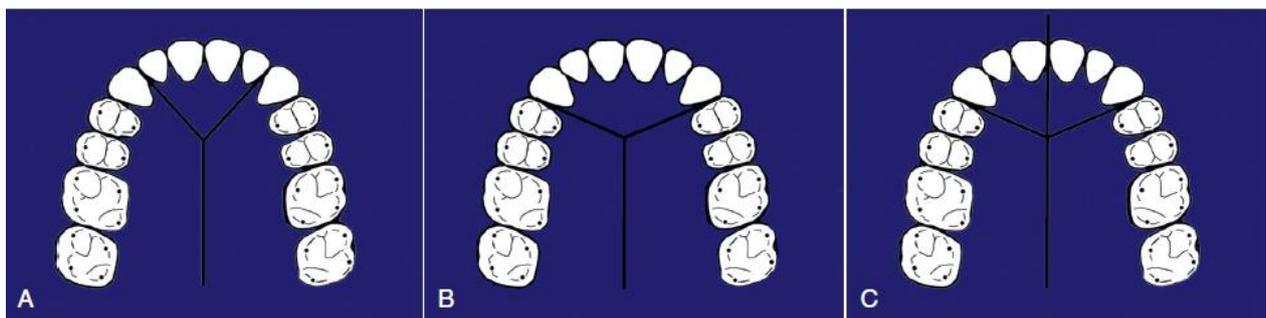
Cuando se planea el cierre quirúrgico de una mordida abierta anterior, se debe evitar la erupción ortodóncica de los dientes anteriores superiores porque esto provocará una inestabilidad potencial en el área y reducirá la cantidad de reposicionamiento quirúrgico vertical. Normalmente, el arco maxilar está segmentado entre el incisivo lateral y el canino o entre el canino y el primer premolar, según el punto en el que divergen los planos oclusales. Una ventaja que tiene un segmento incisivo de cuatro dientes sobre un segmento anterior de seis dientes es que el primero se puede fijar quirúrgicamente más profundo sin la presencia del canino maxilar y existe una divergencia natural de la raíz entre el canino maxilar y el incisivo lateral. Para la cirugía segmentaria, es mucho menos importante tener espacio entre las coronas que entre las raíces.³⁷

La segunda razón para segmentar el maxilar se relaciona con la dimensión transversal maxilar. Las mordidas cruzadas esqueléticas de magnitud leve a moderada (menos de 5 a 6 mm) pueden abordarse adecuadamente con la osteotomía segmentaria de Le Fort I.^{8,37}

La ubicación de la osteotomía segmentaria depende de la ubicación de la expansión del arco deseada. Si se desea expansión canina, el canino debe estar en el segmento posterior; Si solo se desea la expansión molar y premolar, el canino puede incluirse en el segmento anterior.³⁷

Cuando se planean diferentes cantidades de expansión canina y molar, se puede crear un maxilar de cuatro piezas con una osteotomía en la línea media maxilar para aumentar el ancho del canino y las osteotomías bilaterales entre el canino maxilar y el primer premolar. Cuando se desea una expansión solamente posterior, se puede usar una osteotomía maxilar de dos piezas con un corte sagital medio. Previamente a la cirugía, es importante no hacer ningún intento de aumentar ortodóncicamente el ancho del arco con el ATP, los arcos o elásticos cruzados porque esto dará la posibilidad de una recaída ortodóncica en el procedimiento quirúrgico o el cirujano puede subestimar la cantidad necesaria de expansión.³⁷

La expansión segmentaria del maxilar se encuentra entre los movimientos quirúrgicos menos estables, por ello se debe informar a estos pacientes de la necesidad de una retención sin límite de tiempo para lograr óptimos resultados a largo plazo. Las discrepancias transversales mayor 6 a 7 mm en el paciente sin crecimiento se manejan mejor con osteogénesis de distracción maxilar transversal.^{1,37}



