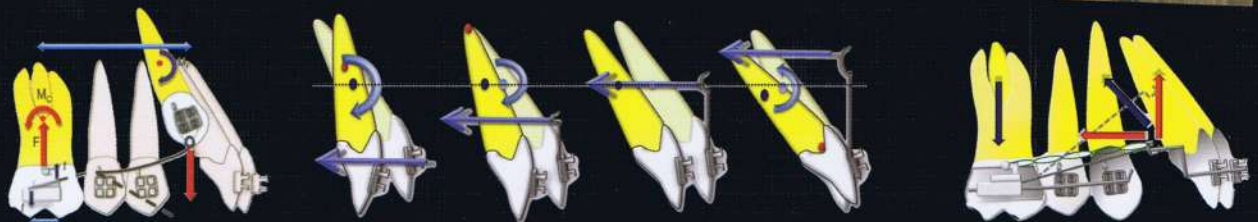
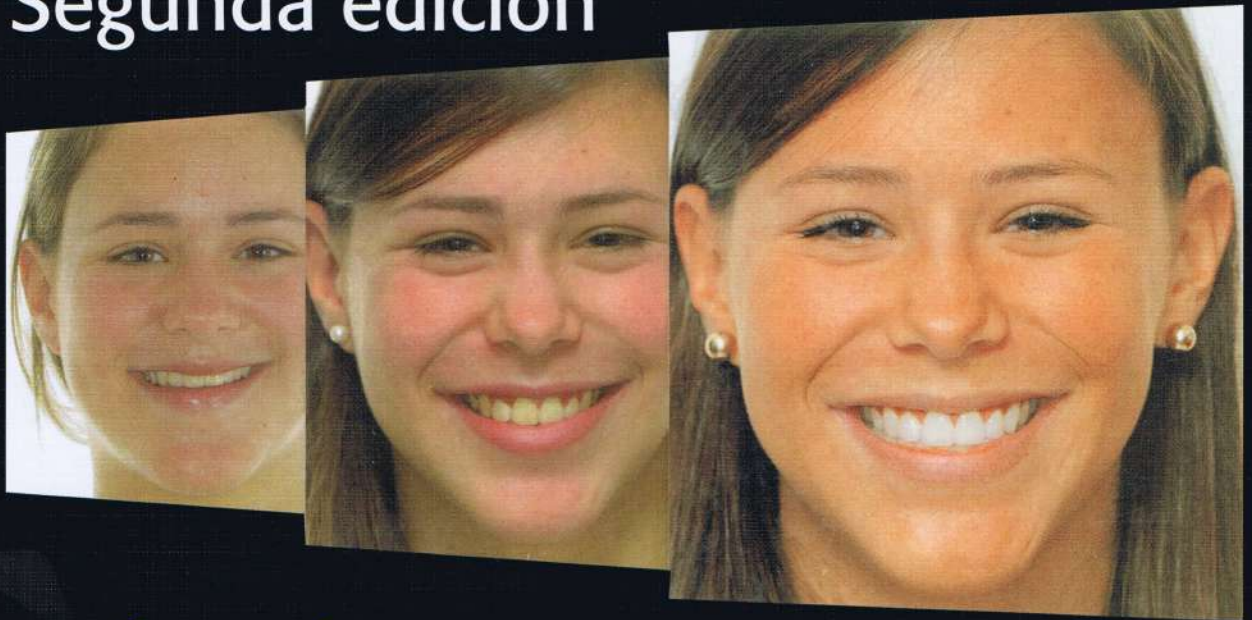


Estética y Biomecánica en Ortodoncia

Segunda edición



Ravindra Nanda


AMOLCA

Estética y Biomecánica en Ortodoncia

Segunda edición

Ravindra Nanda, BDS, MDS, PhD

Director de Egresados Colaboradores de Ortodoncia de la Universidad de Connecticut
Profesor y Director
Departamento de Ciencias Craneofaciales
Presidente, División de Ortodoncia
Escuela de Medicina Dental
Universidad de Connecticut
Farmington, Connecticut



2017

Libros de Odontología Digitales Pdf Online.

Cel. 222-535-35-46.

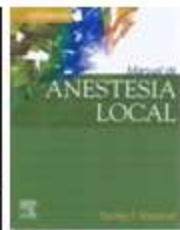
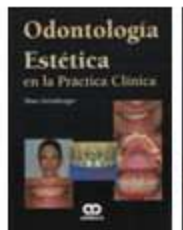
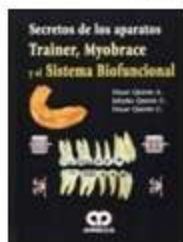


E-mail:

librosdeodontologiadigitales@hotmail.com

librosdigitalesodontologiapdf@gmail.com

Más de 190 títulos, completos y garantizados.



Dedico este libro, con amor, a mi querida esposa Catherine.

Agradezco de corazón todo lo que haces por mí.

Todo es posible gracias a ti.

Director Coordinador: Lic. Jesy Brea
Editor en Jefe: Gabriel Santa Cruz M.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o transmitirse por ningún medio electrónico, mecánico, incluyendo fotocopiado o grabado mediante cualquier sistema de almacenamiento de información sin el permiso escrito de los editores.

El editor no es responsable (de hechos de responsabilidad, negligencia u otra) por lesión alguna resultante de cualquier material contenido aquí. Esta publicación contiene información relacionada a principios generales de cuidados médicos que no deben ser tomados como instrucciones específicas para pacientes individuales.

La información y empaque de productos manufacturados insertos deben ser revisados para el conocimiento actual, incluyendo contraindicaciones, dosis y precauciones.

ELSEVIER

Edición original en idioma inglés:

Copyright © 2015 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc.

New York, New York, USA

This edition of **Esthetics and Biomechanics in Orthodontics - Second edition**

Ravindra Nanda, was undertaken by AMOLCA and is published by arrangement with Elsevier Inc.

Esta edición de **Esthetics and Biomechanics in Orthodontics - Second edition**

Ravindra Nanda, fue editada por AMOLCA y publicada bajo acuerdo con Elsevier Inc.

ISBN: 978-1-4557-5085-6

Edición en idioma castellano:

Copyright © 2017 AMOLCA, Actualidades Médicas, C.A

Garani, S.A.S. - NIT: 900336792-2

Esta edición de **Estética y Biomecánica en Ordo doncia - Segunda edición**

Ravindra Nanda, es publicada bajo acuerdo con Elsevier Inc.

ISBN: 978-958-8950-29-7

NIT: 900006819-7

Edición Año 2017

Traducción: Dra. María Verónica Sanz

Corrección de estilo y gramática: Lic. María Alejandra Romero

Artes finales: Lic. Dianora Gómez Nessi

Impreso en China



1ra. Avenida Sur de Altamira, Edificio Rokaje, Planta 3, Urb. Altamira - Aptdo Postal 68772 - 1062-A.
Caracas - Venezuela – Teléfs.: (58 212) 266.6176 - 266.8601 - Fax: (58 212) 264.4608
e-mail: administración@amolca.us - www.amolca.com

Argentina

Editorial Atlante Argentina S.R.L.
Junín 827 - Buenos Aires
Teléf.: (5411) 4961.6504
e-mail: atlante@ar.inter.net

Colombia

Librería Alianzas, SAS
Sr. Elkin Restrepo
Calle 47A N° 81-58
Barrio Floresta
Teléf.: (00574) 512 36 14
Medellín - Colombia
e-mail: gerencia@amolca.com.co

Guatemala

Corporación Educativa
Sr. René Arias
Avda. Elena 7-17 Zona 1 - Guatemala, C.A
Teléfs.: (00502) 223.27850 - 223.03455
Celular 551.24537
e-mail: corpoeducativa@hotmail.com
renearia@hotmail.com

México

Arquitectura 49, Local 202, Colonia Copilco
Universidad, Delegación Coyoacán, CP 04360
México - D.F.
Teléfs.: 56580882, 56580019, 53395021
Celular: 5526 55 1084
e-mail: amolca@prodigy.net.mx
amolca@me.com-ventas_amolca@yahoo.com.mx
ventas.amolca@gmail.com
www.facebook.com/editorialamolca.sadecv

Panamá

Centro Comercial La Gran Estación
Nivel 100 - Local 97
Teléf.: 261.0803
Fax: 261.6704
e-mail: amolca-panama@hotmail.com

Perú

Jiron Inclan 312
Magdalena del Mar
Lima - Perú
Teléf.: 243.3161
e-mail: amolcaperu@speedy.com.pe

Distribuidores

Bolivia - Costa Rica - Chile - Ecuador - El Salvador - España - Estados Unidos - Honduras - Nicaragua - Paraguay - República Dominicana - Uruguay



COLABORADORES

Mustafa Burhan Ateş, DDS, PhD

Profesor Asistente
Departamento de Ortodoncia
Facultad de Odontología
Universidad Marmara
Estambul, Turquía

Zaher Aymach, DDS, PhD

Profesor visitante y ex residente doctoral
División de Cirugía Oral y Maxilofacial
Universidad de Tohoku
Sendai, Japón;
Especialización postdoctoral
Departamento de Ciencias Craneofaciales
Escuela de Medicina Dental
Universidad de Connecticut
Farmington, Connecticut;
Residente postdoctoral
Departamento de Ortodoncia
Universidad Howard
Escuela de Odontología
Washington, DC

Bin Cai, DDS

Departamento de Ortodoncia
Escuela de Estomatología de Guanghua
Hospital de Estomatología
Universidad Sun Yat-sen
Guangzhou, Guangdong, China

Taranpreet K. Chandhoke, DMD, PhD

Profesor Asistente
División de Ortodoncia
Departamento de Ciencias Craneofaciales
Escuela de Medicina Dental
Universidad de Connecticut
Farmington, Connecticut

Aditya Chhibber, BDS, MDS

División de Ortodoncia
Departamento de Ciencias Craneofaciales
Universidad Centro de Salud Connecticut
Farmington, Connecticut

R. Scott Conley, DMD

Profesor de Odontología en Robert W. Browne
Profesor Asociado Clínico
Departamento de Ortodoncia y Odontología Pediátrica
Escuela de Odontología
Universidad de Michigan
Ann Arbor, Michigan

Tarisai C. Dandajena, DDS, MS, PhD

Profesor Asistente de Ortodoncia y Biología Celular
Departamento de Ortodoncia y Departamento de Biología Celular
Escuela de Odontología y Escuela de Medicina
Universidad del Centro de Ciencias de la Salud de Oklahoma
Ciudad de Oklahoma, Oklahoma

Nejat Erverdi, DDS, PhD

Profesor y personal a tiempo completo de la Universidad
Universidad Marmara
Estambul, Turquía

Mithran S. Goonewardene, BSc, MMedSc

Presidente y Director del Programa
Escuela Dental de Ortodoncia
Universidad de Australia Occidental
Nedlands, Australia Occidental

Urban Hägg, DDS, Odont Dr

Departamento de Ortodoncia
Instituto de Odontología
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad de Copenhague
Copenhague, Dinamarca

Nandakumar Janakiraman, BDS, MDS

División de Ortodoncia
Departamento de Ciencias Craneofaciales
Escuela de Medicina Dental
Universidad de Connecticut
Farmington, Connecticut

Sunil Kapila, BDS, MS, PhD

Profesor y Director colaborador de Robert W. Browne
Departamento de Ortodoncia y Odontología Pediátrica
Director del Programa de Licenciatura en Ortodoncia
Universidad de Michigan
Escuela de Odontología
Ann Arbor, Michigan

Hiroshi Kawamura, DDS, PhD

Ex Director y Presidente
División de Cirugía Bucal y Maxilofacial
Universidad Tohoku
Sendai, Japón

Gregory J. King, DMD, DMSC

Profesor Emérito
Departamento de Ortodoncia
Universidad de Washington
Seattle, Washington

Vincent G. Kokich, DDS, MSD¹*

Profesor
Departamento de Ortodoncia
Universidad de Washington
Seattle, Washington
Editor en Jefe, *American Journal of Orthodontics*
Dentofacial Orthopedics

Vincent O. Kokich, DMD, MSD

Profesor Asistente Afiliado
Departamento de Ortodoncia
Escuela de Odontología
Universidad de Washington
Seattle, Washington

Nazan Küçükkeleş, DDS, PhD

Departamento de Ortodoncia
Facultad de Odontología
Universidad Marmara
Estambul, Turquía

Harry L. Legan, DDS

Práctica Privada de Ortodoncia
Nashville, TN y Laredo, Texas

Melih Motro, DDS, PhD

Departamento de Ortodoncia
Facultad de Odontología
Universidad Marmara
Estambul, Turquía

Padma Mukherjee, BDS, PhD

Profesor Asistente
Director del Programa Predoctoral
Departamento de Ortodoncia
Escuela de Medicina Dental Rutgers
Universidad Estatal de New Jersey
Newark, New Jersey

Hiroshi Nagasaka, DDS, DDSc

Jefe de Cirujanos
División de Cirugía Bucal
Centro Médico Sendai;
Ex Profesor
División de Cirugía Bucal y Maxilofacial
Universidad Tohoku
Sendai, Japón

Ram S. Nanda, BDS, DDS, MS, PhD

Profesor y Director Emérito; Fundador
Departamento de Ortodoncia
Universidad de Oklahoma
Escuela de Odontología
Ciudad de Oklahoma, Oklahoma

Ravindra Nanda, BDS, MDS, PhD

Director de Egresados Colaboradores de Ortodoncia de la
Universidad de Connecticut
Profesor y Director
Departamento de Ciencias Craneofaciales
Presidente, División de Ortodoncia
Escuela de Medicina Dental
Universidad de Connecticut
Farmington, Connecticut

Şirin Nevzatoğlu, DDS, PhD

Profesor Asistente
Departamento de Ortodoncia
Facultad de Odontología
Universidad Marmara
Estambul, Turquía

Peter W. Ngan, DMD

Certificado en Ortodoncia y Odontología Pediátrica
Departamento de Ortodoncia
Escuela de Odontología
Universidad de West Virginia
Morgantown, West Virginia

Marco Rosa, MD, DDS, D.Orthod

Profesor Asistente
Postgrado en la Escuela de Ortodoncia
Universidad Insubria
Varese, Italia

* Fallecido

Bradley G. Shepherd, BDS, MDS

Práctica Privada de Prostopdoncia
Perth, Australia

Junji Sugawara, DDS, DDS

Profesor Visitante
División de Ortodoncia
Departamento de Ciencias Craneofaciales
Universidad del Centro de Salud de Connecticut
Farmington, Connecticut;
Profesor Visitante
División de Cirugía Bucal y Maxilofacial
Universidad de Tohoku;
Director, Sección Ortodóntica
Centro Ortodóntico SAS
Sendai, Japón

Jae-Hyun Sung, DDS, MSD, PhD

Profesor Emérito
Universidad Nacional Kyungpook
Daegu, Corea del Sur

Madhur Upadhyay, BDS, MDS, MDentSc

Director (Programa de Asociación Ortodóntica)
Profesor Asistente
División de Ortodoncia
Departamento de Ciencias Craneofaciales
Escuela de Medicina Dental
Universidad de Connecticut
Farmington, Connecticut

Flavio Andres Uribe, DDS, MDentSc

Profesor Asociado
Director del Programa
División de Ortodoncia
Departamento de Ciencias Craneofaciales
Escuela de Medicina Dental
Universidad de Connecticut
Farmington, Connecticut

Carlos Villegas, DDS

Sociedad Colombiana de Ortodoncia (SCO)
Asociación Colombiana de Cirugía Oral y Maxilofacial
(ACCOMF)
Federación Mundial de Ortodontistas (WFO)
Asociación Latinoamericana de Cirugía Bucomaxilofacial
(ALACIBU)
Medellín, Colombia

Benedict Wilmes, PhD

Departamento de Ortodoncia
Universidad de Dusseldorf
Dusseldorf, Alemania

Ricky Wing Kit Wong, BDS, MOrth, PhD, MOrthRCS

Profesor Clínico Asociado
Unidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología
La Universidad de Hong Kong
Pokfulam, Hong Kong

Sumit Yadav, BDS, MDS, PhD

Profesor Asistente
División de Ortodoncia
Departamento de Ciencias Craneofaciales
Escuela de Medicina Dental
Universidad de Connecticut
Farmington, Connecticut
Satoshi Yamada, DDS, PhD
Ortodoncista
Centro Ortodóntico SAS
Sendai, Japón

Hanife Nuray Yilmaz, DDS, PhD

Asistente de Investigación del Departamento de
Ortodoncia
Facultad de Odontología
Universidad Marmara
Estambul, Turquía

Bjorn U. Zachrisson, DDS, MSD, PhD

Profesor Emérito
Departamento de Ortodoncia
Universidad de Oslo
Oslo, Noruega

Xiao-Guang Zhao, BDS, MSD, PhD

Departamento de Ortodoncia
Escuela de Estomatología de Guanghua
Hospital de Estomatología
Universidad Sun Yat-sen
Guangzhou, Guangdong, China



PREFACIO

Estética y biomecánica en ortodoncia combina dos de los aspectos más importantes del tratamiento ortodóntico: estética y biomecánica. Los fundamentos ortodónticos recaen en la aplicación clínica de conceptos biomecánicos y comprender estos conceptos resulta imperativo para obtener como resultado tratamientos exitosos. Uno de los objetivos clave de este libro es exponer cómo los objetivos estéticos del tratamiento ortodóntico se pueden lograr de manera exitosa con aparatos ortodónticos de base biomecánica. Algunos de los especialistas y científicos más prominentes en el campo de la ortodoncia contemporánea se han reunido para ofrecerle las directrices más innovadoras de cómo los principios de la biomecánica se pueden aplicar a todas las técnicas ortodónticas para mejorar el suministro de fuerza, prevenir los efectos secundarios y lograr resultados estéticos agradables y previsibles.

LO NUEVO EN ESTA EDICIÓN

13 capítulos NUEVOS

- Capítulo 5: Mecanismos biológicos en el movimiento dental ortodóntico
- Capítulo 7: Manejo de los caninos impactados basado en la biomecánica
- Capítulo 10: Posicionamiento de los molares e incisivos para lograr objetivos oclusales y estéticos
- Capítulo 13: Corrección de la maloclusión Clase II con un aparato intermaxilar fijo obligatorio: El corrector de mordida Twin Force
- Capítulo 14: Estrategias de tratamiento para maloclusiones Clase III desarrolladas y no desarrolladas
- Capítulo 15: Guía de práctica clínica para una maloclusión Clase III en desarrollo
- Capítulo 17: Nuevas modalidades de tratamiento para maloclusiones Clase III
- Capítulo 18: Logro de una estética óptima con mini-implantes palatinos: La técnica Benefit
- Capítulo 19: Expandiendo los límites para las estrategias estáticas por medio del anclaje esquelético
- Capítulo 21: Estética y los nuevos enfoques de la cirugía ortognática
- Capítulo 22: Surgery First: El protocolo de la ortodoncia quirúrgica innovadora
- Capítulo 24: Estrategias interdisciplinarias para el tratamiento de pacientes adultos
- Capítulo 25: Ausencia de los incisivos laterales superiores: Nuevos procedimientos e indicaciones para un cierre de espacio óptimo

CARACTERÍSTICAS CLAVE

Además de los trece capítulos nuevos, *Estética y biomecánica en ortodoncia* incluye:

- Informes detallados de casos que representan conceptos claves para mejorar la comprensión de todos los principios presentes en un caso particular
- Fotografías, radiografías y trazados de líneas de alta calidad que ilustran las diferentes etapas del tratamiento y los principios biomecánicos
- Capítulos que indican diagnósticos ortodónticos individualizados y planificación del tratamiento, componentes fundamentales para un tratamiento exitoso
- Un distinguido grupo de especialistas e investigadores de todo el mundo comparten su experiencia y pericia en cada tema



AGRADECIMIENTOS

Mis sinceros agradecimientos a todos los colaboradores por aceptar ser parte de esta edición y, en especial, agradezco a los nuevos colaboradores, quienes ayudaron a llenar los vacíos de la primera edición.

El Dr. Flavio Uribe merece especial reconocimiento por ayudarme en todos y cada uno de los pasos; su ética de trabajo y deseo de innovar y compartir sus innovaciones a través de su prolífica obra es algo que todos aquí en la Universidad de Connecticut aprecian enormemente. El futuro de la ortodoncia está seguro con investigadores, especialistas y mentores como él.

También quiero expresar mi agradecimiento a Madhur Upadhyay, Sumit Yadav, Preeti Chandhok, Amir Davoody, Jonny Feldman y Nandakumar Janakiraman por sus aportes en varias etapas; ellos hicieron posible este libro.

También agradezco a mis dos residentes, Thomas Dobie y Amir Assefnia, por ayudar con el diseño de la portada de esta edición y a Carlos Villegas por aportar imágenes de sus pacientes.

Un agradecimiento especial a Courtney Sprehe, mi editora en Elsevier, por impulsarme a culminar este proyecto, aprecio mucho su ayuda en todas y cada una de las etapas.

Expreso mi especial gratitud al fallecido Vince Kokich por su contribución legendaria para nuestra profesión y para este libro.



CONTENIDO

PARTE 1 Conceptos estéticos y diagnósticos

- 1 Diagnóstico ortodóntico individualizado, 1
Flavio Andrés Uribe, Taranpreet K. Chandhoke y Ravindra Nanda
- 2 Planificación de tratamiento ortodóntico individualizado, 33
Flavio Andrés Uribe, Taranpreet K. Chandhoke y Ravindra Nanda
- 3 Estética en la exhibición de los dientes y diseño de la sonrisa, 54
Bjørn U. Zachrisson

PARTE 2 Biomecánica

- 4 La biomecánica en la ortodoncia, 74
Madhur Upadhyay y Ravindra Nanda
- 5 Mecanismos biológicos en el movimiento dental ortodóntico, 90
Sunil Kapila y Gregory J. King
- 6 Fundamentos biomecánicos del cierre de espacio de extracción, 108
Madhur Upadhyay, Sumit Yadav y Ravindra Nanda
- 7 Manejo de los caninos impactados basado en la biomecánica, 121
Sumit Yadav y Ravindra Nanda

PARTE 3 Manejo de los problemas de la dimensión vertical

- 8 Manejo de la maloclusión de sobremordida vertical profunda, 133
Madhur Upadhyay y Ravindra Nanda
- 9 Manejo de la maloclusión de mordida abierta, 147
Flavio Andrés Uribe, Nandakumar Janakiraman y Ravindra Nanda

- 10 Posicionamiento de los molares e incisivos para lograr objetivos oclusales y estéticos, 180
Bin Cai y Xiao-Guang Zhao

PARTE 4 Manejo de la maloclusión Clase II

- 11 Estrategias para el tratamiento de pacientes adolescentes con maloclusiones Clase II, 197
Urban Hägg y Ricky Wing Kit Wong
- 12 Corrección de una Clase II sin extracción, 205
Ram S. Nanda, Tarisai C. Dandajena y Ravindra Nanda
- 13 Corrección de la maloclusión Clase II con aparato intermaxilar fijo obligatorio: Corrector de mordida Twin Force, 217
Aditya Chhibber, Madhur Upadhyay y Ravindra Nanda

PARTE 5 Manejo de la maloclusión Clase III

- 14 Estrategias de tratamiento para maloclusiones Clase III desarrolladas y no desarrolladas, 246
Peter W. Ngan y Jae-Hyun Sung
- 15 Guía de práctica clínica para una maloclusión Clase III en desarrollo, 294
Junji Sugawara
- 16 Aspectos biomecánicos de una máscara facial de protracción modificada, 324
Ravindra Nanda
- 17 Nuevas modalidades de tratamiento para maloclusiones Clase III, 336
Nazan Küçükkeles, Hanife Nuray Yilmaz y Şirin Nevzatoğlu

PARTE 6 Estética con dispositivos de anclaje temporal

- 18 Logro de una estética óptima con mini-implantes palatinos: La técnica Benefit, 360
Benedict Wilmes

- 19** Expandiendo los límites para las estrategias estéticas por medio del anclaje esquelético, 391
Nejat Erverdi, Mustafa Burhan Ates, y Melih Motro
- 20** Un sistema bioeficiente de anclaje esquelético, 411
Junji Sugawara

PARTE 7 Cirugía ortognática

- 21** Estética y los nuevos enfoques de la cirugía ortognática, 423
Carlos Villegas, Flavio Andrés Uribe y Ravindra Nanda
- 22** Surgery First: El protocolo de la ortodoncia quirúrgica innovadora, 442
Junji Sugawara, Zaher Aymach, Satoshi Yamada, Hiroshi Nagasaka, Hiroshi Kawamura y Ravindra Nanda
- 23** Factores biomecánicos en la cirugía ortodóntica, 474
R. Scott Conley y Harry L. Legan

PARTE 8 Manejo interdisciplinario

- 24** Estrategias interdisciplinarias para el tratamiento de pacientes adultos, 498
Mithran S. Goonewardene y Bradley G. Shepherd
- 25** Ausencia de los incisivos laterales superiores: Nuevos procedimientos e indicaciones para un cierre de espacio óptimo, 528
Marco Rosa y Bjørn U. Zachrisson
- 26** Interrelación de la ortodoncia con la periodoncia y la odontología restauradora, 560
Vincent G. Kokich y Vincent O. Kokinch

PARTE 9 Acabado

- 27** Estrategias biomecánicas para un acabado óptimo, 582
Flavio Andrés Uribe, Padma Mukherjee y Ravindra Nanda



CAPÍTULO 1

Diagnóstico ortodóntico individualizado

Flavio Andrés Uribe, Taranpreet K. Chandhoke y Ravindra Nanda

El término diagnóstico se define como la identificación de una enfermedad a través de una investigación cuidadosa de sus síntomas e historia¹; por otro lado, aunque no es una enfermedad per se, las maloclusiones son los procesos de “enfermedad” de la ortodoncia y el foco central del diagnóstico ortodóntico. Las maloclusiones pueden tener implicaciones estéticas y funcionales y se requiere de un diagnóstico acertado para entender mejor su etiología y las opciones de tratamiento para manejar la anomalía. Desde el punto de vista estético, existen implicaciones psicológicas asociadas a la maloclusión que tienen que ver con la aceptación social y el éxito²; mientras que desde el punto de vista funcional, la masticación, el habla y la protección de las estructuras en todo el sistema estomatognático pueden contribuir o ser el resultado de la maloclusión presente.

Para definir las características anormales o patológicas de la maloclusión, es necesario determinar lo que se define como “normal”, lo que es todo un reto ya que lo que se considera como normal está dentro de un rango amplio; existe una gran variedad a lo largo de la naturaleza, por lo que definir los límites del rango normal puede resultar difícil. Mientras las percepciones estéticas varían a lo largo de la historia y entre los individuos, razas y culturas; la oclusión ideal y sus implicaciones funcionales se caracterizan por rasgos morfológicos estrictos y, de este modo, la definición de una oclusión normal incluye tanto los componentes objetivos como los subjetivos.

Una investigación exhaustiva ha determinado las características de la oclusión funcional normal y conceptos como la oclusión cúspide a fosa o cúspide a espacio interproximal, orientación lateral y anterior y oclusión mutuamente protegida están descritas detalladamente en otros libros de texto³; sin embargo, el criterio para una función oclusal ideal está mejor definido, en comparación con los valores estéticos ideales. La mayoría de los conceptos aceptados hoy en día se derivan de la premisa asumida de que una buena anatomía (ej.: interdigitación oclusal buena) es análoga a una función adecuada (Fig. 1-1).

Desde el punto de vista estético, los ortodoncistas basan su criterio en las normas cefalométricas que se obtuvieron hace muchas décadas, de muestras de población con parámetros estéticos vagamente definidos. En general, estos estudios asumían que la buena oclusión estaba directamente relacionada con una buena estética facial; sin embargo, estas mediciones pueden ofrecer ciertos parámetros objetivos que

pueden ser utilizados para empezar a definir de cómo cada paciente se diferencia de la norma, por lo que hay limitaciones para esos análisis. Además, no son solo los cálculos absolutamente numéricos y sus variaciones los que determinan el tratamiento sino la interpretación apropiada de estos y de toda la información que se obtiene del examen clínico y de otros registros del paciente.

Para diagnosticar una maloclusión correctamente, los ortodoncistas han adoptado el enfoque basado en el problema, desarrollado originalmente en medicina⁴, donde cada factor que potencialmente contribuya con la etiología pudiera contribuir con la anomalía, o podría influenciar el tratamiento que debe ser considerado. El enfoque consiste en recopilar información a través de la historia médica y odontológica, el examen clínico y los registros que incluyen modelos, fotografías y radiografías; luego se genera una lista de problemas a partir de un análisis de la base de datos--la cual contiene una red de factores interrelacionados--y se determina el diagnóstico, luego de una continua interacción entre el reconocimiento del problema y la base de datos; finalmente, el diagnóstico debería generar cierto conocimiento en cuanto a la etiología de la maloclusión (Fig. 1-2).

El diagnóstico y la lista de problemas son el marco que determina los objetivos del tratamiento para el paciente; una vez que se formule, se designa el plan de tratamiento para alcanzar esos objetivos, desde la mecánica hasta la secuencia que serán empleadas.

Desde la perspectiva de los objetivos del tratamiento, se pueden desarrollar una o más opciones de tratamientos para alcanzar cada uno de los objetivos y cada opción de tratamiento tendrá ventajas y desventajas para el paciente. Por esta razón, durante el proceso de obtener el consentimiento informado del paciente, se deben presentar descripciones claras de las ventajas, desventajas y riesgos de cada plan de tratamiento y el paciente tendrá la última palabra sobre qué tratamiento aplicar. Este plan de tratamiento indica el plan de la mecánica designada para alcanzar los objetivos deseados con la mayor eficiencia y los menores efectos secundarios.

En este capítulo se discutirán algunas de las medidas objetivas que definen el rango de normalidad, tanto desde el punto de vista oclusal como dentofacial. Es importante saber que, aunque se hace énfasis en todo el complejo dentofacial, existen límites en el número de correcciones que se pueden conseguir con el tratamiento ortodóntico.



Figura 1-1 A-C, vista frontal y lateral de una oclusión ideal

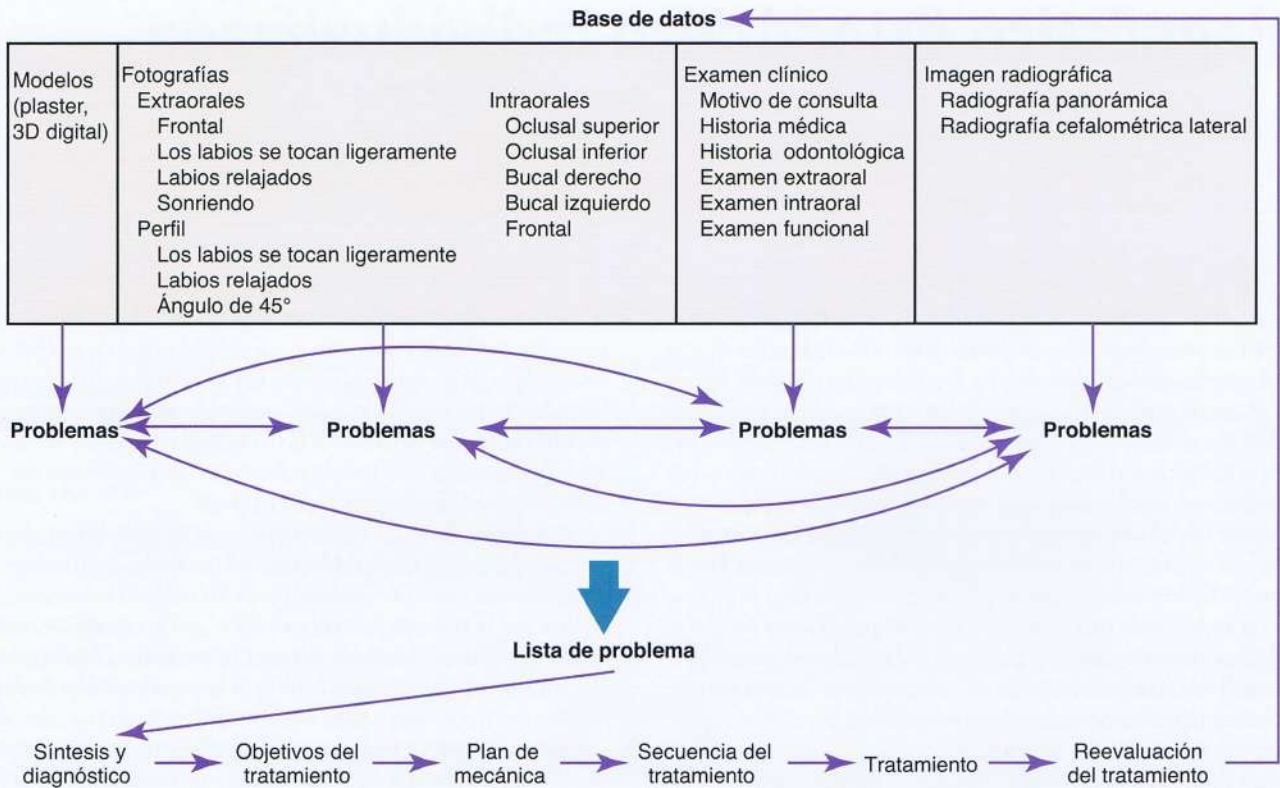


Figura 1-2 Pasos para el diagnóstico y la planificación del tratamiento

El especialista debe trabajar dentro de ciertas restricciones y entender las limitaciones de las diferentes opciones del tratamiento; por ejemplo, el revestimiento del tejido blando permite solo cierto nivel de corrección. Si se necesitan mayores movimientos, entonces requerirán otras opciones de tratamiento como cirugía o anclaje esquelético, los cuales, a pesar de que permiten alcanzar un mayor rango de movimientos, están limitados por los contornos del revestimiento del tejido blando. El principal objetivo debe ser el de alcanzar el mejor balance facial y una oclusión funcional posible.

Finalmente, mientras se formula con mucho cuidado un plan de tratamiento detallado, es importante estar consciente de que el diagnóstico y el plan de tratamiento son procesos dinámicos; a medida que se ejecuta el plan, se requiere un monitoreo continuo y una evaluación efectiva de los objetivos. Además, es crucial realizar nuevas valoraciones, ajustes y medidas correctivas apropiadas, si se van a alcanzar todos los objetivos específicos y no solo los objetivos oclusales.

Como se describe arriba, es necesario recolectar información muy precisa para lograr un diagnóstico correcto, por lo que la base

de datos debe incluir una historia médica y odontológica minuciosa, un set de modelos, las radiografías necesarias y un examen clínico acompañado por fotografías extra e intraorales.

EXAMEN CLÍNICO

Historia médica y odontológica

“¿Cuál es el motivo de la consulta?” Esta pregunta es la base de la anamnesis; como mínimo, el plan de tratamiento debe buscar abordar este componente fundamental de la evaluación inicial del paciente. El especialista es responsable de comprender con exactitud y abordar el motivo de la consulta; algunos pacientes tendrán varios objetivos específicos para un tratamiento, mientras que otros tendrán expectativas más generales. En el caso de los pacientes jóvenes, es común que sean los padres los que indiquen el problema de los dientes de los niños; por lo general, el niño no tiene la motivación o es muy tímido para expresarse por sí mismo. Es decir que se le debe dar mayor atención a las inquietudes de los padres, pero el niño

TABLA 1-1 Condiciones médicas a considerar en el tratamiento ortodóntico

Condición médica	Implicaciones	Acción
Alergias	Reacción alérgica	Determinar el material que causa la alergia y sustituirlo por un material hipoalérgico
Asma	Resorción radicular	Monitorear cada 6 meses para descartar RRAE
Trastornos de coagulación	Riesgo de sangrado	Evitar, en lo posible, planes de tratamiento que impliquen extracción
Diabetes	Enfermedad periodontal	Monitorear que haya un control de diabetes adecuado. Remitir a un periodoncista.
Epilepsia	Hipertrofia gingival (medicamentos)	Monitorear que haya un control excelente de la placa. Canalizar con el periodoncista una posible intervención quirúrgica durante el tratamiento
Condición de valvulopatía cardíaca	Endocarditis	Profilaxis antibiótica cuando se colocan las bandas.
Pacientes hipertensos tomando bloqueadores de los canales de calcio	Hiperplasia gingival secundaria por medicamentos	Monitorear la higiene bucal. Complementar el cepillado con clorhexidina.
VIH	Enfermedad periodontal, infecciones oportunistas	Consultar con un médico la condición general del paciente. Monitorear la higiene bucal y el estatus periodontal
Leucemia	Mucositis, infecciones orales	Remover los aparatos hasta la remisión (consultar al médico)
Osteoporosis	ONM asociada a los bifosfonatos, movimiento dental retardado	Determinar la formulación del medicamento y explicar posibles resultados limitados del tratamiento
Discapacidad física o mental	Gingivitis, recaída (hiper o hipoactividad muscular)	Los cepillos eléctricos pueden ayudar en la higiene bucal. Considerar plan de mecánica en el que no se requiera destreza manual (mecánicas sin colaboración del paciente)
Artritis reumatoide	Degeneración de la ATM	Monitorear la ATM. Manejar con un cirujano bucal si se trata de una degeneración artrítica severa
Paciente trasplantado	Hiperplasia gingival relacionada con fármacos inmunosupresores	Monitorear la higiene bucal. Considerar un complemento químico para el cepillado como la clorhexidina
Xerostomía (primaria o secundaria)	Caries	Verificar que los aparatos no se despeguen. Considerar enjuagues con flúor como un suplemento de la higiene bucal

RRAE, Resorción radicular apical externa; VIH, virus de inmunodeficiencia humana; ONM, *Osteonecrosis de los maxilares*; ATM, articulación temporomandibular

también debe intervenir, respondiendo una serie de preguntas simples que le ayudarán al especialista a determinar cuáles son los requerimientos del niño, en caso de que exista alguno.

La historia médica proporciona información del paciente acerca del bienestar físico de este, ya que numerosas condiciones médicas pueden afectar el tratamiento de una u otra manera (Tabla 1-1).⁵ Por ejemplo, un historial de malformación o anomalía cardíaca puede ser un indicador para profilaxis antibiótica antes de ciertos procedimientos ortodónticos⁶; un historial de artritis reumatoide puede tener implicaciones en la articulación temporomandibular (ATM), y por consiguiente, en la oclusión; un paciente con hemofilia podría optar por una estrategia de tratamiento sin extracción. Todas estas condiciones pueden afectar la realización de un tratamiento en las diferentes fases: el pre-tratamiento, el tratamiento y el post-tratamiento.

Cualquier desorden metabólico, como diabetes, debe controlarse bien antes y durante el tratamiento, puesto que la recuperación se ve entorpecida por los tipos de diabetes no controladas.⁷

Otra condición médica de cuidado, especialmente en pacientes jóvenes, es el asma, no solo por las implicaciones respiratorias sino también porque existen algunas evidencias de que los pacientes asmáticos que reciben tratamiento ortodóntico son más propensos a una resorción radicular.⁸

Las antes mencionadas son algunas de las condiciones médicas más comunes, pero es importante que se revisen todas las condiciones médicas y que se investiguen posteriormente (Ej.: con una llamada telefónica al médico tratante) si es necesario, dado que esto puede afectar el tratamiento de manera directa o indirecta. En otras bibliografías se puede hallar una revisión más extensa de estos y otros desórdenes médicos relacionados con la ortodoncia.⁵

Otra parte de la revisión de la historia médica específica de pacientes femeninas es el embarazo; por lo general, es mejor posponer el tratamiento hasta después del embarazo. Las tres razones básicas para posponer el tratamiento son que, por lo general, las radiografías no son recomendables durante el embarazo, existe una mayor posibilidad de hiperplasia gingival debido a la influencia hormonal y, en algunos casos, la nutrición de la futura madre se puede ver comprometida, debido al dolor causado por el movimiento de los dientes.

Otra información importante relacionada con la historia médica es la lista de medicamentos que el paciente pudiera estar tomando y la existencia de alguna alergia. Los medicamentos como la fenitoína (anticonvulsivo), nifedipina (bloqueador de canales de calcio) y la ciclosporina (inmunosupresor) requieren de especial atención, ya que tienen el potencial de causar una respuesta gingival hiperplásica.⁹ Algunos medicamentos pueden también influenciar el progreso del tratamiento ortodóntico, entre ellos están los bifosfonatos orales, los cuales se utilizan para tratar la osteoporosis en mujeres perimenopáusicas a través de la inhibición de actividad osteoclástica, reduciendo así la resorción de los huesos. Es necesaria una actividad osteoclástica apropiada para asegurar el movimiento dental fisiológico y se ha demostrado que la administración local de bifosfonatos retarda significativamente el movimiento dental y el cierre de espacios en ratas.^{10,11} Algunos estudios han demostrado que los pacientes que toman bifosfonatos han aumentado el tiempo de tratamiento, especialmente en caso de extracción y han comprometido potencialmente los resultados, debido a la dificultad de lograr el paralelismo de la raíz y completar el cierre del espacio;¹² también existe un riesgo mayor de osteonecrosis de los maxilares (ONM) con bifosfonatos, especialmente con una formulación intravenosa; sin embar-

go, el riesgo es significativamente menor en los pacientes que toman bifosfonatos por vía oral.

También se deben identificar las alergias a las aleaciones usadas en ortodoncia; la hipersensibilidad al níquel se ha reportado con una prevalencia de hasta 28%,¹³ también se ha reportado alergias a otros metales utilizados en ortodoncia como aleaciones de cromo y cobalto.¹⁴ Es importante entonces saber la naturaleza de la reacción de cada alérgeno, puesto que las alergias relacionadas con la vía respiratoria también son hallazgos significativos, ya que afectan la respiración nasal normal y afectan potencialmente el crecimiento y desarrollo de los maxilares.¹⁵

El uso de tabaco también se debe determinar en la historia médica, no es poco común encontrar pacientes adolescentes y adultos que fumen y esto puede tener un efecto adverso en la condición periodontal de los pacientes¹⁶, es un factor de riesgo para enfermedades periodontales y se ha demostrado que retardan la cicatrización de las heridas.¹⁷ Además, los proveedores de la salud tienen el importante deber de disuadir a los adolescentes y adultos del uso del tabaco.

Con más pacientes adultos buscando tratamientos ortodónticos, resulta crítico determinar si estos pacientes son periodontalmente estables para tratamientos con aparatos fijos ya que el tratamiento con aparatos fijos tiende a agravar un problema periodontal subyacente debido a una higiene bucal deficiente y a la activación de la restauración del hueso.¹⁸ Los ortodoncistas deben seguir los pasos necesarios para minimizar los efectos nocivos y también de plantear expectativas realistas para estos pacientes, se debe realizar una serie de evaluaciones de toda la boca antes de empezar un tratamiento y se debe hacer un examen clínico focalizado para determinar el estatus periodontal. También pudiera ser necesaria la colaboración de un periodoncista para determinar si el paciente es periodontalmente saludable para un tratamiento ortodóntico; si el paciente tiene periodontitis, se recomienda terapia periodontal adicional, lo que puede implicar una combinación de terapias de raspado y alisado radicular o desbridamiento con colgajo abierto dependiendo de la intensidad de la enfermedad¹⁹, también se puede recomendar que se aumente la frecuencia de la profilaxis y el monitoreo por parte de un odontólogo general o un periodoncista durante el tratamiento con aparatos fijos para asegurarse de que el estatus periodontal permanezca estable.

Crecimiento y desarrollo

Se debe dedicar una sección específica en la entrevista médica y odontológica a la información sobre crecimiento y desarrollo; muchos pediatras llevan un registro de crecimiento de cada niño desde el nacimiento (Fig. 1-3). Una tabla de crecimiento clasifica al niño bajo un percentil de estatura y peso para compararlo con el patrón establecido por género y edad cronológica, pero lo más importante es que la tabla de crecimiento resalta cualquier aceleración o pico de crecimiento que pueda haber ocurrido. Con esta información, el objetivo es evaluar el nivel de maduración esquelética del paciente; la razón subyacente de esta información es la de aplicar el tratamiento ortodóntico en el momento apropiado, durante el período que resulte más eficiente y eficaz.²⁰ Esto implica que el tratamiento no dependerá solo del movimiento dental, sino también en la modificación del crecimiento para alcanzar un rango más amplio de movimiento, para así corregir mayores discrepancias dentofaciales.