Fuente: Conley R.³⁷
FIGURA No 36

SEGMENTACIÓN

Los procedimientos maxilares segmentarios presentan variaciones. La más común es la osteotomía segmentaria Le Fort I de tres piezas, ya sea (A) entre el incisivo lateral y el canino o (B) entre el canino y el primer premolar. C, una opción menos común es la osteotomía segmentaria Le Fort I de cuatro piezas, con segmentos en la línea media y entre el canino maxilar y el primer premolar. La segmentación se muestra aquí desde la vista oclusal para representar la capacidad de expandirse diferencialmente dentro del arco.³⁷

9.3. FASE POSTQUIRÚRGICA

Al paciente se le administra oxígeno humidificado a través de una máscara de niebla y se le instruye para tomar respiraciones profundas.¹³

La hinchazón y sangrado postoperatorio son hechos muy comunes por ello se colocan compresas frías y vendas faciales elásticas durante 48 horas, empezando inmediatamente después de la cirugía. Los medicamentos como esteroides se indican comúnmente después de la operación para

reducir la hinchazón y los moretones que puedan ocurrir. La alteración neurosensorial (AN) en el mentón y la zona de labio inferior es una complicación postoperatoria bastante común, por lo que el paciente debe ser advertido específicamente de ello. La AN en el área paranasal y zona del labio superior, aunque son poco frecuentes, también se puede observar cuando se realiza la osteotomía Lefort I. La AN después de la cirugía ortognática es sobre todo autolimitada con el tiempo, pero a veces puede persistir hipoestesia. Las medidas de apoyo para AN tales como la administración de vitamina B12 y la formación neurosensorial podrían ser beneficiosos.¹³

La férula quirúrgica se fija con los alambres en el arco superior. La mandíbula es guiada por las indentaciones de mordida en la férula por los elásticos.^{2,13}

El cirujano coloca comúnmente los elásticos a la mañana siguiente de la cirugía, los cuales son importantes para controlar la mordida del paciente durante el proceso de recuperación, compensar la hinchazón postoperatoria que tiende a desplazar la mordida del paciente, ayudar a dar un pequeño movimiento a los dientes y asentar la articulación temporomandibular.^{2,13}

La mayoría de los pacientes descubren que los elásticos ayudan a crear algunas de las molestias iniciales; pues las bandas hacen que comer y beber sea más difícil, incluso los pacientes debido a esta dificultad para alimentarse pueden llegar a bajar aproximadamente de 3 a 7kg en las seis primeras semanas de recuperación ya que no se está consumiendo las calorías adecuadas. Eventualmente, el paciente puede quitar los elásticos sin ayuda, beber la dieta combinada prescrita, realizar el cuidado oral y volver a colocar los elásticos en los ganchos de los aparatos ortopédicos. La mayoría de los pacientes no pueden hacerlo muy bien durante la primera semana postoperatoria debido a la inflamación.¹³

El cirujano debe educar al paciente sobre cómo realizar ejercicios de apertura bucal. Son especialmente importantes cuando se realiza IVRO porque la fijación rígida no se está utilizando. Antes de que los pacientes son enviados de vuelta al ortodoncista, la apertura bucal debe lograrse para recuperar la función normal en el tratamiento de ortodoncia postquirúrgica.³⁷

El ortodoncista, siguiendo las instrucciones del cirujano, también puede eliminar la férula quirúrgica cuando se cambia el arco quirúrgico.¹³

Dieta

En el postoperatorio inmediato, el apoyo nutricional parenteral es beneficioso. En el período postoperatorio temprano, se suele realizar una dieta líquida y algunos suplementos nutricionales líquidos comerciales. Las sondas nasogástricas se usan muy poco. La dieta blanda se recomienda generalmente durante la fase de curación. Los alimentos duros deben ser evitado en todo el periodo de tratamiento ortodóncico-quirúrgico.^{2,13}

Para rehabilitar al paciente se usará elásticos, enseñándole a realizar los movimientos de apertura bucal, para lograr una recuperación funcional y que esté listo para realizarse el tratamiento de ortodoncia postquirúrgico.²



Fuente: Hyun J.²
FIGURA No 37

FÉRULA QUIRÚRGICA EN EL MAXILAR SUPERIOR.