El crecimiento acelerado en la pubertad se asocia con un crecimiento maxilomandibular diferencial que implica un mayor posicionamiento anterior de la mandíbula (Fig. 1-4). El momento de

este crecimiento acelerado es de interés para los ortodoncistas, ya que durante este período el ortodoncista debe ser capaz de influenciar el crecimiento mandibular y la sección media de la cara a través de la alteración mecánica del ambiente. Los experimentos en modelos animales han demostrado la posibilidad de la mejoría del crecimiento mandibular durante este período²¹; lamentablemente, no hay evidencias claras de que esta mejoría del crecimiento mandibular pueda lograrse en humanos de manera previsible.²² Aunque algunos estudios clínicos han arrojado resultados impresionantes a nivel oclusal, los resultados deben ser la suma de una combinación de pequeños movimientos ortopédicos y dentales^{23, 24}; algunos de estos movimientos ortopédicos incluyen la remodelación en el hueso temporal, lo que es difícil de cuantificar con métodos de investigación tradicional.²⁵

La edad cronológica, el desarrollo dental y la secuencia de erupción no son buenos indicadores de la madurez esquelética; los indicadores biológicos tales como la menarquia (en las mujeres), el cambio de voz (en los hombres), la osificación mano-muñeca, la secuencia de osificación metacarpiana, la morfología de las vértebras cervicales y las curvas de crecimiento percentil se han usado para evaluar la madurez craneofacial general del esqueleto.^{20, 26-28} Algunos estudios han revelado una correlación cercana entre el pico de velocidad máxima y la aceleración del crecimiento en el maxilar y la mandíbula.^{21, 26, 28, 29}

Actualmente, no existen métodos que puedan predecir de manera precisa la extensión del crecimiento craneofacial que un paciente llegará a alcanzar y esta incapacidad de predicción es un problema en los pacientes jóvenes con discrepancias maxilomandibulares significativas; para estos pacientes, la decisión entre un enfoque quirúrgico o un enfoque de modificación del crecimiento no es sencilla. Además, estas estrategias de tratamiento (cirugía y modificación del crecimiento) se diferencian en cuanto a tiempo, objetivos y a veces a la dirección del movimiento dentario; algunos estudios sugieren que se pueden arrojar ligeras correlaciones entre la forma craneofacial final del crecimiento de los niños y el de sus padres y hermanos.^{30, 31}

Aunque no se puede predecir con precisión la cantidad absoluta de crecimiento, la dirección del crecimiento sí es predecible, puesto que se ha demostrado que los patrones faciales se mantienen.^{32, 33} Skieller et al. publicaron también descubrimientos relacionados con la morfología de la mandíbula en la predicción de los patrones de crecimiento, por esto, la aplicación de estos métodos de predicción a los individuos con anomalías menos severas en sus patrones de crecimiento podría ser limitada.³⁵

Finalmente, la información relacionada con el cese del crecimiento activo es importante para los pacientes jóvenes que necesitan cirugía maxilofacial, para lo que se pueden usar radiografías para evaluar estas características. El uso de los indicadores de maduración cervical y las radiografías de mano y muñeca pueden suministrar información adicional sobre la etapa del crecimiento del paciente y se discute más adelante en este capítulo; sin embargo, el mejor método para confirmar que no habrá más crecimiento en la región craneofacial es tomar dos radiografías laterales secuenciales de la cabeza con un intervalo de 6 a 12 meses, la superposición de estas radiografías debería revelar que no hay cambios óseos.³⁶

Factores que influyen en el crecimiento craneofacial

Es bien sabido que muchas condiciones afectan el crecimiento y desarrollo del complejo craneofacial y conocer la etiología de la maloclusión es de primordial importancia para el diagnóstico y posterior éxito del tratamiento. Generalmente, la etiología de la maloclusión

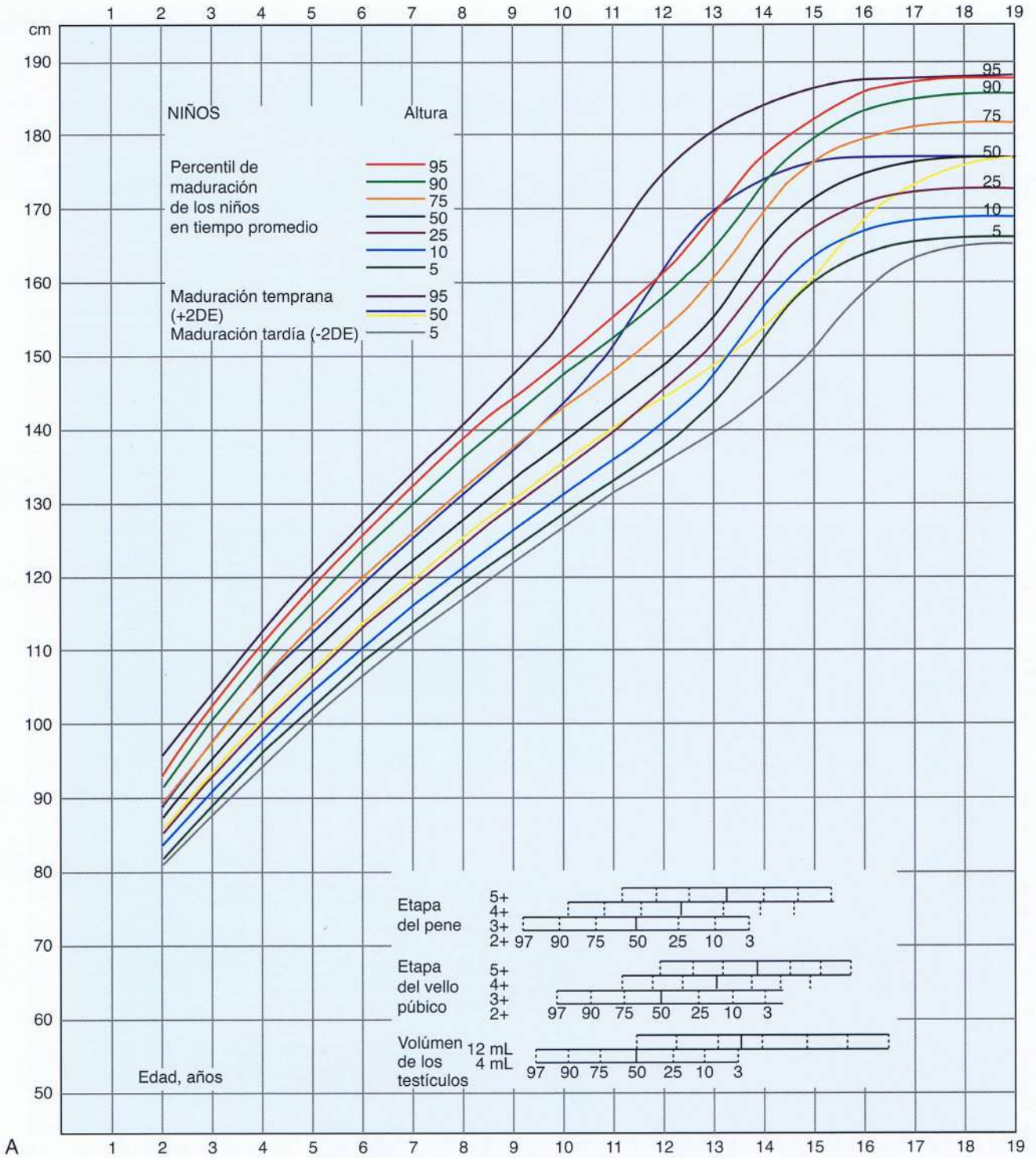


Figura 1-3 Las curvas de crecimiento para (A) niños y (B) niñas (altura y peso). DE, desviación estándar. (Modificado por Tanner JM, Davies PS. Estándar longitudinal clínico para la altura y la velocidad de la altura para los niños norteamericanos. *J Pediatr.* 1985; 107: 317-329)

es multifactorial; en general, los factores etiológicos se pueden categorizar en factores genéticos, factores ambientales o una combinación de los dos. La información genética se puede tomar de la entrevista con el representante del paciente infantil o del paciente adulto, esta información es más importante en aquellos pacientes que pre-

sentan síndromes o desviaciones craneofaciales extensas. También, tal como se mencionó, la información de los padres puede dar algunos indicios de la forma craneofacial al final del crecimiento; el componente genético es también de gran importancia dado que está relacionado con las anomalías en el desarrollo y la morfología den-

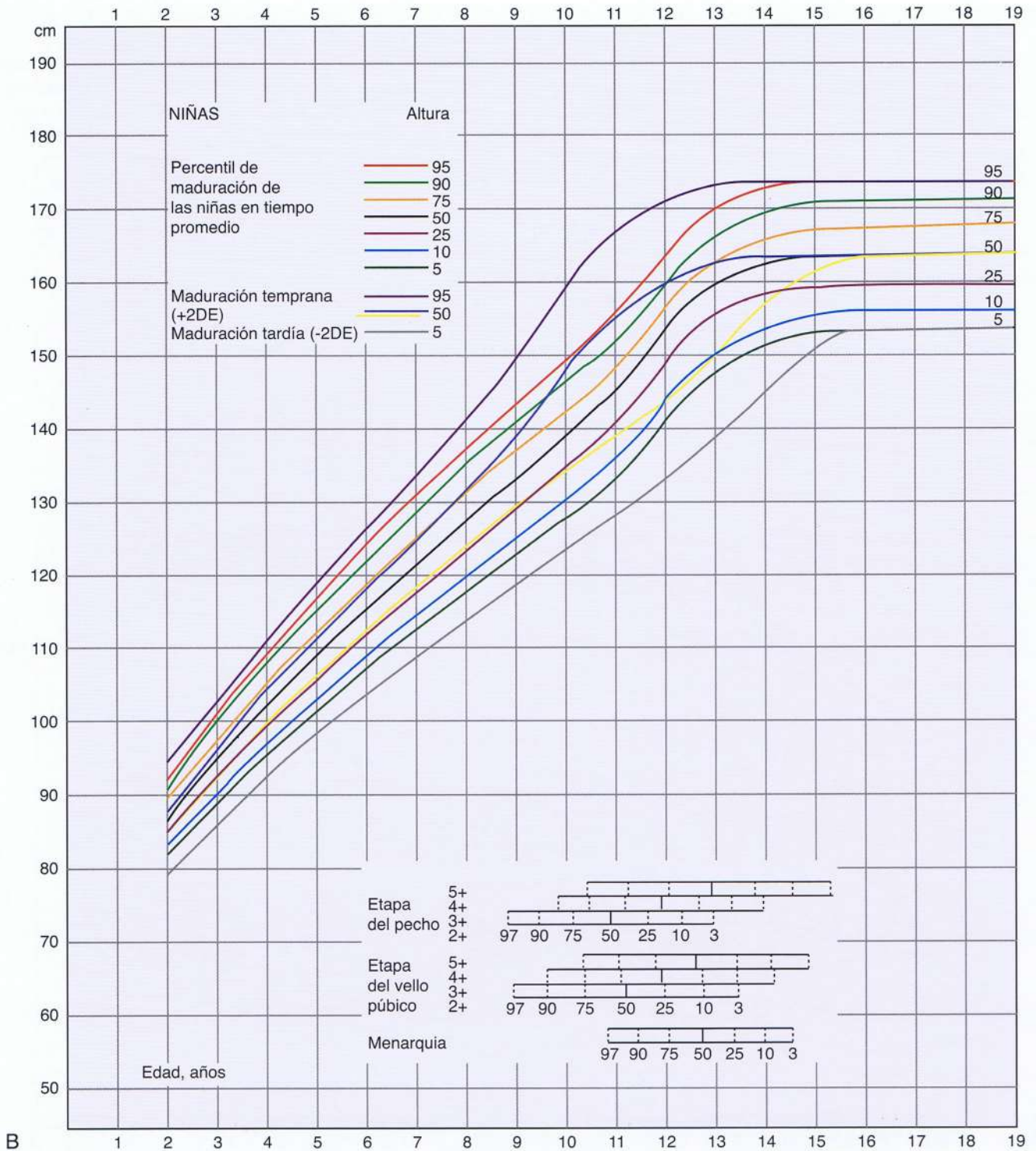


Figura 1-3, continuación

tal, tales como impactación de los caninos, ausencia congénita de dientes y anomalías en la forma del diente.^{37,38}

Numerosos factores ambientales se han atribuido a la etiología de las maloclusiones y el ejemplo clásico es el hábito de la succión digital, se ha demostrado que aplicar fuerza (presión) por un largo período afecta los tejidos duros del esqueleto; los tejidos de la musculatura pueden aplicar fuerzas ligeras constantes y resultan en la

adaptación de la estructura ósea adyacente.³⁹ La disfunción muscular por hiper o hipoactividad en ciertos procesos de enfermedades también puede afectar el crecimiento y desarrollo normal de los maxilares⁴⁰; si las fuerzas ejercidas por los músculos no están en equilibrio, el efecto neto se reflejará en los tejidos duros en forma de desplazamientos y más adelante en condiciones que generarán maloclusión y discrepancia esquelética maxilomandibular.^{41,42}

Vista frontal

Tradicionalmente, los ortodoncistas le han prestado poca atención al análisis facial desde la visión frontal y, por el contrario, se han centrado más en los cambios anteroposteriores (Ej.: Clasificación de Angle). Con la llegada de la tecnología de imagenología tridimensional (3D) podrá estar más disponible en el futuro la información de la vista frontal, en especial la información relacionada con el análisis del tejido blando.⁴³

Cuando se describe un paciente desde la vista frontal, se hace una valoración general de la simetría del paciente; además, lo atractivo y la estética gratificante han sido asociadas con ciertas proporciones y la simetría.^{44, 45} Las asimetrías menores existen en todos los pacientes, incluso en aquellos que son visiblemente simétricos, probablemente debido a compensaciones esqueléticas y de los tejidos blandos durante el crecimiento (Fig. 1-5).

Las proporciones faciales ideales se han descrito desde tiempos antiguos por los artistas romanos y griegos; las líneas verticales y las horizontales se usan como planos de referencia para evaluar estas proporciones. Los planos horizontales, como la línea interpupilar, interauricular, ala nasal y planos oclusales, deben estar paralelos unas de las otras y se le debe prestar especial atención a la presencia de inclinaciones (Fig. 1-6). Estas proporciones entre estos planos horizontales también pueden ser evaluadas en la vista del perfil; desde esta vista de perfil las líneas de referencias verticales son más importantes, puesto que la dimensión transversal solo se puede evaluar desde este punto de vista (Fig. 1-7).

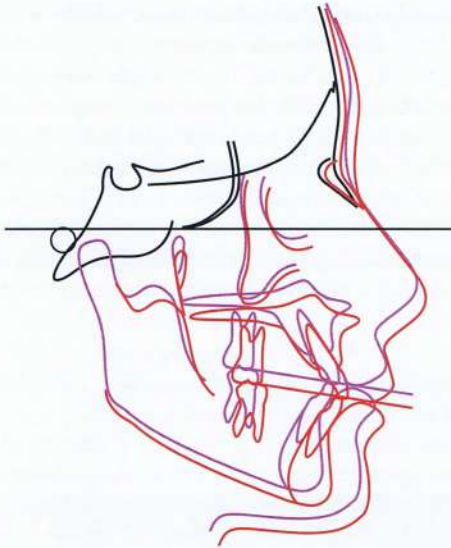


Figura 1-4 Crecimiento diferencial de la mandíbula comparado con el maxilar.

Línea media

La vista frontal también es útil en la evaluación de la relación entre las líneas medias faciales y dentales; es importante destacar que ese análisis de la línea facial media puede ser difícil especialmente en pacientes con tabiques nasales desviados (Fig. 1-8 A). Por consiguiente, la técnica que usualmente se aplica de colocar un trozo de hilo dental de manera vertical a lo largo de la línea media facial para relacionarla con la línea dental media puede ser engañosa; un mejor método es evaluar la relación entre el arco de cupido y la línea dental media (Fig. 1-8 B).⁴⁶ Por lo tanto, la línea dental media se puede relacionar con una estructura anatómica mediodorsal adyacente bien definida. Un análisis más detallado de la línea dental media se incluye a continuación, ya que muchos otros factores se deben considerar.

Finalmente, el mentón se evalúa para cualquier desviación con relación a la línea facial media (Fig. 1-9 A); una visión tomada desde arriba del paciente (coronal) aumenta la habilidad para detectar cualquier desviación (Fig. 1-9 B). De manera similar, observar al paciente desde el aspecto más bajo de la mandíbula (ventral) puede complementar este análisis (Fig. 1-9 C); esta parte del examen clínico es muy importante, dado que una desviación marcada del mentón es un indicativo para más análisis, quizás con imágenes radiográficas adicionales.



Figura 1-6 Se evidencia la inclinación del maxilar al sonreír. Se aprecia una exhibición gingival mayor en el segmento bucal derecho superior que en el segmento bucal izquierdo.



Figura 1-5 Imagen de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) normal, paciente adolescente con una Clase I. Las asimetrías esqueléticas menores son evidentes en estos pacientes cuando son examinados en 3D.

Labios

Se puede hacer un buen análisis de los labios del paciente en posición de descanso o con el labio superior e inferior tocándose levemente (Fig. 1-10 A) y se deben notar los indicios de cualquier tensión del músculo al pegar los labios (Fig. 1-10 B). La longitud del labio superior e inferior se puede calcular en la vista frontal y de perfil; la longitud del labio superior no es tan importante per se cuando se observa por separado, como su relación con los incisivos superiores en descanso o al sonreír. La relación apropiada entre el labio superior y la cantidad de exposición de los dientes superiores es un factor clave en la construcción de una sonrisa estética moderna (Fig. 1-11), la exposición completa de la corona de los incisivos superiores al sonreír ha sido asociada con sonrisas juveniles,⁴⁷ por lo que un diagnóstico dife-



Figura 1-7 Líneas de referencia vertical usadas para evaluar la simetría. La cara se divide en seis porciones en el análisis transversal. La línea amarilla es un estimado de la línea media facial.

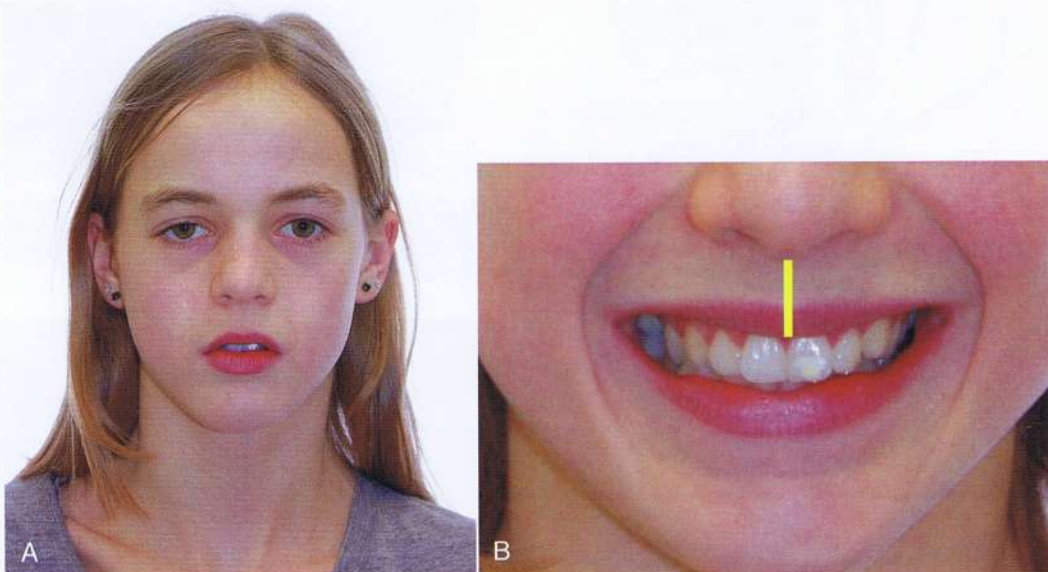


Figura 1-8 A, paciente mostrando asimetría facial, incluyendo un mentón desviado y discrepancia vertical en los ojos. B, el mismo paciente mostrando una línea dental media coincidente en relación al filtrum.

rencial entre un labio corto o largo y un exceso o deficiencia vertical del maxilar es de gran valor en los pacientes con una exhibición inadecuada de los incisivos superiores (Fig. 1-12).

Los corredores bucales y la línea de la sonrisa

Otras relaciones importantes que se pueden evaluar solo en la vista frontal son los corredores bucales y la curvatura de la línea de la sonrisa (relación con el labio inferior). Los conceptos de los corredores bucales y la línea de la sonrisa se han discutido ampliamente en los libros sobre prótesis⁴⁸, el parámetro ideal en el diseño de la sonrisa en la dimensión transversal se ha relacionado con arcos dentales amplios y corredores bucales estrechos (Fig. 1-13). Algunos autores han descrito la exhibición del primer molar superior en una sonrisa amplia como característica de una sonrisa atractiva⁴⁹; aunque esto parece ser un atributo de sonrisas hermosas, su validez y utilidad resultan dudosas, ya que las estructuras anatómicas limitan la cantidad de expansión transversal que se necesita para reducir los corredores bucales amplios que no son atractivos y la salud periodontal a largo plazo de los dientes con expansiones no se entienden bien. Los escaneos de la tomografía computarizada (TC) han demostrado que la expansión indiscriminada del arco maxilar resulta en dehiscencias de la raíz bucal, puesto que estas se extienden más allá de la placas corticales.⁵⁰ Otra razón importante para evitar la expansión indiscriminada tiene que ver con la estabilidad a largo plazo⁵¹, los tejidos esqueléticos (huesos y dientes) están, por lo general, en equilibrio con la musculatura circundante; entonces, el equilibrio a largo plazo se podría ver comprometido cuando los dientes invadan los confinamientos de los músculos cercanos.^{41, 42}

Otro concepto que ha sido relacionado con las sonrisas estéticas es el paralelismo de la curva de los dientes anterosuperiores con la curvatura del labio inferior en la sonrisa (Fig. 1-14). Aunque esto pareciera ser un objetivo ideal, se debe tener en cuenta que existen diferentes tipos de sonrisas y la postura del labio inferior varía de acuerdo a ello.⁵² Además, este arco de la sonrisa es el resultado de la inclinación del plano oclusal y de las angulaciones de la corona de segundo grado en los dientes anterosuperiores,⁵³ de allí que haya dos limitaciones para lograr este arco de la sonrisa ideal en cada uno de los pacientes. Un objetivo razonable es prevenir una línea de la

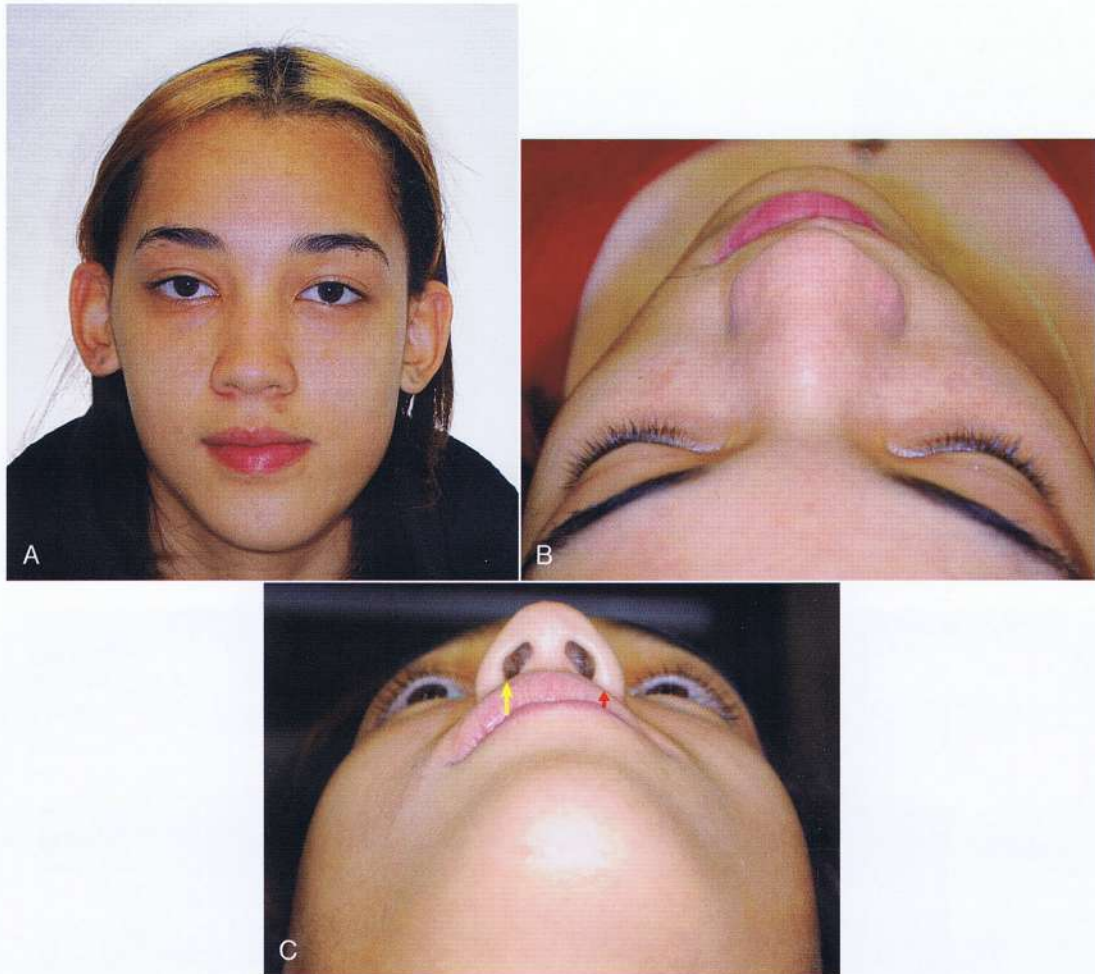


Figura 1-9 A, paciente con mandíbula asimétrica. B, vista coronal para evaluar la asimetría mandibular durante el examen clínico. C, la vista ventral complementa los cálculos de la asimetría mandibular. En este paciente la vista ventral proporciona una mejor información sobre la asimetría. Las flechas muestran la asimetría entre los lados derecho e izquierdo en la región del labio.



Figura 1-10 A, paciente mostrando labios incompetentes al estar en reposo. B, se observa la tensión en el área del mentón al cerrar los labios.



Figura 1-11 Sonrisas estéticas en un hombre (A) y una mujer (B). Observe la relación del labio superior con los márgenes gingivales y del labio inferior con el arco de la sonrisa.

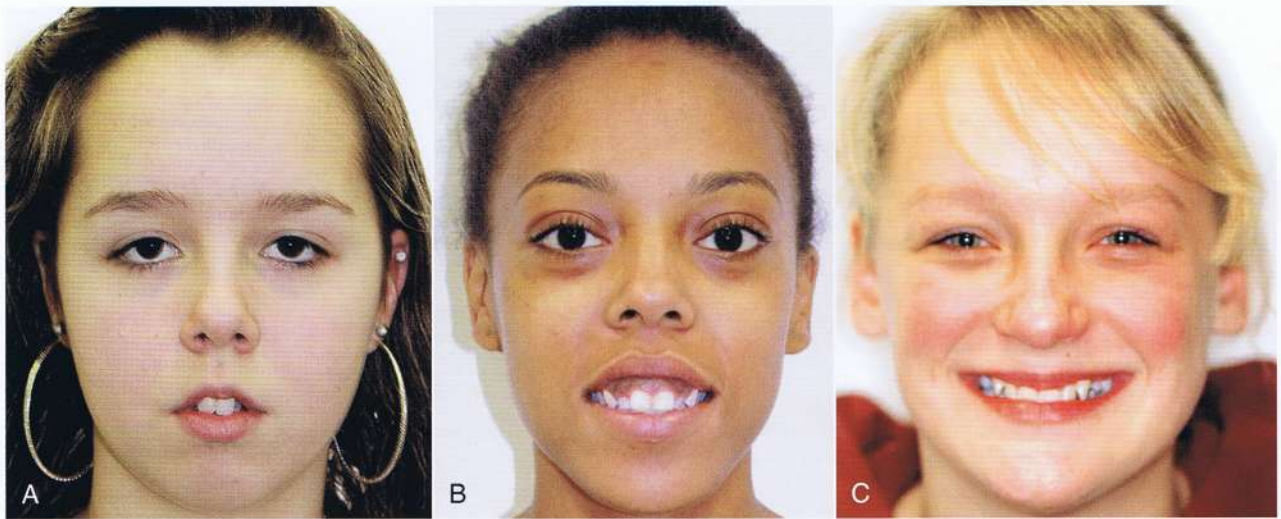


Figura 1-12 Diagnóstico diferencial para la exhibición de los incisivos. A, paciente con excesiva exhibición de los incisivos debido a un labio superior corto. B, paciente con excesiva exhibición maxilar debido un exceso vertical maxilar. C, paciente con una cantidad inadecuada de incisivos expuestos, debido a un maxilar verticalmente corto.



Figura 1-13 Sonrisa estéticamente agradable. El paciente exhibe los primeros molares superiores con corredores bucales angostos y arcos dentales amplios.



Figura 1-14 Paralelismo ideal entre los bordes incisales de los dientes anterosuperiores y el labio inferior. El contacto entre los incisivos y el labio es muy ligero.



Figura 1-15 A, relación reversa entre los incisivos superiores y el labio inferior, que generalmente se encuentra en los pacientes con el hábito de succión digital. B, corrección de la relación reversa luego del tratamiento. Se logró una mejor relación estética con el labio inferior.

sonrisa plana o reversa (Fig. 1-15 A) y obtener un grado de curvatura que se parezca a la encontrada en el labio inferior (Fig. 1-15 B).

La simetría siempre ha estado asociada con la belleza, por lo tanto no es una sorpresa que también se atribuya como una de las características de una sonrisa hermosa. Esta simetría puede estar relacionada con el tamaño y la forma de los dientes a ambos lados de cada arco (Fig. 1-11 A); esta también está asociada con la relación de los tejidos intraorales de los labios, tanto del lado derecho como del izquierdo. Por esta razón, al sonreír se debería ver la misma cantidad de exhibición gingival en ambos lados del arco. Entre las razones que producen alguna asimetría se incluyen una inclinación en la base esquelética maxilar, diferentes cantidad de dientes erupcionados en los lados derecho e izquierdo o sonrisas asimétricas. Se estima que 8.7% de los adultos normales tienen sonrisas asimétricas (Fig. 1.16).⁵⁴

El último rasgo asociado con la simetría en la sonrisa es la línea media dental; la relación ideal entre la línea media dental y la línea media facial se mencionó antes, sin embargo se ha considerado que la línea media dental superior es más importante que la línea media dental inferior en el diseño estético de la sonrisa. Se ha demostrado que una discrepancia de <2 mm (a la derecha o izquierda) entre la línea media dental superior y la línea media facial no se percibe fácilmente (Fig. 1-17 A);^{55, 56} sin embargo, cualquier tipo de relación desigual entre los contactos interproximales de los incisivos relacionados con la línea media facial (inclinación incisal) es percibida con mayor facilidad (Fig. 1-17 B).⁵⁷ Existen dos características más de una sonrisa atractiva y estas son la altura gingival de los dientes anteriores y el tono del diente; la altura gingival de los seis dientes anteriores superiores es similar, los incisivos centrales y los caninos están al mismo nivel, mientras que el nivel de encía libre de los incisivos laterales es de aproximadamente 0.5 mm incisal con relación al nivel de los caninos e incisivos centrales (Fig. 1-18). Además, la altura gingival de los premolares y molares debería ser de aproximadamente de 1 y 1.5 mm menor que la de los caninos, respectivamente (Fig. 1-19).⁵⁸ La importancia del tono del diente en la sonrisa estética ha sido extensamente revisada en los libros de periodoncia, los tonos claros siempre han sido considerados como una de las caracte-



Figura 1-16 Sonrisa asimétrica con más exhibición de la estructura dental del lado derecho. También es evidente una curva de la sonrisa reversa.

terísticas de una sonrisa estética; por eso, los procedimientos como el blanqueamiento dental se pueden considerar después de retirar los aparatos de ortodoncia. El tono del diente también se convierte en un factor importante en los pacientes, donde se considera la sustitución de los caninos por la ausencia de los laterales superiores. Las diferencias en el tono entre los caninos (amarillo oscuro) y los incisivos pueden ser un indicio para optar por la restauración de los laterales de manera protésica, en vez de cerrar los espacios edéntulos (substitución canina).

El último factor notable en la sonrisa ideal es la forma del diente; los incisivos son los dientes predominantes en la sonrisa, especialmente el incisivo central superior, y la proporción ideal de este diente se halla cuando el ancho se aproxima en un 75% a 80% a la altura



Figura 1-17 A, paciente con la línea media superior desviada unos 2 mm aproximadamente hacia la derecha de la línea media facial. B, paciente con la línea media superior desviada aproximadamente 1 mm de la línea f media facial. La inclinación de la línea descrita por el área de contacto interproximal acentúa la discrepancia de la línea media.

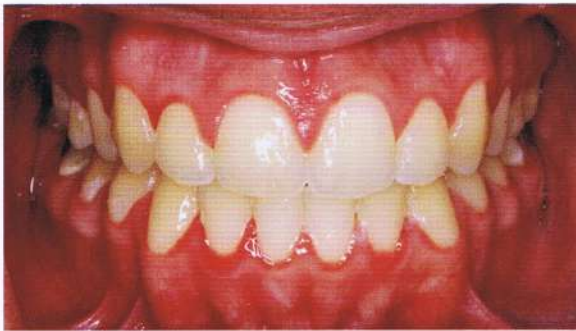


Figura 1-18 Altura gingival apropiada. Los incisivos centrales superiores y los caninos tienen la misma altura gingival; la gingiva de los incisivos laterales es 1 mm menor que la de los caninos y los incisivos centrales.

(Fig. 1-20).⁵⁹ De manera similar, el tamaño del incisivo lateral es por lo general pequeño en la dimensión mesiodistal y se debería considerar para determinar la oclusión final y el resultado general del tratamiento. La forma del diente será discutida más adelante en este capítulo.

Vista de perfil

Los ortodoncistas pasan más tiempo evaluando a los pacientes desde la vista de perfil y la mayoría de los libros se basan en el análisis a partir de las radiografías cefalométricas laterales; por otro lado, la clasificación de las maloclusiones también se basan en la dimensión (Ej.: Clasificación de Angle). A pesar de que se puede analizar la dimensión vertical desde esta vista, el interés en esta dimensión ha decaído; en los próximos capítulos se describirá la importancia de la dimensión vertical en el tratamiento de varias maloclusiones a través de la aplicación de los principios biomecánicos predominantes.

Dimensión anteroposterior

La dimensión anteroposterior es la columna vertebral de la mayoría de los análisis ortodónticos contemporáneos, en esta dimensión la convexidad del tejido blando se mide, inicialmente, con la observa-

ción de la relación espacial entre la frente, el maxilar y la mandíbula. Estas son estructuras anatómicas separadas pero interrelacionadas con lapsos diferentes de desarrollo, donde cada estructura suministra información a las otras para mantener un patrón de crecimiento facial normal.⁶⁰ Por lo general, estas tres estructuras mantienen una ligera convexidad que se reduce durante la pubertad, como resultado del crecimiento diferencial de los maxilares.³³ Durante la aceleración del crecimiento en la pubertad, la mandíbula tiene un desplazamiento anterior mayor, en comparación con el maxilar. Es importante destacar que al final del crecimiento, existen también diferencias de género en la convexidad de los perfiles; en promedio, el perfil femenino es más convexo debido a una proyección menor del mentón.⁶¹

Una vez que la magnitud de la convexidad del perfil facial es medida, el siguiente paso es evaluar cuál de las tres estructuras está contribuyendo con la anomalía. Con un incrementado ángulo de convexidad o concavidad, la pregunta sería qué estructura está causando la deformación (de la mandíbula o del maxilar). Se ha reportado que la mayoría de las convexidades esqueléticas muestran una mandíbula deficiente⁶²; por otro lado, los estudios muestran que aproximadamente la mitad de las concavidades esqueléticas se presentan con una deficiencia maxilar.⁶³

Para evaluar la posición maxilar y mandibular durante el examen clínico, se debe determinar un plano referencial adecuado. Durante el examen clínico, la medición más sencilla se puede hacer usando la cabeza en su posición natural, y esto se puede lograr cuando se toman las fotografías extraorales, mientras que de los cefalogramas laterales se obtiene un análisis más detallado de las relaciones espaciales del tejido blando en las dimensiones anteroposteriores.

Nariz

Aunque la nariz está fuera de los límites de lo que puede ser afectado por el tratamiento ortodóntico, es importante para el balance facial; más importante aún, la proyección aparente de la nariz puede estar afectada por la posición anteroposterior de los labios. Durante el examen clínico, se evalúa la longitud y la altura de la nariz

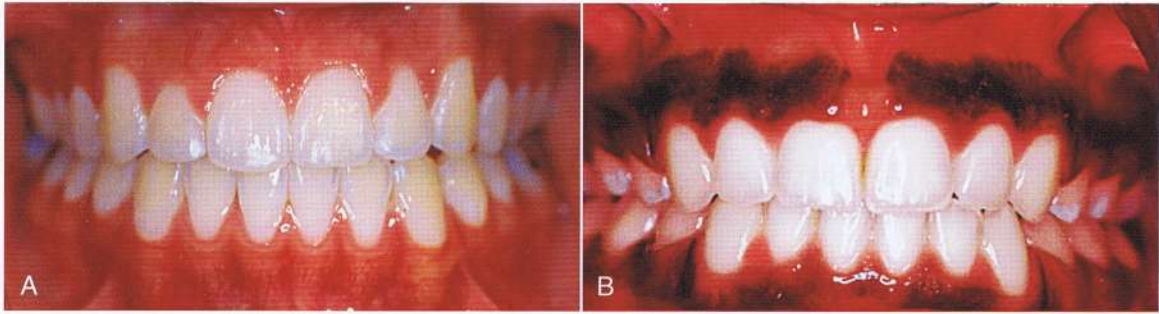


Figura 1-19 A, la altura gingival desde los caninos hasta los molares decrece gradualmente. B, cambio abrupto en la altura gingival entre el canino y el segundo premolar. Esta situación se ve por lo general en la extracción del primer premolar superior.



Figura 1-20 Las proporciones y formas apropiadas del diente, en especial en los incisivos centrales superiores son un elemento clave en una sonrisa estética.



Figura 1-21 Paciente con un contorno anormal de la nariz.

y se toma en cuenta cualquier variación morfológica en la forma (Fig. 1-21).

Labios

La respuesta del labio al tratamiento ortodóntico es uno de los temas más discutidos en la ortodoncia moderna y con el creciente interés en estética, los pacientes y los especialistas se han interesado no solo en los cambios dentales y esqueléticos, sino también en la respuesta

de los tejidos blandos circundantes al tratamiento. En la medida en que los dientes se mueven, hay un efecto directo en el soporte del labio y, aunque esto es un tema de constante investigación, no se han identificado indicadores buenos con respecto a la respuesta precisa del labio ante el movimiento ortodóntico.⁶⁴ La única variable predecible es la dirección de la respuesta del labio, puesto que se ha establecido que si ocurre algún cambio en el labio, este será en la dirección del movimiento del diente anterosuperior.^{65, 66}

Durante el examen clínico es necesaria una evaluación general de los labios en reposo y se le debe prestar especial atención a la postura y tonicidad del labio. La influencia de la presión del labio en etiología de ciertos tipos de maloclusiones se ha discutido en los textos⁶⁷; estos afirman que para evaluar la postura del labio, se examina la relación anteroposterior y vertical de los labios (posición de reposo) con los incisivos (Fig. 1-22).⁶⁸ En la dimensión anteroposterior, puede estar presente o ausente un espacio entre la superficie labial de los dientes anteriores y la mucosa bucal. En la dimensión vertical, la línea del labio puede ser alta (en la mitad de la raíz del incisivo) o baja; si los labios y los incisivos entran en contacto, se destaca la ubicación exacta (incisal, media o en el tercio apical) de esta unión. La relación vertical y anteroposterior de los labios con los incisivos pueden ayudar en la predicción del movimiento del labio superior en respuesta al movimiento lingual de los incisivos y también la estabilidad a largo plazo de los incisivos con el movimiento labial.⁶⁹

La relación entre los labios superior e inferior es otro rasgo importante que debe ser evaluado; cuando los labios están en reposo, el espacio interlabial normal oscila entre 1 y 3 mm. Sin embargo, en la medida en que el paciente cierra sus labios, cualquier tensión en la musculatura peribucal, como la tensión en el músculo del mentón, puede ser un indicio de un espacio interlabial excesivo; por otro lado, otra dimensión importante a tomar en cuenta es la cantidad de exposición de los incisivos con los labios en posición de reposo.

Una exposición excesiva del diente o del tejido gingival puede ser el resultado de un solo factor o de una combinación de factores, como el exceso vertical del maxilar, labio superior corto o incisivos superiores supraerupcionados. Desde la vista de perfil, un indicador general de un labio superior corto es evidente cuando se halla un ángulo obtuso entre una línea dibujada desde la comisura de la boca hasta el labrale superior y el plano de referencia horizontal (Fig. 1-23). En general, el labio inferior es casi paralelo al plano horizontal, por eso, estos pacientes presentarán un espacio interlabial excesivo.

Otro rasgo importante es el grosor del labio; es ampliamente conocido que el grosor varía entre las diferentes razas⁷⁰⁻⁷² pero, además, la respuesta al movimiento ortodóntico del diente puede ser

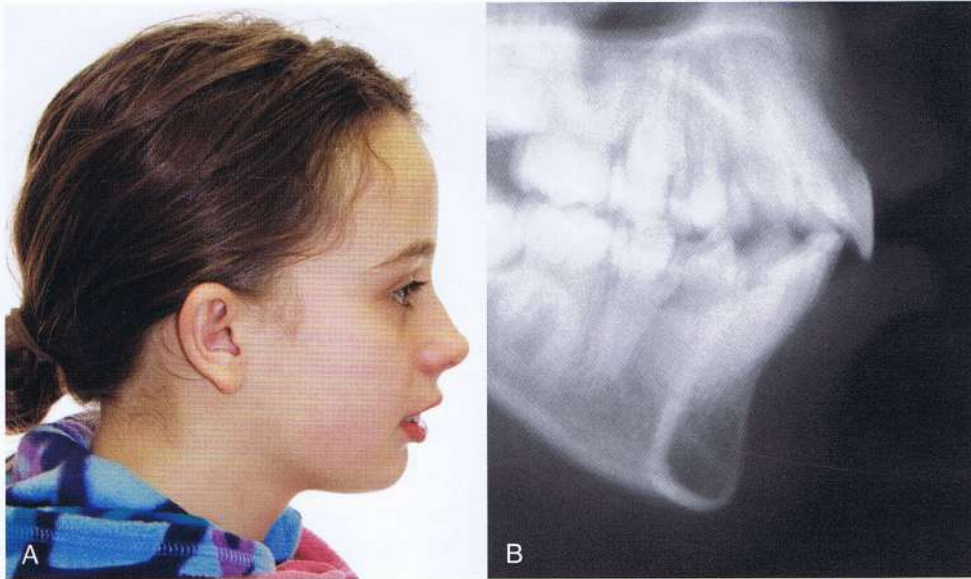


Figura 1-22 A, paciente sin contacto entre la corona de los incisivos superiores y el labio superior. El labio superior no está apoyado en las coronas de los incisivos centrales superiores. El efecto en el labio superior luego de la inclinación lingual de los incisivos va a depender de la cantidad de movimiento de la porción coronal de la raíz. B, la radiografía cefalométrica lateral muestra la relación vertical y anteroposterior del labio con los incisivos. El contacto íntimo se nota con el proceso alveolar de los dientes anteriores en el maxilar.

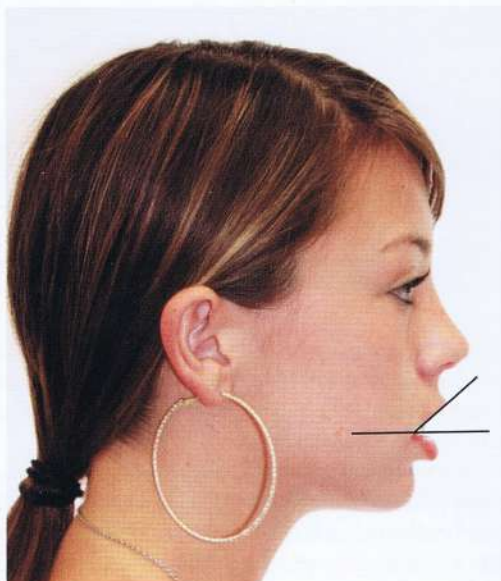


Figura 1-23 Espacio interlabial amplio. Existe un ángulo amplio entre el plano horizontal y la línea que va desde el ángulo de la boca al labrale superior.

diferente entre labios delgados y gruesos. Algunas pruebas sugieren que los labios más gruesos responden menos y de manera más variada al movimiento dental que los labios más finos (Fig. 1-24).⁷³

La posición anteroposterior ideal de los labios ha sido estimada por muchos estudios usando diferentes líneas de referencia y la definición labios protrusivos y retrusivos varía dependiendo de la edad, género y raza. Para definir un labio protrusivo se han usado diversos planos de referencia, pero uno de los planos de referencia más comunes usado en clínicas ortodónticas es el punto E definido por

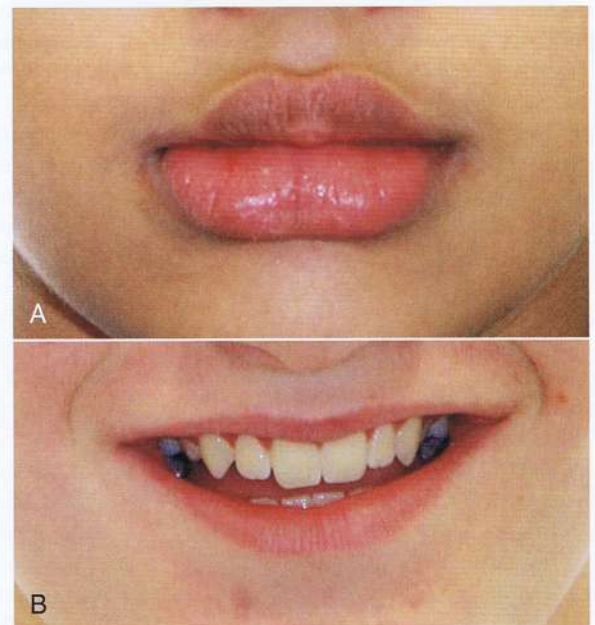


Figura 1-24 A, paciente con labios muy gruesos. La respuesta al movimiento de los incisivos puede ser limitada por la masa del tejido. B, paciente con labios muy finos, que pueden ser más susceptibles a los cambios del labio con el movimiento dental.

Ricketts, que está formado por una línea que va desde la punta de la nariz hasta el pogonion de tejido blando (Pog').⁷⁴ La limitación de esta línea de referencia es que está influenciada por la posición anteroposterior del mentón y de la nariz y cualquier desviación grande de la posición de alguno de estos con relación a la norma, dará una falsa impresión de la posición del labio. Para controlar la variabilidad de la nariz, Burstone propuso el punto Sn-Pg', que se extiende desde el punto subnasal (Sn) al Pg' (Fig. 1-25).^{75, 76} Otros expertos



Figura 1-25 Relación de los labios con dos líneas de referencia comunes: Punto E (influenciado por la nariz, rojo) y punto Sn-Pg' (amarillo).



Figura 1-26 Ángulo neonasal obtuso. La punta nasal invertida y el labio retrusivo contribuyen al ángulo obtuso.

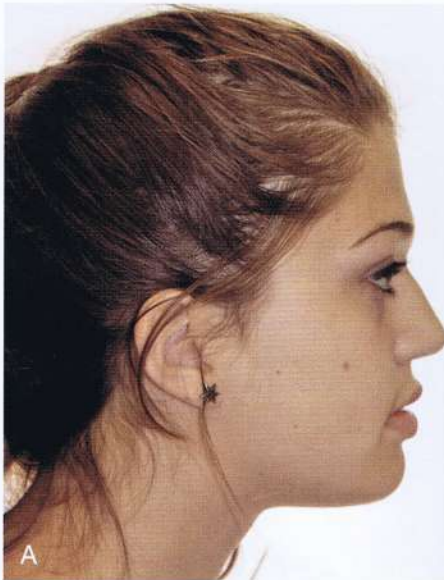


Figura 1-27 A, relación paralela de la línea mentón-garganta con el plano horizontal. El radio apropiado entre la altura facial inferior y la profundidad de la garganta es de 1.2:1. B, el radio inadecuado entre la altura facial inferior y la profundidad de la garganta (sin profundidad de la garganta) da una inclinación antiestética de la línea mentón-garganta.

han usado diferentes ángulos tomando el mentón y los labios como puntos de referencia en vez de incorporar la nariz (ángulo SNB, línea S de Steiner y ángulo Holdaway).⁷⁷⁻⁷⁹

El ángulo nasolabial es otra medida importante relacionada con el labio protrusivo y, aunque este ángulo también está influenciado por la angulación de la nariz (punta de la nariz elevada o invertida), el mismo da una idea de la inclinación del labio superior (Fig. 1-26). Aun cuando, matemáticamente el tejido blando puede ser analizado mejor en una radiografía cefalométrica lateral, se logra una visión general durante el examen clínico y al usar una combinación de todos estos planos de referencia, lo que permite una interpretación apropiada de la posición del labio.

Otra estructura importante que se analiza en la visión lateral es la proyección del mentón; en pacientes adultos la proporción de la longitud de profundidad del mentón a la garganta es 1.2:1 en comparación con la altura del tercio inferior de la cara.⁸⁰ Tal parece que no solo la longitud de esta línea es un rasgo importante, sino que también lo es la angulación del plano horizontal verdadero, son características importantes en rostros bien balanceadas. Por lo general, una relación paralela o un ángulo ligeramente negativo (el punto de la garganta por encima del mentón) son considerados rostros estéticamente agradables (Fig. 1-27 A), mientras que un mentón deficiente muestra una reducción en la longitud de la profundidad desde el mentón a la garganta (Fig. 1-27 B).

Dimensión vertical

Como se menciona anteriormente, la dimensión vertical se puede analizar tanto desde la visión frontal como desde la de perfil y ambas visiones pueden estar relacionadas a través de la dimensión vertical para suministrar un análisis 3D compuesto. La cara puede dividirse en tres partes iguales: alturas de los tercios superior, medio e inferior de la cara; la altura del tercio superior verdadero de la cara se usa muy poco--dado que se mide desde el punto Trichion hasta el punto Glabella--y es más común que a la altura del tercio medio de la cara se le llame tercio superior. La proporción normal de la altura del tercio superior de la cara al inferior es 1:1 (Glabela [G] al subnasal [Sn] y del Sn al tejido blando del mentón [Me']) (Fig. 1-28 A).

El tercio facial inferior es muy importante, ya que los efectos del tratamiento ortodóntico son más profundos en este tercio; por lo

tanto, este se subdivide en dos alturas proporcionales, un tercio de la altura inferior de la cara normalmente va del punto Sn al punto St y dos tercios del punto St al Me' (Fig. 1-28 B).

El análisis vertical no se limita a la parte anterior de la cara sino también incluye la posterior y, la proporción entre estas dos determina, en cierto grado, lo pronunciado de un plano mandibular. La proporción normal de la altura del tercio inferior de la cara a la altura posterior de la cara es de 0.69⁸¹ y un cálculo general de esta relación se puede determinar desde el plano mandibular; al palpar o colocar un objeto plano a lo largo del borde inferior de la mandíbula, se puede obtener una idea general de lo pronunciado de este plano.

En la dimensión vertical desde la visión de perfil, la cara se categoriza, por lo general, como convergente (rostro pequeño) o divergente

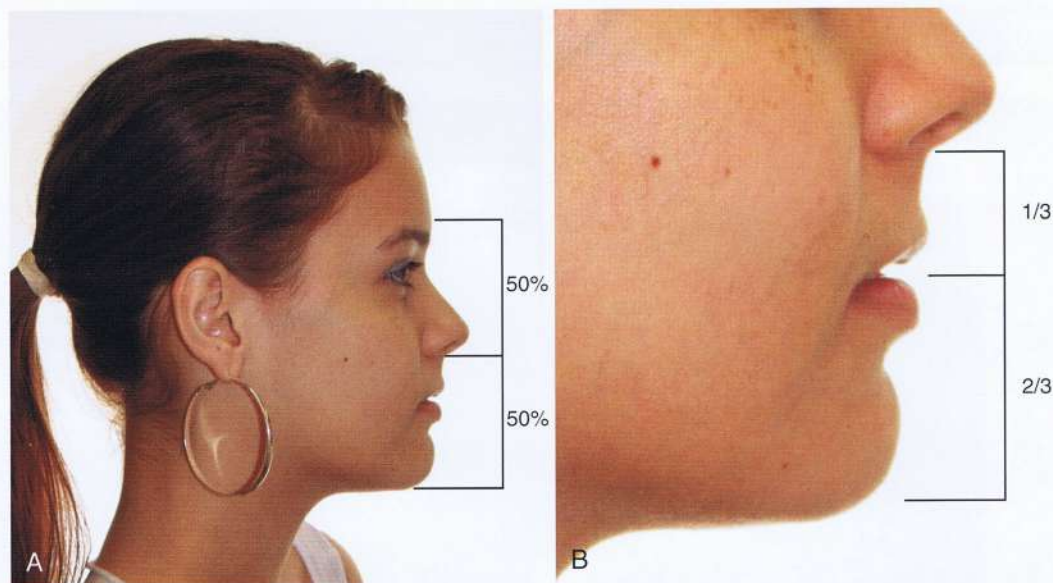


Figura 1-28 A, altura de la cara dividida en tres partes iguales: trichion-glabela, glabella-subnasal, subnasal-mentón. B, la altura del tercio inferior se subdivide en tres partes iguales: subnasal-stomion (un tercio), stomion-mentón (dos tercios).



Figura 1-29 A, rostro pequeño (braquicefálico o euriprosópico). B, rostro alargado (dolicocefálico o leptoprosópico).

(rostro alargado), el rostro pequeño se caracteriza por el ángulo del plano mandibular con una altura posterior y anterior similar, reducción labial con un surco mentolabial profundo y una altura del tercio inferior corta (Fig. 1-29 A). Del otro lado del espectro, un rostro alargado se caracteriza por una altura anterior de la cara mayor, con relación a la altura posterior de la cara, ángulo del plano mandibular pronunciado, posible incompetencia labial con espacio interlabial amplio y un surco mentolabial superficial (Fig. 1-29 B).

La mayor parte del análisis clínico es invariable en condiciones normales; por eso, es importante prestar atención al comportamiento de los tejidos blandos de la cara durante el examen. En ese momento es más importante un análisis más natural de la función labial, incluyendo diferentes alturas de la sonrisa, simetría de la sonrisa y la cantidad de exhibición de los incisivos superiores e inferiores durante la conversación, es más importante que fotos instantáneas no naturales, forzadas de características animadas.

FOTOGRAFÍAS

Fotografías extraorales

Aunque el examen clínico ofrece una excelente oportunidad para la evaluación del paciente, es importante documentar información específica (imágenes, impresiones intraorales), y esta información se puede usar luego para el análisis de los datos (radiografías, fotografías y modelos), para asuntos médico legales y tratamientos en progreso y evaluación de resultados.

Se recomienda tomar diferentes fotografías desde la vista de perfil y frontal. Primero, se toman las fotos del paciente con los labios relajados y con los labios tocándose ligeramente (Fig. 1-30 A-D), las cuales se toman con la cabeza en posición natural.

Una imagen de un ángulo de 45 grados entre la vista de perfil y frontal ofrece información relacionada con la cantidad de protuberancia malar y la forma de la mandíbula (ángulo plano de la mandíbula y ángulo gonial) y esta vista generalmente confirma lo que se halla en el análisis desde las vistas frontal y de perfil (Fig. 1-30 E).

Finalmente, se debe tomar una fotografía de la vista frontal mostrando una sonrisa completa, la cual es algo difícil de capturar de manera natural y sin pose. Por lo general, esta foto no refleja la sonrisa en toda su extensión; por consiguiente, se debe prestar especial atención durante el examen clínico, para registrar datos importantes como la cantidad de dientes y encía que se exponen, la relación entre los dientes superiores y el labio inferior, el ancho de los corredores bucales (Fig. 1-30 F). Durante el análisis de los datos, esta información puede ser correlacionada con las imágenes sin movimiento y, como alternativa, se ha sugerido recientemente hacer un video de los diferentes rasgos faciales animados, como parte del registro clínico.⁸²

Fotografías intraorales

Se toman en total cinco vistas de la dentición y de la oclusión; estas fotos incluyen dos fotos bucales (izquierda y derecha), dos fotos oclusales (arcos superior e inferior) y una vista intraoral frontal y estas fotografías se deben tomar en la máxima intercuspidad (Fig. 1-31). Además, se toman fotografías de la relación céntrica intraoral, si se presenta un cambio significativo (cambio mandibular) de la relación céntrica-oclusión céntrica (RC-OC).

Examen intraoral

El examen intraoral para un paciente ortodóntico comienza como cualquier otro examen dental. Primero, se realiza una inspección general de la mucosa oral en busca de alguna lesión patológica; lue-

go de analizar el tejido blando, se debe prestar especial atención a los tejidos gingivales. Además, la evaluación del estatus periodontal es de vital importancia, especialmente en los adultos, tal como se mencionó anteriormente en este capítulo; resulta común encontrar enfermedades periodontales activas en los adultos, alrededor de las áreas de los molares. Por esta razón, se debe hacer un tanteo aleatorio entre los primeros y los segundos molares y en algunos dientes anteriores por cada paciente adulto.

Luego se evalúa la calidad de la encía adherida, de la cual es muy importante el grosor (gingivo-oclusal) y el ancho. Muchas veces esto se pasa por alto y puede ocurrir una recesión, dado que los dientes se desplazan labialmente fuera de su alvéolo; aunque, se debe destacar que dicha recesión puede ocurrir antes de iniciar el tratamiento (Fig. 1-32).

Continuando con el análisis del tejido blando intraoral, se evalúa el frenillo labial superior, puesto que una inserción alta en la encía adherida puede contribuir a que continúe presente un diastema (Fig. 1-33).⁸³ Además, los frenillos altos del labio superior también se han asociado con la recesión de la superficie labial de los incisivos inferiores.⁸⁴

Higiene bucal

Es muy importante una buena higiene bucal durante el tratamiento ortodóntico y se debe resaltar desde el inicio del mismo. Es bien sabido que los aparatos ortodónticos dificultan la higiene bucal; por ello, se necesita una evaluación cuidadosa de la higiene bucal al inicio del examen y el tratamiento se debe posponer hasta que se logre un buen control de la placa en el paciente.

Lengua

Inicialmente, la mucosa de la lengua debería ser revisada en busca de cualquier signo de lesiones patológicas; para ello, se realiza una evaluación de la forma y tamaño de la lengua y se debe notar la relación de esta con el arco dental inferior. La evidencia de marcas en los bordes laterales de la lengua, acompañada por el espaciado generalizado entre los dientes puede sugerir macroglosia.

La lengua es un músculo poderoso que aplica constante presión sobre las superficies de los dientes, contrarrestando la presión del labio sobre las superficies bucales.³⁷ Una evaluación funcional de la lengua al hablar y tragar, puede dar alguna idea en cuanto a la etiología de la maloclusión.

Finalmente, se evalúa el frenillo lingual, ya que se puede hallar en algunos pacientes una anquiloglosia o lengua anclada y puede ser una razón que dificulte el habla.⁸⁵

Dentición

Antes de empezar el examen odontológico, se debe completar un minucioso historial; primero, se le pregunta al paciente si está bajo cuidado dental regular, y aunque una respuesta afirmativa no significa que no haya enfermedades activas, se puede asumir que el paciente o representante tiene interés en el mantenimiento de su salud bucal. También se debe notar los hábitos de higiene bucal del paciente (cepillado frecuente, uso de hilo dental, etc.).

También es importante la historia de algún tratamiento ortodóntico previo, ya que puede brindar una visión de las expectativas del paciente, así como de la tendencia a recaídas y secuelas (Ej.: resorción radicular, lesiones de descalcificación) después del tratamiento. Además, la información también puede permitir anticiparse a complicaciones que pudiera haber ocurrido con terapias ortodónticas previas.

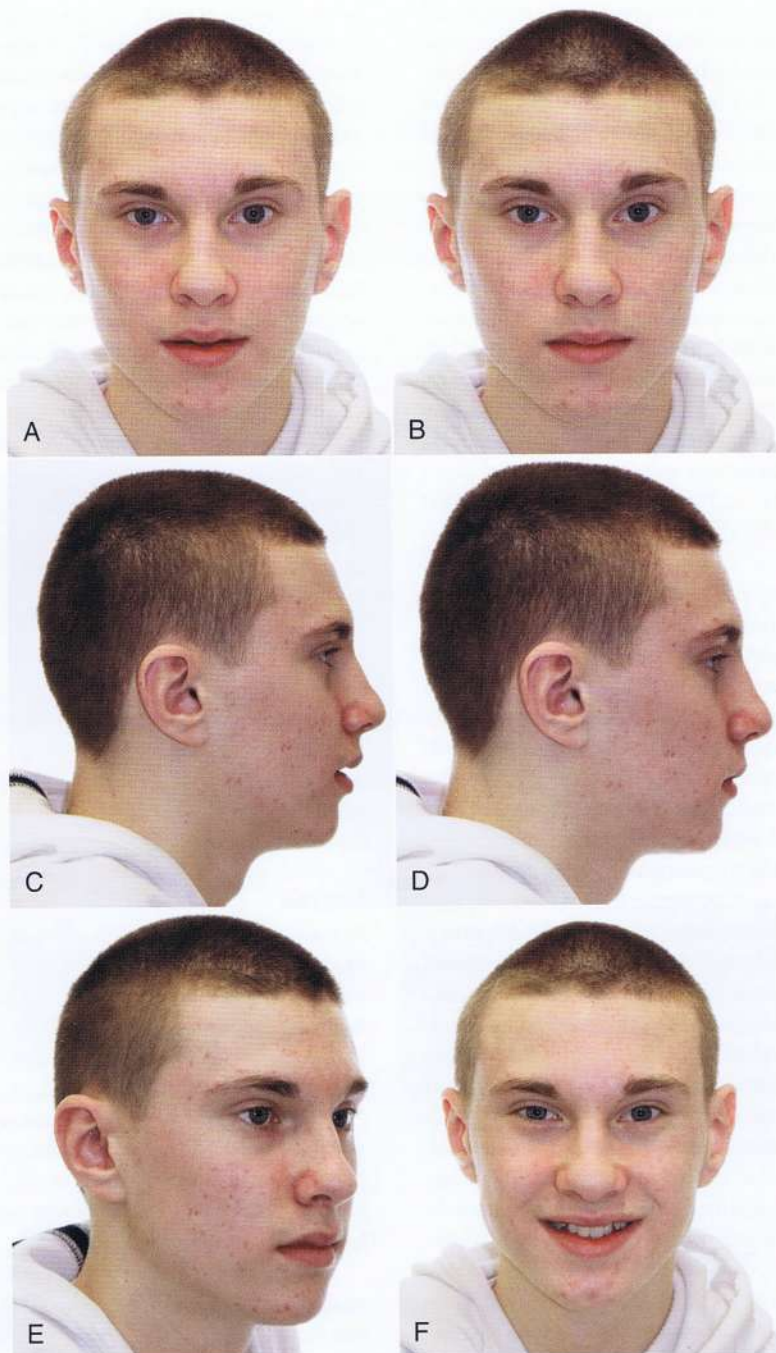


Figura 1-30 Fotografías extraorales para el registro. Vista frontal (A) con labios en reposo y (B) con los labios tocándose ligeramente. Vista de perfil (C) con labios en reposo y (D) con los labios tocándose ligeramente. E, fotografía con un ángulo de cuarenta y cinco grados. El cálculo de la proyección del mentón y el ángulo del plano mandibular se obtiene desde esta vista. F, fotografía sonriendo desde la vista frontal.

Dentro de la historia odontológica, al paciente se le pregunta sobre traumatismos previos en los maxilares o en los dientes. Un historial de traumatismo en los maxilares puede explicar asimetrías, crecimiento anormal o, en algunos casos, síntomas en la ATM. También se debe tomar en cuenta el historial de traumatismo y la naturaleza del trauma (avulsión, luxación, fracturas, etc.) de los dientes, ya que ciertos tipos de traumas dentoalveolares se han relacionado con la resorción radicular externa y anquilosis⁸⁶. Además,

los movimientos ortodónticos pueden ser un factor desencadenante de esta resorción en dientes con traumas severos (Fig. 1-34).⁸⁷

Finalmente, cualquier historial de hábitos dañinos, como la succión digital o adoptar una postura anormal de la lengua pudiese explicar, en parte, la etiología de la maloclusión. Con respecto a un hábito, es importante determinar si este es un hábito activo o pasado; en caso de ser un hábito activo, se debe destacar la frecuencia y el momento del día en el que se realiza dicho hábito.

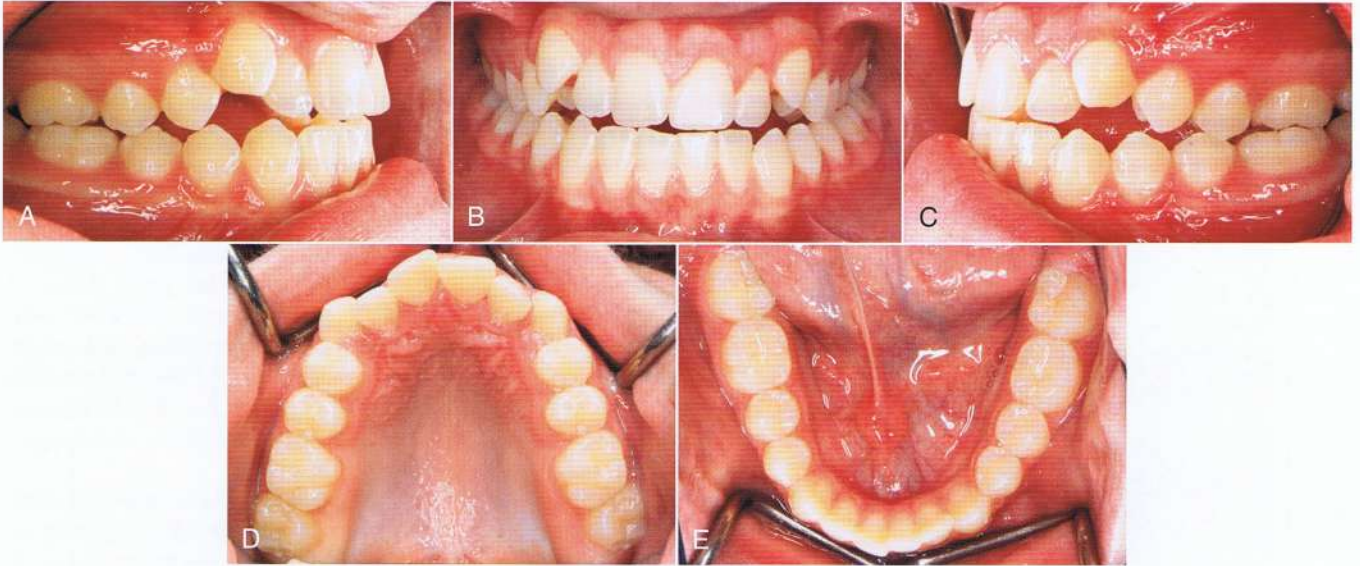


Figura 1-31 Registros intraorales. A, vista bucal derecha. B, vista frontal. C, vista bucal izquierda. D, vista oclusal superior. E, vista oclusal inferior.

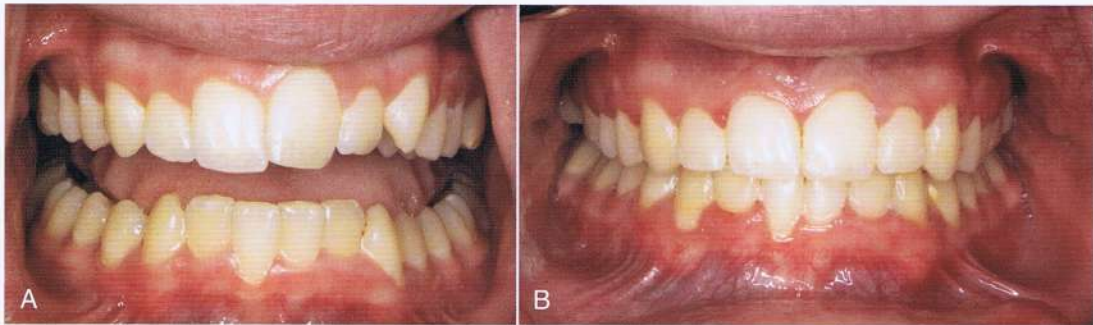


Figura 1-32 A, fotografía preoperatoria de la encía adherida del incisivo inferior. Se ve una recesión incipiente con una franja delgada de la encía adherida. B, la fotografía postoperatoria muestra la ausencia de encía adherida en el incisivo central inferior derecho y una ligera progresión de la recesión gingival. En esta área lo indicado es un injerto.

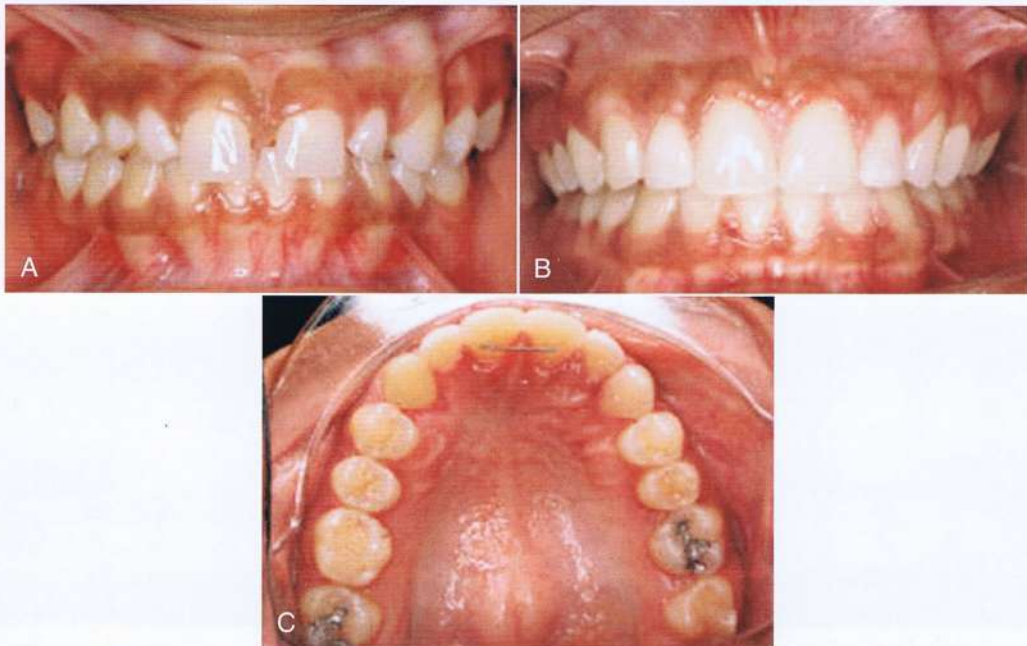


Figura 1-33 A, la franja gruesa del frenillo del labio posiblemente contribuye con el diastema. B, cierre del diastema posterior al tratamiento con frenectomía completa. C, se colocó un retenedor lingual fijo entre los incisivos.

El examen odontológico comienza contando el número de dientes, el objetivo específico de esto es el de inspeccionar si existen dientes supernumerarios o ausentes. Los dientes primarios se deben diferenciar de los dientes permanentes y se debe destacar la transposición de algún diente; por lo tanto, se usa la radiografía panorámica



Figura 1-34 Radiografía de un paciente con historial de trauma severo en el incisivo central superior después del tratamiento ortodóntico. Note la calcificación de la cámara pulpar en el incisivo lateral y la resorción radicular severa del incisivo central.

como una ayuda útil para corroborar lo que se encuentra en el examen odontológico.

El tamaño y la forma de los dientes son críticos para lograr un resultado estético óptimo, y es importante prestar atención especialmente a la variación morfológica en el segmento anterior. Resulta común hallar microdoncia de los incisivos, dientes de forma cónica u otras anomalías dentales en esta zona estética. La microdoncia de los incisivos son dientes antiestéticos que usualmente generan una discrepancia dentaria de Bolton (Fig. 1-35); estas ligeras discrepancias en el tamaño y la forma del diente se notan, por lo general, al final del tratamiento, cuando las metas oclusales y estéticas no son alcanzadas. Por esta razón, es necesaria una evaluación del tamaño de los dientes desde el inicio del tratamiento, ya que las alternativas de restauración dictaminarán la distribución específica de los espacios y el posicionamiento de los dientes para facilitar y aumentar los resultados de la restauración.⁸⁸

Los espacios interdientales abiertos, también conocidos como “triángulos negros” son características antiestéticas halladas en adultos, esos espacios negros están íntimamente relacionados con la forma del diente (Fig. 1-36) y, por lo general, son el resultado de que la papila no llene el espacio interproximal. Se ha demostrado que si el contacto interproximal de dos dientes adyacentes es de 5 mm o menos del hueso crestral, estará presente una papila casi el 100% de las veces⁸⁹; por consiguiente, la forma triangular de los dientes tendrá un contacto incisal bajo que incrementa la distancia del hueso crestral, dando como resultado un triángulo negro. Durante el examen inicial, el especialista debe estar consciente de que el apiñamiento entre los incisivos superiores puede desplazar el contacto de manera gingival; por esto, y dado que la alineación adecuada se lo-

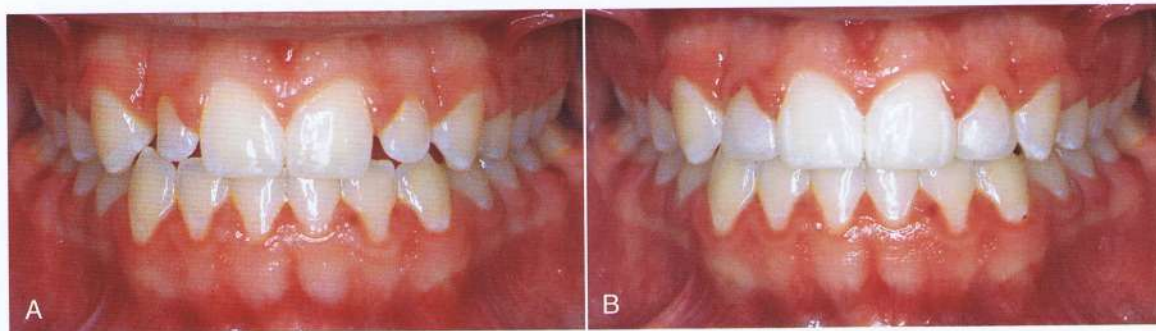


Figura 1-35 A, la morfología de las microdoncias de los incisivos crea una amplia apertura incisal antiestética. B, la restauración de estos dientes se recomienda, por lo general, en la última etapa del tratamiento si los compuestos son los elegidos como material de restauración.



Figura 1-36 A, el “triángulo negro” como resultado de la forma de los incisivos. El contacto entre los incisivos era muy bajo. B, buenas proporciones entre el ancho y la altura máxima presentes en el borde incisal. Los materiales compuestos se agregaron a la superficie mesial para alterar el ancho mesiodistal en los tercios medio y gingival de las coronas.



Figura 1-37 Morfología anormal de los incisivos centrales y laterales. La forma triangular puede llevar a "triángulos negros" interproximalmente, una vez que son alineados.



Figura 1-38 "Triángulos negros" posteriores al tratamiento después de la extracción de un incisivo inferior.



Figura 1-39 Morfología anormal de los incisivos centrales. El ancho mesiodistal es mayor en el tercio medio comparado con el tercio incisal, lo que resulta en aperturas incisales amplias.

gra en la fase inicial del tratamiento, el contacto se podría desplazar de manera incisal, dando como resultado un triángulo negro (Fig. 1-37). El triángulo negro que frecuentemente se halla con la extracción de un incisivo inferior, por lo general, se relaciona con la recesión del hueso que ocurre luego de la extracción de un diente (Fig. 1-38); el contacto interproximal en el tercio incisal, luego de la extracción del incisivo inferior también ha sido asociado con esos espacios interdentes abiertos.⁹⁰

Las coronas de los incisivos con un medio más ancho que el tercio incisal también puede resultar en aberturas incisivas excesivas (Fig. 1-39); otras anomalías en la forma del diente, como irregularidades en los bordes incisales, pueden estar relacionadas con una dentición desgastada o traumatismo en los incisivos.

La forma del diente está relacionada no solo con la corona clínica sino también con la morfología de la raíz y la angulación corona-raíz; esta es una consideración importante en la técnica de arco recto, ya que este se basa en la angulación coronal del plano oclusal

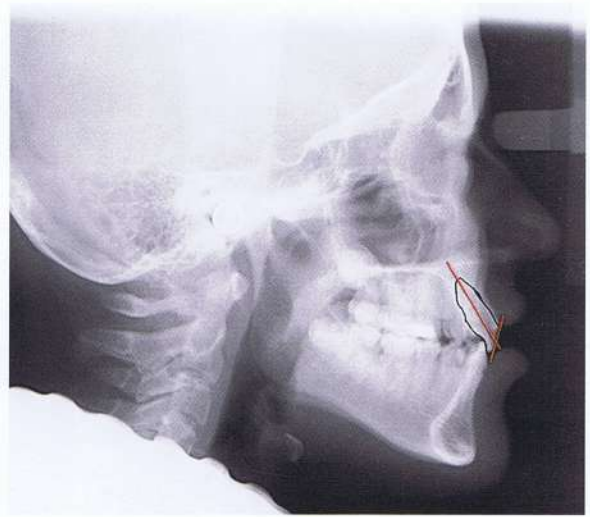


Figura 1-40 Angulación aguda corona-raíz. Se debe tener cuidado durante la corrección de los incisivos, puesto que la porción lingual de la raíz puede aproximar el hueso cortical del paladar.

en los tres planos de espacio.⁹¹ Un ángulo agudo entre la raíz y la corona con un bracket prescrito puede ubicar a la raíz fuera del hueso cortical en el tercer orden o desplazar la raíz contra el diente adyacente a él en el segundo orden (Fig. 1-40).

El tono del diente es el último factor que se evalúa y se ha demostrado que los pacientes prefieren tonos más claros; pero, más importante aún, es que se le preste atención a cualquier mancha blanca o marrón en el examen inicial, para distinguirla de las manchas que se puedan producir el control deficiente de la placa bacteriana con aparatos fijos.

Las dos enfermedades dentales más comunes son las caries y la enfermedad periodontal; y, esta última es más común en la población adulta. Es por esta razón que los molares en todos los pacientes adultos se deben examinar en todas las superficies y cualquier evaluación adicional dependerá del grado de afectación periodontal de los dientes posteriores o se basará en la evidencia radiográfica obtenida.

Los efectos dañinos de las fuerzas traumáticas en los dientes con enfermedad periodontal han sido bien documentadas (Fig. 1-41); se ha demostrado que las fuerzas ortodónticas producen un efecto de deterioro en las estructuras de soporte del diente, cuando existe una enfermedad periodontal activa. Por lo tanto, tal como se discutió anteriormente, antes del tratamiento ortodóntico el especialista debería asegurarse de que no haya ninguna enfermedad activa y que existan unas condiciones de higiene bucal apropiada en la cavidad bucal.

Las caries, la otra enfermedad dental común, se presentan más en adolescentes que en adultos; sin embargo, todos los pacientes se deben proteger de las caries antes y durante el tratamiento ortodóntico. Cualquier lesión presente se debe restaurar de manera permanente y se debe abordar cualquier afección pulpar antes de iniciar el tratamiento, ya que se ha reportado que una infección entre el confinamiento del canal de la raíz puede causar resorción de la raíz en respuesta a una fuerza ortodóntica.⁸⁷ Además, los dientes con tratamiento de conducto previo deberían ser inspeccionados para verificar que tienen un sello de buena calidad y que no haya signos de patología periapical, también es recomendable referir al paciente a un odontólogo general o pediátrico para una revisión y limpieza.



Figura 1-41 Paciente con varias pérdidas de hueso localizadas exacerbado por los aparatos ortodónticos.

Es común que los adultos presenten ausencia dentarias y denticiones fuertemente restauradas (Ej.: coronas, puentes y gran cantidad de amalgamas o reconstrucciones compuestas) y a estos pacientes se le debe revisar si hay puentes y coronas que no hayan quedado bien. También se debe hacer un buen análisis de la estructura del diente que soporta los puentes, con la colaboración de un odontólogo restaurador; en estos casos se necesita un enfoque multidisciplinario para planificar cuidadosamente los movimientos ortodónticos que facilitarán un subsecuente trabajo de corona y puente ideal. Adicionalmente, se debe anticipar que la inserción de aparatos en una dentición fuertemente restaurada es complicada, ya que los procedimientos de fijación y adhesión en estos pacientes son difíciles, debido a la forma irregular de los dientes y las características diversas de la superficie de los materiales de restauración; por lo tanto, la ruptura de los aparatos durante el tratamiento es más común.

Para la mayoría de los pacientes, la ortodoncia es un procedimiento electivo pero las enfermedades periodontales y las caries afectan a muchas personas que buscan un tratamiento ortodóntico, por lo que ambas enfermedades dentales deben estar bajo control antes de iniciar el tratamiento ortodóntico; así que, una vez más, se debe hacer énfasis en que la cercana comunicación con un odontólogo general es de vital importancia.

Erupción dentaria

Como ya se mencionó, hay una gran variedad en el tiempo de erupción de los diferentes dientes entre los individuos, el retraso en la erupción de los dientes no es un problema per se; sin embargo, una secuencia anormal de erupción ha sido considerada uno de los factores relacionado con la etiología de la maloclusión.⁹² Otras alteraciones en la erupción, tales como retención de dientes temporales, dientes anquilosados y erupción ectópica, son factores etiológicos importantes en la maloclusión (Fig. 1-42); ya que se ha comprobado que existe una correlación entre la secuencia y dirección anormal de erupción, la forma anormal de los dientes y la ausencia congénita de dientes.³⁷

Arcos dentales

Durante el análisis intra-arco, se obtiene una apreciación general de la forma del arco y una visión general del apiñamiento o espaciado;

la evaluación intra-arco de las relaciones del diente también incluye las discrepancias de las crestas marginales. Las discrepancias severas de las crestas marginales entre los dientes adyacentes pueden ser un indicio de anquilosis, esta condición se encuentra con mayor frecuencia entre los primeros molares permanentes y los segundos molares inferiores temporales (Fig. 1-43).

Con el análisis de los modelos se puede obtener una evaluación más minuciosa de las relaciones intra-arco e inter-arco; también el apiñamiento, espaciado y problemas con la angulación y orientación de los dientes en las tres dimensiones del espacio se pueden analizar con mayor precisión en un estudio de los modelos. Además, estos modelos ofrecen la oportunidad única de analizar la oclusión desde el aspecto lingual.

Examen extraoral Análisis funcional

Una de las razones por la que los pacientes buscan o son referidos a los cuidados ortodónticos es para lograr una función oclusal apropiada; por esta razón, el ortodoncista debe comprender bien los conceptos críticos de oclusión y como estos están relacionados con otras estructuras como la ATM.

Se ha discutido mucho acerca de qué tipo de oclusión ofrece la mejor función⁹³ y, en general, es aceptado que la función oclusal ideal tiene que ver con oclusión mutuamente protegida.^{93, 94} Esto quiere decir que los dientes posteriores protegen a los dientes anteriores en la máxima intercuspidación, al recibir la mayoría de la carga de oclusión y los dientes anteriores protegen a los dientes posteriores en los movimientos excursivos. En las excursiones laterales, la mayoría de los especialistas coinciden en que la guía canina es el esquema ideal de oclusión, pero la función grupal en los movimientos laterales también puede ser un esquema oclusal aceptable. En general, balancear los contactos oclusales es considerado perjudicial para la función oclusal.

En la primera evaluación clínica es necesario un buen análisis de los diferentes movimientos excursivos, los cuales son los movimientos protrusivo anterior, lateral y protrusivo lateral. Como se mencionó anteriormente, se le debe prestar atención a cualquier contacto entre los dientes posteriores durante el movimiento protrusivo anterior; mientras que en los movimientos laterales, la atención se

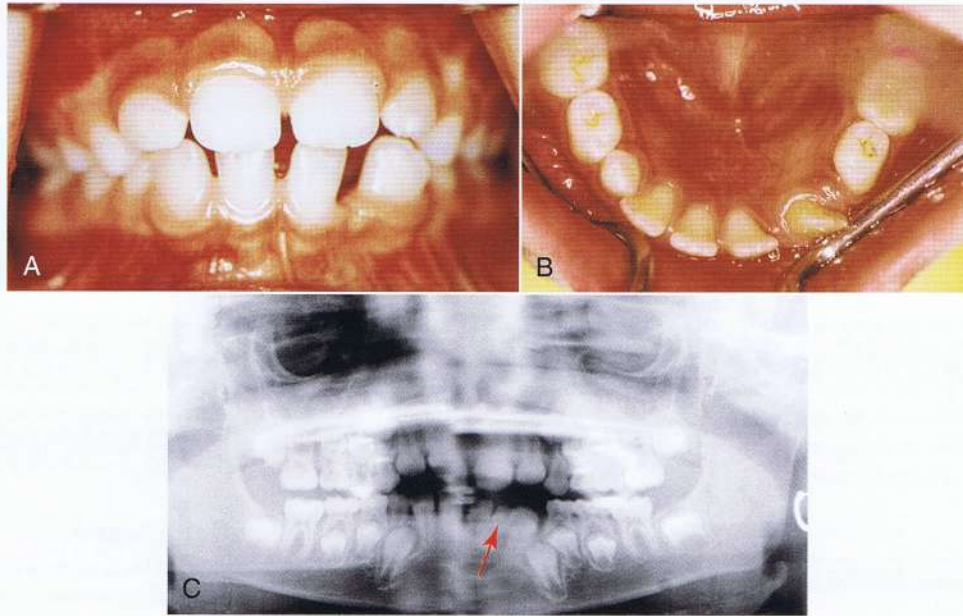


Figura 1-42 Erupción ectópica del incisivo lateral inferior izquierdo. A, la erupción distal del incisivo lateral inferior exfolió el canino izquierdo temporal en vez del incisivo lateral inferior temporal. B, el espacio para el canino izquierdo permanente es sumamente reducido. C, las radiografías panorámicas muestran que el incisivo lateral izquierdo todavía está presente (*flecha*) de manera mesial al incisivo lateral inferior izquierdo permanente. La erupción del canino inferior izquierdo permanente está obstaculizada.

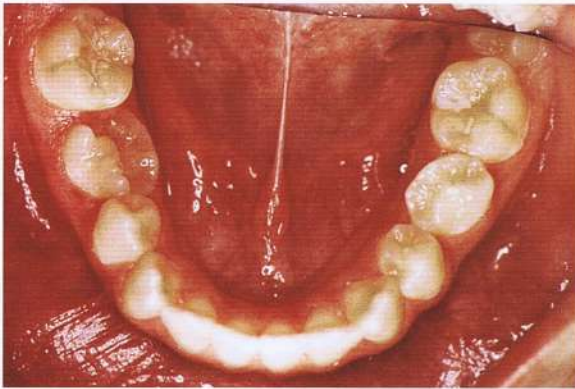


Figura 1-43 Paciente de trece años de edad con el segundo molar inferior derecho sumergido bajo el plano oclusal. Este hallazgo clínico sugiere altas posibilidades de anquilosis del diente temporal.

debe concentrar en cualquier contacto posterior en el lado en funcionamiento, pero más aún, en el lado del balanceo. Durante todos estos movimientos excursivos, se le debe prestar mucha atención a las facetas de desgaste y cómo estas se relacionan, de manera interoclusal, con los diferentes movimientos finales.

Trastornos temporomandibulares

Los trastornos temporomandibulares (TTM) incluyen ciertas condiciones en y alrededor de la ATM y han sido subdivididos en alteraciones internas (entre las articulaciones) y disfunción de dolor miofacial (músculos masticatorios y cervicales).⁹⁵ Las alteraciones internas se clasifican de acuerdo a la relación del disco articular con el cóndilo al abrir la mandíbula y se han hallado cuatro etapas diferentes de las relaciones cóndilo-disco que denotan degeneración

progresiva. La primera etapa comienza con la falta de coordinación inicial entre el cóndilo y el disco al abrir; la segunda y la tercera etapa se caracterizan por el desplazamiento anterior del disco, el cual no es recapturado en la tercera etapa; mientras que la cuarta etapa incluye el daño del tejido retrodiscal.

Las cuatro características principales de la disfunción del dolor miofacial (MPD por sus siglas en inglés) son dolor de origen unilateral, apertura limitada de la mandíbula, sensibilidad en el músculo masticatorio y ninguna evidencia clínica o radiográfica de degeneración de la articulación.⁹⁶ Cada paciente debe ser examinado para evaluar la presencia de alguno de estos síntomas; para ello, se palpan los músculos masticatorios y la articulación temporomandibular en búsqueda de alguna área o punto desencadenante que produzca dolor.

En general, la evaluación de la ATM se debería enfocar en evaluar los movimientos de la mandíbula y las áreas de dolor en y alrededor de la articulación luego de la palpación y el uso; estos movimientos mandibulares no deben producir dolor y deben estar dentro de un rango normal (aproximadamente 50 mm en apertura máxima y 10 mm en excursiones laterales).^{94, 97} El camino recorrido durante los movimientos de apertura de la mandíbula se deben evaluar desde la vista frontal, ya que esto da indicios de interferencias, adhesiones o ruptura del disco en la articulación. Aunque los sonidos articulares como crujidos, chasquidos o crepitaciones, son hallazgos diagnósticos importantes, si uno de estos es el único hallazgo, esto no implica que sea un diagnóstico de TTM.⁹⁵

En general, el diagnóstico y el tratamiento de los TTM son complejos, dado que muchos otros factores, como el estrés, podrían estar involucrados con esto. En los pacientes con historial de problemas de la ATM, se le debe realizar una evaluación de la ATM más avanzada, que puede incluir el índice de Helkimo⁹⁸; además, el examen clínico debería complementarse con historia médica y odontológica muy minuciosa, que puede incluir un análisis de psicoestrés.⁹⁹

RC-OC

Un área de mayor controversia en ortodoncia y odontología en general es la relevancia e importancia de la relación céntrica.¹⁰⁰⁻¹⁰³ Los ortodontistas deberían intentar registrar la relación céntrica y detectar si se presenta algún cambio mayor en la oclusión céntrica; es normal hallar un cambio de aproximadamente 1.5 mm en la mayoría de las personas. La correlación entre estos cambios menores y los efectos adversos temporomandibulares es marginal pero los cambios mayores de 3 a 4 mm han sido correlacionados con TTM mayores.¹⁰⁴

Algunos especialistas han recomendado el montaje de cada caso en un articulador, con la finalidad de tratar una oclusión donde coincida la RC-OC. No hay evidencia que soporte la necesidad de montar modelos de cada paciente, mucho menos si la fuente potencial de error se considera en el registro y transferencia de la relación céntrica del paciente al articulador.¹⁰⁵

REGISTROS RADIOGRÁFICOS

Varias imágenes radiográficas se pueden usar como apoyo diagnóstico para una terapia ortodóntica; las imágenes que se usan con mayor frecuencia son la panorámica y las radiografías cefalométricas laterales.

Antes de concentrarse en cualquier análisis de medidas, se recomienda una revisión minuciosa de cada radiografía, en busca de algún signo de patología. Estas imágenes patológicas generalmente pasan inadvertidas por los especialistas, ya que estos centran su atención en el análisis ortodóntico en vez en las estructuras anatómicas. Resulta interesante que se detectara que 6% de los pacientes ortodónticos presentarían algún tipo de anomalía o patología en las radiografías diagnósticas ortodónticas (Fig. 1-44).^{106, 107}

Radiografía panorámica

La radiografía panorámica proporciona una visión general de la anatomía craneofacial, especialmente de la mandíbula, a pesar de la distorsión de la imagen en ciertas áreas. La anatomía de los cóndilos se debe examinar cuidadosamente y se debe prestar atención a cualquier asimetría en la altura o el ancho de estos así como en la forma de la superficie articular. Se debe evaluar también la altura de la rama mandibular y la simetría del ancho. En esta radiografía también se puede detectar condiciones como hipoplasia o hiperplasia mandibular¹⁰⁸, sin embargo la información más importante que está dis-

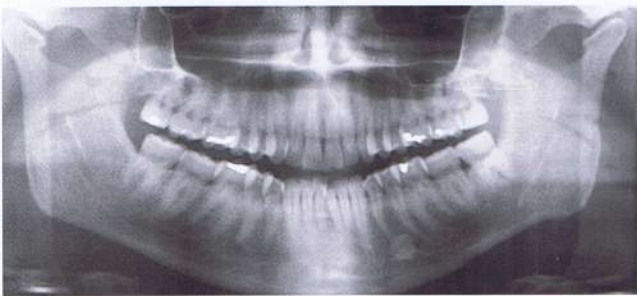


Figura 1-44 La forma del cóndilo en la radiografía panorámica es un indicador de cambios osteoartrotríticos. Note también la estructura radiopaca entre los ápices de las raíces de los premolares inferiores (compatible con osteoesclerosis idiopática).

ponible en esta radiografía es la presencia o ausencia de dientes, cualquier variación en el desarrollo o tiempos de erupción, impacción de los dientes y la variación en la anatomía del diente.¹⁰⁹ La radiografía panorámica también ofrece información general sobre ciertas áreas de interés que se pueden inspeccionar de cerca con un escaneo más específico.

La radiografía panorámica también es buena para detectar enfermedades periodontales y caries; si algún área muestra sospechas de alguna de estas enfermedades, se debe realizar una radiografía periapical o de aleta de mordida.

Con la llegada de los implantes dentales y su uso en anclaje, la radiografía panorámica es también una herramienta importante para la inspección de la calidad y la cantidad (altura y ancho) del hueso para posibles implantes,¹¹⁰ además, también es útil para evaluar la proximidad de los implantes a las estructuras vitales como el canal mandibular y los senos maxilares.

Radiografía cefalométrica lateral

El cefalograma lateral es una de las imágenes radiográficas más antiguas y aún una de las más frecuentemente usadas en ortodoncia; su limitación, así como cualquier radiografía, es que muestra solo una imagen en 2D (vertical y anteroposterior) de la estructura en 3D. La mayoría de las investigaciones ortodónticas e información de crecimiento y desarrollo se basan en la información obtenida de esta radiografía, la cual ha sido utilizada para la evaluación de la anatomía del tejido duro en las estructuras craneofaciales, la evaluación de crecimiento, planificación del tratamiento y resultados del tratamiento.

Tradicionalmente, los ángulos y las medidas lineales se han usado para evaluar las diferentes estructuras anatómicas en el complejo craneofacial,^{79,111} estas medidas son comparadas con las medidas promedio de la población y generalmente se determina como un problema, el alejamiento de estas normas. Más recientemente, el desarrollo de numerosos programas le permite al ortodontista adoptar más fácilmente sus propias medidas relevantes de la plétora de los análisis cefalométricos y se debe enfatizar que estos análisis son solo una herramienta de diagnóstico y no diagnósticos por sí mismos. Las medidas independientes no tienen sentido si no se interpretan adecuadamente; cualquier desviación de la norma se debe analizar junto con otras medidas y dentro de todo el contexto del paciente.

En el análisis espacial de una estructura anatómica y su relación con otros, existen tres factores importantes; el primero es el tamaño de la estructura que se puede medir, tanto en términos de altura como de ancho, y por lo general se define por dos puntos que determinan una línea. El segundo, la forma de la estructura por lo general la definen los planos y ángulos y a menudo requiere tres o más puntos. Finalmente, la posición de la estructura es usualmente definida por ángulos y mediciones lineales hacia otras estructuras de referencia.

El análisis cefalométrico para la cirugía ortognática (COGS por sus siglas en inglés) desarrollado en la Universidad de Connecticut se ha dividido en cinco componentes craneofaciales principales, en un intento por definir su tamaño, forma y posición.⁷⁵ Estos componentes son la base del cráneo, el maxilar, la mandíbula, la dentición y el tejido blando.

Antes de describir el análisis cefalométrico espacial específico de estos cinco componentes, se debe definir una línea o plano de referencia; este plano es importante, ya que determina la orientación del cráneo en el espacio y muchas de las mediciones lineales

o angulares que analizan la morfología facial se basan en este plano.

El plano horizontal de Frankfurt (HF) fue definido por antropólogos en el siglo diecinueve y se adoptó en la cefalometría como una línea de referencia horizontal y aunque aún se usa, existen problemas inherentes con esta línea de referencia, ya que tanto el porion como el orbitario son puntos de referencia difíciles de ubicar. Resulta especialmente difícil visualizar el porion, dado que es un punto de referencia lateral y por lo general no está bien definido en las radiografías del lado lateral de la cabeza; por otro lado, la línea silla-nasion (SN) está compuesta por dos puntos de referencia fácil de visualizar. En la Universidad de Connecticut se ha recomendado una línea HF ubicada aproximadamente a 7 grados debajo de la línea SN,¹¹² esta línea de referencia construida HF es más reproducible y por ello permite una mejor evaluación del progreso y del resultado del tratamiento.

Para una interpretación precisa de las diferentes estructuras en el espacio, también se ha recomendado una línea de referencia que se basó en la postura fisiológica, en vez de los puntos de referencia anatómicos craneales. Algunos estudios han demostrado que la variación en la inclinación de la base del cráneo puede resultar en una impresión poco confiable de las relaciones faciales¹¹³, por lo que se recomendó una línea de referencia sacada de los puntos extracraneales en vez de los intracraneales, por ser más confiable. Esta línea horizontal debe ser paralela al piso y representa la postura de la cabeza promedio; la importancia de este plano es que no solo refleja la posición normal de la cabeza en el espacio, sino también es una posición reproducible que no está afectada por los puntos de referencia intracraneales. Cuando se toma una radiografía en esta posición natural de la cabeza (registrada cuando un paciente, él o ella, mira al espejo de frente al nivel del ojo), se pueden trazar líneas de referencia horizontales y verticales reales.

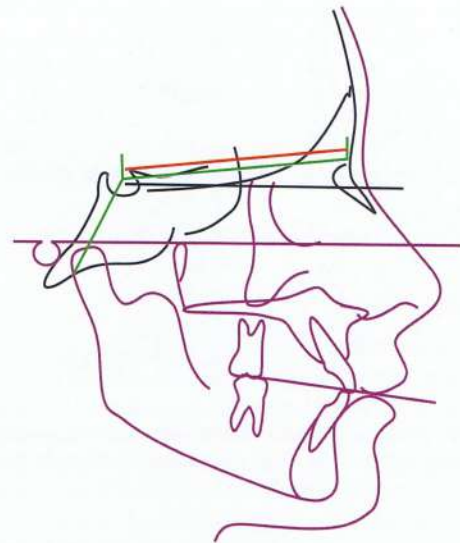
Base craneal

La base craneal, en particular la porción anterior, es una estructura importante en el análisis cefalométrico, puesto que el crecimiento de la base craneal anterior está prácticamente completo a temprana edad y se puede usar como referencia para las otras estructuras. La base craneal anterior también se usa para superponer cefalogramas sucesivos, con el objetivo de evaluar los cambios generales relacionados con el crecimiento y el tratamiento. Al saber la longitud de la base craneal, se pueden calcular las correlaciones de tamaño con respecto a otras estructuras (maxilar y mandíbula) (Fig. 1-45).

El ángulo de la silla, formado por la línea nasion (N) a la silla (S) al articular (Ar) (identificado como N-S-Ar) (Fig. 1-45) y su influencia en la morfología craneofacial ha sido evaluado en varios estudios y su contribución con las maloclusiones Clase II y III es de cierto modo algo controversial. Se propuso que se usara un ángulo obtuso relacionado con la primera y un ángulo agudo relacionado con la segunda¹¹⁴ pero estudios recientes no hallaron correlación fuerte entre estos dos.¹¹⁵

Maxilar

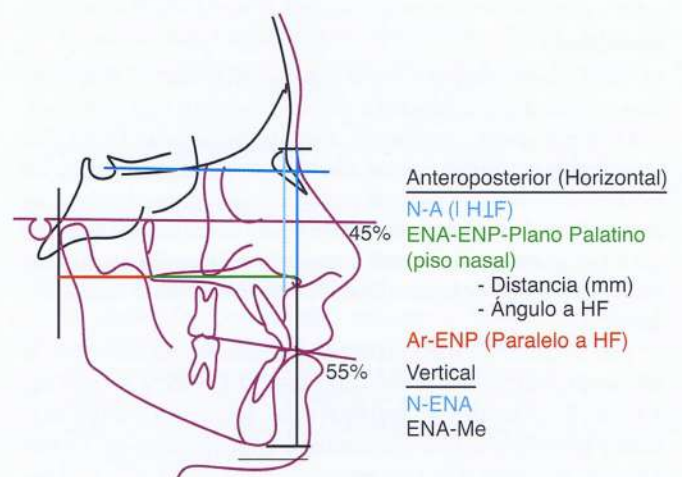
El segundo componente del análisis cefalométrico es el maxilar. Inicialmente, se obtiene una idea general de su tamaño al medir el borde posterior hasta el borde anterior y esta medición está definida específicamente como la distancia desde la espina nasal anterior a la espina nasal posterior (ENA-ENP); a partir de ahí se calcula la posición anteroposterior. La distancia desde el punto A, que está relacio-



N-S-Ar = Ángulo de la silla

S-N

Figura 1-45 Mediciones usadas comúnmente para evaluar el tamaño y la forma de la base craneal (primer componente en el análisis cefalométrico).