9.3.1. ORTODONCIA POSTQUIRÚRGICA

Posterior a la cirugía se cita al paciente con prontitud para hacerle seguimiento de cerca e indicarle que debe asistir a sus citas semanalmente.^{2,8,13} Pasado una semana de la cirugía se le toma al paciente sus respectivas radiografías, la panorámica como la cefalométrica o CBCT, para realizar una evaluación de las incisiones quirúrgicas y a la vez verificar que los cóndilos se encuentren en una correcta posición.²

Es importante que en este periodo el ortodoncista y el cirujano estén en contacto, por si surgiera alguna complicación con el paciente, de ser así este será atendido inmediatamente.² Esta etapa dura un tiempo promedio de 6 a 8 meses, aplicado también a la ortodoncia prequirúrgica mínima. El inicio del tratamiento de ortodoncia postquirúrgico varía entre ortodoncistas, normalmente se da entre 2 a 6 semanas después de la cirugía, en esta cita se procede a retirar los arcos con ganchos o pines quirúrgicos, para poder instalar nuevos arcos y seguir con la fase de acabado del tratamiento de ortodoncia. La oclusión se dará lo más pronto por el efecto del RAP, es por ello que la férula quirúrgica se debe retirar de preferencia dentro de las dos semanas.^{2,8,33}

Luego de la desinstalación de la aparatología se tomarán los registros finales y se hará entrega de los retenedores, si la etapa postquirúrgica se realizara en un tiempo menor a 6 meses hay riesgo de recidiva.²

9.3.1.1. ORTODONCIA POSTOPERATORIA CONVENCIONAL

Objetivos:^{2,4,5,8,32,33}

1. Estabilizar la oclusión después de la cirugía.
2. Nivelación adicional y alineación del arco dental que no se completa durante el tratamiento de ortodoncia preoperatoria.
3. Coordinación de ambos arcos dentales y algunas veces induciendo compensación dental dependiendo de la recaída esquelética postoperatoria que pueda ocurrir.

9.3.1.2. ORTODONCIA POSTOPERATORIA CON CIRUGÍA PRIMERO:

Puede ser imposible estandarizar los protocolos para el tratamiento de ortodoncia postoperatorio con cirugía primero, pues el tratamiento de ortodoncia quirúrgica aplicado variaría considerablemente dependiendo de las maloclusiones y los tipos faciales de los pacientes.⁴

Brachvogel y col. mencionó que el tratamiento de ortodoncia postoperatorio es similar a la alineación del arco dental para la maloclusión clase I. En otras palabras, si las discrepancias esqueléticas entre el maxilar y la mandíbula se corrigen perfectamente con la cirugía maxilomandibular antes del tratamiento de ortodoncia, el tratamiento de ortodoncia postoperatorio es básicamente similar al procedimiento para los casos que tienen solo maloclusiones dentales sin ninguna discrepancia esquelética. Sin embargo, el tratamiento de ortodoncia postoperatorio en el caso del primer abordaje quirúrgico es inherentemente diferente del tratamiento de ortodoncia para la maloclusión dental clase I y el tratamiento de ortodoncia postoperatorio del primer abordaje de ortodoncia convencional.⁴

9.3.2. RETENCIÓN ORTODÓNTICA

Una vez terminado el tratamiento de ortodoncia postquirúrgica, el ortodontista seleccionará el tipo de retenedor indicado que cumpla con el equilibrio de las fuerzas oclusales, teniendo en cuenta la maloclusión inicial.²

Birbe y Faber indican en el maxilar superior el uso de un retenedor removible y un fijo en el inferior. En el caso de una musculatura intraoral con exceso de fuerza, se colocará un posicionador gnatólogo.³⁸

Hay variabilidad en el uso de las contenciones, los más comunes son: retención removible tipo Hawley en superior y retención fija en inferior por las caras linguales de piezas de 3 a 3.³⁹ retención fija en la cara palatina de superiores y retención fija en inferior.⁴⁰ Retención removible tanto en superior como en inferior.³⁸



Fuente: Birbe J³⁸

FIGURA No 38

RETENEDOR REMOVIBLE SUPERIOR E INFERIOR.

10. COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

La cirugía ortognática conlleva distintos pasos, planos de tejido e instrumentación, por lo que existe diferentes complicaciones tanto intrahospitalario como postoperatorias, por lo que el cirujano maxilofacial debe comprender las causas para poder brindar al paciente un adecuado tratamiento. A continuación, se mencionará los más comunes:

10.1. COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS

10.1.1. HEMORRAGÍA

Una hemorragia grave se da en cirugías extensas como Lefort I, en el que se puede observar un signo de hemorragia nasal que ocurre dos semanas después de la cirugía, para ello se realiza taponamiento nasal y el uso de agentes hemostáticos, por lo que se debe tener especial cuidado al emplearlo ya que se ha comprobado que produce necrosis aséptica en ciertas ocasiones. También se debe evaluar el índice de masa corporal ya que, si este está reducido y se da una cirugía extensa, puede presentarse con un aumento de pérdida de sangre, en el que se puede optar por la anestesia sevoflurano, para así reducir el sangrado.^{27,41}

10.1.2. FRACTURA DE DIVISIÓN /MALA SEGMENTACIÓN

En una osteotomía sagital bilateral, el 2.3% presenta fractura por mala segmentación, como una osteotomía vertical inadecuada en el borde inferior, osteotomía horizontal alta, por encima de la lengua y por aplicación de fuerza excesiva al separar los segmentos proximal y distal. Las extracciones de molares impactadas durante la cirugía también producen fractura por lo que es recomendable por seguridad retirarlas 6 a 9 meses antes, aunque este es un tema de debate.^{27,41}

10.2. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS

10.2.1. RECAÍDAS

A. Brecha entre el segmento proximal y el distal

La brecha producida entre segmentos es inevitable, pero si se trata de forzar la fijación se puede producir una interferencia ósea entre segmentos, produciendo recaídas y mala posición de los cóndilos o los discos articulares; para tratar esto se puede doblar el segmento distal posterior al último molar, realizar un injerto óseo en el área del espacio del segmento, y la fijación de la placa de doblado.^{27,41}

B. Malposición del cóndilo.

C. Tensión pterigomasetérica:

Existe cambios en el equilibrio fisiológico del músculo pterigomasetérico debido al retroceso mandibular, produciendo una rotación antihoraria del músculo, volviendo así a la posición original y afectando la función de los músculos de la masticación; esto se puede evitar con movimientos mínimos del segmento proximal.⁴¹

10.2.2. LESIONES NEUROLÓGICAS

Se presentan principalmente en el nervio alveolar inferior, el nervio mental, el nervio incisivo y el nervio infraorbitario. la sensación de la piel puede recuperarse posterior a la cirugía, pero no en

todos los casos como se encontraban originalmente. El tiempo de recuperación se ha demostrado varía de acuerdo a la edad del paciente, si hay vejez, hay mayor probabilidad de hipoestesia permanente. El tratamiento se debe dar si luego de una evaluación, en un tiempo de 4 a 8 meses hay ausencia neurosensorial. Se plantea una reanimación o injerto de nervio.^{27,41,42}

10.2.3. DOLOR NEUROPÁTICO

Si el dolor persiste al mes, se habla de un daño axonal, el cual de todos los casos un tercio de los pacientes no se recuperan por completo. Este puede continuar incluso después de un año después de la cirugía, el diagnóstico debe realizarse lo más pronto posible, para brindar un tratamiento adecuado.^{27,41}

10.2.4. CAMBIO DE LA MORFOLOGÍA NASAL

Después de la cirugía ortognática es posible que haya cambios en la morfología nasal como el ensanchamiento y desviación de la nariz, por lo que se le debe explicar al paciente que habrá una probable necesidad de rinoplastia. En el caso del ensanchamiento de la nariz este se puede deber al avance maxilar o impactación superior, el tratamiento sería mediante una sutura de cincha alar modificada, permitiendo anclar los tejidos alargados. La desviación de la nariz, se puede deber a que al reposicionar el maxilar se redujo el tabique más de los 3mm del límite, también a que se hizo presión con el tubo nasotraqueal generando el desplazamiento del tabique.^{27,41}