Anteroposterior (Horizontal)

N-A (I H1F)

ENA-ENP-Plano Palatino (piso nasal)

- Distancia (mm)

- Ángulo a HF

Ar-ENP (Paralelo a HF)

Vertical

N-ENA

ENA-Me

Figura 1-46 Mediciones usadas comúnmente para evaluar el tamaño y la posición del maxilar (segundo componente). ENA, espina nasal anterior; HF, horizontal de Frankfurt; ENP, espina nasal posterior.

nada con la línea de referencia vertical a través de N, ofrece buena información relacionada con la posición del maxilar pero es importante recordar que el punto A está afectado por el movimiento dentoalveolar. Otra medición usada para calcular la posición anteroposterior del maxilar es la distancia perpendicular desde la ENP a la línea vertical, pasando por el punto de la fisura pterigomaxilar (PTM) (Fig. 1-46)

Para calcular la posición vertical del maxilar, se mide la distancia desde la ENA hasta el N; esto se conoce como la altura facial superior y su medida absoluta no es tan importante como la relación con la altura facial inferior (ENA-Me): 45% para la altura facial superior

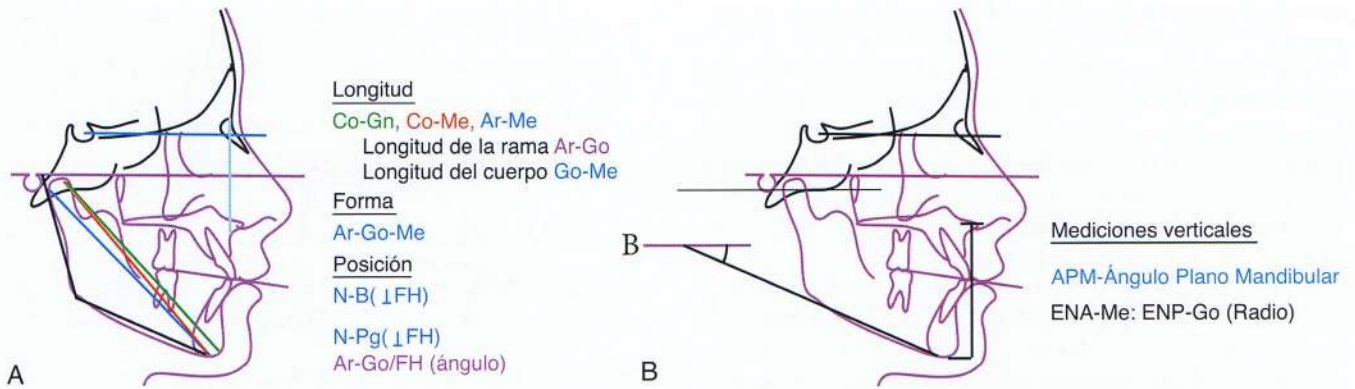


Figura 1-47 Mediciones usadas comúnmente para evaluar el tamaño, la forma y la posición de la mandíbula (tercer componente). A, imágenes anteroposterior y (B) vertical. ENA, espina nasal anterior; HF, horizontal de Frankfurt; ENP, espina nasal posterior.

a 55% para la inferior (Fig. 1-44).¹¹² Otra medición importante que indica la inclinación o posición vertical del maxilar es la angulación del plano palatino (ENA-ENP) en relación a la línea horizontal (Fig. 1-44); por lo general, en los pacientes con mordida abierta esquelética este plano se inclina hacia arriba en la parte anterior, en vez de ser cerrado por el paralelo, como se halla en los individuos normales.¹¹⁶

Mandíbula

El tercer mayor componente del análisis cefalométrico es la posición mandibular; muchas mediciones cefalométricas se relacionan con esta estructura craneofacial. Todas las estructuras anatómicas mandibulares, excepto por los cóndilos, se visualizan bien en los cefalogramas laterales, por esta razón, la longitud mandibular y las medidas angulares se toman desde el punto construido, el articular (Ar). Este punto puede ser confuso, puesto que los cambios posicionales o posturales de la mandíbula pueden arrojar medidas contradictorias.

Para calcular el tamaño mandibular, se usan las medidas como la del condilion (Co) al gnation (Gn) (Co-Gn), Co-Me y Ar-Me (Fig. 1-47 A). Estas pueden ser divididas posteriormente en altura de la rama y la longitud del cuerpo: articular (Ar) al gonion (Go) (Ar-Go) y gonion al mentón (Go-Me), respectivamente (Fig. 1-47 A). La posición anteroposterior de la mandíbula se mide por la parte anterior, al relacionar la distancia del punto B y el pogonion a una línea vertical verdadera (perpendicular a HF) pasando por N (Fig. 1-47 A). La diferencia entre estas dos mediciones da un indicio de la longitud del tejido duro del mentón; posteriormente, la posición anteroposterior de la mandíbula se puede evaluar desde el ángulo formado por la rama y el horizontal verdadero (Fig. 1-47 A) y la forma de la mandíbula es definida por el ángulo gonial (Ar-Go-Me) (Fig. 1-47 A).

La medida vertical anterior de la mandíbula se calcula al cuantificar la distancia desde la ENA a Me (altura facial inferior); un radio de la altura facial inferior a la altura facial posterior (ENP-Go) puede dar un indicio del patrón vertical de la cara (Fig. 1-47 B) y estas mediciones pueden estar correlacionadas con el ángulo del plano mandibular (horizontal verdadera Go-Me, (Fig. 1-47 B). Tradicionalmente, estas mediciones angulares se han usado para describir el crecimiento vertical (ángulo alto versus ángulo bajo) y los patrones faciales (rostro largo versus rostro corto).

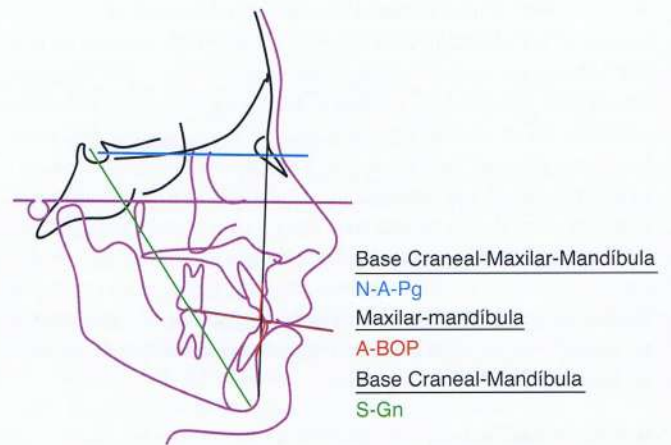


Figura 1-48 Análisis cefalométrico entre la base craneal, el maxilar y la mandíbula.

Antes de empezar el cuarto componente principal (dental) del análisis cefalométrico, se debe mencionar una serie de medidas que conecta al maxilar con la mandíbula entre sí y con la base craneal. Estas mediciones son relativas A-B a la horizontal verdadera y al plano oclusal y el ángulo de convexidad (N-A-Pog) (Fig. 1-48). Finalmente, la línea S-Gn es una medida aislada que se correlaciona directamente con la dirección (ángulo con respecto a la horizontal verdadera) y la magnitud (longitud absoluta) del crecimiento mandibular e indirectamente con el crecimiento de todo el complejo facial (Fig. 1-48).

Mediciones dentales

La relación espacial de los dientes se describe en términos de su posición horizontal y vertical entre los huesos y uno de los planos de referencia para las mediciones dentales es el plano oclusal, que, en promedio, tiene una inclinación hacia abajo por la parte anterior de aproximadamente 12 grados en relación con la horizontal verdadera o el plano HF construido.

Existen diferentes tipos de planos oclusales que se han descrito; Downs describe originalmente el plano oclusal como una línea construida que bisecciona los molares superiores e inferiores y los

dientes anteriores,¹¹¹ pero este plano no tiene en consideración la inclinación axial de los dientes posteriores. Los problemas inherentes a este plano se pueden ver en los pacientes que no tienen superposición de los incisivos, como en el caso de una mordida abierta anterior.

Un mejor método para definir este plano es el plano oclusal anatómico o funcional, el cual sigue los contactos oclusales de los dientes posteriores y se extiende a la parte anterior y se puede determinar fácilmente, dado que el eje longitudinal de los dientes posteriores es casi perpendicular a este plano oclusal.

En el análisis de la dentición, la inclinación de los incisivos superiores se evalúa en relación al plano palatino del maxilar y el plano horizontal verdadero (Fig. 1-49). En el arco inferior, la relación ideal de los incisivos con el plano mandibular se ha considerado que sea un ángulo cercano a los 90 grados (Fig. 1-49). El ángulo interincisal debe confirmar los hallazgos de la inclinación de los incisivos superiores e inferiores hacia el plano palatino y mandibular, respectivamente (Fig. 1-49).

Verticalmente, una medida desde la ENA hasta 1 (ENA-punta del incisivo superior) determina la cantidad de erupción del incisivo superior. En el arco inferior, la altura vertical del incisivo inferior se

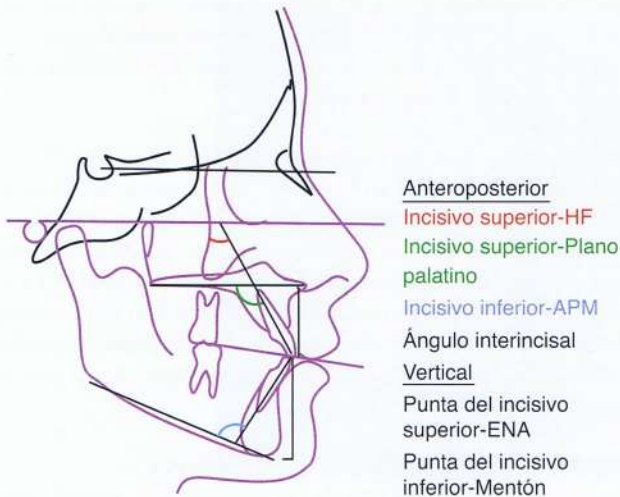


Figura 1-49 Mediciones usadas comúnmente en el cuarto componente del análisis cefalométrico (dentición). ENA, espina nasal anterior; HF, horizontal de Frankfurt; APM, ángulo plano mandibular.

calcula por la medición de Me a -1 (mentón - punta del incisivo inferior, Fig. 1-49).

Tejido blando

Una de las líneas de referencia usada para el análisis del tejido blando cefalométrico se presentó anteriormente en la descripción del examen clínico y es importante resaltar que estas líneas son solo guías basadas en los promedios y que la estética es altamente subjetiva.

El análisis del tejido blando debe comenzar por determinar la convexidad general del perfil (G-Sn-Pog; Fig. 1-50 A); seguidamente, se puede evaluar por separado la posición anteroposterior del maxilar y de la mandíbula, dibujando una línea perpendicular a la línea de referencia horizontal pasando por el punto glabella, el tejido blando nasion, el subnasal o cualquier otro punto de referencia del tejido blando (dependiendo del análisis) y midiendo la distancia del maxilar y la mandíbula (Fig. 1-50 A). En promedio, la mandíbula se ubica dentro de esta línea (cuando la vertical verdadera se dibuja a través de la glabella) y el maxilar está en frente a 2 o 3 mm. Es importante determinar el grosor del labio superior, el labio inferior y del tejido blando del mentón, ya que estos elementos podrían estar compensando una discordancia esquelética.

El siguiente paso en el análisis del tejido blando es la evaluación de los labios; en general, las mediciones de la protrusión de los labios se realizan usando la Sn-Pog como línea de referencia (Fig. 1-50 A). También se usan otros ángulos para evaluar esta protrusión de los labios, el ángulo nasolabial se usa para el labio superior y el ángulo mentolabial para el labio inferior (Fig. 1-50 A). Para eliminar la influencia de la nariz cuando se mide la inclinación del labio superior se mide un ángulo entre la horizontal verdadera y se traza una línea desde el Sn al surco labial superior (Fig. 1-50 B); por otro lado, para evaluar la inclinación del labio inferior se ha usado una medición similar que conecta una línea desde la profundidad del surco mentolabial al labial inferior y se mide el ángulo para el plano HF (Fig. 1-50 B).

Cálculo del crecimiento

Para complementar el análisis de los labios, se evalúa la curvatura de ambos labios, ya que este es un rasgo estético importante; para ello, se mide la profundidad del labio superior y el surco mentolabial, dibujando una línea desde el labio superior al punto Sn y del labio inferior al Pog, respectivamente (Fig. 1-50 B) y la profundidad excesiva en

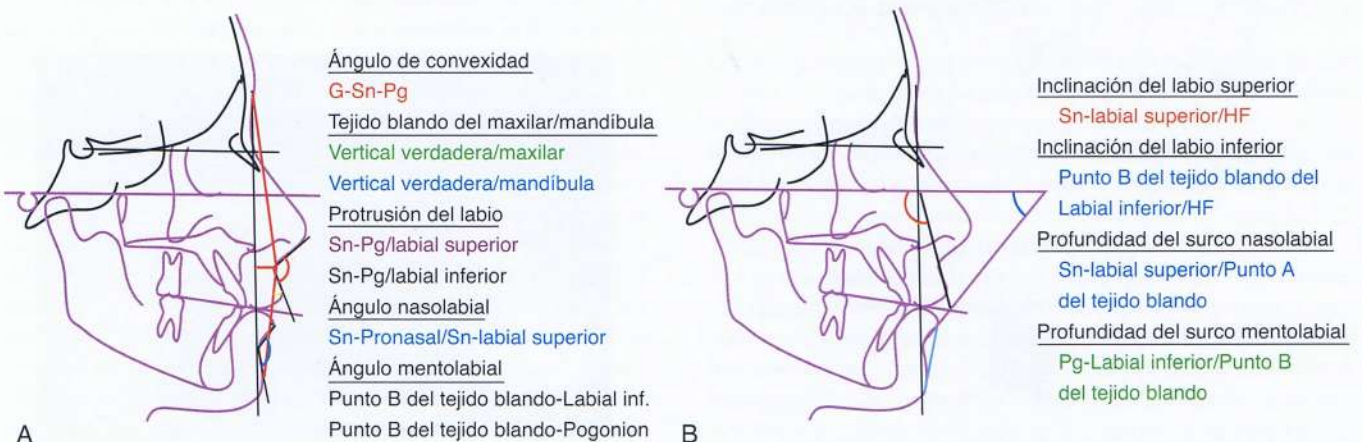


Figura 1-50 A y B, análisis del tejido blando (quinto componente).

estas mediciones podrían indicar una redundancia del labio. Finalmente, es importante hacer una medición de la profundidad del mentón a la garganta, especialmente en pacientes con futuras cirugías.

En general, cuando se evalúan los tejidos blandos, la lengua, el tejido blando del paladar y las estructuras respiratorias se pasan por alto; es importante evaluar la permeabilidad de las vías respiratorias, así como la posición del hueso hioides. Se ha reportado que los pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño tienen una posición baja del hueso hioides.¹¹⁷

Todas las mediciones cefalométricas y sus desviaciones de las normas son solo guías para describir los problemas y para obtener un resumen cefalométrico, se estudia una explicación de cada desviación de las normas, en conjunto con las otras mediciones. Se le debe prestar atención a las mediciones contradictorias y se le debe buscar una explicación a estas. El análisis cefalométrico es una herramienta y como tal es solo uno de los componentes en la base de datos que necesita ser completados con el examen clínico, modelos y otras imágenes.

Tradicionalmente las radiografías de la mano y la muñeca se han usado para evaluar la madurez esquelética, ya que la etapa de osificación de la muñeca y las falanges en la mano correlacionan la madurez esquelética (Fig. 1-51). Sin embargo, los esfuerzos por relacionar la madurez esquelética con la columna vertebral ha disminuido la necesidad de una radiografía de la mano y muñeca, puesto que se ha demostrado que el pico de crecimiento durante la pubertad se puede calcular adecuadamente con una radiografía cefalométrica lateral.¹¹⁸ La evaluación visual de los bordes de las concavidades inferiores y la elongación progresiva de los apófisis odontoides (C2) y las vértebras C3 y C4 en el cefalograma lateral forman la base de este método por estadificación. En base a este cálculo, el paciente puede ser ubicado en una de las seis categorías de estadios cervicales (CS1-CS6) y se puede hacer la estimación del estadio de crecimiento del paciente en relación al pico en el crecimiento mandibular.¹¹⁹

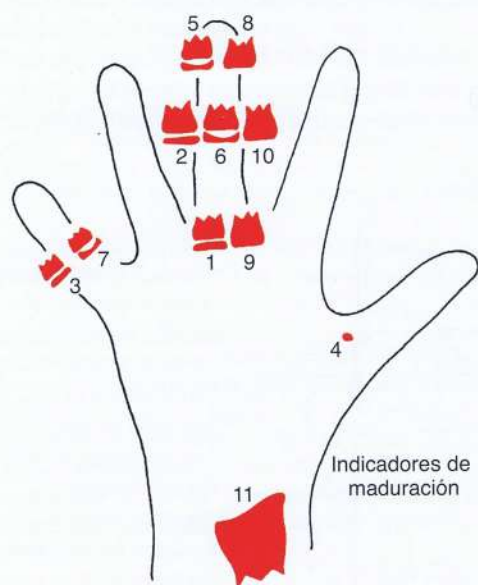


Figura 1-51 Radiografía de la mano y la muñeca con indicadores de madurez esquelética. (Redibujado a partir Fishman LS. Evaluación radiográfica de la madurez esquelética. *Angle Orthod.* 1982;52:88-112).

Radiografía oclusal

La radiografía oclusal se ha usado para ubicar dientes supernumerarios o impactados. Se ha reportado que junto con una radiografía panorámica, estas radiografías oclusales dan un indicio amplio de la ubicación del diente impactado o supernumerario,¹⁰⁹ esta radiografía también se aplica para evaluar la cantidad de distracción en la sutura por la expansión rápida del paladar (Fig. 1-52).

Radiografía cefalométrica posteroanterior

La radiografía cefalométrica posteroanterior (cefalograma posteroanterior) se indica en pacientes en los cuales se nota una asimetría clínica significativa (Fig. 1-53), se puede usar tanto en la detección de asimetría en la base esquelética o dental y, además, se puede evaluar la altura de las ramas mandibulares así como el ancho de los cuerpos. Por otro lado, una discrepancia amplia entre los bordes inferiores de la mandíbula observada en la radiografía cefalométrica es un gran indicio de la asimetría esquelética, la cual se puede evaluar mejor con un cefalograma posteroanterior.

Esta radiografía es también una buena herramienta para la evaluación de discrepancias en la línea media dental, por lo que en otros textos se ha descrito un método para obtener un diagnóstico diferencial entre un problema en la línea media de la base apical y un problema de la línea media dental.¹²⁰ En la dimensión transversal, se pueden comparar las mediciones del ancho en la región craneofacial con los datos normativos publicados recientemente y obtenidos de un estudio del crecimiento.¹²¹

Radiografía submento-vertical

La radiografía submento-vertical es excelente para evaluar la asimetría mandibular y se ha desarrollado un análisis para esta imagen radiográfica, para la evaluación de la posición condilar, así como también para la simetría mandibular del cuerpo y la rama.¹²² La simetría del complejo cigomaxilar también se puede evaluar con esta radiografía y los hallazgos obtenidos de estas radiografías se pueden correlacionar con aquellos del cefalograma posteroanterior, para un análisis 3D de la asimetría esquelética.

Tomografía computarizada de haz cónico

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT, por sus siglas en inglés) ha ganado popularidad en los últimos años para escanear el complejo craneofacial. La CBCT emite una dosis significativamente menor de radiación en comparación con los métodos con-



Figura 1-52 Radiografía oclusal representando una sutura palatina abierta.

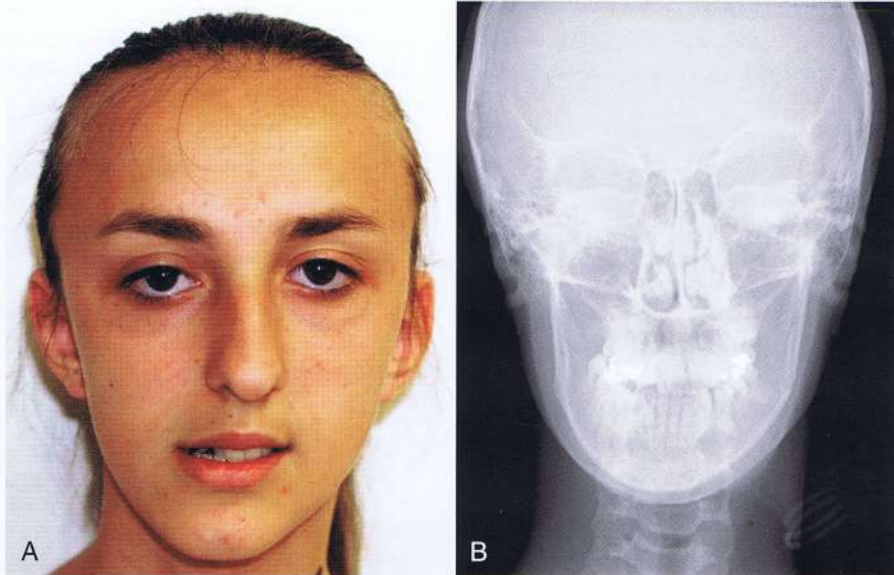


Figura 1-53 Asimetría mandibular significativa evidenciada (A) en el examen clínico con el paciente en oclusión céntrica y (B) en la radiografía cefálica posteroanterior en la oclusión céntrica.

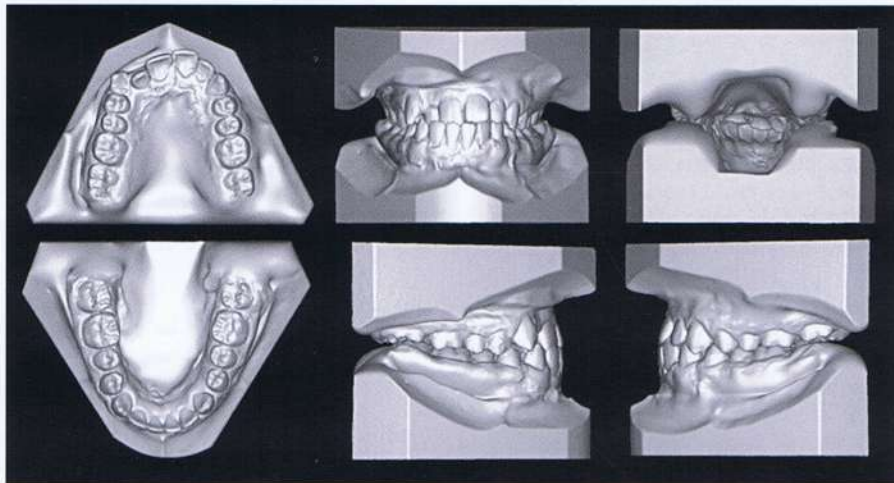


Figura 1-54 Montaje compuesto de modelos digitales en vistas estándares (Orchestrate, Orthodontic Technologies, Rialto, CA.). Los modelos se pueden manejar en 3D y analizar usando un software digital para hacer las mediciones diagnósticas.

vencionales de TC y tiene ventajas marcadas sobre las imágenes en 2D, incluyendo el suministro de representaciones ortogonales de estructuras de 1:1. Las imágenes con la CBCT se pueden usar en sustitución de las imágenes de 2D, tales como la proyección radiográfica panorámica y el cefalograma lateral, con un software capaz de generar estas imágenes de los datos 3D. Sin embargo, se debe tener cuidado para minimizar la dosis de radiación en los pacientes, ya que diversos estudios han demostrado una gran variedad en la cantidad de exposición a la radiación entre las diferentes máquinas de CBCT y el control de los campos de visión y de la intensidad puede ayudar a minimizar estos niveles.¹²³⁻¹²⁵ La CBCT es una herramienta valiosa para la planificación quirúrgica en 3D, la cual se discutirá en el Capítulo 2; además, en los casos de los dientes impactados, las imágenes de CBCT pueden proporcionar un número de ventajas sobre las radiografías periapicales y oclusales para la localización de estos dientes, ya que estas ofrecen imágenes libres de distorsión y estructuras superpuestas.^{124, 126}

MODELOS DE DIAGNÓSTICO

Una de las mayores ventajas de los modelos es la habilidad de inspeccionar la maloclusión desde el aspecto lingual; estos modelos también ofrecen una vía más precisa y accesible para evaluar la forma del arco, oclusión y la posición 3D de cada diente en el espacio (primero, segundo y tercer orden) y cómo se relaciona con los otros dientes. También, se puede analizar el arco simétrico desde la desviación de los dientes desde la sutura sagital media.

Los modelos también se pueden usar para el análisis del espacio en la dentición mixta y como plantilla desde donde se puede construir un oclusograma. Mientras los modelos tradicionales de piedra han sido usados, las nuevas tecnologías han seguido avanzando en las capacidades de los modelos digitales 3D; estos modelos se pueden adquirir a través del escaneo de la superficie de los modelos de piedra o a través del uso de escáneres intraorales, lo que elimina la necesidad de impresiones de alginato (Fig. 1-54). Existe una varie-

dad de programas que están disponibles para manejar estos modelos en las tres dimensiones y hacer una variedad de análisis, incluyendo la medición de las discrepancias Bolton, análisis de espacio y realizar oclusogramas.¹²⁷

RESUMEN

Se ha presentado una sinopsis de los componentes más importantes necesarios para el diagnóstico ortodóntico; se ha descrito un análisis detallado del examen clínico, radiografías, registros de pacientes e imágenes adicionales. Un buen resultado del tratamiento es altamente dependiente de una buena recolección de datos y el análisis de la base de datos. Finalmente, el diagnóstico debe responder a la pregunta "¿por qué?", y de este modo luego podemos determinar hacia dónde vamos (objetivos), cómo vamos a llegar ahí (plan de tratamiento) y qué técnicas serán usadas (plan mecánico).

REFERENCIAS

- Soanes C, Stevenson A., eds. *Concise Oxford English Dictionary*. 11th ed. Oxford, England: Oxford University Press; 2009.
- Tobiasen JM. Social judgments of facial deformity. *Cleft Palate J*. 1987;24:323-327.
- Ash M, Ramfjord SR. *Occlusion*. 4th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1995:472.
- Barrows HS. *Practice-Based Learning*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine; 1994:145.
- Burden D, Mullally B, Sandler J. Orthodontic treatment of patients with medical disorders. *Eur J Orthod*. 2001;23:363-372.
- Epstein JB. Infective endocarditis: dental implications and new guidelines for antibiotic prophylaxis. American Heart Association. *J Can Dent Assoc*. 1998;64:281-286, 289-292.
- Devlin H, Garland H, Sloan P. Healing of tooth extraction sockets in experimental diabetes mellitus. *J Oral Maxillofac Surg*. 1996;54:1087-1091.
- McNab S, Battistulla D, Taverne A, Symons AL. External apical root resorption of posterior teeth in asthmatics after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;116:545-551.
- Meraw SJ, Sheridan PJ. Medically induced gingival hyperplasia. *Mayo Clin Proc*. 1998;73:1196-1199.
- Karras JC, Miller JR, Hodges JS, Beyer JP, Larson BE. Effect of alendronate on orthodontic tooth movement in rats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(6):843-847.
- Ortega AJ, Campbell PM, Hinton R, Naidu A, Buschang PH. Local application of zoledronate for maximum anchorage during space closure. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012;142(6):780-791.
- Lotwala RB, Greenlee GM, Ott SM, Hall SH, Huang GJ. Bisphosphonates as a risk factor for adverse orthodontic outcomes: a retrospective cohort study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012;142(5):625-634.e3.
- Janson GR, Dainesi EA, Consolaro A, Woodside DG, de Freitas MR. Nickel hypersensitivity reaction before, during, and after orthodontic therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;113(6):655-660.
- Grimaudo NJ. Biocompatibility of nickel and cobalt dental alloys. *Gen Dent*. 2001;49(5):498-503; quiz 504-505.
- Smith RM, Gonzalez C. The relationship between nasal obstruction and craniofacial growth. *Pediatr Clin North Am*. 1989;36(6):1423-1434.
- Bergstrom J, Preber H. Tobacco use as a risk factor. *J Periodontol*. 1994;65(suppl 5):545-550.
- Scabbia A, et al. Cigarette smoking negatively affects healing response following flap debridement surgery. *J Periodontol*. 2001;72(1):43-49.
- Sanders NL. Evidence-based care in orthodontics and periodontics: a review of the literature. *J Am Dent Assoc*. 1999;130(4):521-527.
- Reichert C, et al. Interfaces between orthodontic and periodontal treatment: their current status. *J Orofac Orthop*. 2011;72(3):165-186.
- Franchi L, Baccetti T, McNamara JA Jr. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;118(3):335-340.
- Oudet C, Petrovic A, Stutzmann J. Time-dependent effects of a "functional"-type orthopedic appliance on the rat mandible growth. *Chronobiol Int*. 1984;1(1):51-57.
- Chen JY, Will LA, Niederman R. Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;122(5):470-476.
- Woodside DG. Do functional appliances have an orthopedic effect? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;113(1):11-14.
- Baccetti T, et al. Treatment timing for twin-block therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;118(2):159-170.
- Voudouris JC, et al. Condyle-fossa modifications and muscle interactions during herbst treatment, part 1. New technological methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;123(6):604-613.
- Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation: a clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod*. 1982;52(2):88-112.
- Hagg U, Taranger J. Menarche and voice change as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta Odontol Scand*. 1980;38(3):179-186.
- Hagg U, Taranger J. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta Odontol Scand*. 1980;38(3):187-200.
- Silveira AM, et al. Facial growth during adolescence in early, average and late maturers. *Angle Orthod*. 1992;62(3):185-190.
- Saunders SR, Popovich F, Thompson GW. A family study of craniofacial dimensions in the Burlington Growth Centre sample. *Am J Orthod*. 1980;78(4):394-403.
- Suzuki A, Takahama Y. Parental data used to predict growth of craniofacial form. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991;99(2):107-121.
- Bishara SE. Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. *Angle Orthod*. 2000;70(6):471-483.
- Nanda RS. The rate of growth of different facial components. *Am J Orthod*. 1955;41:658-673.
- Skieller V, Bjork A, Linde-Hansen T. Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample. *Am J Orthod*. 1984;86(5):359-370.
- Leslie LR, et al. Prediction of mandibular growth rotation: assessment of the Skieller, Bjork, and Linde-Hansen method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(6):659-667.
- Kokich VG. Managing complex orthodontic problems: the use of implants for anchorage. *Semin Orthod*. 1996;2(2):153-160.
- Baccetti T. A controlled study of associated dental anomalies. *Angle Orthod*. 1998;68(3):267-274.
- Peck S, Peck L, Kataja M. Concomitant occurrence of canine malposition and tooth agenesis: evidence of orofacial genetic fields. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;122(6):657-660.
- Katz JL. The structure and biomechanics of bone. *Symp Soc Exp Biol*. 1980;34:137-168.
- Kiliaridis S. Masticatory muscle influence on craniofacial growth. *Acta Odontol Scand*. 1995;53(3):196-202.
- Proffit WR. Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. *Angle Orthod*. 1978;48(3):175-186.
- Weinstein S, et al. On an equilibrium theory of tooth position. *Angle Orthod*. 1963;33:1-26.
- Mah J, Bumann A. Technology to create the three-dimensional patient record. *Semin Orthod*. 2001;7:251-257.
- Scheib JE, Gangestad SW, Thornhill R. Facial attractiveness, symmetry and cues of good genes. *Proc R Soc Lond B Biol Sci*. 1999;266(1431):1913-1917.

45. Thornhill R, Gangestad SW. Facial attractiveness. *Trends Cogn Sci*. 1999;3(12):452-460.
46. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning: part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993; 103(4):299-312.
47. Vig RG, Brundo GC. The kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent*. 1978;39(5):502-504.
48. Frush JO, Fisher RD. The dysethetic interpretation in the dentogenic concept. *J Prosthet Dent*. 1958;8:55-58.
49. Dunn WJ, Murchison DF, Broome JC. Esthetics: patients' perceptions of dental attractiveness. *J Prosthodont*. 1996;5(3):166-171.
50. Fuhrmann RAW. Three-dimensional evaluation of periodontal remodeling during orthodontic treatment. *Semin Orthod*. 2002;8: 23-28.
51. Schiffman PH, Tuncay OC. Maxillary expansion: a meta analysis. *Clin Orthod Res*. 2001;4(2):86-96.
52. Sarver DM, Ackerman JL. Evaluation of facial soft tissues. In: Proffit WR, ed. *Contemporary Treatment of Facial Deformity*. St. Louis, MO: Mosby; 2003:92-126.
53. Burstone C. 2003. Personal communication.
54. Benson KJ, Laskin DM. Upper lip asymmetry in adults during smiling. *J Oral Maxillofac Surg*. 2001;59(4):396-398.
55. Beyer JW, Lindauer SJ. Evaluation of dental midline position. *Semin Orthod*. 1998;4(3):146-152.
56. Cardash HS, Ormanier Z, Laufer BZ. Observable deviation of the facial and anterior tooth midlines. *J Prosthet Dent*. 2003;89(3):282-285.
57. Kokich VO Jr, Kiyak HA, Shapiro PA. Comparing the perception of dentists and lay people to altered dental esthetics. *J Esthet Dent*. 1999;11(6):311-324.
58. Caudill R, Chiche GJ. Establishing an esthetic gingival appearance. In: Chiche G, ed. *Esthetics of Anterior Fixed Prosthodontics*. Chicago, IL: Quintessence Publishing Co Inc; 1994:177-198.
59. Chiche G, Pinault A. Replacement of deficient crowns. In: Chiche G, ed. *Esthetics of Anterior Fixed Prosthodontics*. Chicago, IL: Quintessence Publishing Co Inc; 1994:53-73.
60. Petrovic A, Stutzmann J. [Growth hormone: mode of action on different varieties of cartilage (author's transl)]. *Pathol Biol (Paris)*. 1980; 28(1):43-58.
61. Nanda RS, et al. Growth changes in the soft tissue facial profile. *Angle Orthod*. 1990;60(3):177-190.
62. McNamara JA Jr. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod*. 1981;51(3):177-202.
63. Guyer EC, et al. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod*. 1986;56(1):7-30.
64. Lai J, Ghosh J, Nanda R. Effects of orthodontic therapy on the facial profile in long and short vertical facial patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;118(5):505-513.
65. Kocadereli IL. Changes in soft tissue profile after orthodontic treatment with and without extractions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;122(1):67-72.
66. Rains M, Nanda R. Soft-tissue changes associated with maxillary incisor retraction. *Am J Orthod*. 1982;81(6):481-488.
67. Thuer U, Ingervall B. Pressure from the lips on the teeth and malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1986;90(3):234-242.
68. Lapatki BG, et al. The importance of the level of the lip line and resting lip pressure in class II, division 2 malocclusion. *J Dent Res*. 2002;81(5):323-328.
69. Burstone C. Arch form and dimension: anteroposterior positioning of the incisors. In: Burstone C, ed. *Problem Solving in Orthodontics: Goal-Oriented Treatment Strategies*, Chicago, IL: Quintessence Publishing Co, Inc; 2000:98-120.
70. Flynn TR, Ambrogio RI, Zeichner SJ. Cephalometric norms for orthognathic surgery in black American adults. *J Oral Maxillofac Surg*. 1989;47(1):30-39.
71. Lew KK, et al. Soft-tissue cephalometric norms in Chinese adults with esthetic facial profiles. *J Oral Maxillofac Surg*. 1992;50(11):1184-1189; discussion 1189-1190.
72. Rhine JS, Campbell HR. Thickness of facial tissues in American blacks. *J Forensic Sci*. 1980;25(4):847-858.
73. Oliver BM. The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction. *Am J Orthod*. 1982;82(2):141-149.
74. Ricketts R. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. *Angle Orthod*. 1957;27:14-37.
75. Burstone C. The integumental profile. *Am J Orthod*. 1958;44:1-25.
76. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod*. 1967;53(4):262-284.
77. Holdaway R. A soft tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning: part I. *Am J Orthod*. 1983;84:1-28.
78. Merrifield L. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. *Am J Orthod*. 1966;52:804-822.
79. Steiner C. The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. *Am J Orthod*. 1960;46:721-735.
80. Legan H, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg*. 1980;38:744-751.
81. Horn A. Facial height index. *Am J Orthod*. 1992;102(2):180.
82. Sarver DM, Ackerman MB. Dynamic smile visualization and quantification: part 1. Evolution of the concept and dynamic records for smile capture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;124(1):4-12.
83. Edwards J. The diastema, the frenum, the frenectomy: a clinical study. *Am J Orthod*. 1977;71:489-508.
84. Koczyk R, Saxe SR. Clinical signs of gingival inadequacy: the tension test. *J Dent Child*. 1974;41:352-355.
85. Fletcher SG, Meldrum JR. Lingual function and relative length of the lingual frenulum. *J Speech Hear Res*. 1968;11(2):382-390.
86. Andreasen J, Andreasen FM. *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth*. Copenhagen, Denmark: Munksgaard; 1994.
87. Hamilton RS, Gutmann JL. Endodontic-orthodontic relationships: a review of integrated treatment planning challenges. *Int Endod J*. 1999;32(5):343-360.
88. Kokich VG, Spear FM. Guidelines for managing the orthodontic-restorative patient. *Semin Orthod*. 1997;3(1):3-20.
89. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol*. 1992;63(12):995-996.
90. Uribe F, Holliday B, Nanda R. Incidence of open gingival embrasures after mandibular incisor extractions: a clinical photographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139(1):49-54.
91. Andrews L. *Straight Wire: The Concept and Appliance*. San Diego, CA: K-W Publications; 1989.
92. Dale J, Dale HC. Interceptive guidance of occlusion with emphasis on diagnosis. In: Graber T, ed. *Orthodontics Current Principles and Techniques*. St. Louis, MO: Mosby; 2000:375-469.
93. Clark JR, Evans RD. Functional occlusion: I. A review. *J Orthod*. 2001;28(1):76-81.
94. Ash M, Ramfjord SP. *Occlusion*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1994.
95. Laskin DM. The clinical diagnosis of temporomandibular disorders in the orthodontic patient. *Semin Orthod*. 1995;1(4):197-206.
96. Greene C, Lerman MD, et al. The TMJ pain-dysfunction syndrome: heterogeneity of the patient population. *J Am Dent Assoc*. 1969;79: 1168-1172.
97. Cox S, Walker DM. Establishing a normal range for mouth opening: its use for oral submucous fibrosis. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 1997; 35(1):40-42.
98. Helkimo M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. *Sven Tandlak Tidsskr*. 1974;67:101-121.
99. Friction JR. Management of masticatory myofascial pain. *Semin Orthod*. 1995;1(4):229-243.

100. Chhatwani B. More comments on Rinchuse Counterpoint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;108(6):13A.
101. Hew SK. Comment on the Roth/Rinchuse responses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109(6):15A-16A.
102. Rinchuse DJ. A three-dimensional comparison of condylar change between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;107(3):319-328.
103. Roth RH. Occlusion and condylar position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;107(3):315-318.
104. McNamara JA Jr, Seligman DA, Okeson JP. Occlusion, orthodontic treatment, and temporomandibular disorders: a review. *J Orofac Pain.* 1995;9(1):73-90.
105. Clark JR, Hutchinson I, Sandy JR. Functional occlusion: II. The role of articulators in orthodontics. *J Orthod.* 2001;28(2):173-177.
106. Kuhlberg A, Norton LA. Finding pathology on cephalometric radiographs. In: Athanasious EA, ed. *Orthodontic Cephalometry.* London, England: Mosby-Wolfe; 1995:175-180.
107. Kuhlberg AJ, Norton LA. Pathologic findings in orthodontic radiographic images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123(2):182-184.
108. Obwegeser HL, Makek MS. Hemimandibular hyperplasia-hemimandibular elongation. *J Maxillofac Surg.* 1986;14(4):183-208.
109. Jacobs SG. Radiographic localization of unerupted teeth: further findings about the vertical tube shift method and other localization techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118(4):439-447.
110. Tyndall D, Brooks S. Selection criteria for dental implant site imaging: A position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000;89(5):630-637.
111. Downs W. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod.* 1948;34:812.
112. Burstone CJ, et al. Cephalometrics for orthognathic surgery. *J Oral Surg.* 1978;36(4):269-277.
113. Moorrees C. Natural head position: the key to cephalometry. In: Jacobsen A, ed. *Radiographic Cephalometry.* Chicago, IL: Quintessence Publishing Co, Inc; 1995:175-184.
114. Bjork A. Cranial base development. *Am J Orthod.* 1955;41:198-225.
115. Dhopatkar A, Bhatia S, Rock P. An investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion. *Angle Orthod.* 2002;72(5):456-463.
116. Cangialosi TJ. Skeletal morphologic features of anterior open bite. *Am J Orthod.* 1984;85(1):28-36.
117. Tangugsorn V, et al. Obstructive sleep apnea: a principal component analysis. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1999;14(3):215-228.
118. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Angle Orthod.* 2002;72(4):316-323.
119. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod.* 2005;11(3):119-129.
120. Torres M. Treatment objectives and treatment planning. *Dent Clin North Am.* 1981;25(1):27-41.
121. Basyouni AA, Nanda SK. *An atlas of the transverse dimensions of the face.* Craniofacial Growth Series. Vol. 37. McNamara JA Jr, ed. Ann Arbor, MI: Center for Human Growth and Development, and Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, School of Dentistry, University of Michigan; 2001.
122. Forsberg CT, Burstone CJ, Hanley KJ. Diagnosis and treatment planning of skeletal asymmetry with the submental-vertical radiograph. *Am J Orthod.* 1984;85(3):224-237.
123. Ludlow JB, et al. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006;35(4):219-226.
124. Guerrero ME, et al. The diagnostic efficacy of cone beam CT for impacted teeth and associated features: a systematic review. *J Oral Rehabil.* 2011;38(3):208-216.
125. Nervina JM. Cone beam computed tomography use in orthodontics. *Aust Dent J.* 2012;57(suppl 1):95-102.
126. Kapila S, Conley RS, Harrell WE Jr. The current status of cone beam computed tomography imaging in orthodontics. *Dentomaxillofac Radiol.* 2011;40(1):24-34.
127. Tomassetti JJ, et al. A comparison of 3 computerized Bolton tooth-size analyses with a commonly used method. *Angle Orthod.* 2001;71(5):351-357.



CAPÍTULO 2

Planificación del tratamiento ortodóntico individualizado

Flavio Andrés Uribe, Tarapreet K. Chandhoke y Ravindra Nanda

Uno de los componentes esenciales del tratamiento ortodóntico es el plan de tratamiento individualizado y bien ejecutado. La planificación del tratamiento comienza con el diagnóstico óptimo y la categorización secuencial de los problemas identificados en orden de importancia. Del conjunto de problemas se derivan objetivos específicos de tratamiento para atacar cada uno de los problemas identificados. Debe darse la mayor prioridad a los problemas que parecen ser más severos o para los cuales se requiere una intervención más inmediata; además, debe concedérsele alta prioridad al principal padecimiento del paciente.

La secuencia de planificación del tratamiento debe seguir de cerca los hallazgos del diagnóstico (ver Capítulo 1) en las dimensiones anteroposterior, trasversal y vertical, aunque tales dimensiones tienen relación directa e indirecta entre sí, se analizan por separado en el conjunto de problemas. A parte de los problemas de estas tres dimensiones, se enumera cualquier hallazgo odontológico o médico destacado y cuestiones de alineación.

En el Capítulo 1 se han discutido los hallazgos médicos y odontológicos más frecuentes que se han de tomar en cuenta durante el tratamiento ortodóntico. Debe revisarse la historia médica del paciente e incluirse en el conjunto de problemas cualquier enfermedad o condición médica que pueda tener consecuencias en el plan de tratamiento. No solo pueden estas condiciones afectar el curso del tratamiento ortodóntico, sino que este puede tener efectos desfavorables en los problemas médicos y odontológicos y, en consecuencia, estos deben ser revisados cuidadosamente. Además, hay que explorar el efecto de algunos medicamentos en el tratamiento ortodóntico.^{1,2}

Los problemas dentales importantes pueden tener consecuencias directas en la planificación del tratamiento; un ejemplo de ello está en pacientes que presentan un extenso deterioro en los primeros molares. La decisión de extraer o restaurar estos dientes debe tomarse no solo desde el punto de vista puramente ortodóntico sino también teniendo en cuenta otros factores, tales como la relación entre costos y beneficios y el pronóstico a largo plazo.

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

La piedra angular de la planificación del tratamiento son sus objetivos, los cuales pueden identificarse fácilmente en tres dimensiones por medio de un objetivo visualizado del tratamiento (OVT) y un oclusograma, que se discutirá más adelante.³

Los objetivos del tratamiento se pueden dividir en generales y específicos y estas categorías están relacionadas, pero son diferentes en lo que se refiere a la determinación de las metas del tratamiento. Los objetivos generales del tratamiento son los que pueden ser aplicados a cualquier paciente de ortodoncia independientemente de su maloclusión. Estos objetivos incluyen la mayoría de las características de una oclusión ideal, como la oclusión Clase I (caninos), las sobremordidas horizontal y vertical normales, las líneas medias coincidentes, la curva de Spee leve, la coordinación del ancho del arco, así como la ausencia de apiñamiento, el espacio, las rotaciones y las discrepancias en el reborde marginal.⁴ Estos objetivos no proporcionan al especialista tratante ninguna información específica acerca de cómo deben ser alcanzados. Por ejemplo, se puede obtener una sobremordida horizontal ideal en un paciente con una Clase II mediante la retracción de los incisivos superiores, la inclinación de los inferiores o una combinación de los dos factores. Además, la naturaleza del movimiento de los incisivos puede ser de traslación, inclinación controlada o inclinación no controlada. Si los objetivos específicos no se establecen, el especialista puede escoger diversos tipos de método, así como diferentes aparatos (Herbst, arco extraoral, péndex, corrector de mordida Twin Force, elásticos, bionator) o cualquier terapia (extracción, no extracción, cirugía, implantes) para la corrección de la Clase II, puesto que el único objetivo conocido es la corrección de la sobremordida horizontal. Aquí cabe el sabio aserto: "Si no sé a dónde voy, no importa por qué camino me vaya".⁵

Deben determinarse los objetivos específicos del tratamiento para poder individualizar el plan de tratamiento⁶; los objetivos específicos del tratamiento permiten al ortodoncista comunicarse con el paciente y su representante, al tiempo que actúan como un esquema (plan de acción) para llegar al resultado deseado a partir del tratamiento.

Objetivos específicos del tratamiento

Son siete los objetivos específicos del tratamiento que guían al especialista en el logro de los resultados deseados en los tres planos espaciales: los de naturaleza esquelética, los relativos al tejido blando, al plano oclusal, al ancho del arco, a las líneas medias, a la posición anteroposterior de los incisivos y molares y los que atañen a la posición vertical de los incisivos y molares.⁴

Objetivos de tipo esquelético

Estos objetivos descansan sobre la comprensión del estado de crecimiento del paciente y, con frecuencia, sobre la capacidad de predecir la cantidad, dirección y ritmo del crecimiento restante. Debido a la inmensa variabilidad del crecimiento, es difícil definir los objetivos específicos de naturaleza esquelética. Quizá esta falta de capacidad para predecir con precisión el crecimiento sea la razón por la cual muchos especialistas creen que no se pueden establecer objetivos específicos para el tratamiento de pacientes en pleno crecimiento. Esto no es un problema que afecte a los pacientes adultos, aunque ellos presentan un problema similar en cuanto a la determinación de los objetivos asociados al tejido blando (véase más adelante).

Aunque existe una enorme variabilidad en la predicción del crecimiento, este objetivo es importante y no se puede descuidar. Un buen enfoque es subestimar el crecimiento de los pacientes con Clase III. De esta manera, cualquier crecimiento adicional (en pacientes con Clase II) o cualquier crecimiento relativo (en pacientes con Clase III) conectado con la predicción serían favorables. Desde luego, esto no es siempre fácil de lograr, especialmente en pacientes con deformidades dentofaciales entre moderadas y severas, porque el crecimiento puede ser un factor decisivo entre los enfoques quirúrgico y no quirúrgico del tratamiento.

La información más útil sobre el crecimiento se obtiene a partir de una serie de radiografías cefalométricas tomadas en intervalos que pueden ir de seis meses a un año. Estas radiografías proporcionan información importante, puesto que los patrones de crecimiento normalmente se mantienen en la mayoría de los pacientes.⁷ Desafortunadamente, no es frecuente que se disponga de series de cefalogramas cuando un paciente inicia su tratamiento ortodóntico. Por tanto, una evaluación del potencial de crecimiento (cantidad de crecimiento restante en relación con la pubertad) y la evaluación de la morfología craneofacial (indicadores de Bjork)⁸ pueden contribuir a la predicción.

Es notorio, sin embargo, que aun cuando el crecimiento no se puede modificar extensamente a nivel de las bases apicales, pueden lograrse cambios esqueléticos significativos afectando el aparato dentoalveolar. Esto es especialmente evidente en el control vertical del molar, donde los cambios esqueléticos verticales y anteroposteriores favorables pueden obtenerse con mecanismos cuidadosamente seleccionados.

En pacientes que han superado la etapa del crecimiento, la cirugía puede afectar sustancialmente los objetivos de naturaleza esquelética. Tal como se ha mencionado antes, los componentes específicos de los tejidos blandos se relacionan directamente aquí como los movimientos esqueléticos y pueden ser difíciles de predecir aun en estos casos. Sin embargo, los meros cambios esqueléticos, tales como la reducción del prognatismo mandibular en pacientes con Clase III con procedimientos de retracción mandibular, pueden ser estimados y visualizados con OVT.

Objetivos relacionados con los tejidos blandos

Tal como se ha mencionado antes, los objetivos vinculados con los tejidos blandos están muy relacionados también con los objetivos de

tipo esquelético. El único aspecto no cubierto en estos últimos son los cambios de tejidos blandos debidos al movimiento dentoalveolar. Los cambios más notorios en esta área están asociados a los labios: reducción del espacio interlabial y protrusión o retrusión labial. Los efectos directos sobre el conjunto de los tejidos blandos son evidentes mediante el movimiento dentoalveolar en la dimensión vertical a nivel molar y en la dimensión anteroposterior a nivel incisivo.

El movimiento anteroposterior del incisivo puede traer como consecuencia cambios en el nivel del labio, al menos en cierto grado.⁹⁻¹¹ La predicción precisa de la respuesta del tejido blando al movimiento del incisivo es difícil; por ende, es preferible establecer los objetivos relacionados con los tejidos blandos en términos de dirección (que son más predecible) a establecerlos en términos de magnitud de cambio.

Objetivos del plano oclusal

Los objetivos del plano oclusal con frecuencia son descuidados en la planificación del tratamiento. Las metas del plano oclusal deben ser consideradas desde la perspectiva frontal y lateral y en conjunción con los objetivos de tipo esquelético y los relacionados con el tejido blando.¹² En la vista lateral, los planos oclusales anterior y posterior deben coincidir; por ejemplo, en los pacientes con mordida abierta y sobremordida vertical profunda, los planos oclusales anterior y posterior con frecuencia están en diferentes niveles. Cuando se están determinando los objetivos específicos para un paciente, es buena idea predeterminar el nivel del plano oclusal para aplicar los mecanismos apropiados durante el tratamiento. En los pacientes con mordida profunda puede ser deseable intervenir los dientes anteriores al nivel de los posteriores o viceversa. Un alambre recto unido a todos los *brackets* no es lo ideal para intruir o extruir selectivamente los dientes. Estos mecanismos no son óptimos; más que el ortodontista, es el alambre el que, en última instancia, controla los objetivos del plano oclusal. De igual forma, en los pacientes con mordida abierta la ubicación de un alambre recto puede tener resultados no deseables, por lo que la mejor opción en esta situación puede ser tratar los segmentos posterior y anterior por separado.

Los objetivos específicos del plano oclusal en la vista frontal también deberían ser establecidos cuidadosamente. Es frecuente que una inclinación en el plano oclusal anterior esté asociada a una desviación de la línea media, lo cual puede ser tratado efectivamente por medio de la ligación selectiva de un arco de intrusión o el uso de un cantiléver para rotar los dientes anteriores en su conjunto.¹³

Los objetivos del tratamiento deben delinear no solamente el nivel del plano oclusal, sino también la inclinación. El término *nivel* se refiere al movimiento vertical paralelo, mientras el término *inclinación* se refiere al movimiento angular del plano oclusal. Se puede lograr un cambio de nivel, por ejemplo, utilizando un plano de mordida anterior, el cual permite la erupción de los dientes posteriores. Además, la aplicación de las elásticas en forma de cuadro en los dientes posteriores contribuye a la nivelación del plano oclusal de los segmentos por medio de la extrusión.¹⁴ El uso indiscriminado de elásticas Clase II durante un período prolongado de tiempo invariablemente inclinará el plano oclusal, si es o no una parte deseable del plan de tratamiento.

Objetivos del ancho del arco

Los objetivos del ancho del arco se relacionan principalmente con el ancho intercanino e intermolar. El ancho intercanino ha sido considerado casi inalterable, puesto que los cambios en esta distancia producen resultados inestables.¹⁵ Cualquier incremento signifi-

vo en el ancho intercanino mandibular puede denotar la necesidad de una retención fija de largo plazo¹⁶ pero más amplitud ha sido dada a la alteración del ancho del canino y molar superior. Aumentar el ancho del arco depende mucho de los objetivos ligados a la oclusión y la estética.

Para la corrección oclusal, el caso de mordida cruzada ofrece un indicador definitivo de la expansión del ancho de arco maxilar; sin embargo, desde la perspectiva estética, algunos ortodoncistas pueden expandir el arco maxilar para llenar los corredores bucales y enfocar el tratamiento en la expansión y no en la extracción.

Objetivos de la línea media

La línea media es un objetivo oclusal y estético importante, tema que se discute ampliamente en este libro. No hace falta decir que la línea media facial y la dental deberían coincidir, por lo que la planificación de este objetivo se hace más elaborada cuando se considera una corrección quirúrgica debido a problemas de línea media de base apical. En estos pacientes el movimiento dental deseado debe ser determinado en conjunción con el movimiento de la base apical.¹⁷ Esto se ilustra en el Caso 3 de este capítulo, en el cual existe una discrepancia en la base apical en vez de una discrepancia en la línea media dental. En este caso, después de realizada la osteotomía maxilar, se ha rotado el maxilar de manera tal que la desviación de base apical fuera corregida al mismo tiempo que se mantenía la posición de la línea media dental.

Objetivos para los dientes anteroposteriores

Objetivos para los incisivos. Los objetivos anteroposteriores para el tratamiento de los incisivos deben ser planeados dándoles importancia a los objetivos de naturaleza esquelética y los de tejidos blandos (labios).¹⁸ La posición anteroposterior final es decidida después de tomar en consideración el ángulo nasolabial, la convexidad facial, el tamaño de la nariz y la etnicidad.¹⁹ Los objetivos de los anteroposteriores que no pueden ser obtenidos esqueléticamente se obtienen mediante compensaciones dentales (camuflaje) y por lo regular, el objetivo anteroposterior para el incisivo es descrito en términos del borde incisal (elevar, mantener o retraer). La naturaleza del movimiento dental debe ser descrita con mayores detalles (inclinación controlada o inclinación no controlada o traslación). Si la posición del borde incisal tiene que ser mantenida, la corrección de la raíz (movimiento controlado de la raíz) es el otro tipo de movimiento del incisivo en este plano.

El movimiento anteroposterior de los incisivos depende en gran medida de la oclusión y la estética; el apiñamiento en el arco, la protrusión y la sobremordida horizontal y vertical son algunos de los factores que deben tenerse en cuenta. Las consideraciones estéticas se relacionan con los cambios labiales (que varían mucho en magnitud) y la inclinación de tercer orden de los incisivos superiores.²⁰ La posición final de los incisivos superiores, debido a su importancia estética, debe decidirse durante la planificación del tratamiento,²¹ especialmente en el caso de pacientes de cirugía, en los que los incisivos están ubicados idealmente en el espacio y los movimientos quirúrgicos son planeados de manera que la posición de los incisivos se mantenga. En pacientes en edad adolescente también se requiere que la posición final de los incisivos superiores se tome en cuenta con relación a la posición que se desea dar a los incisivos inferiores, la sobremordida horizontal y al potencial crecimiento diferencial de la mandíbula.

La inclinación apropiada de los incisivos inferiores ha sido considerada esencial y, mediante diversas técnicas, asociada a la norma

cefalométrica (90 a 95 grados). El movimiento labial más allá de esta norma en pacientes con un plano mandibular ideal al plano horizontal de Frankfort (25 grados) ha sido relacionado con la inestabilidad y recesión gingival. Aunque la evidencia no apoya completamente la predisposición a la recesión después de la protrusión labial,^{22,23} este movimiento siempre ha sido considerado indeseable.²⁴ Puede ser necesario evaluar la higiene bucal de ese paciente, el biotipo gingival y la recesión media antes de proceder con una planificación de tratamiento que incline los incisivos inferiores.²⁵

Objetivos para los molares. La posición anteroposterior de los molares depende en gran medida de la posición final de los incisivos. Una vez que la posición anteroposterior de los incisivos queda establecida, será necesario adelantar, mantener o distanciar los molares, según el ancho del arco y la extensión del apiñamiento presente. Incluir el crecimiento en la planificación de la posición molar anteroposterior se hace más bien desafiante si se planea modificar el crecimiento.

Objetivos verticales para los incisivos y molares

Tal como se mencionó antes, la posición vertical que finalmente adquieren los incisivos superiores e inferiores es influida por la oclusión (sobremordida vertical) y la estética (exposición de los incisivos). La posición vertical de los incisivos, junto con la posición anteroposterior, son buenos puntos de referencia inicial para la planificación del tratamiento. La verticalidad de los incisivos puede determinarse fácilmente según los límites determinados por la exposición de los incisivos y la sobremordida vertical.

La influencia de la posición vertical de los molares sobre los objetivos de naturaleza esquelética hace de estos dientes un factor importante en las dimensiones vertical y anteroposterior. Los molares pueden ser retenidos con el crecimiento (intrusión relativa) o pueden ser intruidos absolutamente mediante el uso de implantes. También se les puede extruir para la corrección, aunque, en adultos, la estabilidad de este tipo de extrusión a largo plazo es cuestionable. Además, la extrusión de los molares debe ser considerada con sumo cuidado debido a la resultante rotación hacia la derecha de la mandíbula, que puede detener cualquier cambio positivo que ocurra durante el crecimiento mandibular durante la adolescencia.

LA DINÁMICA DE LA PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO

Se debe enfatizar que los planes de tratamiento y los objetivos específicos no son estáticos.²⁶ Debido a la dificultad de predecir con precisión el crecimiento restante, puede llegar a obtenerse un resultado indeseable durante el tratamiento ortodóntico; además, la respuesta biológica al estímulo mecánico puede ser desfavorable. Debe determinarse si el resultado indeseado resulta de una mecánica deficiente de un crecimiento desfavorable o de ambas cosas. En última instancia, los objetivos del tratamiento deben ser ajustados después de una reevaluación de la nueva situación clínica.

OCCLUSOGRAMA, OBJETIVO VISUALIZADO DEL TRATAMIENTO Y PLANIFICACIÓN VIRTUAL TRIDIMENSIONAL

Dos herramientas clásicas para visualizar el plan de tratamiento son el oclusograma y el objetivo visualizado del tratamiento (OVT). Con el advenimiento de las computadoras, estos dos procedimien-

tos se han hecho menos engorrosos.²⁷ El oclusograma es un análisis bidimensional (2D) de lo que se consideraría diagnóstico por impresión de cera²⁸; dado que se hace en una hoja de papel o en la pantalla, permite la visualización del problema original en comparación con las correcciones dentales y esqueléticas deseadas. Mediante la dimensión anteroposterior, el oclusograma y el OVT están relacionados entre sí, lo cual genera metas visuales del tratamiento en tres dimensiones (3D).²⁹

El advenimiento de la planificación en tres dimensiones derivada de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) le otorga las capacidades de planificación virtual al ortodoncista y le proporciona un análisis más concienzudo de los componentes esquelético,

dental y del tejido blando para determinar con precisión los objetivos del tratamiento. Esto es particularmente valioso en los casos de cirugía y en aquellos que involucran deformidades dentofaciales.³⁰⁻³² Además, el plan tridimensional diseñado digitalmente puede ser utilizado directamente para la fabricación de férulas sin recurrir a la cirugía de modelos.

CASOS CLÍNICOS

A continuación se presentan tres casos para ilustrar diferentes diagnósticos y estrategias de planificación del tratamiento.



REPORTE DE CASO 1

Perfil del paciente (Figuras 2-1 y 2-2)

- Femenino, postpuberal, de 17.10 años de edad
- Principal dolencia: "Mis dientes frontales sobresalen y los quiero derechos"

Historia médica

- Historia de tabaquismo: la paciente reporta haber fumado dos cigarrillos diarios desde la edad de 10 años
- No tiene alergias, no tiene tratamiento médico

Historia odontológica

- La paciente ha recibido cuidados dentales de rutina
- Presenta dentición permanente de segundo molar a segundo molar en ambos arcos
- Restauraciones menores presentes en los dientes posteriores
- Historia de dientes supernumerarios con apariencia de premolares presentes entre el primer premolar superior y el segundo premolar

Perfil psicosocial

Entusiasta acerca de recibir tratamiento ortodóntico.

Resumen cefalométrico (Fig. 2-3 y Tablas 2-1 a 2-4)

Relación esquelética Clase II con el perfil esquelético convexo, que incluye:

- Mandíbula retrognática
- Longitud de cuerpo mandibular: corto
- Incisivos superiores e inferiores proclinalados
- Perfil de tejido blando convexo
- Labio superior protrusivo y labio inferior retrusivo

TABLA 2-1 Caso 1: Análisis de la base craneal

Medida	Valor	Norma	DE	Desv. norm.
BC anterior [S-N] (mm)	65,1	69,9	3,0	-1,5*
BC posterior [S-Ar] (mm)	34,6	38,0	4,0	-0,9
Ángulo de la silla [SN-Ar] (grados)	129,1	124,0	5,0	1,0*

BC: base craneal; Desv. norm.: desviación de la norma; DE: desviación estándar. * indica el número de DE con respecto a los valores normales.

TABLA 2-2 Caso 1: Análisis de maxilo-mandíbula a base craneal

Medida	Valor	Norma	DE	Desv. norm.
SNA (grados)	83,1	82,0	3,5	0,3
SNB (grados)	74,8	80,9	3,4	-1,8*
ANB (grados)	8,4	1,6	1,5	4,5****
N-A (HP) (mm)	0,1	-2,0	3,7	0,6
N-B (HP) (mm)	-12,7	-6,9	4,3	-1,4
N-Pg (HP) (mm)	-12,3	-6,5	5,1	-1,1
N-A-Pg (grados)	14,8	5,6	3,0	3,1***
ENP-ENA (mm)	51,5	52,6	3,5	-0,3
Ar-PTM (mm)	36,1	32,8	1,9	1,7*
Eje Y (mm)	114,5	128,5	6,0	-2,3
Eje Y (grados)	70,4	67,0	5,5	0,6
Altura de rama [Ar-Go] (mm)	39,8	48,5	4,5	-1,9*
Longitud del cuerpo [Go-Pg] (mm)	72,7	73,0	3,0	-0,1
APM [MP-SN] (grados)	33,3	33,0	6,0	0,1
Ángulo goniaco [Ar-Go-Me] (grados)	119,9	115,0	6,7	0,7
N-ENA (mm)	48,4	Relación: 45,0 : 52,7		
ENA-Me (mm)	57,8	Norma: 45,0 : 55,0		

ANB: punto A-nasion-punto B; ENA: espina nasal anterior; Desv. norm.: desviación de la norma; PH: plano horizontal; APM: ángulo del plano mandibular; ENP: espina nasal posterior; PPM: punto pterigomaxilar; DE: desviación estándar; SNA: silla-nasion-punto A; SNB: silla-nasion-punto B. * indica el número de DE con respecto a los valores normales.

TABLA 2-3 Caso 1: Dentición

Medida	Valor	Norma	DE	Desv. norm.
APIM [L1-MP] (grados)	107,9	95,0	7,0	1,8*
Plano palatino U1	115,7	110,0	5,0	1,1*
Ángulo interincisivo [U1-L1] (grados)	110,1	124,0	6,0	-2,3**
Wits [A-B/OP] (mm)	0,1	-2,0	3,7	0,6

Desv. norm.: desviación de la norma; APIM: ángulo del plano incisivo-mandibular; DE: desviación estándar. * indica el número de DE con respecto a los valores normales.



REPORTE DE CASO 1 – continuación



Figura 2-1 Caso 1. **A**, vista frontal extraoral. Forma facial ovoide; ligera tensión del músculo mentoniano sobre el cierre; sin patologías aparentes; abertura interlabial de 3.0 mm; exposición de un 20% de los incisivos en posición de reposo durante la consulta clínica; línea media: sin asimetría significativa; quintos transversales: ancho intercomisural normal en reposo; tercios verticales normales; doblez mentolabial visible en esta vista. **B**, sonrisa extraoral. Exhibición de los incisivos en un 90% en la sonrisa; excesiva exposición de los incisivos mandibulares; labio superior protrusivo; líneas medias: maxilar, 0.5 mm a la derecha de la facial, mandibular en línea con la facial; sonrisa estrecha. **C**, perfil extraoral. Perfil de tejido blando convexo; labio superior protrusivo; labio inferior retrusivo; altura fácil baja; profundidad de garganta dentro de los límites normales (DLN). **D**, vista frontal intraoral. Línea media maxilar 0.5 mm a la derecha de la facial; línea media mandibular en línea con la facial; sobremordida vertical de 40%; buena higiene oral; biotipo gingival ligeramente delgada en la región de los incisivos inferiores. Vistas bucales intraorales derecha (**E**) e izquierda (**F**). Molar y canino Clase II (más severo en el lado derecho); sobremordida horizontal de 7 mm; incisivos superiores e inferiores protrusivos. **G**, vista oclusal intraoral del maxilar. 7-7 presente con dientes supernumerario adyacentes a los molares; arco en forma de U; apiñamiento moderado (5 mm); ausencia de caries con algunas manchas en fosas y fisuras. **H**, vista oclusal intraoral de la mandíbula. 7-7 presente; arco en forma de U; apiñamiento moderado (3 mm); compuestos oclusales pequeños en los sextos inferiores y manchas en fosas y fisuras.

Resumen general

- Perfil de tejidos esquelético y blando convexo y de Clase II
- Dientes supernumerarios en el maxilar adyacentes a primeros molares
- Oclusión Clase II división 1
- Sobremordida horizontal de 7 mm; sobremordida vertical de 40%

Lista de problemas

1. Hallazgos médicos y odontológicos significativos:
 - Historia de tabaquismo
 - Dientes supernumerarios adyacentes a los primeros molares superiores

- Terceros molares inferiores impactados
 - Pequeñas restauraciones oclusales en dientes posteriores
 - Biotipo gingival en la región de los incisivos inferiores
2. Anteroposterior:
 - Esquelético: perfil esquelético Clase II y convexo debido a la mandíbula retrognática
 - Dental: (1) maloclusión Clase II división 1 (adelantado a la derecha, corona entera a la izquierda); (2) severa discrepancia de la base dentaria Clase II; (3) incisivos superiores e inferiores protrusivos; (4) sobremordida horizontal de 7 mm

Continúa



REPORTE DE CASO 1 – continuación

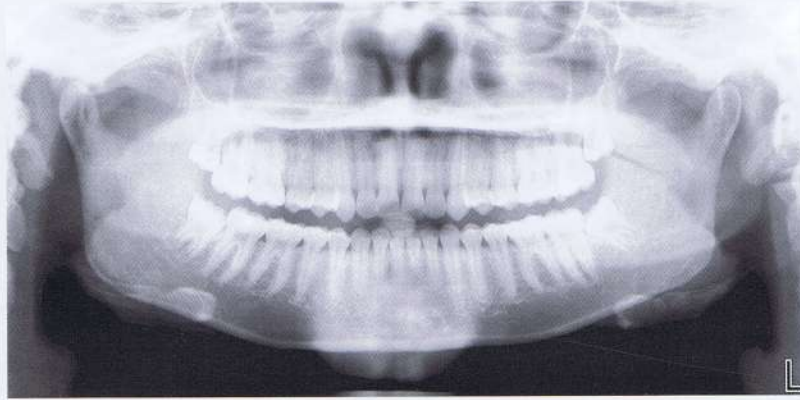


Figura 2-2 Caso 1. Radiografía panorámica; terceros molares en erupción con tercer molar inferior izquierdo inclinado hacia el centro y tercer molar inferior derecho parcialmente impactado en distal.

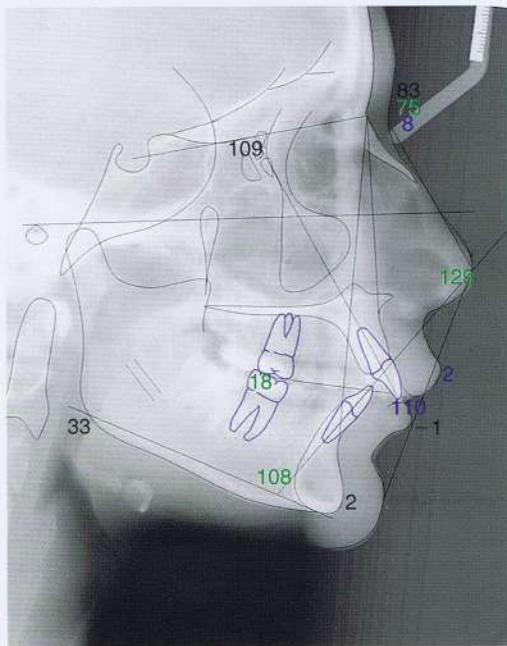


Figura 2-3 Caso 1. Radiografía cefalométrica lateral con trazado digital.

TABLA 2-4 Caso 1: Análisis del tejido blando

Medida	Valor	Norma	DE	Desv. norm.
Convexidad de ST [G'-Sn-Pg'] (grados)	20,7	12,0	4,0	2,2**
ANL [Col-Sn-LS] (grados)	109,0	102,0	8,0	0,9
LS-SnPg' (mm)	6,9	3,0	1,0	3,9***
LI-SnPg' (mm)	2,5	2,0	1,0	-5,4*****

Desv. norm.: desviación de la norma; LI: labio inferior; LS: labio superior; ANL: ángulo nasolabial; DE: desviación estándar; TB: tejido blando. * indica el número DE con respecto a los valores normales.

3. Vertical:

- Esquelético: altura de la rama levemente corta, tercios verticales dentro de los límites normales
- Dental: (1) sobremordida vertical de 40%; (2) abertura interlabial de 3 mm en reposo, exhibición de un 20% de los incisivos en reposo, exhibición de los incisivos en un 90% al sonreír; (3) curva inferior de Spee ligeramente acentuada

4. Trasversal:

- Esquelético: dimensiones esqueléticas trasversales normales
- Dental: (1) línea media maxilar 0.5 mm a la derecha de la línea media dental inferior; línea media mandibular en línea con la línea media facial.

5. Alineación:

- Arco maxilar: apiñamiento moderado (5 mm)
- Arco mandibular: apiñamiento leve (3 mm)

Objetivos del tratamiento (Figs. 2-4 y 2-5)

1. Objetivos médicos y odontológicos significativos:

- Educar al paciente en cuanto a abandonar el hábito de fumar y ofrecerle opciones
- Extraer los dientes supernumerarios del arco maxilar y los cuatro terceros molares
- Seguir proporcionando instrucciones de higiene oral y hacerle seguimiento

2. Esqueletofaciales: reducir convexidad del perfil con tratamiento de camuflaje

3. Anteroposteriores:

- Incisivos: (1) retraer los incisivos superiores; (2) mantener la posición del incisivo inferior
- Molares: (1) mantener la posición del molar superior con un máximo anclaje; (2) mantener la posición del molar inferior

4. Verticales:

- Incisivos: (1) mantener la posición de los incisivos superiores; (2) mantener la posición de los incisivos inferiores
- Molares: (1) mantener el maxilar; (2) extrusión menor de los molares inferiores para nivelar la curva inferior de Spee

5. Ancho y trasverso del arco: mantener las dimensiones trasversales



REPORTE DE CASO 1 – continuación

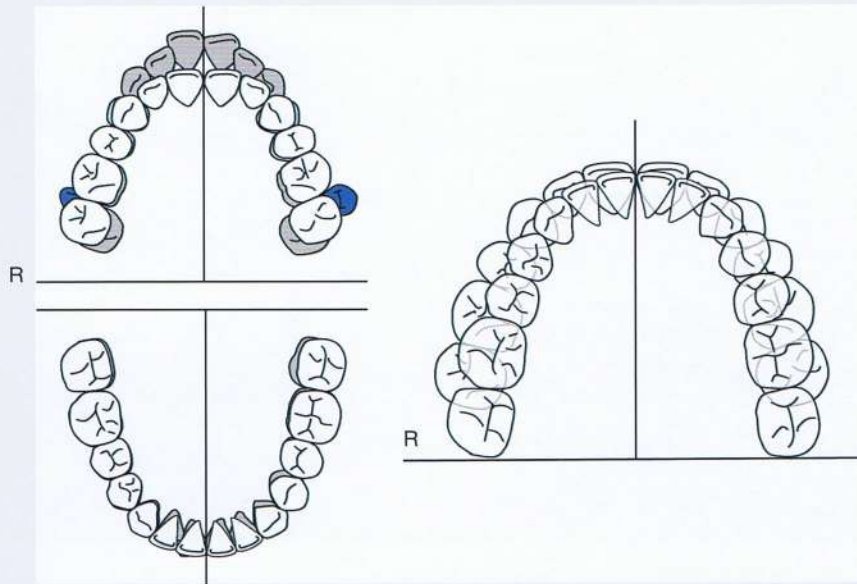


Figura 2-4 Caso 1. Oclusograma. Trazado pre-tratamiento (gris) y objetivo post-tratamiento (blanco).

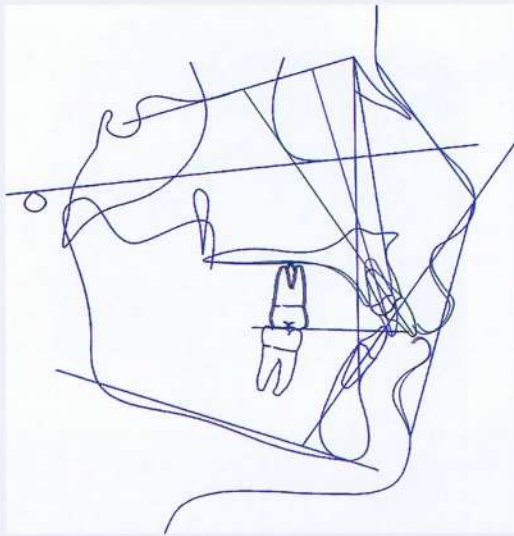


Figura 2-5 Caso 1. Objetivo visualizado del tratamiento (OTV) utilizando el software Dolphin (Chatsworth, California, Estados Unidos). Superpuesto con trazado anterior al tratamiento (negro) y OTV del paciente (azul).

6. Líneas medias: alineación correcta de los incisivos superiores para hacer coincidir las líneas medias
7. Plano oclusal: mantener el plano oclusal natural
8. Tejido blando: aminorar la convexidad

Plan general de tratamiento (Tabla 2-5)

- Extraer dientes supernumerarios, terceros molares y primeros premolares superiores

TABLA 2-5 Caso 1: Secuencia del tratamiento ortodóncico

Maxilar	Mandíbula
Consulta y colocación de separadores; referencia para extracción de los primeros premolares superiores, dientes supernumerarios y terceros molares	
Marcar primeros molares y juntar dientes restantes	Marcar primeros molares y juntar dientes restantes
Nivelar y alinear	Nivelar y alinear
Colocar mini-implantes infracigomáticos (LOMAS*, 2 mm X 9 mm)	
Intrusión/retracción masiva con resortes de Ni-Ti de 200 gramos desde los mini-implantes hasta ganchos soldados en los arcos de alambre (incisivos distal a lateral) (Grupo A izquierdo, grupo B derecho)	
Terminar	Terminar
Retención (retenedor Hawley de circunferencia)	Retención (retenedor lingual fijo)

Ni-Ti: níquel-titanio.

* MondealOrtho, Mühlheim, Alemania.

- Proporcionar máximo anclaje directo en el arco maxilar con mini-implantes infracigomáticos para intrusión y retracción de incisivos superiores
- Terminar con Clase II molar y Clase I canina bilateralmente

Progreso del tratamiento

La paciente cooperó con la higiene y aparatos a lo largo del tratamiento y no experimentó complicaciones con los

Continúa

REPORTE DE CASO 1 – continuación

mini-implantes. Fue tratada con brackets Carriere de ranura de 0.022 pulgadas por 0.028 pulgadas con prescripción MBT (OrthoOrganizers Inc., Carlsbad, California, Estados Unidos). Una vez alineados, se colocó un alambre de acero inoxidable de 0.019 pulgadas por 0.025 pulgadas en el maxilar con ganchos soldados entre los incisivos laterales superiores y los caninos. Se colocaron dos mini-implantes infracigomáticos de 2 mm x 9 mm (LOMAS, MondealOrtho, Mülheim, Alemania) con

resortes cerrados de níquel-titanio de 200 g a los ganchos soldados para una retracción masiva de los dientes anterosuperiores (Fig. 2-6). Los caninos alcanzaron una relación Clase I dentro de los ocho meses y el espacio restante fue cerrado en cuatro meses. La paciente terminó con Clase I en el canino y Clase II en el molar y se le dio un retenedor circunferencial para el arco superior y un retenedor lingual fijo en inferior (Fig. 2-7).



Figura 2-6 Caso 1. Fotografías intraorales del período posterior a la colocación de los mini-implantes infracigomáticos y el resorte cerrado de níquel-titanio (Ni-Ti) de 200 g a los ganchos soldados para comenzar la retracción e intrusión masiva. Vistas bucal derecha (A), frontal (B) y bucal izquierda (C).



Figura 2-7 Caso 1. Registros finales. A, vista extraoral frontal. B, vista extraoral de la sonrisa. C, vista extraoral lateral. D, la vista bucal intraoral derecha indicó la oclusión del molar Clase II y del canino Clase I y la relación ideal entre los incisivos. E, la vista intraoral frontal indicó mejoría en la sobremordida vertical y mejoría general en la estética. F, vista bucal intraoral izquierda. Vistas oclusales del maxilar (G) y de la mandíbula (H).



REPORTE DE CASO 2

Revisión general

Este caso ilustra la complejidad de dar tratamiento a dientes impactados desde la perspectiva ortodóntica. El componente fundamental en el desarrollo de la planificación del tratamiento en estos casos es la localización certera de los dientes impactados y la determinación de la probabilidad de alinear esos dientes mediante un enfoque que combine la periodoncia y la ortodoncia.

Las radiografías son herramientas importantes para determinar si se requiere un enfoque quirúrgico y por dónde acceder a los dientes impactados. En la bibliografía existente se han descrito múltiples métodos radiográficos: la combinación de radiografías panorámicas, periapicales y oclusales. Las radiografías periapicales consecutivas que incorporan un desplazamiento medial son ampliamente utilizadas para determinar la posición bucal o palatina de los dientes impactados por medio de la aplicación de la regla SLOB de Clark³³. La limitación primaria de las radiografías tradicionales es que son representaciones bidimensionales y la localización de los dientes impactados puede ser un desafío debido a las estructuras superpuestas y la distorsión. Casi 80 por ciento de los ortodoncistas necesita utilizar dos o más radiografías suplementarias para localizar el diente impactado³⁴.

Son numerosas los beneficios de utilizar las modalidades de imágenes tridimensionales con CBCT debido a la representación 1:1 ortogonal y a la capacidad de visualizar sucesivas imágenes locales del diente, lo cual elimina el problema de la solapación de dientes adyacentes y otras estructuras.^{35,36} Además, en los casos en que el diente impactado esté afectando las raíces de los dientes adyacentes, puede ocurrir la resorción dental, que puede hacer difícil acertar tanto en las imágenes panorámicas como en las intraorales^{37,38}. Por estas razones, es inmensamente valiosa la imagen precisa de la verdadera posición clínica del diente impactado y sus potenciales consecuencias sobre los dientes adyacentes. Tiene, además, profundas consecuencias en la planificación del tratamiento final para el paciente.

La tomografía computarizada de haz cónico de pequeño volumen ha adquirido una gran popularidad, sobre todo desde que aumentó la reducción de la dosis de radiación del CBCT tradicional, y se enfoca solamente en un campo de visión limitado y preciso, como el de 50 mm x 37 mm utilizado en este caso. Limitar este campo de visión al área de interés puede reducir la dosis de radiación que se aplica al paciente y aun así proporcionar la información tridimensional que se necesita. Una comparación de 14 dispositivos de CBCT puso en evidencia que la exposición del aparato de CBCT de pequeño volumen es significativamente más baja con respecto a los aparatos de CBCT tradicionales que abarcan el campo completo³⁹. En virtud de este estudio, el CBCT tridimensional Kodak 9000 (Kodak Dental Systems, CarestreamHealth, Rochester, Nueva York, Estados Unidos) utilizado en este caso tuvo la menor dosis general de radiación de las máquinas examinadas con una dosis efectiva de 19 μ Sv en la zona anterior del maxilar. Las radiografías intraorales convencionales para la detección de caninos impactados incluyen dos radiografías

periapicales o una oclusal, lo cual significa dosis efectivas de 10 μ Sv y 7 μ Sv, respectivamente.^{40,41}

Contar con imágenes tridimensionales de áreas específicas de interés ayuda al operador al momento de exponer la parte correcta del diente y también cuando debe decidir la colocación de un bracket o de una cadena dorada. También es útil en el desarrollo del plan biomecánico para identificar la ruta más eficiente para alinear ortodónticamente esos dientes.

Perfil del paciente (Figs. 2-8 y 2-9)

- Femenino, postpuberal, de 16.6 años de edad.
- Principal dolencia: "Salve mis dientes. No muerdo bien por la izquierda".

Historia médica

- Alergia a la penicilina

Historia odontológica

- Extensos cuidados odontológicos y visitas de rutina para limpieza dental
- Paciente con dentición mixta:
- Dientes primarios presentes: caninos superiores, segundos molares, incisivos laterales izquierdos y primer molar izquierdo; segundos molares inferiores
- Dientes permanentes ausentes: segundos premolares superiores e inferiores y terceros molares superior e inferior derechos y segundo molar inferior
- Restauraciones presentes: compuesto oclusal sobre los segundos molares inferiores primarios, tratamiento de conducto y corona de acero inoxidable en el segundo molar primario superior derecho y sellante en los primeros molares.

Perfil psicosocial

La paciente es colaboradora y se siente entusiasta con el comienzo del tratamiento. Es muy consciente y está muy interesada en sus dientes.

Resumen cefalométrico (Fig. 2-10 y Tablas 2-6 a 2-9)

- Perfiles ortognáticos esqueléticos y de tejidos blandos Clase I
- Mesofacial, con tercios verticales normales
- Incisivos superiores rectos e incisivos inferiores retroclinados
- Ángulo nasolabial normal
- Labio inferior retrusivo

Resumen general

- Perfil esquelético y de tejido blando Clase I
- Oclusión Clase I, sobremordida horizontal de 2 mm
- Múltiples dientes impactados en el arco maxilar y dientes primarios retenido



REPORTE DE CASO 2 – continuación

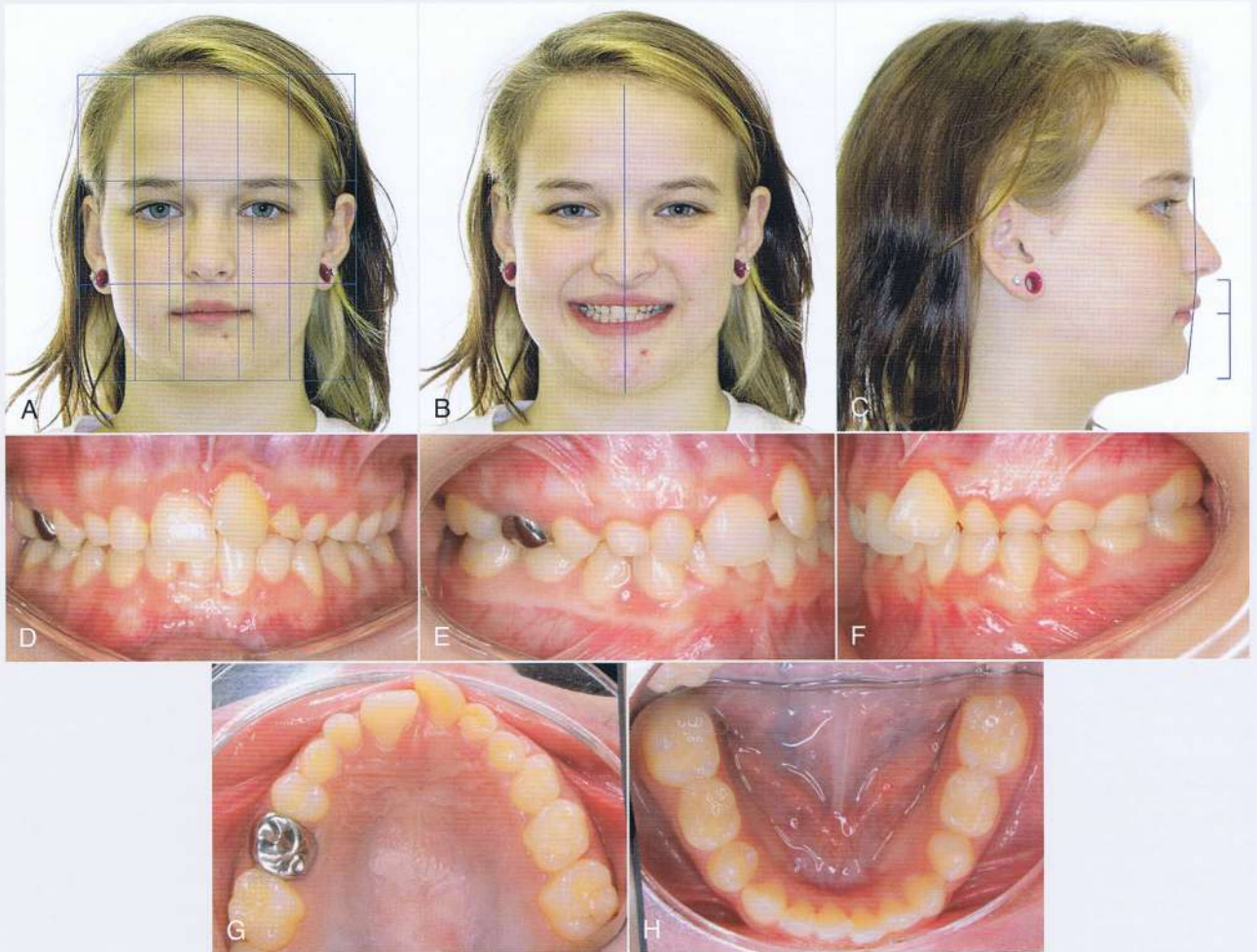


Figura 2-8 Caso 2. **A**, vista frontal extraoral en posición de reposo. Forma facial ovoide; tercios verticales normalmente proporcionados; quintos trasversales dentro del rango normal; nariz y mentón alineados con la línea media facial; no hay exposición de los incisivos superiores en reposo; no hay espacio interlabial en reposo. **B**, sonrisa extraoral. Exhibición de los incisivos superiores en sonrisa de 100%: exhibición gingival de 1-4 mm al sonreír; arco de la sonrisa asimétrico plano; líneas medias superior e inferior coincidentes y alineadas con la línea media facial al sonreír. **C**, perfil extraoral. Perfil facial ortognático con mentón prominente; labio inferior retraído; ángulo nasolabial dentro del rango normal; doblez mentolabial ligeramente profundo; tercios verticales dentro de las proporciones normales. **D-H**, vistas intraorales. **D**, vista frontal intraoral. Líneas medias maxilar y mandibular coincidentes con la línea facial media; sobremordida vertical de 70%; buena higiene oral; incisivo lateral superior derecho en forma de pinza; múltiples dientes primarios visibles. **E y F**, vistas intrabucales. Relación Clase I bilateral. **G**, vista oclusal intraoral del maxilar. Presencia de dientes primarios retenidos: caninos y segundos molares, incisivo lateral izquierdo y primer molar izquierdo; corona de acero inoxidable sobre el segundo molar decíduo derecho; sellante en los primeros molares permanentes y el segundo molar izquierdo primario; arco en forma de U; espacio adecuado para dientes impactados. **H**, vista oclusal intraoral de la mandíbula. Segundos molares primarios retenidos; apiñamiento leve de 2mm; arco en forma de U.



Figura 2-9 Caso 2. Radiografía panorámica. Múltiples dientes impactados visibles en el arco maxilar. Agenesia de los segundos premolares en todos los cuadrantes. Terceros molares en desarrollo en los cuadrantes superior e inferior izquierdo e inclinación medial del segundo molar inferior derecho.



REPORTE DE CASO 2 – continuación

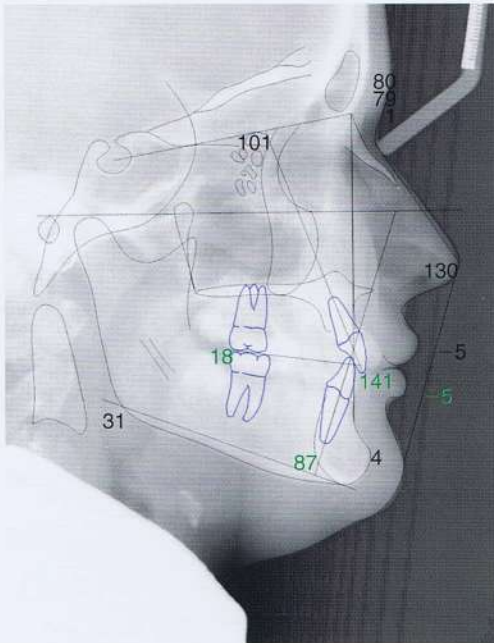


Figura 2-10 Caso 2. Radiografía cefalométrica lateral con trazado digital.

TABLA 2-6 Caso 2: Análisis de la base craneal

Medida	Valor	Norma	DE	Desv. norm.
BC anterior [S-N] (mm)	63,2	75,3	3,0	-4,0****
BC posterior [S-Ar] (mm)	26,5	35,0	4,0	-2,1**
Ángulo de la silla [SN-Ar] (grados)	123,4	124,0	5,0	-0,1

BC: base craneal; Desv. norm.: desviación de la norma; DE: desviación estándar.

* indica el número de DE con respecto a los valores normales.

- Segundos molares primarios retenidos en los cuatro cuadrantes con agenesia de los segundos premolares, el segundo molar inferior izquierdo y los terceros molares superior e inferior derecho

Interpretación de la CBCT de bajo volumen (Fig. 2-11)

La CBCT de bajo volumen fue calibrada a un tamaño de vóxel de 76 μ m, que proporcionaría suficiente resolución para localizar los dientes que no han aparecido y las estructuras adyacentes. Las imágenes mostraron que el incisivo lateral superior izquierdo permanente estaba impactado horizontalmente y fue localizado cerca de la raíz del incisivo lateral izquierdo primario y orientado en la dirección bucolingual. Se detectó una notable resorción apical de la raíz en el canino superior izquierdo primario y la erupción ectópica del canino permanente superior izquierdo. El segundo premolar superior izquierdo también fue horizontalmente impactado en la dirección bucolingual con una notable resorción apical de la raíz en el primer molar superior izquierdo primario.

TABLA 2-7 Caso 2: Análisis maxilo-mandíbula a base craneal

Medida	Valor	Norma	DE	Desv. norm.
SNA (grados)	79,7	82,0	3,5	0,7
SNB (grados)	79,1	80,0	3,0	-0,3
ANB (grados)	0,6	2,0	2,4	-0,6
N-A (HP) (mm)	-2,9	-2,0	3,7	-0,3
N-B (HP) (mm)	-5,3	-6,9	4,3	0,4
N-Pg (HP) (mm)	-1,6	-6,5	5,1	1,0*
N-A-Pg (grados)	-5,5	2,6	5,1	-1,6*
ENP-ENA (mm)	46,5	52,6	3,5	-1,7*
Ar-PTM (mm)	25,7	32,8	1,9	-3,7***
Eje Y (mm)	110,5	131,0	6,0	-3,4***
Eje Y (grados)	63,4	67,0	5,5	-0,6
Altura de la rama [Ar-Go] (mm)	42,2	46,8	2,5	-1,8*
Longitud del cuerpo [Go-Pg] (mm)	63,8	83,5	5,0	-3,9***
APM [MP-SN] (grados)	30,7	33,0	6,0	-0,4
Ángulo goniaco[Ar-Go-Me](grados)	127,4	122,9	6,7	0,7
N-ENA (mm)	46,6	Relación: 45,0:48,2		
ENA-Me (mm)	50,0	Norma: 45,0:55,0		

ANB: punto A-nasion-punto B; ENA: espina nasal anterior; Desv. norm.: desviación de la norma; PH: plano horizontal; APM: ángulo del plano mandibular; ENP: espina nasal posterior; PPM: punto pterigomaxilar; DE: desviación estándar; SNA: silla-nasion-punto A; SNB: silla-nasion-punto B. * indica el número DE con respecto a los valores normales.

TABLA 2-8 Caso 2: Dentición

Medida	Valor	Norma	DE	Desv. norm.
APIM [L1-MP] (grados)	87,9	95,0	7,0	-1,1*
Plano palatino U1	111,2	110,0	5,0	0,2*
Ángulo interincisivo [U1-L1] (grados)	141,0	130,0	6,0	1,8*
Wits [A-B/OP] (mm)	-2,7	-1,0	1,0	-1,7*

Desv. norm.: desviación de la norma; APIM: ángulo del plano incisivo-mandibular; DE: desviación estándar. * indica el número DE con respecto a los valores normales.

TABLA 2-9 Caso 1: Análisis del tejido blando

Medida	Valor	Norma	DE	Desv. norm.
Convexidad de TB [G'-Sn-Pg'] (grados)	5,9	12,0	4,0	-1,5*
ANL [Col-Sn-LS] (grados)	98,8	102,0	8,0	-0,4
LS-SnPg' (mm)	3,1	3,0	1,0	0,1
LI-SnPg' (mm)	0,3	2,0	1,0	-1,7*
Espacio interlabial (mm)	0,7	2,0	2,0	-0,6

Desv. norm.: desviación de la norma; LI: labio inferior; ANL: ángulo nasolabial; DE: desviación estándar. TB: tejido blando; LS: labio superior.* indica el número de DE con respecto a los valores normales.