10.2.5. TRASTORNO TEMPOROMANDIBULAR

Los síntomas en la articulación temporomandibular en relación a la cirugía ortognática, puede mejorar, empeorar o quizás no se genere cambios, es por ello que se recomienda al paciente que antes de atenderse por deformidad dentofacial, lo haga para estabilizar las articulaciones temporomandibulares, pues para la cirugía se requiere que los cóndilos asienten de manera pasiva en la cavidad glenoidea. Hay que tener en cuenta que los pacientes con retrusión mandibular son los que tienden a tener mayor porcentaje de Trastornos temporomandibulares.⁴¹

10.2.6. NECROSIS DEL SEGMENTO ÓSEO

Se puede dar de manera inusual por isquemia local debido a una osteotomía vertical en la rama, en los segmentos proximales, solucionado mediante cefalosporina y metronidazol, y una resección de tejido necrótico. Otra razón es por la inadecuada cicatrización de tejidos duros y blandos debido a la tardía unión en el lugar de la osteotomía.⁴¹

10.2.7. INFECCIÓN

Las infecciones postoperatorias pueden ser absceso, osteomielitis y sinusitis maxilar, de los cuales hoy en día el porcentaje es muy bajo. En un estudio Davis et al informa que, de un total de 2521 pacientes atendidos por cirugía ortognática, solo el 8% presentó infección, mientras que este porcentaje se reduce al 1% si se aplica al paciente preoperatoriamente antibióticos como cefazolina o cefalexina.^{27,41,42}

Entre otras complicaciones postoperatorias se encuentran las siguientes: insuficiencia respiratoria, reflejo trigéminocardíaco, pseudoaneurisma, desarticulación vomero-esfenoidal, lesión dental, vértigo posicional paroxístico benigno, tromboembolismo venoso, otitis media, ceguera y cambios psicológicos.^{27,41}