Continúa



REPORTE DE CASO 2 – continuación

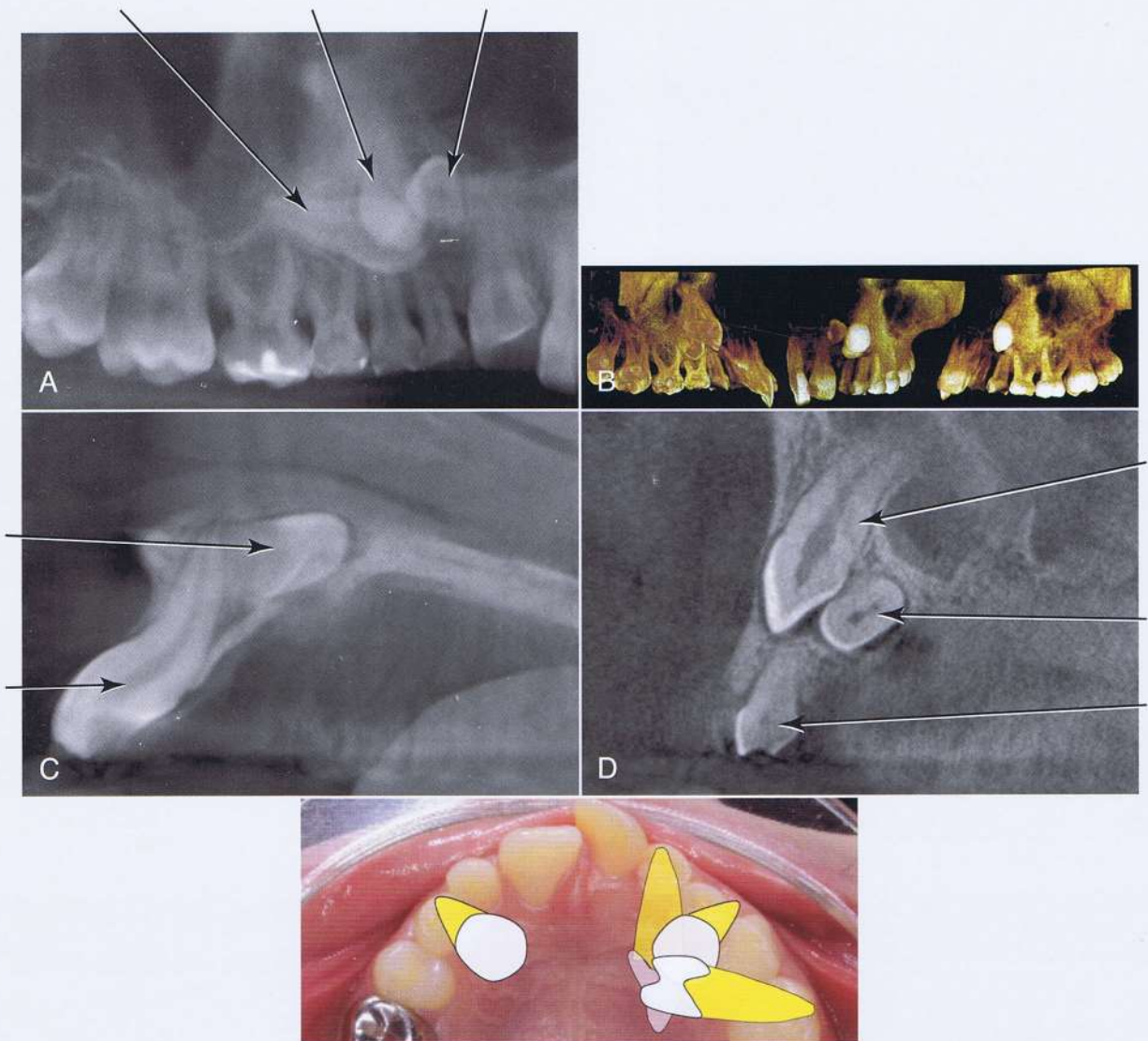


Figura 2-11 Caso 2. Tomografía computarizada de haz cónico de bajo volumen (CBCT) del cuadrante maxilar izquierdo. **A**, vista de un ángulo oblicuo desde el aspecto palatino; la corona del incisivo lateral está distal y horizontalmente impactada. El primer premolar también está horizontalmente impactado, apuntando hacia la corona del incisivo lateral. **B**, vistas con indicación de volumen desde un ángulo palatino directo (panel izquierdo), vista frontal (panel central) y vista bucal (panel derecho). Segmentos sagitales sucesivos a nivel del incisivo central izquierdo (**C**) que indica que el ápice del incisivo se aproxima mucho a la cortical bucal. A nivel del canino impactado (**D**), el impacto horizontal del primer premolar es evidente, palatino al canino. **E**, rendición esquemática de los dientes impactados desde una óptica oclusal clínica.

Lista de problemas

1. Hallazgos médicos y odontológicos significativos:

- Ver historia médica en páginas anteriores
- Caninos permanentes, incisivo lateral derecho y primer premolar derecho superiores impactados
- Presencia de numerosos dientes primarios
- Agenesia de los segundos premolares y del segundo molar inferior izquierdo
- Agenesia de los terceros molares derechos superior e inferior; evidencias de folículos de terceros molares en los cuadrantes superior e inferior izquierdo.

- Incisivo lateral superior derecho en forma de clavija
 - Dilaceración del incisivo central superior izquierdo
 - Inclinación mesial del segundo molar inferior derecho
 - Discrepancia de la altura gingival en el maxilar y gingivitis leve localizada en el cuadrante izquierdo
- #### 2. Alineación:
- Arco maxilar: espacio adecuado; caninos, incisivo lateral derecho y primer premolar derecho superiores impactados
 - Arco mandibular: (1) leve apiñamiento (2 mm); (2) discrepancia de Bolton (exceso mandibular de 1-2 mm)



REPORTE DE CASO 2 – continuación

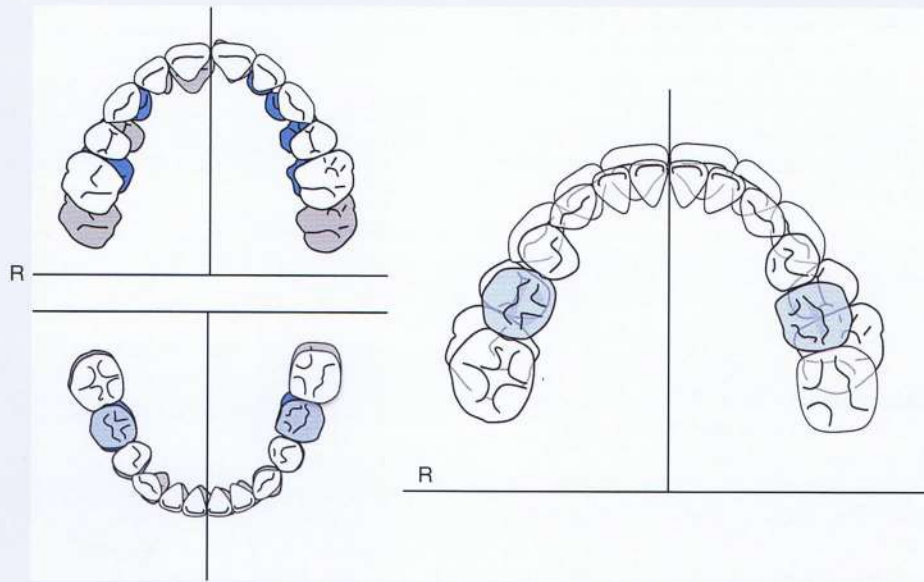


Figura 2-12 Caso 2. Oclusograma. Dientes antes del tratamiento se indica en gris; con dientes primarios, en azul. El objetivo del tratamiento se señala mediante dientes en blanco.

3. Vertical:

- Esquelético: tercios verticales normales
- Dental: (1) no se muestra el incisivo en reposo; (2) mordida profunda de 70%

4. Anteroposterior:

- Esquelético: dentro de los límites normales; ortognático
- Dental: (1) sobremordida horizontal de 2 mm; (2) incisivos superiores rectos, incisivos inferiores retroclinados

5. Trasversal:

- Esquelético: ninguno
- Dental: ninguno

Objetivos del tratamiento (Figs. 2-12 y 2-13)

1. Objetivos médicos y odontológicos significativos:

- Mejorar la higiene bucal
- Continuar el seguimiento de la erupción de los molares inferiores en desarrollo; segundos molares inferiores derechos rectos a inclinación correcta.
- Extraer los caninos superiores primarios, los segundos molares superiores primarios, el incisivo lateral superior izquierdo primario y el primer molar superior izquierdo primario.
- Mantener los segundos molares inferiores primarios con reducción interproximal de 1 mm.
- Exponer periodontalmente el incisivo lateral superior izquierdo palatinamente impactado y el primer premolar, con tracción ortodóncica para que hagan erupción.
- Monitorear el incisivo central superior izquierdo dilacerado y referir al endodoncista para evaluación.

2. Esqueletofaciales: mantener la armonía facial.

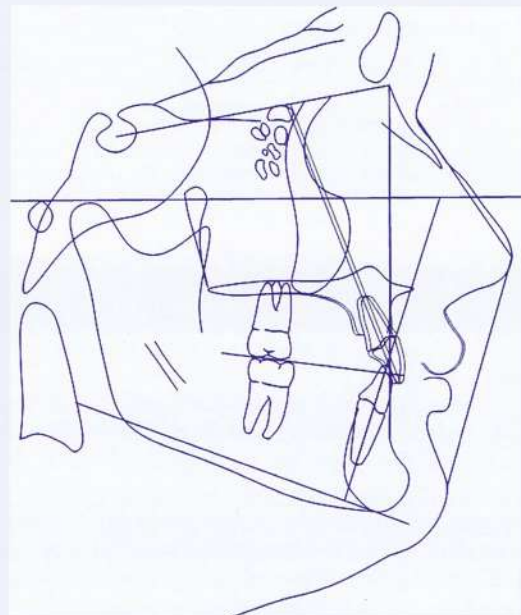


Figura 2-13 Caso 2. Visualización del objetivo del tratamiento (OTV). Trazado cefalométrico pre-tratamiento se indica en negro, con OTV en azul.

3. Anteroposteriores

- Incisivos: (1) mantener la posición del incisivo superior; (2) incisivos inferiores rectos.
- Molares: (1) maxilar: anclaje del grupo C con protracción molar de 5 mm; (2) mandíbula: protruir los molares 2 mm. Terminar con una relación molar Clase II.

Continúa

REPORTE DE CASO 2 – continuación

4. Ancho y trasverso del arco: mantener la dimensión trasversal
5. Vertical:
 - Incisivos: mantener la posición del incisivo superior; hacer relativa intrusión de los incisivos inferiores
 - Molares: mantener la posición vertical del molar superior; nivelar la curva de Spee inferior mediante alguna extrusión de la dentición posterior (los dientes posteriores)
6. Líneas medias:
 - Mantener maxilar
 - Mantener mandíbula
7. Plano oclusal: mantener
8. Tejido blando: mantener

Plan general del tratamiento (Tabla 2-10)

- Tratar como un caso de extracción de premolar superior cerrando los espacios E en el arco maxilar
- Exponer quirúrgicamente los caninos superiores impactados y los primeros premolares izquierdos y extraer los respectivos dientes primarios en el arco maxilar. Comenzar la tracción ortodóntica de los dientes impactados. Una vez que el primer premolar izquierdo esté parcialmente alineado y el incisivo lateral sea accesible para la cirugía, enviar para exponer y comenzar la tracción
- Si los dientes impactados están anquilosados y no responden a la tracción ortodóntica, extraer y colocar implante

TABLA 2-10 Caso 2. Secuencia del tratamiento ortodóntico

Maxilar	Mandíbula
Referir al paciente al periodoncista para consulta y exposición de los dientes impactados	Mantener los segundos molares primarios y continuar el monitoreo
Determinar la evolución de la exposición para el incisivo lateral izquierdo	
Extraer los primeros y segundos molares primarios, los caninos y el incisivo lateral izquierdo	
Marcar los sextos. Juntar los 7-7	Marcar los sextos. Juntar los 7-7
Alineación y nivelación	Alineación y nivelación
Tracción y alineación ortodóntica para los primeros premolares izquierdos y caninos; una vez que la alineación inicial del primer premolar se ha completado y el incisivo lateral izquierdo se hace accesible por medio de cirugía, enviar al paciente para exposición quirúrgica.	
Cierre de espacio del grupo A	
Terminar con Clase II molar y canina	Terminar con Clase II molar y canina
Retención	Retención

REPORTE DE CASO 3

Revisión

Este caso ilustra el uso de la planificación virtual en la ortodoncia quirúrgica, específicamente en pacientes asimétricos. Además, se utiliza el método de "surgery first". Si en los casos tradicionales de cirugía ortognática, existe un enfoque de tres fases (ortodoncia pre-quirúrgica, cirugía y ortodoncia post-quirúrgica), el enfoque de "surgery first" elimina la primera de las fases del tratamiento y, por tanto, reduce el tiempo general de tratamiento del paciente. Este método es descrito detalladamente en el capítulo 21.

Perfil del paciente (Figs. 2-14 y 2-15)

- Adulto de 26.0 años de edad, masculino, caucásico.
- Principal dolencia: "Corríjame la submordida y enderéceme la sonrisa".

Historia médica

- Alérgico a Percocet
- Historia de cirugía (rinoplastia)

Historia odontológica

- El paciente ha recibido cuidados odontológicos de rutina y reporta historia anterior de tratamiento ortodóntico
- Presenta dentición permanente de segundo molar a segundo molar en ambos arcos
- Amplia restauración en el primer molar inferior izquierdo y los segundos molares superiores
- Terceros molares previamente extraídos

Perfil psicosocial

Paciente altamente entusiasta y motivado con altas expectativas estéticas

Resumen cefalométrico (Fig. 2-16 y Tablas 2-11 a 2-14)

Relación esquelética Clase III con perfil esquelético cóncavo, que incluye:

- Mandíbula prognática con respecto a la base craneal
- Oclusión compensada con incisivos superiores proclinalados e incisivos inferiores retroclinalados



REPORTE DE CASO 3 – continuación



Figura 2-14 Caso 3. **A**, vista frontal extraoral. Normofacial con forma facial ovoide; mentón de 7-8 mm a la izquierda de la línea media; línea dental media maxilar coincide con la línea facial media; abertura interlabial en reposo con 30 a 40% de exhibición de los incisivos superiores. **B**, sonrisa extraoral. Exhibición de los incisivos en un 100%; inclinación maxilar evidente con exhibición gingival excesiva en el cuadrante maxilar derecho; leve asimetría de los labios en sonrisa animada. **C**, perfil extraoral. Perfil de tejido blando cóncavo; ángulo nasolabial dentro de los límites normales; altura facial superior a la altura facial inferior 40:60; labio inferior protrusivo a Sn-Pg'. **D-H**, vistas intraorales. **D**, vista frontal intraoral. Línea media maxilar coincidente con la facial; línea media mandibular 1-2 mm a la izquierda de la facial; sobremordida vertical mínima de 10%; incisivos inferiores alargados. **E y F**, vistas bucales intraorales derecha e izquierda. Maloclusión Clase III (cúspide completa a la derecha, $\frac{1}{4}$ de cúspide a la izquierda); sobremordida horizontal negativa de 1-2 mm; oclusión compensada. **G**, vista oclusal maxilar intraoral. Segundo molar a segundo molar presentes; arco en forma de U; dentición sana y no apiñada. **H**, vista oclusal mandibular intraoral. Segundo molar a segundo molar presentes; arco en forma de U; espaciado distal menor (~ 1 mm) al incisivo lateral izquierdo.



Figura 2-15 Caso 3. Radiografía panorámica.

Continúa



REPORTE DE CASO 3 – continuación

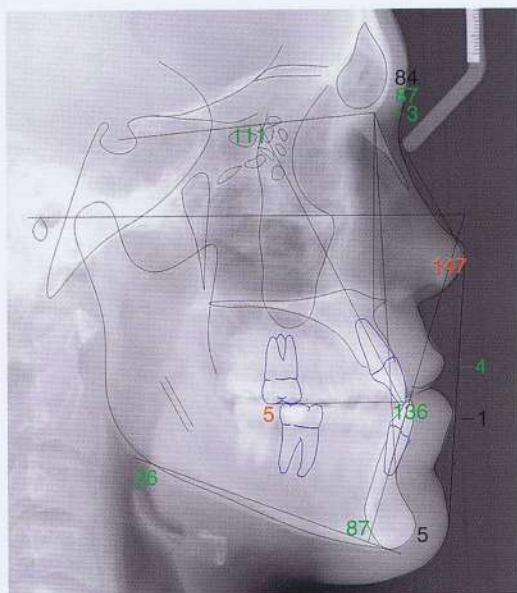


Figura 2-16 Caso 3. Radiografía cefalométrica lateral con trazado digital.

TABLA 2-11 Caso 3: Análisis de la base craneal

Medida	Valor	Norma	DE	Desv. norm.
BC anterior [S-N] (mm)	72.2	77.3	3.0	-1.7*
BC posterior [S-Ar] (mm)	35.4	37.0	4.0	-0.4
Ángulo de la silla [SN-Ar] (grados)	112.2	124.0	5.0	-2.4

BC: base craneal; Desv. norm.: desviación de la norma; DE: desviación estándar. * indica el número de DE con respecto a los valores normales.

- Valoración de Wits Clase III
- Perfil de tejido blando cóncavo
- Labio inferior protrusivo

Resumen general

- Perfil cóncavo, esquelético y de tejido blando Clase III
- Oclusión molar y canina Clase III con
 - sobremordida horizontal negativa de 1-2 mm
 - sobremordida vertical de 10%
- Inclinação maxilar con exhibición gingival ligeramente excesiva del lado derecho a la sonrisa
- Extremo del mentón desviado 7-8 mm a la izquierda de la línea media facial
- Línea media dental desplazada a la izquierda 1.5 mm

Lista de problemas

- Hallazgos médicos y odontológicos de importancia:
 - Hallazgo incidental en CBCT: lesión en la base del cráneo (clivus) (Fig. 2-17)
 - Se refirió al paciente al médico radiólogo para hacerle una resonancia magnética (IRM); la lesión fue 12.0 x

TABLA 2-12 Análisis maxilo-mandíbula a base craneal

Medida	Valor	Norma	DE	Desv. norm.
SNA (grados)	83.8	82.0	3.5	0.5
SNB (grados)	87.4	80.9	3.4	1.9**
ANB (grados)	-3.6	1.6	1.5	-3.5***
N-A (HP) (mm)	0.8	0.0	3.7	0.2
N-B (HP) (mm)	7.9	-5.3	6.7	2.0**
N-Pg (HP) (mm)	13.6	-4.3	8.5	2.1
N-A-Pg (grados)	-11.5	3.9	6.4	-2.4**
ENP-ENA (mm)	49.7	57.7	2.5	-3.2***
Ar-PTM (mm)	27.3	37.1	2.8	-3.5***
Eje Y (mm)	145.3	140.3	6.0	0.9
Eje Y (grados)	60.5	67.0	5.5	-1.2*
Altura de la rama [Ar-Go] (mm)	54.4	53.0	4.5	0.3
Longitud del cuerpo [Go-Pg] (mm)	75.7	73.0	3.0	0.9
APM [MP-SN] (grados)	20.6	18.6	3.0	0.4
Ángulo goniaco [Ar-Go-Me] (grados)	119.7	120.8	6.7	-0.2
N-ENA (mm)	53.0	Relación: 45.0:60.0		
ENA-Me (mm)	69.6	Norma: 45.0:55.0		

ANB: punto A-nasion-punto B; ENA: espina nasal anterior; Desv. norm.: desviación de la norma; PH: plano horizontal; APM: ángulo del plano mandibular; ENP: espina nasal posterior; PPM: punto pterigomaxilar; DE: desviación estándar; SNA: silla-nasion-punto A; SNB: silla-nasion-punto B. * indica el número de DE con respecto a los valores normales.

TABLA 2-13 Caso 3: Dentición

Medida	Valor	Norma	DE	Desv. norm.
APIM [L1-MP] (grados)	86.7	95.0	7.0	-1.2*
Plano palatino U1	116.4	110.0	5.0	1.3*
Ángulo interincisivo [U1-L1] (grados)	136.4	130.0	6.0	1.1*
Wits [A-B/OP] (mm)	-5.7	-1.0	1.0	-4.7****

Desv. norm.: desviación de la norma; APIM: ángulo del plano incisivo-mandibular; DE: desviación estándar. * indica el número de DE con respecto a los valores normales.

TABLA 2-14 Caso 1: Análisis de los tejido blando

Medida	Valor	Norma	DE	Desv. norm.
Convexidad de TB [G'-Sn-Pg'] (grados)	-5.1	12.0	4.0	-4.3****
ANL [Col-Sn-LS] (grados)	102.0	102.0	8.0	0.0
LS-SnPg' (mm)	4.8	3.0	1.0	1.8*
LI-SnPg' (mm)	5.4	2.0	1.0	3.4***

Desv. norm.: desviación de la norma; LI: labio inferior; ANL: ángulo nasolabial; DE: desviación estándar; TB: tejido blando; LS: labio superior. * indica el número de DE con respecto a los valores normales.



REPORTE DE CASO 3 – continuación

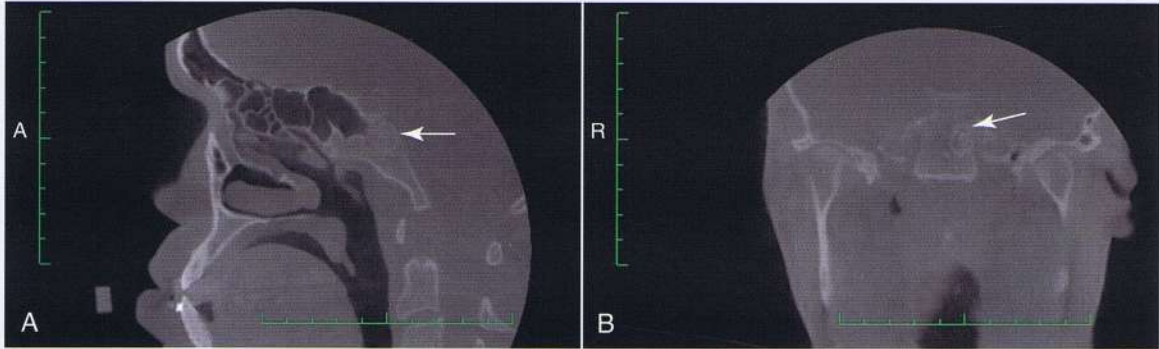


Figura 2-17 Caso 3. Las imágenes de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) muestran una lesión en la base del cráneo. Imágenes logradas con el escáner Hitachi CB MercuRay CBCT (Hitachi Medical Corp., Tokio, Japón). A, sección sagital con puntero en el área del clivus. B, sección coronal con puntero que señala la lesión.

TABLA 2-15 Caso 3. Resumen de los movimientos hacia la posición post-quirúrgica simulada por SimPlant® OMS*

Marca	Definición	Anteroposterior	Trasversal	Vertical
ENA	Espina nasal anterior	0.98 mm anterior	1.41 mm izquierda	2.05 mm arriba
A	Punto A	0.97 mm anterior	1.18 mm izquierda	2.06 mm arriba
ISU1	Línea media de los incisivos superiores	1.00 mm anterior	0.00 mm	2.00 mm arriba
UK9L	Canino superior izquierdo	1.78 mm anterior	0.37 mm izquierdo	1.14 mm arriba
U6L	Primer molar superior izquierdo (cúspide mesiobucal)	2.04 mm anterior	1.05 mm izquierda	0.87 mm arriba
UK9R	Canino superior derecho	0.26 mm anterior	0.32 mm izquierda	2.83 mm arriba
U6R	Primer molar superior derecho (cúspide mesiobucal)	0.02 mm anterior	1.01 mm izquierda	3.12 mm arriba
ISL1	Línea media de los incisivos inferiores	0.33 mm posterior	2.08 mm derecha	5.45 mm arriba
L6L	Primer molar inferior izquierdo (cúspide mesiobucal)	0.43 mm anterior	0.85 mm derecha	2.45 mm arriba
L6R	Primer molar inferior derecho (cúspide mesiobucal)	1.49 mm posterior	0.94 mm derecha	5.29 mm arriba
B	Punto B	0.69 mm anterior	2.78 mm derecha	5.15 mm arriba
Me	Mentón	2.18 mm anterior	7.61 mm derecha	5.04 mm arriba

* Materialise, Leuven, Bélgica.

8.5 x 8.5 mm y determinó que probablemente era de origen condroide y no agresivo

- Se recomienda volver a hacer una evaluación radiológica en seis meses y se le dio autorización para proceder con la cirugía ortognática
- Alérgico a Percocet
- Historia de rinoplastia y tratamiento ortodóntico previo (durante la adolescencia)

2. Anteroposteriores:

- Esquelético: perfil esquelético Clase III y cóncavo debido a la mandíbula prognática
- Dental: (1) maloclusión Clase III (cúspide completa a la derecha, ¼ de cúspide a la izquierda); (2) discrepancia Clase III severa en la base de la dentadura; (3) incisivos compensados con incisivos superiores proclinados e incisivos inferiores retroclinados; (4) sobremordida horizontal negativa de 1-2 mm

3. Verticales:

- Esqueléticos: inclinación maxilar presente, indicado por la excesiva exhibición gingival en el cuadrante maxilar derecho

- Dentales: (1) sobremordida vertical de 10%; (2) abertura interlabial de 7 mm en reposo, 30 a 40 por ciento de la exhibición de los incisivos en reposo, 100% de exhibición de los incisivos visible en la sonrisa

4. Trasversales:

- Esqueléticos: asimetría mandibular, con mentón desviado a la izquierda 3 mm con respecto a la línea media facial

5. Dentales:

(1) línea media maxilar 1 mm a la izquierda de la línea media facial; línea media mandibular 2 mm a la izquierda de la línea media facial

6. Alineación

- Arco maxilar: no hay apiñamiento ni espacio
- Arco mandibular: espacio de 1 mm (distal al incisivo lateral izquierdo)

Objetivos del tratamiento (Figs. 2-18 y 2-19 y Tabla 2-15)

1. Objetivos médicos y odontológicos significativos:

- Cerciorarse de que el paciente sea examinado por medio de radiología médica para manejar la lesión del clivus

Continúa



REPORTE DE CASO 3 – continuación

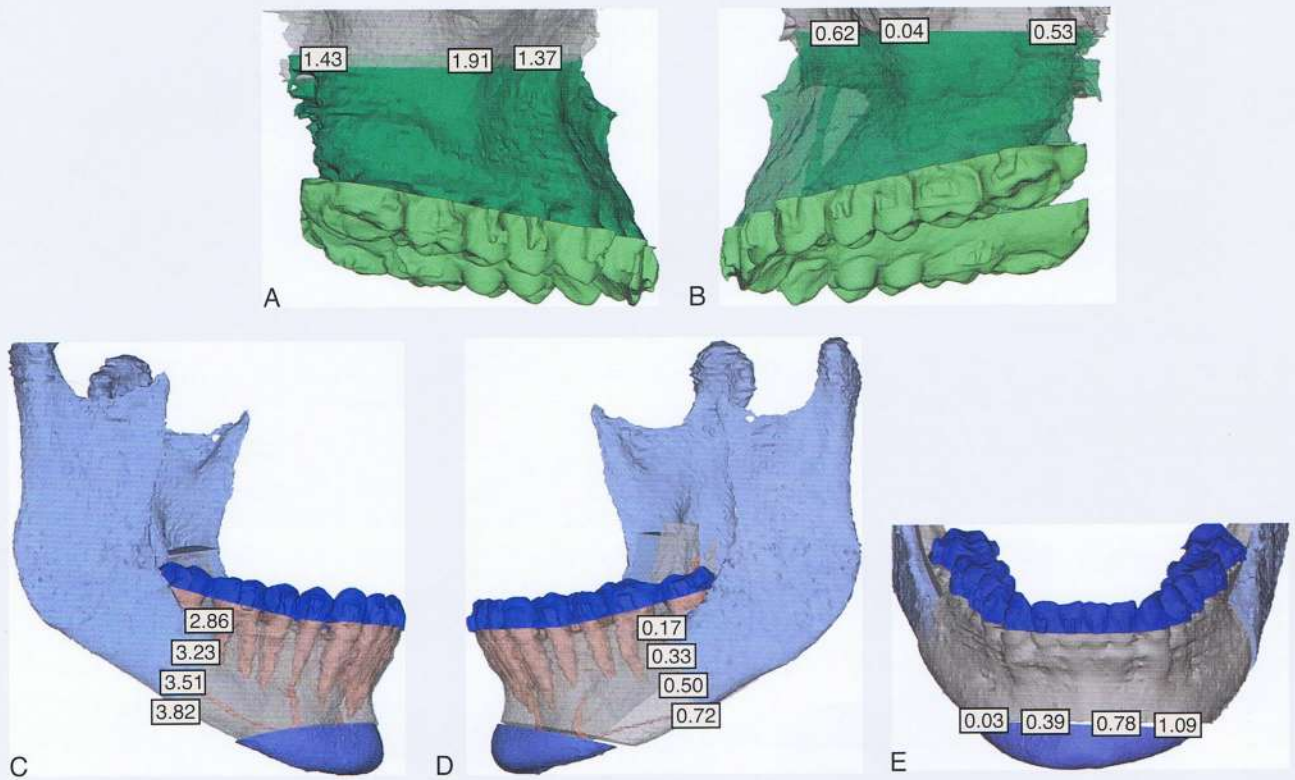


Figura 2-18 Caso 3. Planificación virtual de los movimientos quirúrgicos utilizando el programa Simplant OMS (Materialise, Leuven, Bélgica). A y B, movimientos quirúrgicos del maxilar vistos desde la derecha y la izquierda; osteotomía Le Fort I con impactación asimétrica, indicando una impactación mayor en la derecha. C y D, movimientos quirúrgicos mandibulares con vistas desde la derecha y la izquierda; osteotomías sagitales bilaterales asimétricas con retroceso mayor en el lado derecho. E, genioplastia lateral para la corrección de la desviación del mentón con alguna corrección vertical en el lado izquierdo.

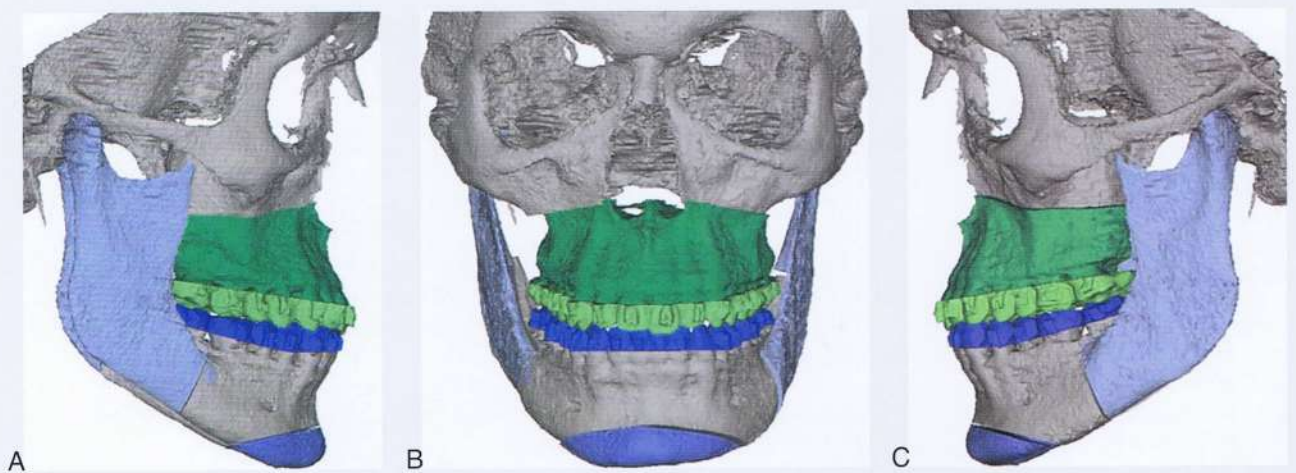


Figura 2-19 Caso 3. Vistas compuestas del plano quirúrgico en 3D desde (A) la derecha, (B) el frente y (C) la izquierda del paciente.



REPORTE DE CASO 3 – continuación

- Referir al paciente a cirugía oral y maxilofacial y asegurarse de que el paciente esté consciente de los riesgos de una intervención quirúrgica
 - Continuar proporcionando instrucciones de higiene y seguimiento
- Esqueletofaciales:
 - Objetivos quirúrgicos:
 - Anteroposteriores: corregir el perfil esquelético y de tejido blando Clase III y cóncavo con osteotomía sagital bilateral (BSSO, por sus siglas en inglés) y retroposición de la mandíbula (3 mm a la derecha, 0.5 mm a la izquierda y osteotomía de Le Fort I
 - Verticales: corregir la inclinación maxilar con osteotomía maxilar asimétrica e impactación (3 mm a la derecha y 1 mm a la izquierda)
 - Transversales: corregir la desviación de la línea media inferior con retroceso asimétrico de BSSO (ver más arriba). Genioplastia lateral para mover el mentón 7-8 mm a la derecha
 - Anteroposteriores:
 - Incisivos: (1) reducir la proclinación de los incisivos superiores; (2) proclinar los incisivos inferiores
 - Molares: terminar con una Clase I molar y canina
 - Verticales:
 - Incisivos: mantener la posición vertical de los incisivos superiores e inferiores después de la operación
 - Molares: mantener la posición vertical de los molares después de la cirugía
 - Ancho y trasverso de arco: mantener las dimensiones transversales
 - Líneas medias: mantener la posición dental después de la cirugía
 - Plano oclusal: mantener el plano oclusal
 - Tejido blando: mejorar la convexidad facial

Plan general del tratamiento (Tabla 2-16)

- Colocar aparatos ortodóncicos cuatro semanas antes de la cirugía
- El enfoque de "surgery first" (bimaxilar): osteotomía de Le Fort I (avance maxilar, impactación asimétrica), BSSO con retroposición mandibular asimétrica y genioplastia. La oclusión post-quirúrgica inmediata será levemente hiper corregida con el fin de crear espacio para la descompensación durante el trabajo de ortodoncia post-quirúrgica.
- Ortodoncia post-quirúrgica para terminar con una Clase I molar y canina con descompensación y conformación final de la oclusión.

Progreso del tratamiento

En el quirófano, inmediatamente antes de la cirugía, se le colocaron al paciente unos brackets con ranura de 0.022 pulgadas X 0.028 pulgadas con prescripción de MBT y arcos de alambre de níquel-titanio de 0.016 X 0.016 pulgadas en el maxilar y la mandíbula, con ganchos quirúrgicos. Las férulas quirúrgicas generadas con la asistencia del diseño computarizado (CAD, por sus siglas en inglés) (Fig. 2-20) fueron removidas

TABLA 2-16 Caso 3. Secuencia del tratamiento ortodóncico-quirúrgico

Maxilar	Mandíbula
Referir al paciente a consulta con cirugía bucal para discutir las opciones del tratamiento quirúrgico y los riesgos	
Unir el primer y segundo molar y unir los dientes restantes 4 semanas antes de la cirugía	Unir el primer y segundo molar y unir los dientes restantes 4 semanas antes de la cirugía
Aplicar CBCT para la planificación virtual Simplant® OMS y generación de la férula quirúrgica	
Cirugía: Osteotomía Le Fort I con avance e impactación asimétrica	Cirugía: BSSO con retroceso mandibular asimétrico y genioplastia con desplazamiento lateral
Ortodoncia post-quirúrgica	
Alineación y nivelación	Alineación y nivelación
Terminar con una Clase I molar y canina	Terminar con una Clase I molar y canina
Retención (retenedor Essix)	Retención (retenedor Essix)

BSSO, Osteotomía Sagital Bilateral; CBCT, tomografía computarizada de haz cónico.

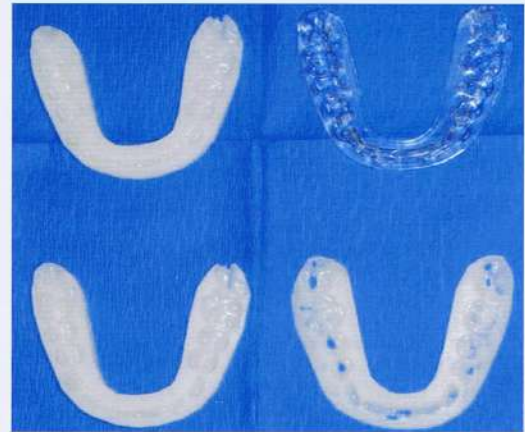


Figura 2-20 Caso 3. Generación de férulas quirúrgicas intermedias y finales basadas en un plan tridimensional generado electrónicamente utilizando un programa de diseño asistido por computadora (CAD) y producidas en una máquina estereolitográfica de elaboración rápida de prototipos.

inmediatamente después de la cirugía. Dos semanas después de la intervención se removieron los ganchos quirúrgicos, se colocaron alambres ligeros de níquel-titanio y el paciente comenzó a utilizar elásticos intermaxilares. El tratamiento ortodóncico duró un total de siete meses. Los registros post-operatorios muestran mejora en la asimetría (Fig. 2-21). El paciente quedó satisfecho con los resultados estéticos y la brevedad del tratamiento.

Continúa



REPORTE DE CASO 3 – continuación

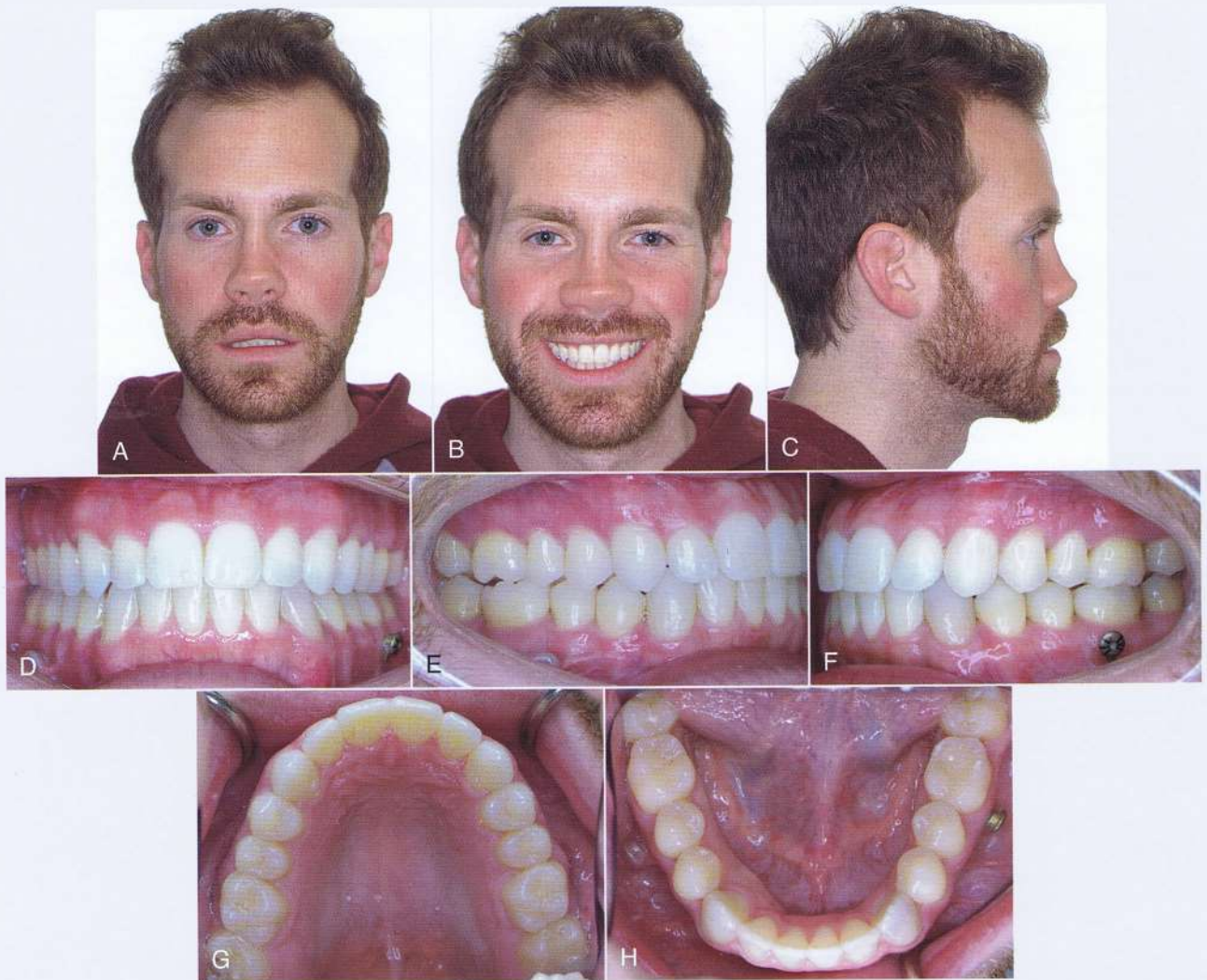


Figura 2-21 Caso 3. Registros finales. **A**, vista frontal extraoral con mejoría en la asimetría del mentón. **B**, sonrisa extraoral con mejoría en la inclinación maxilar. **C**, perfil extraoral con notable mejoría en las proporciones faciales y la convexidad. **D**, fotografía frontal intraoral con corrección de mordida cruzada anterior y mayor sobremordida vertical. **E** y **F**, vista bucal derecha e izquierda que muestra la oclusión Clase I molar y canina con una sobremordida horizontal y vertical ideal. **G** y **H**, vistas oclusales maxilar y mandibular que muestra mejoría en la alineación general.

RESUMEN

En este capítulo se describió una forma sistemática de diagnosticar al paciente de ortodoncia, elaborar una lista de objetivos de tratamiento y, según esa información, desarrollar un plan de tratamiento individualizado. Los objetivos específicos del tratamiento proporcionan el plan de acción para lograr el resultado deseado. La importancia de tener objetivos específicos es notoria cuando se necesita tomar una decisión entre cientos de artefactos ortodónticos para la corrección de cualquier maloclusión.

Para lograr consenso entre los deseos del paciente y los del ortodoncista tratante, se desarrolla a menudo más de un plan de tratamiento. Los diferentes planes de tratamiento dan al paciente opciones que pueden ser de ayuda cuando se deben tomar decisiones di-

ficiles debido a asuntos relacionados con las finanzas, plazos o circunstancias personales. Por tanto, en instancias en las que se desarrollan planes de tratamiento, deben evaluarse las ventajas y desventajas de cada opción; mientras que, una evaluación de las diferentes opciones ayudará al ortodoncista a presentar con éxito el plan de tratamiento al paciente y obtener su consentimiento informado.

Una vez que el plan de tratamiento ha sido definido con metas específicas, tiene que seleccionarse las herramientas necesarias para alcanzar esa meta. Aunque el plan mecánico se hace después de que los objetivos de tratamiento han sido establecidos, muchos especialistas experimentados tienden a tener cierto sesgo con respecto a lo que puede alcanzarse con las herramientas (aparatos) que tradicionalmente utilizan. Es importante entender la biomecánica y potenciales efectos colaterales de todos los aparatos escogidos para lograr

las metas deseadas con el tratamiento. El entendimiento claro de los efectos de cada herramienta, cuando se le aplica a poblaciones específicas, también es esencial. El conocimiento sobre los estudios científicamente controlados que se han hecho a las diversas herramientas ortodónticas en diferentes poblaciones ayudará igualmente a alcanzar este objetivo. Sobre todo, es importante recordar que la ortodoncia basada en evidencias en conjunción con un buen conocimiento de la biomecánica permite al especialista desarrollar mecanismos individualizados con resultados predecibles.

REFERENCIAS

1. Roberts WE, Hohlt WF, Baldwin JJ. Adjunctive orthodontic therapy in adults: biologic, medical, and treatment considerations. In: Bishara SE, ed. *Textbook of Orthodontics*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2001: 494–531.
2. van Venrooy JR, Proffit WR. Orthodontic care for medically compromised patients: possibilities and limitations. *J Am Dent Assoc*. 1985; 111(2):262–266.
3. Lindauer S. Orthodontic treatment planning. In Nanda R, ed. *Biomechanics in Clinical Orthodontics*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1997:23–47.
4. Kuhlberg AJ, Glynn E. Treatment planning considerations for adult patients. *Dent Clin North Am*. 1997;41(1):17–27.
5. Proffit WR, Sarver DM. Treatment planning: optimizing benefit to the patient. In: Proffit WR, Sarver DM, White RP, eds. *Contemporary Treatment of Dentofacial Deformity*. St. Louis, MO: Mosby; 2003:172–244.
6. Kuhlberg AJ. Steps in orthodontic treatment. In: Bishara SE, ed. *Textbook of Orthodontics*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2001:232–245.
7. Bishara SE. Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. *Angle Orthod*. 2000;70(6):471–483.
8. Bjork A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod*. 1969;55(6):585–599.
9. Burstone C. The integumental profile. *Am J Orthod*. 1958;44:1–25.
10. Kocadereli I. Changes in soft tissue profile after orthodontic treatment with and without extractions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002; 122(1):67–72.
11. Rains MD, Nanda R. Soft-tissue changes associated with maxillary incisor retraction. *Am J Orthod*. 1982;81(6):481–488.
12. Lamarque S. The importance of occlusal plane control during orthodontic mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995; 107(5):548–558.
13. Nanda R, Margolis MJ. Treatment strategies for midline discrepancies. *Semin Orthod*. 1996;2(2):84–89.
14. Nanda R. The differential diagnosis and treatment of excessive overbite. *Dent Clin North Am*. 1981;25(1):69–84.
15. Rossouw P, Preston CB, Lombard CJ, Truter JW. A longitudinal evaluation of the anterior border of the dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993;104(2):146–152.
16. Little RM. Stability and relapse of dental arch alignment. In: Burstone C, Nanda R, eds. *Retention and Stability in Orthodontics*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1993:97–106.
17. Torres M. Treatment objectives and treatment planning. *Dent Clin North Am*. 1981;25(1):27–41.
18. Sarver DM. The importance of incisor positioning in the esthetic smile: the smile arc. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120(2):98–111.
19. Mejia-Maidl M, Evans CA. Soft tissue facial considerations and orthodontic treatment. *Semin Orthod*. 2000; 6(1): 3–20.
20. Peluso C, Kuhlberg A. *The axial inclination of central incisors and its effects on the perception of the facial profile*. Paper presented at: Annual American Dental Association Meeting, Scientific Program; 2002; Memphis, TN.
21. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, et al. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;116(3):239–253.
22. Aziz T, Nassar U, Flores-Mir C. Prediction of lower incisor proclination during Xbow treatment based on initial cephalometric variables. *Angle Orthod*. 2012;82(3):472–479.
23. Vasconcelos G, Kjellsen K, Preus H, Vandevska-Radunovic V, Hansen BF. Prevalence and severity of vestibular recession in mandibular incisors after orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 2012;82(1):42–47.
24. Allais D, Melsen B. Does labial movement of lower incisors influence the level of the gingival margin? A case-control study of adult orthodontic patients. *Eur J Orthod*. 2003;25(4):343–352.
25. Melsen B, Allais D. Factors of importance for the development of dehiscences during labial movement of mandibular incisors: a retrospective study of adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;127(5):552–561; quiz 625.
26. Burzin J, Nanda R. The stability of deep bite correction. In: Burstone C, Nanda R, eds. *Retention and Stability*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1993:61–79.
27. Fiorelli G, Melsen B. The “3-D occlusogram” software. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;116(3):363–368.
28. Marcotte MR. The use of the occlusogram in planning orthodontic treatment. *Am J Orthod*. 1976;69(6):655–667.
29. Braun S. The extraction–nonextraction decision revisited. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;116(4):21A–22A.
30. Xia J, Ip HH, Samman N, et al. Computer-assisted three-dimensional surgical planning and simulation: 3D virtual osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2000;29(1):11–17.
31. Swennen GR, Mollemans W, De Clercq C, et al. A cone-beam computed tomography triple scan procedure to obtain a three-dimensional augmented virtual skull model appropriate for orthognathic surgery planning. *J Craniofac Surg*. 2009;20(2):297–307.
32. Swennen GR, Mommaerts MY, Abeloos J, et al. A cone-beam CT based technique to augment the 3D virtual skull model with a detailed dental surface. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2009;38(1):48–57.
33. Jacobs SG. Radiographic localization of unerupted maxillary anterior teeth using the vertical tube shift technique: the history and application of the method with some case reports. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;116(4):415–423.
34. Southall PJ, Gravely JF. Vertical parallax radiology to localize an object in the anterior part of the maxilla. *Br J Orthod*. 1989;16(2):79–83.
35. Guerrero ME, Shahbazian M, Elsiens Bekkering G, Nackaerts O, Jacobs R, Horner K. The diagnostic efficacy of cone beam CT for impacted teeth and associated features: a systematic review. *J Oral Rehabil*. 2011; 38(3):208–216.
36. Kapila S, Conley RS, Harrell WE Jr. The current status of cone beam computed tomography imaging in orthodontics. *Dentomaxillofac Radiol*. 2011;40(1):24–34.
37. Ericson S, Kurol PJ. Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study. *Angle Orthod*. 2000;70(6):415–423.
38. Ericson S, Kurol J. Incisor resorption caused by maxillary cuspids: a radiographic study. *Angle Orthod*. 1987;57(4):332–346.
39. Pauwels R, Beinsberger J, Collaert B, et al. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *Eur J Radiol*. 2012; 81(2):267–271.
40. Patel S, Dawood A, Ford TP, Whites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J*. 2007;40(10):818–830.
41. Ngan DC, Kharbanda OP, Geenty JP, Darendeliler MA. Comparison of radiation levels from computed tomography and conventional dental radiographs. *Aust Orthod J*. 2003;19(2):67–75.
42. Huang GJ. Making the case for evidence-based orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;125(4):405–406.