CONCLUSIONES

1. Una excelente coordinación e interacción entre el ortodoncista, el cirujano y el resto del equipo quirúrgico permitirá una cirugía exitosa y un resultado deseable.
2. El ortodoncista podrá atender pacientes G3 con el previo conocimiento del proceso que se realizará en el pre y postquirúrgico.
3. El enfoque de cirugía primero ha mejorado rápidamente desde su introducción. La indicación para el enfoque de cirugía primero se ha ampliado hacia la actualidad. Sin embargo, se deben considerar las desventajas y contraindicaciones de este enfoque.
4. La cirugía ortognática apoyada de la ortodoncia, permitirá obtener satisfacción, efectos positivos significativos en la vida de los pacientes, tanto estéticamente como en la función, y un gran beneficio psicosocial.
5. Existe una amplia variedad de complicaciones asociadas con la cirugía ortognática, por lo que el ortodoncista debe saber reconocer para poder distinguir una negligencia de una complicación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carvajal M. Protocolo ortodóntico en pacientes con clase II y III esquelética, previo cirugía ortognática durante el período 2013-2015.(Tesis de especialista).Guayaquil.Universidad de Guayaquil: 2016.
2. Hyun J, Papademetriou M, y Kwon J. Orthodontic considerations in orthognathic surgery: Who does what, when, where and how?.*Semin Orthod.* 2015;10(2):1-10.
3. Bum S,Woo J,Young S,Wond.Dental informatics to characterize Patients with Dentofacial Deformities .*PLOS ONE.*2013;8(8):1-8.
4. Choi D,Gariola U,Kim S.Current Status of the surgery-first approach (part I):concepts and orthodontic protocols . *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*;2019;41(10):1-8.
5. Martinez F.Estudio retrospectivo del tratamiento de anomalías dentofaciales en el hospital militar de Quito desde el año 1997 al 2007 mediante cirugía ortognática unimaxilar o bimaxilar .(Tesis de Especialidad).Quito.Universidad San francisco de Quito :2008.
6. Gonzáles L.Velazquez R,Comas R,Cabrera T.Tratamiento ortodóntico quirúrgico para la corrección de anomalías esqueléticas graves del complejo craneofacial .*Medisan.*2015;19(4):517-528.
7. Gutierrez W,Guzman I.Ortodoncia y cirugía maxilofacial :un equipo multidisciplinario .Presentación de un caso clínico.2014;2(3):204-210.
8. Medeiros J.Pinho de Medeiros J.Cirugía ortognática para ortodoncista .Primera edición .Sao Paulo.Livraria Santos Editora Ltda.2001.
9. Proffit W,Phillips C,Tulloch J,Medland P. Surgical versus orthodontic correction of skeletal Class II malocclusion in adolescents: effects and indications.*J Adult orthodon orthognath surg.*1992; 7(4):209-20.
10. Gutierrez G.Cruz L.Corrección ortodóntico-quirúrgico de una maloclusión clase III ,con protocolo de cirugía primero:presentacio de un caso.*Revista mexicana de ortodoncia.*2017;5(1):43-50.
11. Fernandez A. Predictibilidad y validez de la planificación quirúrgica en cirugía ortognática mediante dolphin imaging system y su relación con la calidad de vida según los cuestionarios OHIP14 y OQLQ. (Tesis doctoral).Madrid.Universidad Complutense de Madrid:2015.
12. Arnett G,McLaughlin R.Planificación facial y dental para ortodoncistas y cirujanos orales.Primera edición.Madrid.Elsevier.2005.
13. Robinson RC, Holm RL. Orthognathic Surgery for Patients with Maxillofacial. *AORN [Internet].*2013;92(1):28–52. Recuperado a partir de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aorn.2009.12.030>.
14. Pinho T, Raposo R. Orthodontic Camouflage vs . Surgical-Orthodontic Treatment of Skeletal Class II Malocclusions. *Jco.* 2017;LI(4):209–22.
15. Llamas JM, Cibrian R, Gandia JL. Orthodontic camouflage versus orthognathic surgery for class III deformity : comparative cephalometric analysis.Elsevier. 2016;6–11.
16. Tulloch EC, Lenz BE, Phillips C. Surgical Versus Orthodontic Correction for Class II Patients : Age and Severity in Treatment Planning and Treatment Outcome. 1999;5(4):231–40.

17. Eslami S, Faber J, Fateh A, Sheikholaemmeh F, Grassia V, Jamilian A. Treatment decision in adult patients with class III malocclusion: surgery versus orthodontics. *Progress in Orthodontics*. 2018;19(28):4–9.
18. Tseng Y, Pan C, Chou S, Liao C, Lai S, Chen C, et al. Treatment of adult Class III malocclusions with. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. American Association of Orthodontists; 139(5):e485–93. Recuperado a partir de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.12.014>
19. Trujillo A. Cirugía ortognática en deformidades dento faciales en clase III con mordida abierta anterior e hiperplasia condilar. (Tesis doctoral). Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos:2017.
20. Verma SK, Maheshwari S, Gautam SN, Prabhat KC, Kumar S. Natural head position: key position for radiographic and photographic analysis and research of craniofacial complex. *J Oral Biol Craniofac Res* [Internet]. Craniofacial Research Foundation; 2012;2(1):46–9. Recuperado a partir de: [http://dx.doi.org/10.1016/S2212-4268\(12\)60011-6](http://dx.doi.org/10.1016/S2212-4268(12)60011-6)
21. Pie V, Laka DH, Ángel M, Arechaga U. Análisis de la variabilidad y coincidencia diagnóstica de los planos Sella-Nasion y de Frankfurt respecto a la horizontal verdadera en posición natural de la cabeza. *Ortod Española* [Internet]. Elsevier; 2012;52(3–4):92–8. Recuperado a partir de: [http://dx.doi.org/10.1016/S0210-1637\(12\)70013-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0210-1637(12)70013-2)
22. Gil V. Cambios verticales en los tejidos blandos tras la cirugía ortognática en los pacientes con anomalías dentofaciales (Tesis doctoral). Madrid. Universidad Autónoma de Madrid :2017
23. Gregoret J, Tuber E, Escobar L, Matos A. Ortodoncia y cirugía ortognática: Diagnóstico y planificación. Barcelona. Publicaciones médicas ESPAXS. 1997.
24. Díaz E. Tratamiento combinado bajo el enfoque de cirugía primero en pacientes clase III. (Tesis de especialidad). Valencia. Universidad de Carabobo:2016.
25. Cariati P, Martínez R, Martínez-lara I. Psycho-social impact orthognatic surgery. *J Clin Exp Dent*. 2016.
26. Barahona L. Motivación, satisfacción y evolución post operatoria del paciente operado por cirugía ortognática: estudio retrospectivo a 10 años en el hospital clínico San Borja Arriarán, Santiago de Chile. Proyecto de investigación. (Titulación). Chile. Universidad de Chile :2017.
27. Naran S, Steinbacher DM, Taylor JA. Current Concepts in Orthognathic Surgery. *PRSJ*. 2018;141(6):925e -936e.
28. Pacheco C, Abreu L, Dick B, De Luca G, Paiva S, Flores C. Patient satisfaction after orthodontic treatment combined with orthognathic surgery: A systematic review. *Angle Orthod*. 2016;86 :495–508.
29. Chng et al. Diagnosis and Treatment Planning of Surgery-First Orthognathic Approach [Internet]. Springer. 2019;7–14. Recuperado a partir de https://doi.org/10.1007/978-3-030-18696-8_2
30. Ferrando R, De Paz R, Vincent G, Bravo L. Artículo original Ortodoncia y cirugía ortognática: ventajas y limitaciones de la planificación 3D con respecto a la planificación 2D y cirugía de modelos de escayola. *Revista española de ortodoncia*. 2015;45:150–8.
31. Hieu N. Accuracy of Three-Dimensional Planning in Surgery-First Orthognathic: Planning Versus Outcome. *J Clin Med Res*. 2018;10(5):429-436.
32. Mahmood HT, Ahmed M, Fida M, Kamal AT, Fatima F. Concepts, protocol, variations and current trends in surgery first orthognathic approach: a literature review. *Dental Press J*

Orthod. 2018;23(3):1–6.

33. Hwang H, Oh M, Oh H, Oh H. Surgery-first approach in correcting skeletal Class III malocclusion with mandibular asymmetry. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. American Association of Orthodontists; 2017;152(2):255–67. Recuperado a partir de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.10.040>
34. Gonzales R, Paz S, Velazquez S. Corrección de una maloclusión clase III con ortodoncia prequirúrgica y osteotomía oblicua de la rama. Reporte de un caso. *Revista mexicana de ortodoncia*. 2014;2(2):122–129.
35. Perez J. Predicción cefalométrica bidimensional en cirugía ortognática. *Revista mexicana de ortodoncia*. 2014;4(3):169–173.
36. Gomez M, Betancur L, Valencia C, Cardona S, Pineda V, Casto E, et al. Ortodoncia Vs cirugía ortognática para la corrección de la maloclusión clase II. Medellín. Universidad Ces; 2015.
37. Conley RS, Legan HL. Biomechanical Factors in Surgical Orthodontics [Internet]. Second Ed. *Esthetics and Biomechanics in Orthodontics*. Elsevier. 2015;474-497. Recuperado a partir de: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-1-4557-5085-6.00023-0>
38. Birbe J, Serrat S. ortodoncia en cirugía ortognática. *RCOE*. 2006;11(5-6):547-557.
39. Vasquez A, Meza D, Flores J, Abitia D, Hernandez M, Rodriguez J. Corrección de maloclusión clase III mediante tratamiento orto-quirúrgico. *Revista mexicana de ortodoncia*. 2016;4(4):246–259.
40. Haryani J, Nagar A, Mehrotra D, Ranabhatt R. Management of severe skeletal Class III malocclusion with bimaxillary orthognathic surgery. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2016;7(4):574-578.
41. Kim Y, Ph D, Kim Y. Complications associated with orthognathic surgery. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2017;43:3-15.
42. Morales B. Complicaciones en cirugía ortognática. Conceptos actuales y revisión de la literatura. 2015;72(5):230-5.