CAPÍTULO 3

Estética en la exposición de los dientes y diseño de la sonrisa

Björn U. Zachrisson

La ortodoncia siempre ha estado en la búsqueda de la dentadura ideal. Actualmente, estamos en el umbral de un cambio de paradigma que aparentemente cambiará la base conceptual fundamental de la ortodoncia y el énfasis tradicional en la planificación del tratamiento.^{1,2} El énfasis anterior en los componentes dentales y esqueléticos todavía es válido, pero ahora se requiere prestar más atención a los aspectos de los tejidos blandos en la ortodoncia. Con la finalidad de crear una estética natural, el ortodontista debe considerar cuidadosamente al paciente en su totalidad. Los atributos individuales de un diente o de un grupo de dientes pueden representar solo una parte de la historia porque los dientes no existen de forma individual y separada del paciente al que pertenecen. Las combinaciones de posiciones de dientes pueden crear un efecto que es mayor a, igual o menor que la suma de las partes.³ La disciplina de la estética en ortodoncia puede dividirse en cuatro partes: micro-estética (que se refiere a los elementos que hacen que un diente luzca como tal), estética gingival, macro-estética (los principios que se aplican cuando se consideran las agrupaciones de dientes individuales) y estética facial.³ Este capítulo se enfocará en los principios de la macro-estética y la estética facial en ortodoncia y cómo aplicarlos en casos clínicos. Se hará énfasis en la relación dinámica entre los dientes y los tejidos blandos que los rodean durante y después de las correcciones ortodónticas y las características faciales del paciente. La exposición (la cantidad y forma de la estructura coronal visible en varios ángulos y posiciones de los labios) se relacionarán de acuerdo a la edad, sexo y características faciales. El propósito es proporcionar pautas a los ortodontistas sobre cómo analizar los factores estéticos observando al paciente frente a frente y discutir los nuevos conceptos sobre cómo alcanzar las características deseables en la exhibición de los dientes en dimensión vertical y transversal durante la interacción social normal.

EVALUANDO LA ESTÉTICA EN EL SILLÓN ODONTOLÓGICO

Estética, deriva de la palabra griega que significa “percepción”, se ocupa de lo bello y la belleza y se puede dividir en dos dimensiones: belleza objetiva (que puede ser admirada por todos) y subjetiva (que

es agradable dependiendo del punto de vista).⁴ La belleza objetiva implica que el objeto posee propiedades que los hacen inequívocamente loable mientras que la belleza subjetiva está cargada de valores y está relacionada con el gusto de la persona que la contempla. Las técnicas contemporáneas en ortodoncia deberían aportar estética objetiva a todo el complejo orofacial y debe involucrar unidad, forma, estructura, balance, color, función y exhibición de la dentadura. Además, la creación de belleza subjetiva de acuerdo a las preferencias individuales de un ortodontista puede aumentar el valor cos-mético del tratamiento que se le ofrece a cada paciente.

Al discutir los principios de la percepción visual y su aplicación clínica a la estética dentofacial, Lombardi⁵ destaca que los juicios estéticos detallados solo pueden hacerse mirando a los pacientes de frente, conversando, observando las expresiones faciales y sonriendo. La vista tradicional del odontólogo desde arriba o detrás del paciente es distorsionada y difiere notablemente de la “verdadera” percepción del paciente en un espejo o por otras personas durante interacciones sociales normales. Por ejemplo, no es posible obtener información adecuada sobre detalles como alineamiento de la línea media (maxilar y mandibular con respecto al alineamiento facial) y la simetría derecha-izquierda del torque de la corona de los premolares y caninos (Fig. 3-1 A) a menos que se observe al paciente de frente (Fig. 3-1 B). De hecho, es posible tener una vista directa de la dentadura desde el sillón odontológico⁶; el truco está en mover la cabeza del paciente hacia un lado del apoyacabezas (Fig. 3-1 B). Con este método es posible analizar factores estéticos importantes durante el tratamiento (Fig. 3-1 C y D), tales como:

- Longitud de la corona en los incisivos superiores e inferiores.
- Contorno del borde incisal (antes y después del recontorneado).
- Posición y simetría de los niveles del margen gingival en los dientes anteriores superiores e inferiores.
- Inclinación axial de los dientes anteriores.
- Líneas medias (superior, inferior y facial).
- Áreas conectoras (la zona en la que dos dientes parecen tocarse).
- Simetría y grado de torque de los caninos y premolares.
- Armonía de la curva de exhibición de los dientes de adelante hacia atrás.

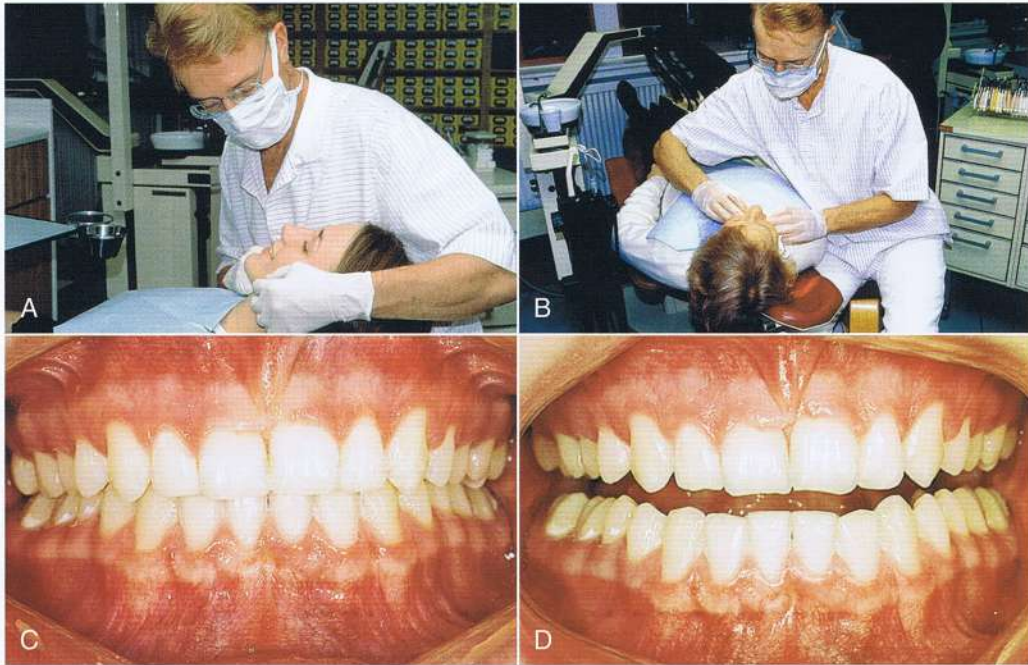


Figura 3-1 A, posición inadecuada para evaluar la estética durante el tratamiento. Mover la cabeza del paciente hacia un lado del apoyacabezas (B) permite una vista frontal directa de la dentadura (C) y una impresión realista de las características estéticas. D, el contorno del borde incisal puede examinarse con una abertura parcial de la boca.

Para un resultado exitoso, es importante que el ortodoncista aprenda a observar todos estos aspectos y tenga la habilidad de hacer las correcciones necesarias mientras el paciente tenga los aparatos fijos porque “solo se puede cambiar lo que se ve”.⁷ Después de estudiar cuidadosamente la dentadura del paciente, el ortodoncista puede hacer los dobleces finales del alambre requeridos y otros procedimientos estéticos necesarios. Se obtiene una mejor impresión para el análisis de la exhibición de los dientes al momento de hablar, sonreír u observar los corredores bucales en la sonrisa cuando el paciente está sentado o de pie frente al odontólogo.^{5,6}

ESTÁNDARES DE NORMALIDAD

Es útil describir algunos elementos característicos para las rehabilitaciones orales estéticas. Estos estándares normativos pueden servir como pauta para la mejora estética del componente anterior de la dentadura.

Tipo de sonrisa: exposición gingival y de los incisivos

La cobertura labial de los incisivos superiores en una sonrisa plena se distingue generalmente en tres tipos de sonrisas: sonrisa baja, media y alta.⁸ El tipo más frecuente^{8,9} (encontrado en aproximadamente 70% de la población de adultos jóvenes) es la sonrisa media que revela entre 75% y 100% de los incisivos superiores. La sonrisa baja revela menos del 75% de los incisivos superiores en la sonrisa plena y se encuentra en 20% de la población, mientras que la sonrisa alta revela la longitud cervico-incisal completa de los incisivos superiores y la franja contigua de encía y está presente en aproximadamente 10% de la población de los Estados Unidos.⁸ También existe un cuarto tipo de línea alta del labio que puede definirse como sonrisa “gomosa” que ocurre cuando los pacientes muestran más de 4-mm de encía al sonreír (discutido más adelante en este capítulo).^{10,11}

La cobertura del labio superior incrementa con la edad y, por lo tanto, el porcentaje de sonrisas altas es mayor en los más jóvenes^{12,13} y menor en los adultos mayores.^{9,14} También hay un dimorfismo sexual en el que las líneas de sonrisa bajas son una característica predominantemente masculina y las sonrisas altas son una característica predominantemente femenina.⁸

De hecho, una exhibición marginal de la encía al sonreír no es tan desagradable para los inexpertos como los ortodoncistas pueden imaginar,^{10,13} por lo que deberíamos ver un tipo de sonrisa moderadamente alta como una variación anatómica dentro del rango usual de las relaciones labio-dento-mandibulares, sobre todo en mujeres.^{12,13}

Arco de la sonrisa^{15,16} (curva de la sonrisa)

La relación de la curva incisal maxilar con el contorno interno del labio inferior puede dividirse en tres tipos: paralela, recta e inversa. En un estudio de jóvenes adultos en el área de Los Ángeles, Tjan et al.⁸ encontraron que la gran mayoría (85%) tenía una curva incisal maxilar de sonrisa *paralela* al contorno interno del labio inferior, 14% mostró una línea *recta* en vez de una curva y solo 1% tenía una curva de sonrisa *inversa*. Dado que el paralelismo es un hallazgo frecuente en personas que no han recibido tratamiento, es un objetivo óptimo de belleza en rehabilitaciones orales estéticas,^{17,18} incluyendo la ortodoncia (Figs. 3-2 y 3-3) y tratamientos ortodónticos protésicos (Fig. 3-4). Una curva de la sonrisa recta o inversa puede contribuir a una apariencia facial menos atractiva;^{5,17} mientras que una curva inversa es asociada con frecuencia a un marcado desgaste abrasivo de los incisivos superiores.

Número de dientes exhibidos en la sonrisa

Un estudio hecho en California⁸ también reveló que en la sonrisa media típica en adultos jóvenes se exhiben los dientes anterosupe-



Figura 3-2 A y B, curva de la sonrisa estética (arco) con paralelismo entre los dientes superiores y el contorno interno del labio inferior en un caso de extracción de los cuatro premolares. La alineación de las coronas de los caninos y premolares contribuyen en la amplitud de la sonrisa.



Figura 3-3 A-D, mejora en el paralelismo entre la curva de los dientes anterosuperiores y el contorno del labio inferior con tratamiento ortodóntico en una mujer adulta con un caso de apiñamiento bimaxilar. Se corrigió la inclinación de los incisivos centrales superiores.

riores y los primeros o los segundos premolares. El número de dientes exhibidos en sonrisas plenas de 454 estudiantes solamente el 7% mostraron los seis anteriores; los seis anteriores y el primer premolar en 48,5%; seis anteriores y los primeros y segundos premolares en 40,5% y seis anteriores, los primeros y segundos premolares y el primer molar en 4%.

POSICIÓN VERTICAL DE LOS INCISIVOS

Cambios normales de la edad en la relación labio-incisivos

Los cambios progresivos con la edad en la posición de los labios inferiores y superiores son causados por los efectos de la gravedad. Es-

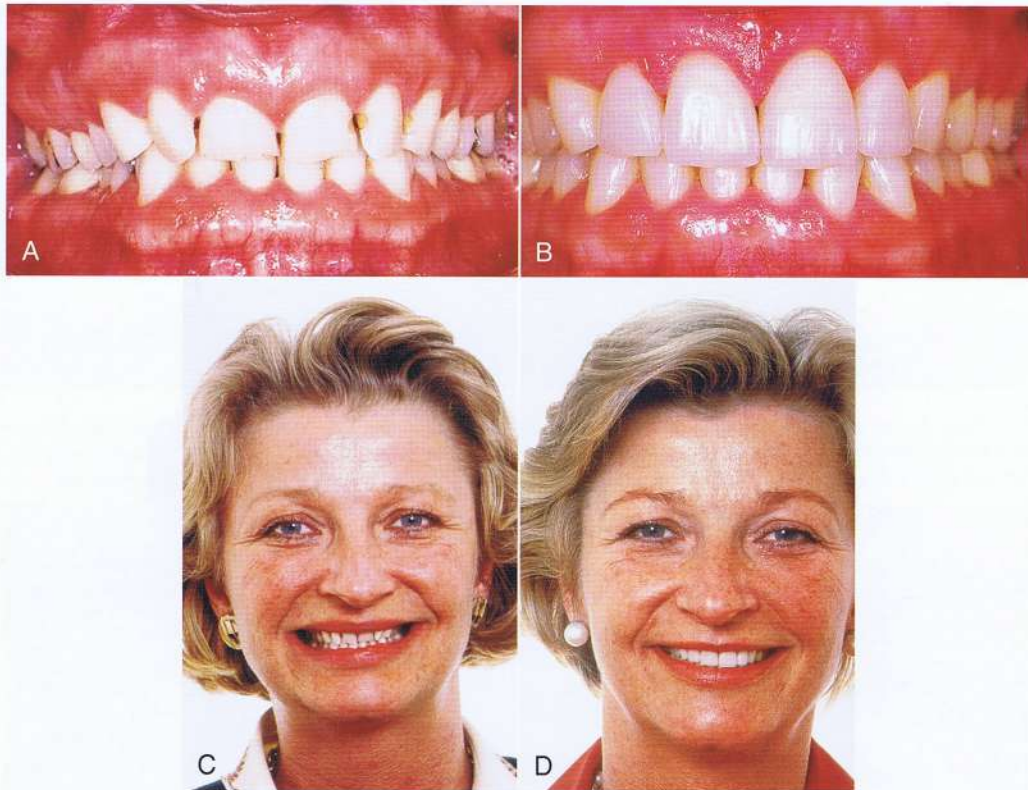


Figura 3-4 A-D, el enfoque interdisciplinario ortodóntico-protésico para mejorar el paralelismo entre la curva incisal maxilar y el contorno del labio inferior en una mujer adulta con maloclusión Clase II, división 2 con incisivos centrales desgastados. Se utilizaron cuatro carillas de porcelana (cortesía del doctor S. Toreskog, Göteborg, Suecia) para restaurar y alargar los incisivos superiores.

Grupo de edad (años)	Incisivo central superior	Incisivo central inferior
Hasta los 30	3,5	0,5
40-40	1,5	1,0
40-50	1,0	2,0
50-60	0,5	2,5
Más de 60	0,0	3,0

Modificado de Vigs RG y Brundo GC. The kinetics of anterior tooth display. *J. Prosthet Dent.* 1978;39:502-504

tán disponibles estudios normativos sobre las posiciones óptimas de los incisivos en las caras de las personas en diferentes grupos de edad. Peck et al.¹³ mostraron que la exhibición normal de los incisivos superiores con labios relajados a los 15 años es de 4.7-mm (desviación estándar [DE] de 2.0-mm) para los varones y de 5.3-mm (DE 1.8-mm) para las hembras. El dimorfismo sexual es evidente en todas las edades; para los adultos, Vig y Brundo¹⁴ proporcionaron valores normativos medios para los diferentes grupos de edad (Tabla 3-1). Dong et al.¹⁹ compararon los cambios de edad en la exhibición de los incisivos superiores e inferiores en reposo y al sonreír (Fig. 3-5) y confirmaron las observaciones de que los cambios de edad en los labios en reposo fueron dramáticos (Fig. 3-6). La exhibición de los incisivos inferiores muestra un incremento que corresponde a la

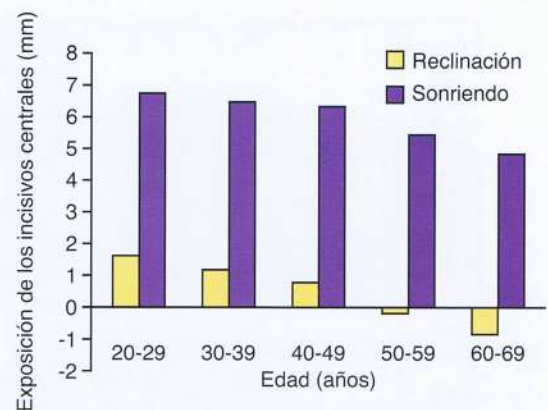


Figura 3-5 Comparación de la exhibición de los incisivos superiores por edad con los labios en reposo y sonriendo. (Reproducido con permiso de Dong JK, Cho HW, Oh SC. La estética de la sonrisa: revisión de algunos estudios recientes. *Int J Prosthodont.* 1999; 12:9-19.)

edad. La cantidad de exhibición de los incisivos inferiores después de los 60 años es aproximadamente igual a la cantidad de exhibición de los incisivos superiores antes de los 30 (Fig. 3-5 y 3-6 D).

Existe una estrecha relación entre la exhibición de los incisivos en reposo y durante una conversación normal;^{20,21} la exhibición de los dientes al hablar puede ser tan importante como la exhibición al sonreír para mostrar personalidad y edad. La información más importante relacionada con la estética en la planificación del tratamiento se obtiene cuando se observa al paciente durante una conversación normal. La exhibición de los dientes al sonreír no dará la



Figura 3-6 Los cambios por la edad en la exhibición de los incisivos con los labios en reposo demostrados por pacientes del sexo femenino de 25 años (A y C) y 65 años (B y D). Nótese que la paciente más joven muestra solo los incisivos superiores mientras que la paciente de más edad solo muestra los incisivos inferiores.

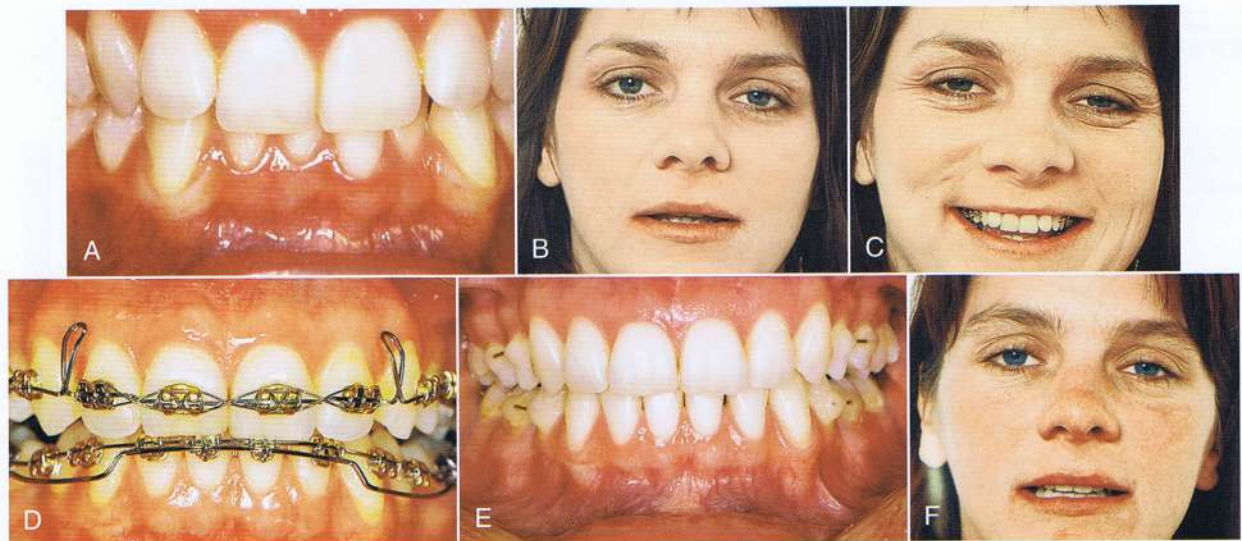


Figura 3-7 Sobremordida vertical anterior profunda en una paciente de 30 años de edad antes (A-C), durante (D) y después (E y F) del tratamiento ortodóncico. La exhibición inicial de los incisivos superiores en reposo (B) corresponde a la de una persona mucho mayor. Por esta razón, los incisivos superiores fueron extruidos con dobleces reducidos en los arcos del alambre y los incisivos inferiores fueron intruidos utilizando un arco revestido en la base (D). El resultado final muestra la corrección de la sobremordida vertical (E) y la exhibición de los incisivos superiores está de acuerdo con la edad de la paciente (F).

misma información ya que, al hacerlo, el labio superior es elevado por tres grupos diferentes de músculos.²² Por esta razón, casi todas las personas, sin importar la edad, expondrán bien los incisivos superiores en sonrisa plena, incluso si solo los incisivos inferiores son visibles durante una conversación. En otras palabras, los cambios de

edad en la exhibición de los incisivos es mucho más pronunciada y aparente cuando los labios están en reposo y cuando el paciente habla que cuando él o ella sonríe. (Fig. 3-7)¹⁵.

La flacidez del tejido blando perioral se debe, en parte, al aplastamiento, el estiramiento y la elasticidad disminuida de la piel.²³ El



Figura 3-8 A y E, paciente masculino joven con sobremordida vertical anterior profunda. E, fotografía en posición de reposo indica que los incisivos inferiores no deberían ser intruidos. B y C, intrusión del incisivo inferior usando arcos CNA revestidos de tubos dobles de 0.0175 pulgadas x 0.025 pulgadas en los primeros molares inferiores. El resultado final muestra (D) la corrección de la sobremordida vertical y (F) exhibición óptima del incisivo inferior con labios en reposo.

labio superior se vuelve más largo y tapa cada vez más a los incisivos superiores mientras que la caída del labio inferior exhibe más los incisivos inferiores. Como consecuencia, la exhibición de los incisivos superiores con labios en reposo significa juventud y belleza mientras que la exhibición de los incisivos inferiores es una característica de una edad avanzada (Fig. 3-6). La odontología protésica^{13,14} y la cirugía ortognática relacionada con el reposicionamiento del maxilar^{24,25} han demostrado la importancia de la dimensión vertical en la exhibición de los dientes.

La guía para la planificación del posicionamiento dentario en tratamientos ortodóncicos debería empezar con una valoración de la posición del borde incisal superior en relación al labio superior.

Esta evaluación se hace con el labio superior del paciente en reposo, utilizando una regla milimétrica o sonda periodontal. Esta posición puede ser aceptable o inaceptable dependiendo de la edad del paciente. La pauta clínica debería ser que los incisivos superiores deben ser movidos en la dirección vertical que mejore su relación con el labio en reposo de acuerdo a la edad del paciente (Figs. 3-8 y

3-9; Fig. 3-7). La posición de los labios en reposo es la posición reproducible más funcional. Puede y debe ser usada como guía^{26,27} mientras que las sonrisas forzadas y posadas pueden variar considerablemente en el mismo paciente y no pueden ser consideradas como guías exactas para el posicionamiento de los incisivos.

Los registros de sonrisas espontáneas son también recomendados para propósito de diagnóstico. Se deben preferir las grabaciones de videos dinámicos de las sonrisas espontáneas debido a la naturaleza dinámica de las mismas.^{9,20,21} Las relaciones labio-dentales siguen un patrón consistente en posición de reposo natural, durante una conversación y al sonreír espontáneamente.

Diferencias de sexo

El dimorfismo sexual en la exhibición de los dientes anteriores implica que las mujeres tienen una exhibición mayor de los incisivos superiores y menor de los incisivos inferiores que los hombres en todas las edades. En un grupo de adultos, Vig y Brundo¹⁴ encontraron hasta el doble de exhibición de los dientes anterosuperiores con

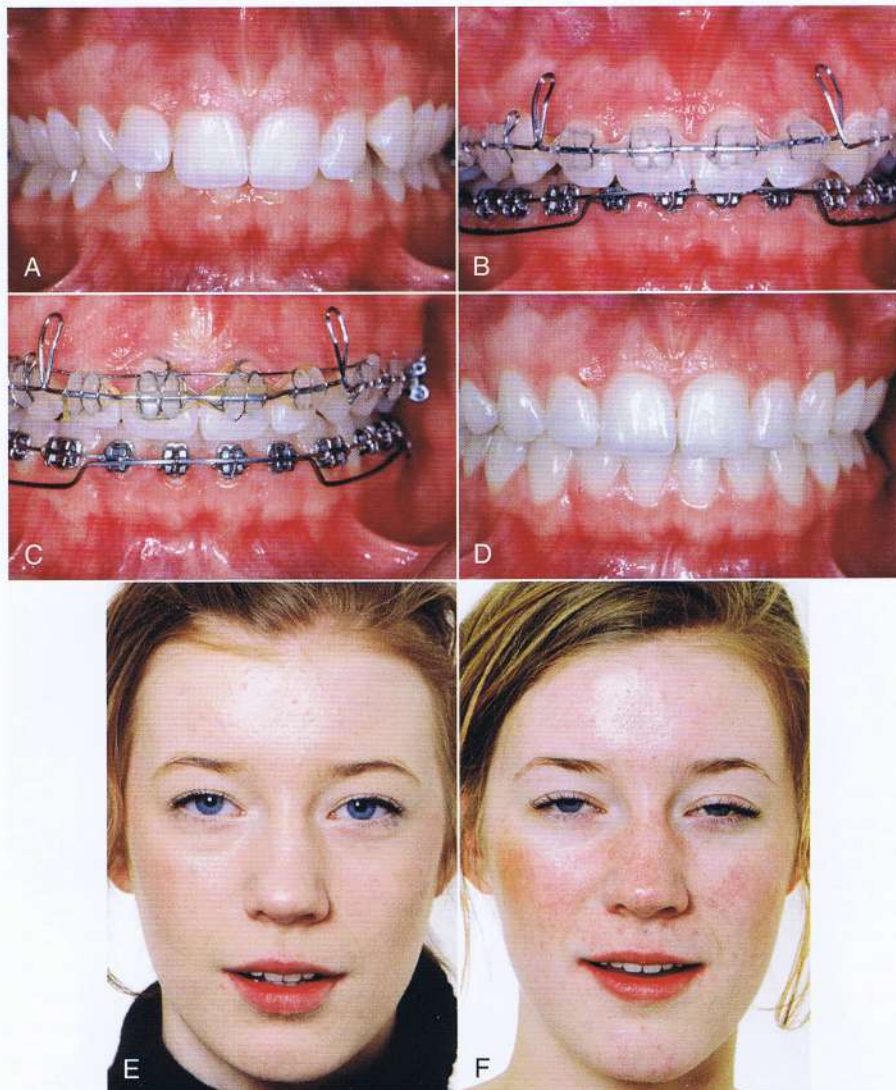


Figura 3-9 A y E, paciente femenina de 18 años con maloclusión Clase II, división 2 con sobremordida vertical profunda. E, la sobremordida vertical anterior no debe ser tratada con intrusión de los incisivos superiores ya que la exhibición de los dientes en reposo es buena. B-D, los incisivos superiores simplemente fueron nivelados y se hizo la corrección de la mordida mediante intrusión de los incisivos inferiores. C, se utilizó un torque auxiliar Von der Heydt para mejorar la inclinación de los incisivos superiores. F, la exhibición de los incisivos con labios en reposo queda inalterada después del tratamiento.

los labios en reposo en mujeres (3.4-mm) que en hombres (1.9-mm), mientras que los hombres mostraron más los incisivos inferiores (1.2-mm comparados con 0.5-mm).

Registros extraorales estandarizados

Se recomienda un procedimiento estandarizado para registrar la exhibición de los incisivos en (1) reposo (Fig. 3-10; Figs. 3-4 a 3-9) y (2) en sonrisa posada (Fig. 3-2 a 3-4) antes y después del tratamiento ortodóntico ya que ayudará al ortodoncista a evitar efectos indeseados del tratamiento en la exhibición de los incisivos superiores. Se le debe indicar al paciente que logre la misma posición de los labios por lo menos dos veces seguidas antes de tomar una fotografía. En posición de reposo (indique al paciente que diga "Emma" o "Mississippi"),^{6,28} los dientes deben estar ligeramente apartados y tanto el tejido blando perioral como la postura maxilar deben estar relajados. En la sonrisa posada (indique al paciente que haga una

mordida, sonría y diga "Chiiiiis"),⁶ los dientes deben estar ligeramente cerrados. Como se mencionó anteriormente, el análisis de la exhibición de los incisivos en sonrisas espontáneas debe hacerse en grabaciones de video.

IMPLICACIONES CLÍNICAS EN LA CORRECCIÓN DE LA SOBREMORDIDA PROFUNDA

Tipos de sonrisa media y baja

La corrección de la sobremordida vertical profunda anterior puede hacerse por varias combinaciones de intrusión de incisivos y extrusión de molares.^{29,30} Los conceptos de tratamiento para los casos de sobremordida vertical profunda han cambiado significativamente durante los últimos 10 a 15 años. Esto se debe a la atención cada vez mayor que se le presta a la importancia estética de la



Figura 3-10 Cuando la curva de la sonrisa es aplanada durante el tratamiento (A), los incisivos centrales deben ser extruidos con curvas inclinadas (flechas en B) para mejorar la curva y el paralelismo del contorno del labio inferior (C).

exhibición vertical de los incisivos superiores durante una conversión normal y con los labios en reposo.^{6,7,26} Mientras que la intrusión activa de los incisivos superiores con arcos de intrusión a la Burstone, arcos utilitarios a la Ricketts, arcos revestidos de base y acercamientos similares han sido considerados previamente como la piedra angular de la corrección de la mordida, el riesgo de una intrusión excesiva (también llamada “sobreintrusión”) con tales acercamientos es aparente^{28,30} y dicha sobreintrusión tiende a esconder los incisivos superiores detrás del labio superior cuando el paciente está hablando. Lindauer et al.³⁰ compararon los resultados de dos procedimientos comunes para reducir la sobremordida vertical profunda: intrusión de los incisivos superiores utilizando un arco de intrusión y erupción posterior utilizando una placa de mordida posterior. Tanto el procedimiento con arco de intrusión como con la placa de mordida redujeron significativamente la sobremordida vertical en un período de tratamiento relativamente corto. Los pacientes con el arco de intrusión mostraron una reducción significativa en la exhibición de los incisivos superiores (cambio promedio de 5.4- a 3.0-mm) acompañado de una intrusión documentada de los incisivos. Esto significa que un arco de intrusión superior llevará a un envejecimiento prematuro de la apariencia oral. Puede que el ortodoncista no detecte este error a menos de que los incisivos centrales superiores que se muestran al hablar o sonreír sean registrados y analizados adecuadamente. A medida que aumenta la edad del paciente y la caída del labio superior, una exhibición poco estética de los incisivos en la adolescencia posiblemente empeorará con el tiempo.^{9,21}

En un paciente niño o adolescente, una intrusión de los incisivos superiores más allá de los 4 a 5-mm más abajo del labio superior en posición de reposo representa sobreintrusión de estos dientes y envejecimiento indeseado del paciente. En un adulto joven de entre 20 y 30 años de edad debe haber por lo menos 3-mm de exhibición de los incisivos superiores en posición de reposo, 1.5-mm en un adulto de 30 a 40 años aproximadamente y 1-mm de 40 a 50 años mientras que en pacientes de más de 50 ó 60 años estos dientes no deberían estar del todo expuestos cuando los labios están en posición de reposo (Fig. 3-6). De acuerdo con Frush

y Fisher³¹, una posición óptima de los incisivos en los adultos ocurre cuando los incisivos laterales superiores son expuestos “cuando el paciente está hablando seriamente”. Las puntas de los incisivos laterales deben ser expuestas en diferentes grados de acuerdo a la edad y sexo del paciente.

La posición diente-a-labio en reposo debe ser monitoreada constantemente durante el tratamiento ortodóncico. Es importante analizar cuidadosamente la exhibición de los dientes de cada paciente cuando habla al momento de decidir si se deben usar aparatos de intrusión superiores ya que ningún ortodoncista desearía hacer que su paciente luzca mayor de lo que en realidad es.²⁸ En algunos casos de sobremordida vertical profunda, se indica la extrusión de los incisivos superiores en vez de la intrusión (Fig. 3-7) o debería elegirse una combinación ortodóncica-protésica de alargamiento de la corona con carillas de porcelana como tratamiento (Fig. 3-4).

Desde un punto de vista estético, la mejor estrategia de tratamiento en la mayoría de los casos de sobremordida vertical profunda es intruir activamente los incisivos inferiores en vez de los superiores. Esto es particularmente cierto cuando la curva de Spee es pronunciada y cuando los seis anteroinferiores están por encima del plano de oclusión al principio del tratamiento. Se puede lograr la intrusión de los incisivos inferiores con arcos de intrusión segmentados, arcos utilitarios, arcos de intrusión revestidos, etc. Se puede controlar el rango de intrusión registrando la posición de los bordes incisales dentales en relación a puntos fijos en los aparatos inferiores. La intrusión de los incisivos inferiores ocurre a un rango de 0.5-mm por mes con los arcos de base revestidos (Figs. 3-7 a 3-9). Se debe hacer énfasis en que no es posible intruir efectivamente los incisivos inferiores con un arco de alambre continuo. Comparados con el arco de alambre continuo tradicional, los aparatos segmentados (Burstone) corregirán la sobremordida vertical con (1) mayor intrusión de los incisivos y (2) menor extrusión de los molares y una subsiguiente rotación de la mandíbula.^{32,33}

Otra situación que requiere el uso de arcos de alambre segmentados se presenta en niños con una sobremordida vertical anterior reducida y erupción de los caninos superiores en posición alta.²⁸ Si se utiliza un arco de alambre nivelador continuo, la contra fuerza de

intrusión en los incisivos puede sobreintruirlos en posiciones funcionales pero estéticamente inaceptables. En estos casos, los primeros molares deben conectarse con una barra transpalatina sólida para ceder el paso a un anclaje posterior estable hasta que se use un alambre cantiléver desde el tubo de los terceros molares con la finalidad de bajar los caninos y asegurar una exhibición vertical óptima de los incisivos después del tratamiento.⁷

La extrusión molar puede ser una alternativa para la corrección de la sobremordida vertical profunda y este efecto se puede lograr con aparatos funcionales, placas de mordida, aparatos extraorales, etc.³⁴ Niños en crecimiento con un ángulo de cara normal o bajo y un patrón de crecimiento vertical pueden ameritar extrusión molar²⁸, pero sería desastroso hacerlo en un caso de ángulo alto y no se recomienda hacerlo en adultos por problemas de estabilidad.³⁴

El segundo error más común en los tratamientos ortodónticos y de acabado en el plano vertical es crear una sonrisa recta en vez de una curva de sonrisa incisal.^{15,28,35,36} El aplanamiento indeseado del arco posiblemente es subestimado en ortodoncia y Ackerman et al.^{36,37} reportaron que un 32% de sus pacientes presentaban aplanamiento del arco de la sonrisa durante el tratamiento ortodóntico. Una de las razones por la que estos cambios pasan desapercibidos por los ortodontistas es que esto solo se observa cuando se examina al paciente de frente.

Alcanzar el paralelismo deseado entre los incisivos superiores y el labio inferior al sonreír puede parecer un trabajo difícil de lograr. Sin embargo, en la práctica clínica, esta apariencia se puede lograr rápidamente si los incisivos centrales superiores se posicionan simétricamente de 0.5 a 1.5-mm más largos que los incisivos laterales³⁸ (Fig. 3-10). Si el labio inferior muestra una curva marcada al sonreír, los bordes disto-incisales de los incisivos laterales superiores pueden ser afilados con un instrumento de diamante ya que este procedimiento no afecta la oclusión funcional.³³

Es indeseable combinar sobreintrusión de los incisivos superiores con un arreglo plano en vez de curvo. Esta exhibición da la impresión de una dentadura inmóvil que resulta en la llamada "dentadura postiza".^{28,31}

Tipos de sonrisa alta: sonrisas "gomosas"

Como se mencionó anteriormente, la cuarta categoría en los tipos de sonrisa es la sonrisa "gomosa" y se define como la sonrisa en la que se expone más de 4-mm de encía superior en sonrisa plena.¹¹ Este tipo de sonrisa ha provocado una preocupación e interés considerable entre los ortodontistas ya que sus mecanismos biológicos parecen envolver los efectos combinados de exceso vertical anterior, capacidad muscular aumentada para elevar el labio superior al sonreír, labio superior corto y otros factores asociados como distancia interlabial excesiva en reposo, sobremordida horizontal y vertical excesiva.^{18,37}

Para los pacientes con líneas labiales altas se puede necesitar una estrategia de tratamiento diferente que para aquellos con sonrisas medias o bajas. Las alternativas de tratamiento incluyen varias combinaciones de terapias ortodónticas, protésicas y de cirugía. El diagnóstico diferencial debe considerar tanto la cantidad de exhibición de los incisivos superiores con los labios en reposo como la cantidad de encía mostrada al sonreír. Si la cantidad de exhibición de los incisivos superiores en reposo es óptima, no se iniciará una intrusión activa de incisivos superiores. En su lugar deben hacerse gingivectomías locales o aumentos quirúrgicos de corona con remoción del hueso de la cresta alveolar.^{39,41} Estos procedimientos se indican par-

ticularmente en casos de erupción pasiva alterada, encía marginal excesiva y coronas clínicas cortas ya que expondrán más coronas anatómicas. Cuando se remueve el hueso de la cresta alveolar durante la cirugía de aumento de corona, el margen de la encía se estabiliza en 6 meses y alrededor de 3-mm desde el nuevo nivel del hueso.⁴¹ Se ha reportado que los intentos de inyectar toxina botulínica (Botox) para la corrección neuromuscular de las sonrisas gomosas excesivas causadas por músculos hiperfuncionales de los labios superiores son efectivos durante seis meses pero el efecto es transitorio.¹³

El tratamiento para las sonrisas gomosas más severas puede necesitar una cirugía de reposicionamiento del maxilar superior (osteotomía Le Fort I) junto con reducción asociada al exceso vertical del maxilar.¹³

LÍNEAS MEDIAS

Posiciones de la línea media dental a facial

Como se ha mencionado antes, es virtualmente imposible evaluar las líneas medias superiores e inferiores con la línea media facial en la posición normal de odontólogo-paciente dado que esta solo permite una vista lateral (Fig. 3-1). Sin embargo, mover la cabeza del paciente hacia un lado del apoyacabezas permitirá una observación frontal directa.⁶

Guías para la línea media

La guía más práctica para localizar la línea media de la cara es dibujar una línea vertical imaginaria que se extienda por el tejido blando nasal y el punto medio del arco de Cupido en el labio superior.^{3,43}

Una línea entre estos puntos de referencia no solo localiza la posición de la línea media facial, sino que también determina la dirección de la misma. Cada vez que sea posible, la línea media dental superior debe coincidir con la línea media facial (Figs. 3-10 a 3-13). Si esto no es posible, la línea media entre los incisivos superiores debe ser estrictamente vertical y paralela a la línea media facial.^{3,10,44,45}

Desviaciones de la línea media estéticamente aceptables

Kokich Jr. et al.¹⁰ reportaron una interacción interesante entre la desviación de los incisivos centrales superiores y la angulación de la corona. Siempre y cuando la línea dental media esté paralela con la línea facial media, incluso una desviación de la línea media de 4-mm no es detectada en las fotografías ni por los odontólogos ni por los civiles. Springer et al. realizaron descubrimientos similares desde la perspectiva de los civiles,⁴⁶ sin embargo, todos los evaluadores calificaron una desviación en la angulación de los incisivos (línea media inclinada) de 2-mm notablemente poco atractiva. Una línea media dental significativamente inclinada es desagradable y se nota con facilidad. Estos datos demuestran que una línea media dental precisa no es necesaria para una estética óptima siempre y cuando la angulación incisal de la corona no esté inclinada (Figs. 3-8 a 3-13). Por otra parte, si el eje medio entre los incisivos centrales superiores derecho e izquierdo está inclinado, lucirá inaceptablemente torcido incluso si el punto de contacto entre los incisivos está localizado en la mitad de la cara.

Mientras que la alineación de las líneas medias superior e inferior es deseable en el tratamiento ortodóntico por razones de oclusión, la línea media inferior no es tan importante en la estética. La

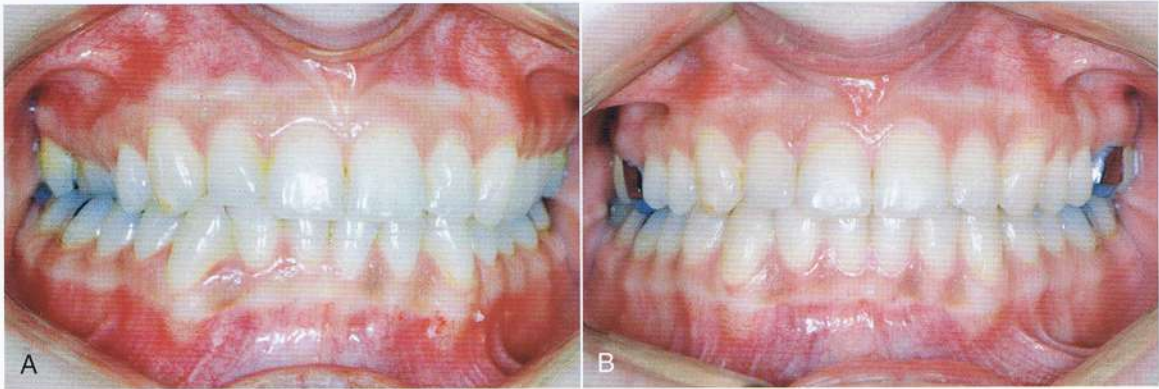


Figura 3-11 A, paciente adulta con dientes posteroinferiores inclinados (especialmente en el lado derecho) y mordida cruzada limitada. El tratamiento incluyó expansión parcial en el lado superior derecho. B, enderezamiento de los caninos, premolares y molares inferiores derechos que se obtuvo con dobleces de tercer orden en el arco de alambre de acero inoxidable para proporcionar un torque lingual de raíz. Nótese la simetría entre el lado derecho e izquierdo después del tratamiento.

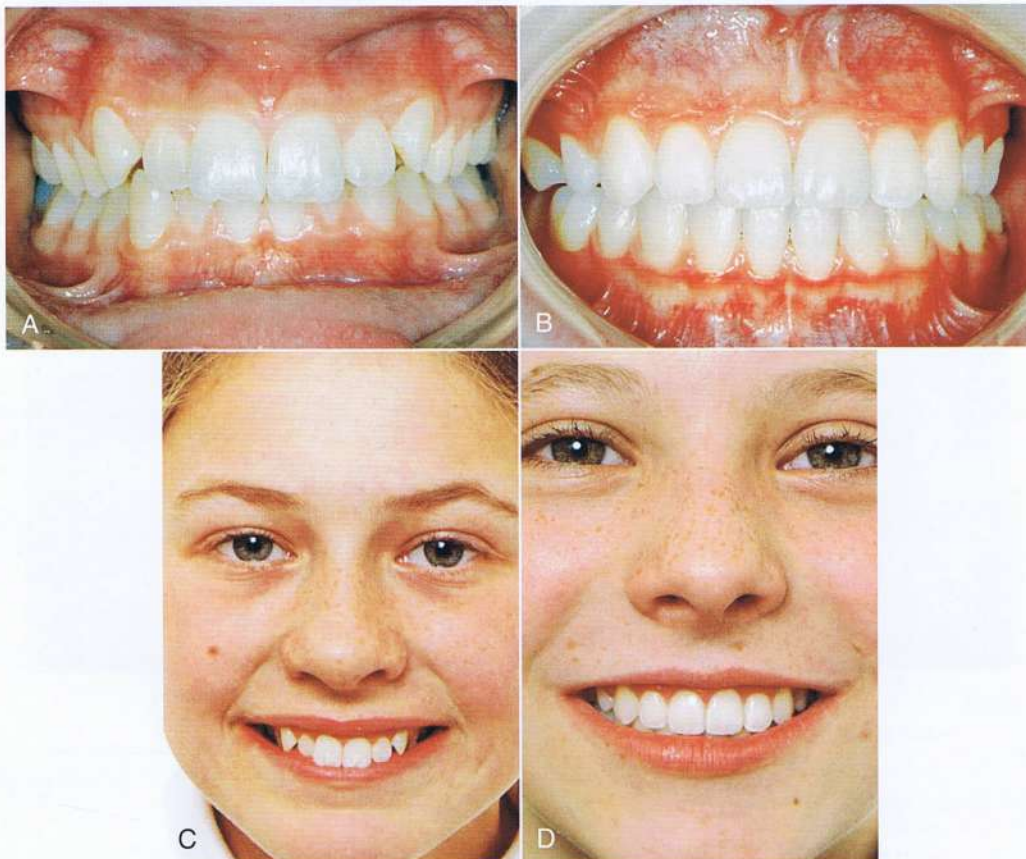


Figura 3-12 Caso de extracción de premolares superiores en sonrisa plena después del tratamiento ortodóncico. Nótese los molares superiores lingualmente inclinados (A), la línea media torcida y los corredores bucales excesivos (C) al principio. Los premolares superiores e inferiores fueron enderezados. B y D, la línea media dental coincide con la línea media de la cara.

estrechez y tamaños uniformes de los incisivos inferiores hacen difícil la visualización de sus puntos medios.

Área conectora versus punto de contacto

Morley y Eubank³ introdujeron el concepto de *áreas conectoras* como una herramienta útil y una meta visual para optimizar la estética

de la sonrisa en los pacientes dentales. Las áreas conectoras son áreas mayores y más anchas que los puntos de contacto entre los dientes y puede definirse como la zona en la que dos dientes adyacentes parecen tocarse. La relación más estética entre los dientes anterosuperiores es referida como la regla 50-40-30. Esta regla define que el área conectora ideal entre dos incisivos centrales superio-

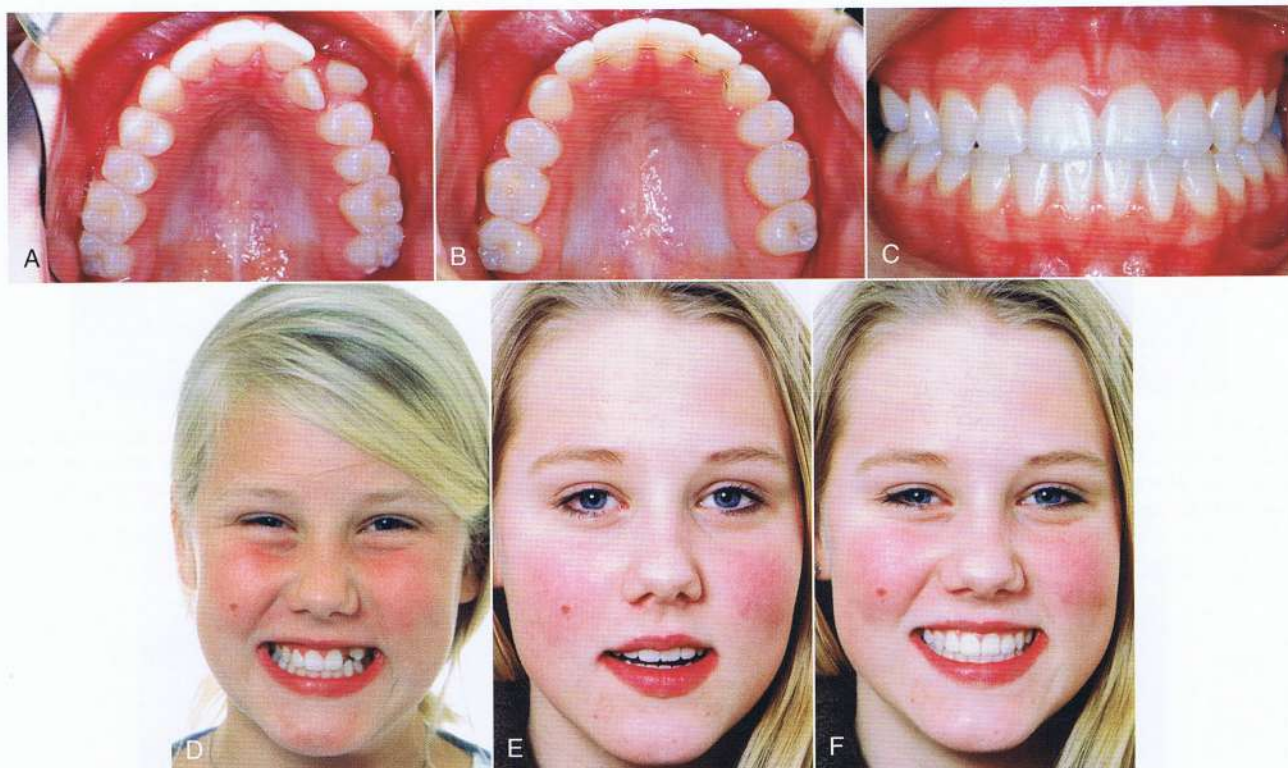


Figura 3-13 Sonrisa estética deseable en una paciente joven con extracción de premolares. A y B, vistas oclusales antes y después del tratamiento. D, vista facial antes del tratamiento. E, la exhibición de los incisivos con los labios en reposo es buena para la edad de la paciente. F, sonrisa posada completa y atractiva gracias al enderezamiento de los caninos y premolares y la línea media dental es paralela a la línea media facial. C y F, el área conectora entre los incisivos superiores y los caninos corresponde con la regla 50-40-30 (ver texto).

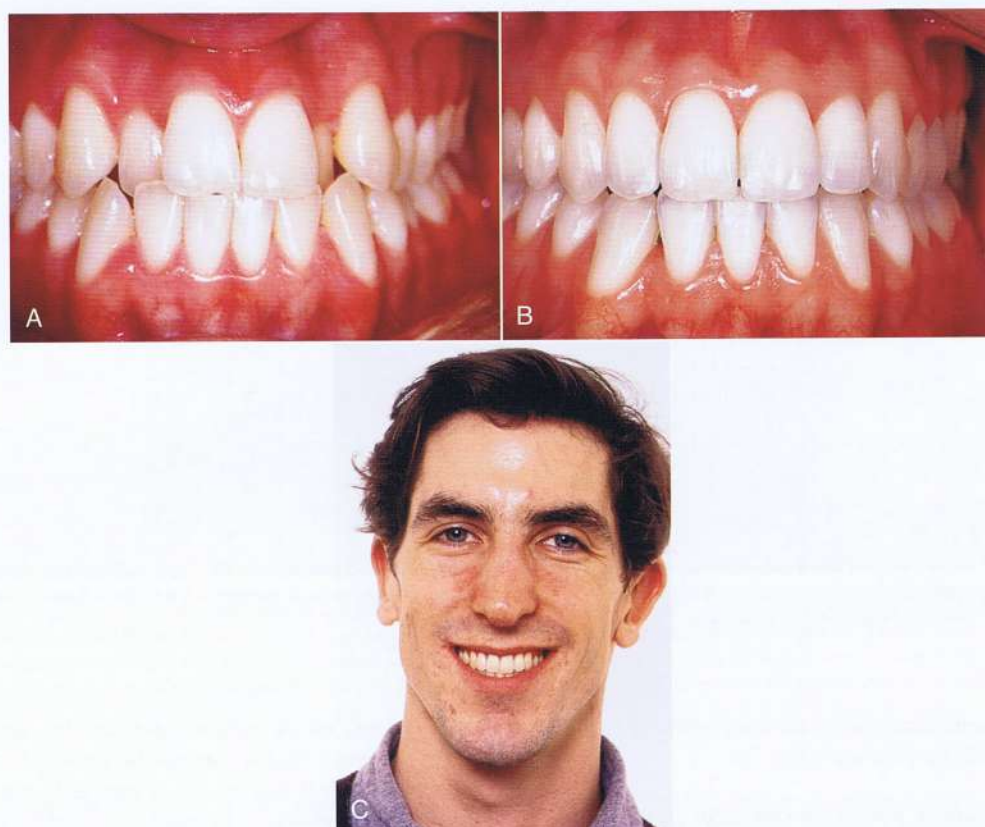


Figura 3-14 A, la forma de la naturaleza de compensar por una base apical maxilar pequeña es inclinar los dientes posteriores (caninos por molares) de forma labial. Se respetó esta posición durante el tratamiento con un resultado que muestra una ligera inclinación labial de las coronas (B) para proporcionar una sonrisa completa y agradable. C, vista facial del paciente con la sonrisa completa y agradable.

res es 50% del largo clínico de su corona (Fig. 3-14; Figs. 3-2, 3-12 y 3-13), 40% del largo clínico de la corona de un incisivo central entre este y un incisivo lateral superior y 30% del largo clínico de la corona de los incisivos centrales entre un incisivo lateral y un canino³ (Fig. 3-13).

El área conectora más importante es la que está entre los dos incisivos centrales superiores. Es importante a nivel clínico revisar el eje medio entre la superficie mesial de los incisivos centrales antes de la remoción del aparato ya que podría ser extenso en casos bien tratados con ortodoncia. En casos de pre-tratamiento de apiñamiento casi siempre es necesario recontornear las superficies mesiales con un ligero afilado (Figs. 3-1, 3-3, 3-12 y 3-13); esto relocalizaría el punto de contacto en una dirección apical para reducir o evitar recesión gingival interdental⁴⁷ (triángulos oscuros entre los dientes debido a la pérdida de la papila gingival) y obtener una área conectora larga y vertical (Figs. 3-2 y 3-12 a 3-14). Si el área conectora está indeseablemente inclinada, puede ser mejorada en las etapas finales del tratamiento utilizando pequeños arcos de alambre artísticos. Un prerrequisito para detectar la necesidad de estas correcciones es que la dentadura del paciente sea estudiada de frente.

DIMENSIÓN TRANSVERSAL

La mayoría de los ortodontistas están familiarizados con el hecho de que muy poco torque radicular palatino de los incisivos centrales superiores durante el tratamiento tendrá un efecto estético negativo en la mayoría de los pacientes. Se considera que los pacientes con una inclinación óptima de la corona de los incisivos lucen más atractivos que pacientes que terminaron un tratamiento ortodóntico con un largo ángulo interincisal debido, en parte, a los diferentes reflejos de la luz entrante. La evidencia actual con respecto a la inclinación labiolingual más deseable de la corona de los caninos superiores, premolares y molares es limitada. De este modo, cualquier discusión que tenga que ver con las posiciones más estéticas de los caninos superiores y los dientes posteriores en pacientes diferentes será subjetiva.

Como se discutió e ilustró anteriormente,^{7,48,49} la amplitud de la sonrisa debe buscarse a través de un ajuste del torque de la corona clínica de los caninos y premolares superiores a una apariencia más estética en diferentes tipos de caras, en vez de un tratamiento de extracción o expansión lateral innecesaria e inclinación labial de la dentadura superior. Algunos elementos importantes para la dimensión transversal en ortodoncia son:

- Inclinación labiolingual de la corona de los dientes terminales de cada cuadrante que se muestra en la sonrisa.
- La simetría de la inclinación de la corona de los dientes contralaterales.
- La armonía de la curva de exhibición de los dientes de adelante hacia atrás.
- La relación entre el tamaño de la base apical superior y la inclinación labiolingual de la corona de los dientes superiores.
- Caso de corredores bucales (espacio negativo).

Dientes terminales en la sonrisa

En términos generales, cerca del 90% de las personas exponen el primer o segundo premolar como el último diente cuando sonríen.^{8,16} Para crear una ilusión de amplitud de la sonrisa, el último

premolar expuesto debe posicionarse relativamente recto^{42,43} (Figs. 3-2, 3-10 y 3-11). Es particularmente importante evitar una inclinación lingual de los premolares superiores en los pacientes con una base apical superior relativamente pequeña (Fig. 3-14) y en casos de extracción de premolares (Fig. 3-15; Figs. 3-2, 3-12, 3-13).^{48,49} Cuando hay asimetría de la inclinación de la corona entre el último premolar izquierdo y derecho al sonreír, la sonrisa parece invariablemente más angosta en el lado en el que el premolar está más inclinado.⁴⁷

Las prescripciones de torque para la mayoría de los sistemas de aparatos preajustados tienden a crear una gran inclinación lingual de la corona de los caninos superiores e inferiores y de los dientes posteriores.⁵⁰ La opinión de que los caninos y los premolares deben tener una inclinación lingual considerable de la corona (Fig. 3-16) en un caso ortodóntico tratado correctamente sin importar el tamaño del diente, del maxilar, el tipo de cara y la expresividad facial se discute desde una perspectiva estética.

Los valores normativos de la inclinación de la corona propuestos por Andrews⁵¹ (Fig. 3-16) que han influenciado los sistemas de aparatos preajustados disponibles se basaron en un estudio cuidadoso de 120 pacientes no ortodónticos con una oclusión normal y dientes "derechos y de apariencia agradable" y 1150 casos ortodónticos tratados con éxito. Aunque esta información ha sido de gran importancia para nuestra profesión, un estudio de casos ortodónticos ya tratados no puede ser una base ideal para los cálculos de torque de corona óptimos desde una perspectiva estética. Ciertamente, los civiles prefieren caninos y premolares superiores alineados de acuerdo con una encuesta informática extensa basada en una tecnología innovadora en un gran número de pacientes de Estados Unidos (n=243).⁵²

SIMETRÍA DE LA INCLINACIÓN DE LA CORONA EN LOS DIENTES CONTRALATERALES

La inclinación de la corona en los dientes contralaterales en los lados superior e inferior, derecho e izquierdo contribuirá a una apariencia estética óptima (Figs. 3-11 a 3-15) y obtener una simetría bilateral de la inclinación de la corona de los caninos y los premolares no es tan fácil como se dice (Fig. 3-15). Un prerrequisito para detectar asimetrías es ver al paciente directamente de frente al principio de la terapia ortodóntica para que puedan hacerse los dobles necesarios para la corrección en los arcos del alambre.

Progresión de adelante hacia atrás

La progresión de adelante hacia atrás de los caninos, premolares y molares superiores es un factor crítico para la exhibición de la dentadura cuando el paciente está hablando o sonriendo. Se deben observar los principios de gradación y uniformidad para que la disminución en tamaño y detalles ocurra gradualmente.⁵ Lombardi⁵ destacó que los dientes deben tener una perspectiva armoniosa desde la transición posterior de los incisivos centrales dominantes con cada diente en proporción armoniosa con sus adyacentes. El ancho aparente puede o no puede estar en "proporción áurea"^{53,54} entre cada una. Al analizar estudiantes en California, Preston⁵⁴ encontró la proporción áurea entre el ancho percibido de los incisivos centrales y laterales superiores en solo 17% de los casos y en ninguno de los casos encontró esta proporción entre el ancho de los caninos y los incisivos. Él afirmó que no hay nada místico o exclusivamente correcto sobre el uso de la proporción áurea ya

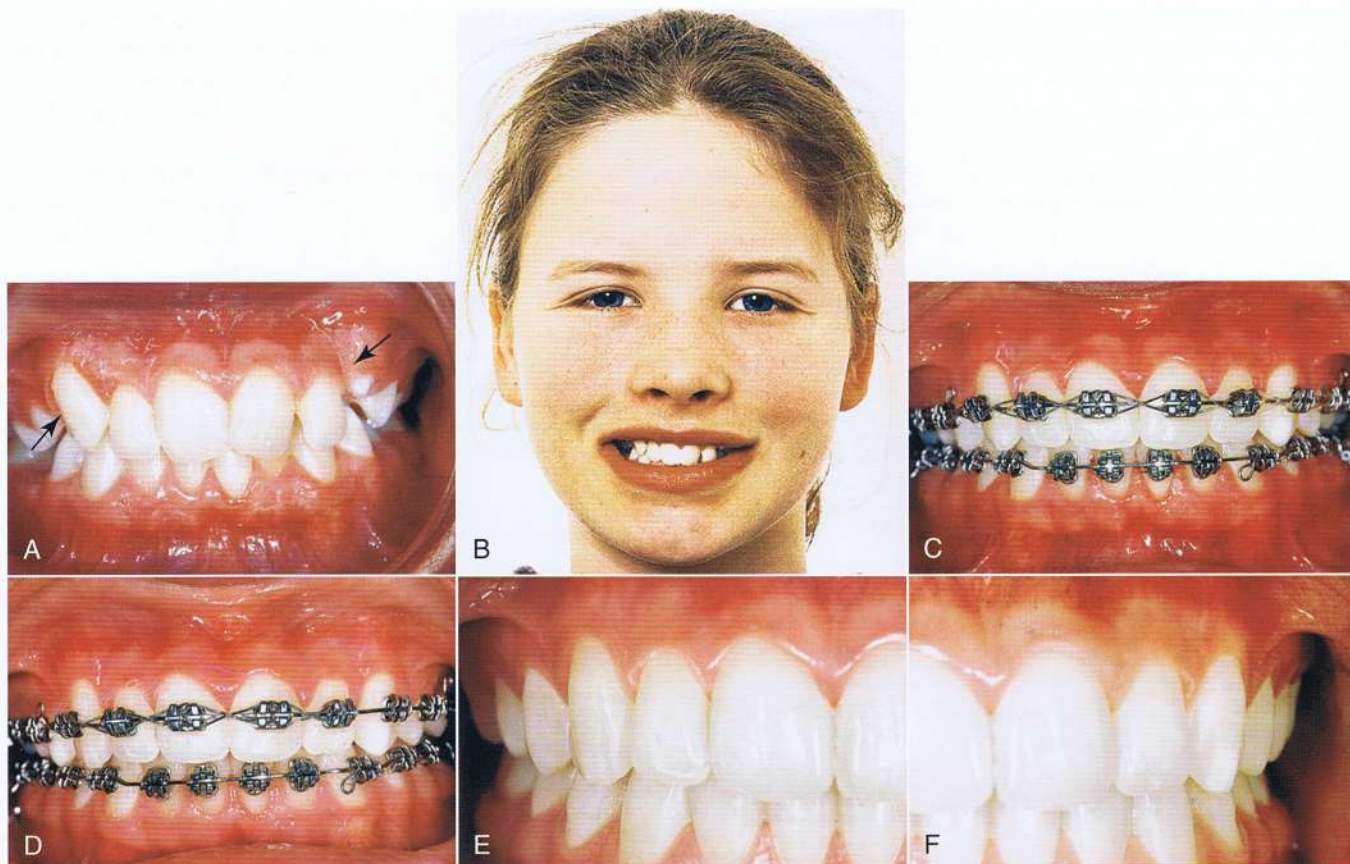


Figura 3-15 A y B, marcada diferencia en la inclinación clínica de la corona entre los caninos superiores izquierdos y derechos (flechas) en una paciente joven al principio del tratamiento. Debido al torque individualizado con dobleces de torque radicular palatino intencionales en el arco del alambre, el canino derecho mejoró su inclinación en 9 meses (C) y a los 12 meses ya estaba enderezado y en simetría con el canino izquierdo al final del tratamiento (D y F). Nótese también que se enderezó la posición de los dientes posterosuperiores y posteroinferiores. (A, D y F)



Figura 3-16 Inclinación lingual óptima de la corona en oclusión normal (A) superior y (B) coronas posteroinferiores según Andrews.⁵¹ C, progresión medial de la inclinación axial de los dientes de acuerdo con Morley y Eubank.³

que su uso puede proporcionar resultados agradables, pero estos también se pueden lograr con otras aproximaciones (Figs. 3-10 a 3-15 y 3-18). Desde un punto de vista clínico, puede ser más importante evitar cualquier otra interrupción de la armonía y la uniformidad gradual. Esto implica que los caninos y premolares con una inclinación lingual excesiva (Figs. 3-17 y 3-18) o premolares localizados muy lejos en la boca⁵ disminuirán la armonía en la curva lateral de exhibición de los dientes y reducirá la impresión estética.

Tamaño de la base apical y variaciones de la inclinación de la corona

En cuanto al tamaño de la mandíbula, parece ser una regla general para lograr una estética óptima que cuanto más pequeña sea la base apical maxilar, mayor será la inclinación labial que se debe dar a los caninos y premolares para permitir una sonrisa más amplia (Fig. 3-14). Esto copiará la manera de la naturaleza de compensar los diferentes tamaños de maxilares. Para la mayoría de los pacientes, se alcanzará la estética óptima con caninos enderezados o una inclina-

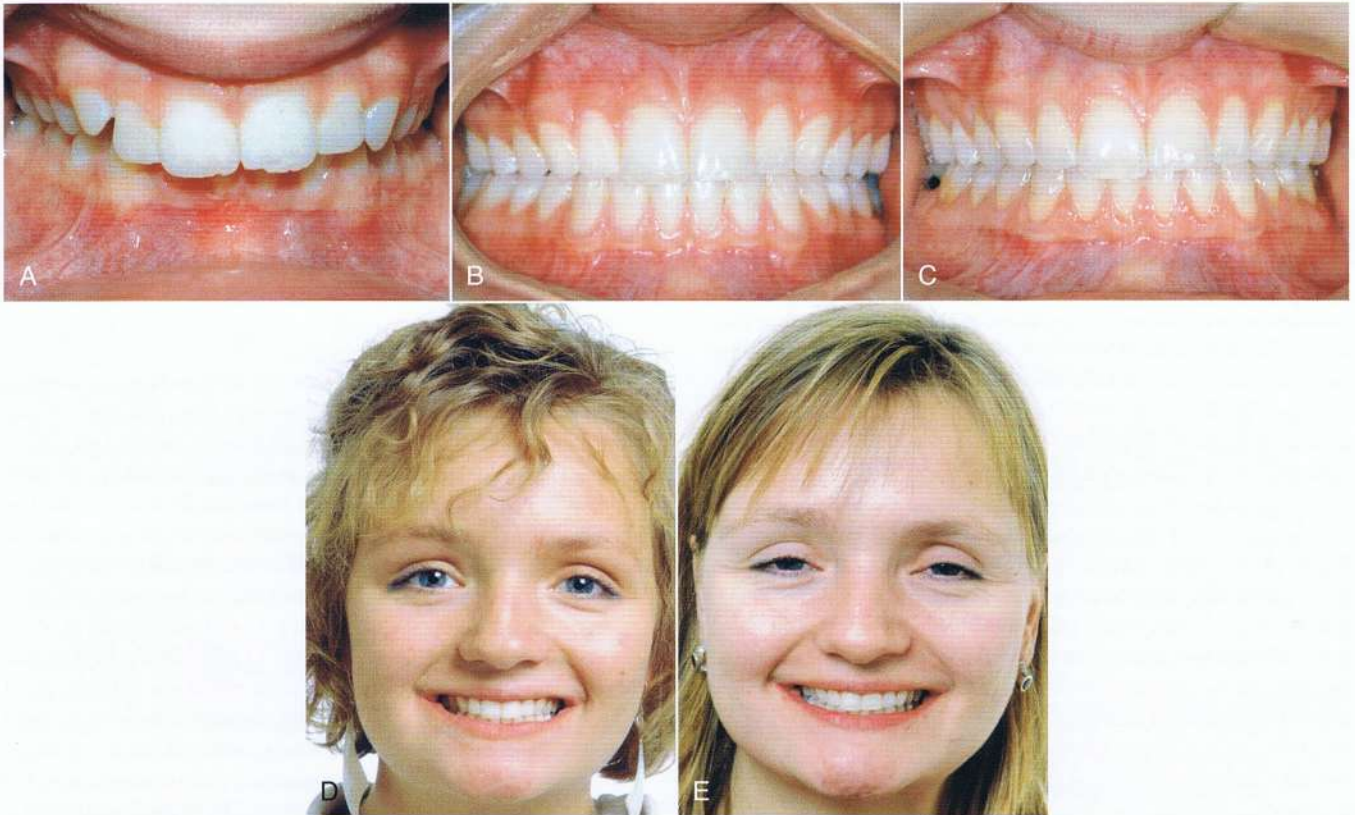


Figura 3-17 Estética no deseada de la sonrisa en paciente femenino sin extracción, Clase II, división 1. La inclinación lingual marcada de los caninos y los premolares superiores (A) permaneció sin ser detectada al final del tratamiento (B) ni 17 años después (C), lo que le da una sonrisa estrecha con corredores bucales amplios a través de terapia y seguimiento (D y E). El aparato preajustado fue usado con valores negativos de torque para los brackets de los caninos y premolares y un doblez de torque de tercer orden no intencional.



Figura 3-18 Paciente femenina adolescente con apiñamiento bimaxilar suave (A) que se trató sin extracción y sin expansión lateral ni proclinación del incisivo (B). Se dio espacio entre los arcos dentales mediante el desgaste de los premolares ovales y los incisivos triangulares hasta sus formas ideales. La amplitud mejorada de la sonrisa (Compare C y D) se da en primer lugar por el enderezamiento intencional (el torque radicular palatino ubicado en los arcos de alambre) de los caninos y los dientes posteriores.

ción lingual de la corona muy suave (Figs. 3-2, 3-3, 3-9, 3-11 a 3-15 y 3-18). También una gran inclinación lingual de la corona de los caninos generalmente romperá la armonía de la curva del diseño dental del frente hacia atrás (Fig. 3-17).

Corredores bucales

Varios estudios han reportado las percepciones y reacciones de inexpertos en la materia ante los corredores bucales^{31,35,46,52,55} y en ninguno se ha hallado una relación específica entre esta característica y la estética de la sonrisa. Sin embargo, los corredores bucales excesivos no son antiestéticos tanto para los ortodoncistas como para los civiles.^{46,55,56} Frush y Fisher³¹ consideraron que el corredor bucal era una característica normal de la dentición que previene "la sonrisa de seis dientes" que es característica frecuente de una dentadura. Aparentemente, la inclinación labiolingual de los caninos superiores y de los premolares es tanto o más importante que la presencia o ausencia de corredores bucales oscuros para la reflexión de la amplitud del arco dental (Figs. 3-19 y 3-20; Fig. 3-18). Se debe enfatizar que las sombras oscuras entre las superficies bucales de la dentición y las esquinas de la boca son más aparentes en las fotografías frontales que en la vida real, así como generalmente son debido a la iluminación inadecuada de flash de las áreas posteriores de la boca en las fotografías de rutina.^{36,37} Si al pre-tratamiento el arco dental superior es aceptable con respecto a la forma y el ancho, parece preferible, en términos de la estabilidad a largo plazo, obtener la amplitud de la sonrisa agregándole intencionalmente un torque coronal bucal a los caninos y premolares inclinados palatinamente durante el tratamiento (Figs.

3-10 a 3-13 y 3-18). Se indica la expansión lateral del maxilar cuando los arcos dentales superiores e inferiores están notablemente contraídos al principio, esté o no presente la mordida cruzada posterior. La expansión lateral intencional excesiva de los arcos dentales probablemente genere un desequilibrio y una recaída a largo plazo.^{48,49}

Los principios y consideraciones discutidos anteriormente pueden complementarse con una discusión sobre el torque de corona óptimo desde una perspectiva estética para dientes individuales, como se puede ver a continuación.

Canino superior

Hay una variación individual muy grande en la inclinación labiolingual de los caninos y premolares superiores entre pacientes. El paciente en la Figura 3-19, A y C, tiene un maxilar amplio y una inclinación lingual marcada de todos los dientes. En marcado contraste, el paciente en la Figura 3-19, B y D tiene una base apical maxilar estrecha y una inclinación labial pronunciada de todas las coronas clínicas. Las discrepancias de torque de corona entre los dos pacientes demuestra porqué es poco realista tratar de producir el mismo resultado de tratamiento ortodóntico para ambos; también es obvio que no pueden ser tratados para la estética óptima usando el mismo sistema de prescripción de bracket preajustado sin dobles en el arco de alambre de tercer orden. Se debe establecer un objetivo estético individualizado para cada paciente antes de iniciar el tratamiento ortodóntico. La inclinación lingual excesiva del canino superior es indeseable por razones estéticas, bien sea uni o bilateral (Figs. 3-17 y 3-18).⁵²



Figura 3-19 Dos pacientes masculinos muestran el amplio rango de variación individual en la inclinación de la corona de los dientes posteriores (caninos hasta molares). A y C, el joven tiene una base apical maxilar grande con una inclinación lingual de los dientes marcada. B y D, el paciente mayor tiene un maxilar pequeño, una mandíbula grande y una inclinación labial de los dientes.

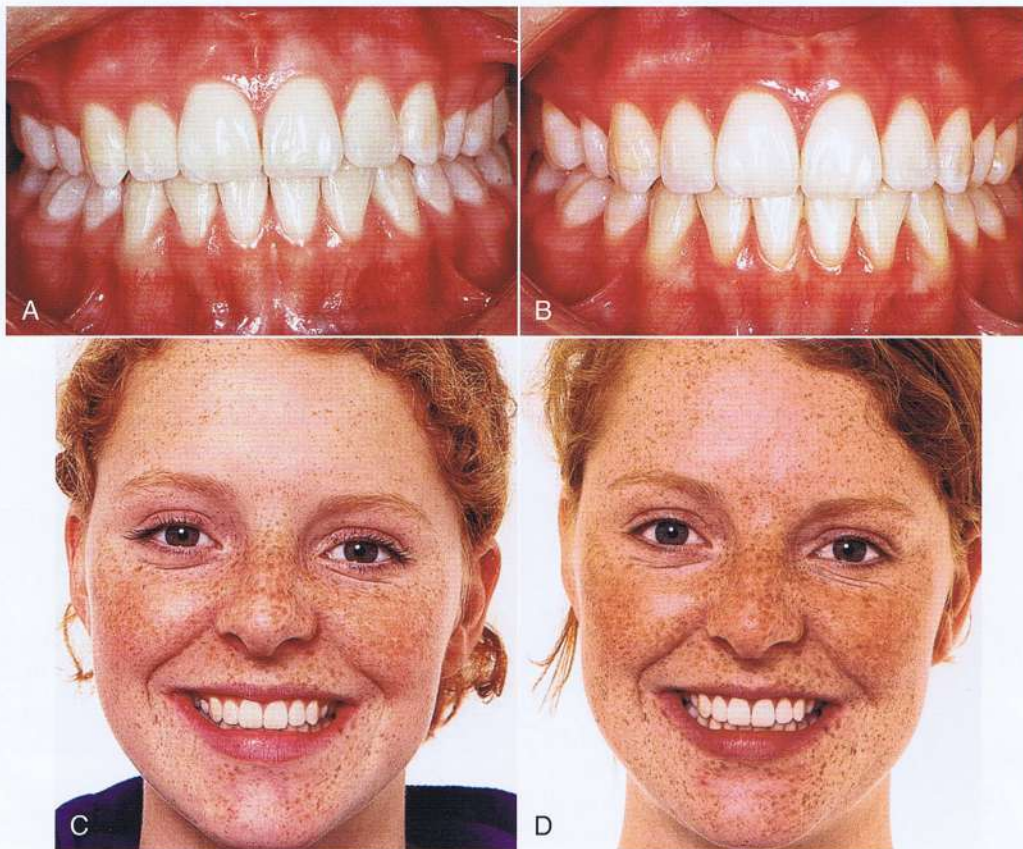


Figura 3-20 Importancia de la corona premolar para la amplitud de la sonrisa. Paciente femenina joven al final del tratamiento ortodóncico (A y C) y cinco años después (B y D). El resultado intraoral después del tratamiento puede parecer óptimo de acuerdo a los conceptos que prevalecen (compare con la Figura 3-16, A y C). Sin embargo, ambas fotografías de la sonrisa muestran que los premolares inclinados palatinamente están casi escondidos detrás de los caninos enderezados. La sonrisa es mucho más estrecha que para los pacientes con premolares enderezados en la Figura 3-18, D.

Es sorprendentemente común que al final del tratamiento con aparatos fijos, las coronas de los caninos y premolares superiores estén inclinadas palatinamente, ya que la prescripción en muchos brackets modernos da un torque negativo (torque palatino de la corona) para estos dientes.^{57,58} Esto afecta negativamente la estética de la sonrisa, especialmente en pacientes con formas de arcos estrechos y cóncavos, ya que hace que los caninos sean menos prominentes (Fig. 3-17) y hace que los primeros premolares casi desaparezcan de la sonrisa (Fig. 3-20). Para obtener un arco más ancho y una sonrisa más agradable, la solución no es una mayor expansión lateral sino usar un torque radicular palatino de modo que las coronas queden enderezadas. Esto da la apariencia de una sonrisa más ancha sin el riesgo de recaída que acompaña tal expansión. La información existente confirma que las inclinaciones de esos dientes se mantienen como estaban al final del tratamiento.^{58,59}

Enderezar los caninos y premolares de esta manera no elonga las cúspides linguales y potencialmente puede llevar a interferencias oclusales que pueden ser difíciles de tolerar para los pacientes. Si esto ocurre (lo que es improbable), se indica la reducción de la altura de las cúspides palatinas.

Para alcanzar la simetría de la inclinación coronal labiolingual entre los dientes en los lados derecho e izquierdo de la boca, se necesita la individualización intencional (Fig. 3-15). La manera más fácil y práctica de alcanzar la simetría es estudiar detenidamente cada caso desde el frente y hacer los dobleces del arco de alambre necesarios temprano en el tratamiento (Fig. 3-15).

Es evidente a partir de este y otros casos que (1) *la inclinación coronal labiolingual del canino superior preferible desde un punto de vista estético en la mayoría de los casos es relativamente enderezada*^{7,52} y (2) *que las asimetrías de la corona previas al tratamiento entre los caninos derecho e izquierdo se mantendrán* después de la terapia ortodóncica si no se toman medidas intencionales para corregirlas. Tales ajustes pueden incluir el uso de dobleces individuales del arco de alambre en diferentes períodos durante el tratamiento o posiblemente el uso de brackets específicamente diseñados para las necesidades individuales de cada paciente.

Primeros y segundos premolares superiores

Los premolares con una posición enderezada producirán una sonrisa más amplia que los premolares que están inclinados palatinamente. De manera particular cuando el tratamiento ortodóncico ha resultado en inclinación palatina de los premolares superiores detrás de los caninos enderezados, la sonrisa se hace indeseablemente angosta en los segmentos posteriores y no alcanza la amplitud óptima (Fig. 3-20).

Por esta razón, el torque de corona del primer y segundo premolar estéticamente preferible para la mayoría de los pacientes es de cerca de los 0 grados.^{7,52} Para pacientes con una base apical maxilar amplia, podrían ser deseables unos pocos grados de torque lingual de corona. Para los pacientes con una base apical maxilar pequeña, las coronas de los premolares enderezadas o incluso algo de inclinación labial de la corona puede producir una exhibición agradable de la dentadura (Fig. 3-14).

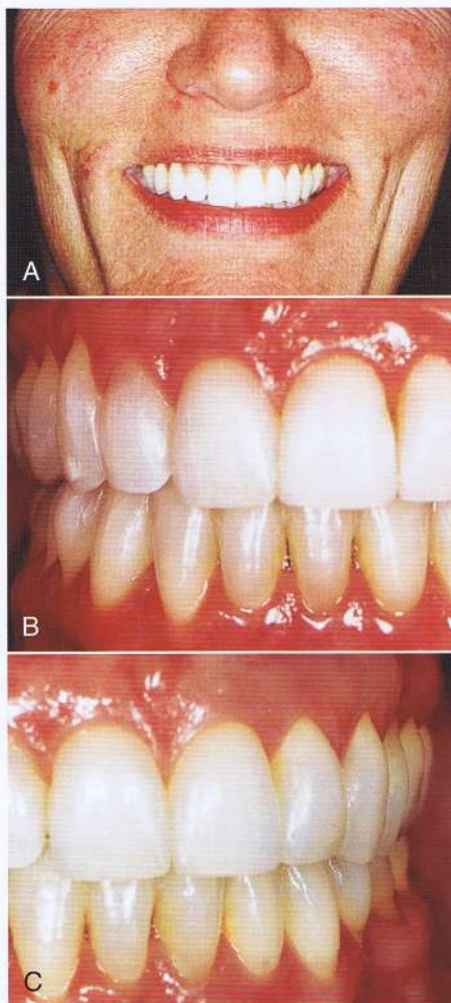


Figura 3-21 Cuando los últimos dientes exhibidos en la sonrisa son los primeros molares superiores (A), se debe enderezar su posición para producir una amplitud de la sonrisa (B y C) (la misma paciente que en la Figura 3-3).

Primer molar superior

Solo un pequeño porcentaje de la población muestra los primeros molares cuando sonríe⁸; para estos pacientes, los molares deben estar relativamente rectos para contribuir con la sonrisa llena (Fig. 3-21).

Canino inferior

El resultado óptimo del tratamiento ortodóntico en cuanto a los caninos inferiores es lograr (1) una posición relativamente enderezada cuando se ve desde el frente (Figs. 3-11 y 3-21) y (2) una simetría de la inclinación coronal bilateral (Figs. 3-9, 3-11 y 3-13). Unos caninos inferiores enderezados más que inclinados lingualmente permiten un torque de la corona de los caninos superiores más labial, lo que produce una sonrisa más amplia. Muchos aparatos de prescripción preajustada ubican el torque de la corona lingual en los caninos inferiores, lo que parece indeseable tanto estética como funcionalmente. De manera particular, cuando los caninos inferiores están inclinados lingualmente antes de que el tratamiento ortodóntico empiece, los aparatos con un torque lingual fijo producen una inclinación excesiva de los caninos (Fig. 3-22). La corrección de tal inclinación hacia lingual tarda mucho tiempo y es difícil y puede perma-

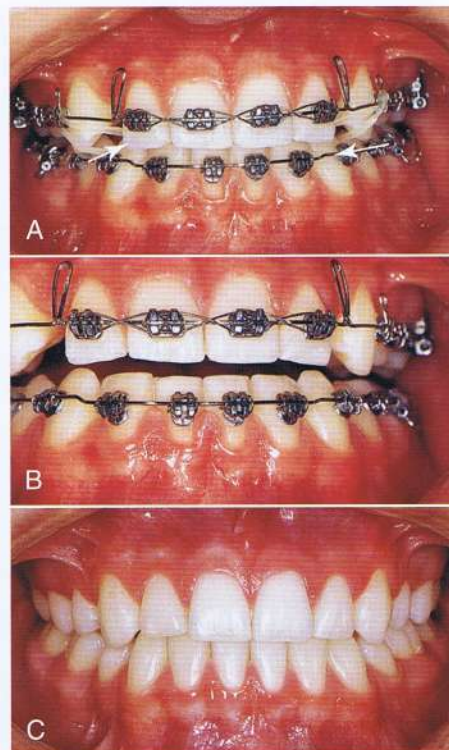


Figura 3-22 La inclinación lingual excesiva no intencional de los caninos (y premolares) inferiores durante el tratamiento ortodóntico (A y B) es difícil y tarda mucho tiempo en corregirse y puede permanecer infracorregida al final del tratamiento (C). Note la asimetría derecha-izquierda de la inclinación de la corona del canino a lo largo del tratamiento.

necer desapercibida al final del tratamiento (Figs. 3-14 y 3-22). Una prescripción de torque del canino inferior que induzca a cierto torque lingual de la corona (torque radicular lingual) contrarrestará tales efectos secundarios.

Molares y premolares inferiores

Un efecto secundario común del tratamiento ortodóntico de rutina con ambos aparatos correctores estándar o preajustados es que las coronas de los dientes posteroinferiores tienden a nivelarse lingualmente⁵⁰ y esto es indeseable no solo desde el punto de vista estético sino también por razones funcionales. Si los premolares y molares inferiores reciben un torque coronal lingual marcado, las cúspides linguales de los dientes posterosuperiores pueden aparecer en oclusión con sus cúspides linguales superiores. Este arreglo puede causar interferencias del balance lateral en los movimientos laterales de la mandíbula y este efecto secundario se puede evitar con una observación clínica cuidadosa y el doblamiento del arco de alambre y/o con el uso de accesorios no torqueados para los dientes posteroinferiores incluyendo los segundos molares.

CÓMO LOGRAR AMBAS: UNA SONRISA ÓPTIMA Y LA ESTABILIDAD DENTAL

La evidencia de investigación disponible en cuanto a la estabilidad a largo plazo de los resultados del tratamiento ortodóntico implica

que previo al tratamiento, el ancho intercanino inferior de los pacientes y la forma del arco mandibular puede ser la guía óptima del futuro dental y la estabilidad de la forma del arco.⁶⁰⁻⁶³

Si estas medidas están dentro del rango normal, lo que implica que el ancho intercanino es de alrededor de 25 a 26 mm, los incisivos superiores estén en el frente de la línea A-pogonion, y la forma del arco es simétrica, sin necesidad de enderezamiento transversal (torque bucal de la corona) de los premolares y molares, luego la mandíbula debe ser tratada ortodónticamente sin la proclinación del incisivo ni la expansión lateral (Figs. 3-9, 3-12, 3-13 y 3-18). Se maneja un apiñamiento dental de suave a moderado mediante la reducción del esmalte mesiodistal (remodelado).

El arco dental maxilar se ubica en lo alto de y de manera coordinada con la mandíbula; se respeta la forma del arco maxilar original aunque con frecuencia tiene que ser redondeado y ligeramente expandido posteriormente (Fig. 3-13) para ocluir adecuadamente con los dientes inferiores.^{48,49} Con este enfoque se busca la amplitud de la sonrisa no a través de la expansión lateral o inclinación de la dentición superior sino más bien a través del ajuste intencional de la inclinación coronaria labiolingual de los caninos superiores y premolares hacia su apariencia más estética (Figs. 3-11 a 3-13).⁴⁸ Se indica la expansión lateral del maxilar; sin embargo, siempre que los arcos maxilares y mandibulares estén notablemente estrechos al principio, esté o no presente la mordida cruzada posterior.

RECOMENDACIONES CLÍNICAS

Dimensión vertical

Las siguientes recomendaciones se hacen para obtener una disposición dental estética óptima en una conversación normal y en la sonrisa:

- Estudie la dentición del paciente directamente desde el frente para hacer una evaluación estética confiable. Con el paciente en el sillón odontológico, mueva la cabeza del paciente hacia el lado del apoyacabezas, lo que permite una perspectiva "ojo a ojo".
- De manera rutinaria tome fotografías extraorales con los labios en descanso antes y después del tratamiento para registrar la exhibición de los incisivos superiores. Un video corto que muestre al paciente hablando y sonriendo alegremente es de ayuda para registrar la exhibición gingival espontánea.
- Dé una curva de los incisivos superiores que sea paralela al contorno interno de los labios inferiores en la sonrisa. Esto se logra generalmente haciendo que los incisivos centrales superiores sean de 0.5 a 1.5-mm más largos que los incisivos laterales.
- Evite activamente intruir los incisivos superiores cuando la posición vertical pre-tratamiento sea normal para la edad del paciente. No sobreintruya ni esconda los incisivos superiores detrás del labio superior.
- Establezca una exhibición vertical de los incisivos de acuerdo a la edad tanto en posición de descanso como en conversación normal para cada paciente de ortodoncia.

Línea media

Las siguientes recomendaciones pueden ser clínicamente útiles para un diseño óptimo de la sonrisa en pacientes ortodónticos:

- Establecer una línea vertical desde el nasion a la base del filtrum puede ser la guía más práctica para localizar la línea media.
- No es necesario una línea media dental que coincida con la línea facial media para una estética óptima.
- Una desviación moderada de la línea media es aceptable para la mayoría de las personas siempre que la angulación de la corona del incisivo central no esté inclinada significativamente.
- Asegurar las áreas del conector óptimas entre los dientes antero-superiores de acuerdo a la regla 50-40-30 es útil para el diseño estético de la sonrisa.
- El área del conector entre los incisivos centrales superiores deben ser larga (aproximadamente de la mitad de las longitudes clínicas de la corona), vertical y paralela a la línea media facial.
- La línea media mandibular es menos importante para la estética.

Dimensión trasversal

Las inclinaciones de la corona más estéticas y deseables no están basadas en la evidencia pero son útiles las siguientes recomendaciones clínicas:

- Dé una inclinación individualizada, estética, simétrica de la corona labiolingual de los caninos y premolares para cada paciente.
- Las asimetrías de la inclinación de la corona entre los caninos y premolares contralaterales en los lados derecho e izquierdo de la boca son comunes en el mismo paciente. Ellas deben (1) reconocerse temprano en el tratamiento al estudiar la dentición desde el frente y (2) corregirse intencionalmente por medio de un torque del arco de alambre (o posiblemente mediante prescripciones del torque del bracket hechos a la medida del paciente). De lo contrario, el resultado final será asimétrico con respecto a la inclinación clínica de la corona.
- Los últimos dientes mostrados en la sonrisa deben estar derechos para dar amplitud a la sonrisa. En cerca del 90% de los casos, los últimos dientes serán los primeros o segundos premolares superiores.
- Una exhibición de la curva de los dientes del frente hacia atrás gradual y suave literalmente da armonía y belleza al resultado del tratamiento. Cualquier disrupción reducirá el resultado estético.
- Evite inclinar lingualmente los molares, premolares y caninos inferiores durante el tratamiento ortodóntico.
- El secreto hacia la excelencia en la ortodoncia está en aprender a ver los detalles importantes en la dentición tal como ocurren antes, durante y después del tratamiento.

RESUMEN

Este capítulo discute algunos elementos estéticos de la exposición dental y el diseño de la sonrisa asociados con el tratamiento ortodóntico. Se ofrecen los estándares normativos de las relaciones labio-incisivos. Se evaluó la importancia de una exhibición de la dentición individual del paciente durante el habla y al sonreír (1) en dimensión vertical, (2) con respecto a las líneas medias, y en (3) la dimensión trasversal. Se indicaron múltiples recomendaciones clínicas. Juntas, estas recomendaciones clínicas pueden ser valiosas para el efecto estético de los resultados de los tratamientos ortodónticos contemporáneos.

REFERENCIAS

1. Ackerman JL, Proffit WR, Sarver DM. The emerging soft tissue paradigm in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Clin Orth Res*. 1999;2:49-52.
2. Proffit WR. The soft tissue paradigm in orthodontic diagnosis and treatment planning: a new view for a new century. *J Esthet Dent*. 2000;12: 46-49.
3. Morley J, Eubank J. Macroesthetic elements of smile design. *J Am Dent Assoc*. 2001;132:39-45.
4. Nash DA. Professional ethics and esthetic dentistry. *J Am Dent Assoc*. 1988;115:7E-9E.
5. Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent*. 1973;29:358-382.
6. Zachrisson BU. Esthetic factors involved in anterior tooth display and the smile: vertical dimension. *J Clin Orthod*. 1998;32:432-445.
7. Zachrisson BU, Sinclair P. Master Clinician. Bjorn U. Zachrisson DDS, MSD, PHD. *J Clin Orthod*. 2012;41:531-557.
8. Tjan AHL, Miller GD, The JG. Some esthetic factors in a smile. *J Prosthet Dent*. 1984;51:24-28.
9. Desai S, Upadhyay M, Nanda R. Dynamic smile analysis: change with age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136:310.e1-310.e10.
10. Kokich VO Jr, Kiyak HA, Shapiro PA. Comparing the perception of dentists and lay people to altered dental esthetics. *J Esthet Dent*. 1999;11:311-324.
11. Van der Geld P, Oosterveld P, Schools J, Kuijpers-Jagtman AM. Smile line assessment comparing quantitative measurement and visual estimation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139:174-180.
12. Peck S, Peck L, Kataja M. Some vertical lineaments of lip position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992;101:519-524.
13. Peck S, Peck L, Kataja M. The gingival smile line. *Angle Orthod*. 1992;62:91-100.
14. Vig RG, Brundo GC. The kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent*. 1978;39:502-504.
15. Sarver DM. The importance of incisor positioning in the esthetic smile: the smile arc. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120:98-111.
16. Sarver DM, Ackerman MB. Dynamic smile visualization and quantification: part 1. Evolution of the concept and dynamic records for smile capture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;124:4-12.
17. Mack MR. Vertical dimension: a dynamic concept based on facial form and oropharyngeal function. *J Prosthet Dent*. 1991;66:478-485.
18. Mack MR. Perspective of facial esthetics in dental treatment planning. *J Prosthet Dent*. 1996;75:169-176.
19. Dong JK, Jin TH, Cho HW, Oh SC. The esthetics of the smile: a review of some recent studies. *Int J Prosthodont*. 1999;12:9-19.
20. Van der Geld P, Oosterveld P, Berge SJ, Kuijpers-Jagtman AM. Tooth display and lip position during spontaneous and posed smiling in adults. *Acta Odont Scand*. 2008;66:207-213.
21. Van der Geld P, Oosterveld P, Kuijpers-Jagtman AM. Age-related changes of the dental aesthetic zone at rest and during spontaneous smiling and speech. *Europ J Orthod*. 2008;30:366-373.
22. Rubin LR. The anatomy of a smile: its importance in the treatment of facial paralysis. *Plast Reconstr Surg*. 1974;53:384-387.
23. Peck S, Peck H. The aesthetically pleasing face: an orthodontic myth. *Trans Eur Orthod Soc*. 1971;47:175-185.
24. Rosen HM, Ackerman JL. Porous block hydroxyapatite in orthognathic surgery. *Angle Orthod*. 1991;61:185-191.
25. Turley PK. Orthodontic management of the short face patient. *Semin Orthod*. 1996;2:138-152.
26. Spear FM, Kokich VG, Mathews DP. Interdisciplinary management of anterior dental esthetics. *J Am Dent Assoc*. 2006;137:160-169.
27. Burstone CJ, Nanda R. JCO interviews Charles J. Burstone DDS, MS, part 1 facial esthetics. *J Clin Orthod*. 2007;41:79-87.
28. Zachrisson BU. Mechanical intrusion of maxillary incisors: a treatment strategy to be abandoned? *World J Orthod*. 2002;3:358-364.
29. Shroff B, Yoon WM, Lindauer SJ, Burstone CJ. Simultaneous intrusion and retraction using a three-piece base arch. *Angle Orthod*. 1997; 67:455-462.
30. Lindauer SJ, Lewis SM, Shroff B. Overbite correction and smile aesthetics. *Semin Orthod*. 2005;11:62-66.
31. Frush JP, Fisher RD. The dynesthetic interpretation of the dentogenic concept. *J Prosthet Dent*. 1958;8:558-581.
32. Weiland FJ, Bantleon HP, Droschl H. Evaluation of continuous arch and segmented arch leveling techniques in adult patients: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;110:647-652.
33. AlQabandi A, Sadowsky C, Sellke T. A comparison of continuous archwire and utility archwires for leveling the curve of Spee. *World J Orthod*. 2002;3:159-165.
34. Simons ME, Joondeph DR. Change in overbite: a ten-year postretention study. *Am J Orthod*. 1973;64:349-367.
35. Hulsey CM. An esthetic evaluation of lip-teeth relationships present in the smile. *Am J Orthod*. 1970;57:132-144.
36. Ackerman JL, Ackerman MB, Brensing CM, Landis JR. A morphometric analysis of the posed smile. *Clin Orth Res*. 1998;1:2-11.
37. Ackerman MB, Ackerman JL. Smile analysis and design in the digital era. *J Clin Orthod*. 2002;36:221-236.
38. Brisman AS. Esthetics: a comparison of dentists' and patient's concepts. *J Am Dent Assoc*. 1991;100:345-352.
39. Kokich VG. Esthetics: the orthodontic-periodontic-restorative connection. *Semin Orthod*. 1996;2:21-30.
40. Garber DA, Salama MA. The aesthetic smile: diagnosis and treatment. *Periodontol 2000*. 1996;11:18-28.
41. Brägger U, Lauchenauer D, Lang NP. Surgical lengthening of the clinical crown. *J Clin Periodontol*. 1992;19:58-63.
42. Polo M. Botulum toxin type A (Botox) for the neuromuscular correction of excessive gingival display on smiling (gummy smile). *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;133:1955-2003.
43. Zachrisson BU. Dental to facial midline positions. *World J Orthod*. 2001;2:266-269.
44. Beyer JW, Lindauer SJ. Evaluation of dental midline position. *Semin Orthod*. 1998;4:146-152.
45. Johnston CD, Burden DJ, Stevenson MR. The influence of dental to facial midline discrepancies on dental attractiveness ratings. *Eur J Orthod*. 1999;21:517-522.
46. Springer NC, Chang C, Fields HW, et al. Smile esthetics from the layperson's perspective. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139:e91-e101.
47. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol*. 1992;63:995-996.
48. Zachrisson BU. Making the premolar extraction smile full and radiant. *World J Orthod*. 2002;3:260-265.
49. Zachrisson BU. Maxillary expansion: long-term stability and smile esthetics. *World J Orthod*. 2001;2:266-272.
50. Ugur T, Yukay F. Normal faciolingual inclinations of tooth crowns compared with treatment groups of standard and pretorqued brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;112:50-57.
51. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod*. 1972;62: 296-309.
52. Ker AJ, Chan R, Fields HW, Beck M, Rosenstiel S. Esthetics and smile characteristics from the layperson's perspective: a computer-based survey study. *J Am Dent Assoc*. 2008;139:1318-1327 (including online-only supplemental data).
53. Ricketts RE. The biologic significance of the divine proportion. *Am J Orthod*. 1982;81:351-370.
54. Preston JD. The golden proportion revisited. *J Esthet Dent*. 1993;5: 247-251.
55. Martin AJ, Buschang PH, Boley JC, Taylor RW, McKinney TW. The impact of buccal corridors on smile attractiveness. *Europ J Orthod*. 2007;29:530-537.

56. Ioi H, Kang S, Shimomura T, et al. Effects of buccal corridors on smile esthetics in Japanese and Korean orthodontists and orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;142:459–465.
57. Zachrisson BU. Facial esthetics: guide to tooth positioning and maxillary incisor display. *World J Orthod.* 2007;8:190–196.
58. Zachrisson BU. Proper quality orthodontics vs the new mechanical “systems.” *World J Orthod.* 2007;8:412–419.
59. Zachrisson BU. Buccal uprighting of canines and premolars for improved smile esthetics and stability. *World J Orthod.* 2006;7:406–412.
60. Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod.* 1981;80:349–365.
61. Little RM, Riedel RA, Årtun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;93:423–428.
62. Felton JM, Sinclair PM, Jones DL, Alexander RG. A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;92:478–483.
63. Dyer KC, Vaden JL, Harris EF. Relapse revisite