



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RETENCIÓN Y RECIDIVA POSTRATAMIENTO.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ANA LIDIA VÁZQUEZ VÁZQUEZ

TUTOR: Esp. RAÚL CÁZARES MORALES



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. PERIODONTO.....	9
2.1. Encía.....	10
2.1.1. Características clínicas.....	10
2.1.2. Encía marginal.....	11
2.1.2.1. Encía insertada.....	12
2.1.2.2. Encía interdental.....	12
2.1.3. Rasgos microscópicos normales.....	13
2.1.3.1. Epitelio gingival.....	14
2.1.3.2. Tejido conectivo gingival.....	15
2.1.3.2.1. Fibras gingivales de colágena.....	15
2.1.4. Correlación de las características clínicas y microscópicas normales.....	17
2.1.4.1. Color.....	17
2.1.4.2. Tamaño.....	17
2.1.4.3. Contorno.....	18
2.1.4.4. Forma.....	18
2.1.4.5. Consistencia.....	19
2.1.4.6. Textura superficial.....	19
2.1.4.7. Posición.....	20
2.2. Estructuras de soporte dentario.....	20
2.2.1. Ligamento periodontal.....	21
2.2.1.1. Fibras periodontales.....	21
2.2.1.2. Elementos celulares.....	24
2.2.1.3. Sustancia fundamental.....	25
2.2.1.4. Funciones del ligamento periodontal.....	25
2.2.2. Cemento.....	27
2.2.2.1. Tipos de cemento.....	27
2.2.2.2. Permeabilidad del cemento.....	29
2.2.2.3. Unión amelo-cementaria.....	29
2.2.2.4. Grosor del cemento.....	29
2.2.2.5. Resorción y reaparición del cemento.....	30
2.2.3. Proceso alveolar.....	32
2.2.3.1. Células y matriz intercelular.....	33
2.2.3.2. Pared alveolar.....	35
2.2.3.3. Médula ósea.....	35
2.2.3.4. Periostio y endostio.....	36



RETENCIÓN Y RECIDIVA POSTRATAMIENTO



2.2.3.5.	Tabique interdental	37
2.2.3.6.	Remodelación del hueso alveolar	38
2.2.4.	Desarrollo del aparato de inserción	39
2.2.4.1.	Migración fisiológica de los dientes	39
2.2.4.2.	Fuerzas oclusales y el periodonto	40
3.	Clasificación de las maloclusiones	41
3.1.	Clasificación de Angle	42
3.1.1.	Clase I	42
3.1.2.	Clase II	43
3.1.2.1.	Clase II división I	44
3.1.2.2.	Clase II división II	45
3.1.3.	Clase III	46
4.	Etiología de las maloclusiones dentarias	47
4.1.	Clasificación de Graber	47
4.1.1.	Factores extrínsecos	47
4.1.1.1.	Hereditarios	48
4.1.1.2.	Deformidades congénitas	49
4.1.1.3.	Medio ambiente	50
4.1.1.4.	Metabolismo y enfermedades predisponentes	51
4.1.1.5.	Deficiencia nutricional	51
4.1.1.6.	Hábitos	52
4.1.1.7.	Postura	52
4.1.1.8.	Accidentes y Traumatismos	53
4.1.2.	Factores intrínsecos	54
4.1.2.1.	Anomalías de número	55
4.1.2.2.	Anomalías de tamaño	55
4.1.2.3.	Anomalías de forma	56
4.1.2.4.	Frenillos labiales	57
4.1.2.5.	Pérdida prematura de dientes temporales	57
4.1.2.6.	Retención prolongada de dientes deciduos	59
4.1.2.7.	Erupción tardía de los dientes permanentes	60
4.1.2.8.	Vía de erupción anormal	60
4.1.2.9.	Anquilosis	61
4.1.2.10.	Caries dental	62
4.1.2.11.	Restauraciones dentarias inadecuadas	62
4.2.	Hábitos	63
4.2.1.	Equilibrio muscular	64
4.2.2.	Deglución atípica	65
4.2.2.1.	Causa	68
4.2.2.2.	Tratamiento	68



RETENCIÓN Y RECIDIVA POSTRATAMIENTO



4.2.3. Hábito de postura.....	76
4.2.3.1. Corrección.....	77
4.2.4. Onicofagia.....	77
4.2.4.1. Corrección.....	78
4.2.5. Respiración bucal.....	78
4.2.5.1. Corrección.....	81
4.2.6. Succión.....	82
4.2.6.1. Corrección.....	84
5. Biomecánica del movimiento dentario.....	85
5.1. Reacciones tisulares frente a las fuerzas ortodónticas.....	86
5.1.1. Respuesta ortodóntica ideal.....	88
5.1.2. Factores que intervienen en la respuesta ortodóntica.....	89
5.1.2.1. Magnitud de la fuerza.....	90
5.1.2.2. Ritmo de aplicación de la fuerza.....	96
5.1.2.3. Condiciones anatómicas.....	97
5.1.2.4. Condiciones metabólicas.....	99
5.2. Principios biomecánicos.....	100
5.2.1. Tipos de movimientos dentarios.....	103
5.2.1.1. Inclinação descontrolada.....	103
5.2.1.2. Inclinação controlada.....	105
5.2.1.3. Traslación.....	106
5.2.1.4. Corrección radicular.....	108
5.2.2. Propiedades mecánicas de los alambres.....	109
5.2.2.1. Características físicas.....	109
5.2.2.1.1. Carga.....	109
5.2.2.1.2. Tensión y deformación.....	109
5.2.2.1.3. Limite de elasticidad.....	110
5.2.2.1.4. Módulo de elasticidad.....	111
5.2.2.1.5. Módulo de resiliencia.....	111
5.2.2.1.6. Tenacidad.....	112
5.2.2.1.7. Biocompatibilidad.....	112
6. Retención.....	113
6.1. Concepto.....	114
6.2. Duración de la retención.....	116
6.3. Reorganización de los tejidos periodontales y gingivales.....	117
6.4. Casos que pueden no requerir la retención.....	120
6.5. Casos que requieren retención permanente o semipermanente.....	120
6.6. Casos que requieren un periodo variable de retención.....	121



RETENCIÓN Y RECIDIVA POSTRATAMIENTO



7. Recidiva.....	122
7.1. Concepto.....	122
7.2. Etiología.....	123
7.2.1. Agentes etiológicos de la maloclusión.....	124
7.2.2. Posición de los dientes.....	124
7.2.3. Recuperación elástica de las fibras y tejidos gingivales.....	124
7.2.4. Discrepancia de tamaño dentario.....	125
7.2.5. Terceros molares.....	125
7.2.6. Crecimiento y diferencias sexuales.....	126
7.2.7. Musculatura.....	127
7.3. Tipos de retenedores.....	127
7.3.1. Retenedores removibles.....	128
7.3.1.1. Placa Hawley.....	129
7.3.1.2. Activador.....	130
7.3.1.3. Posicionador.....	131
7.3.2. Retenedores fijos.....	131
7.3.2.1. Arco lingual.....	132
7.3.2.2. Mantenimiento de diastemas.....	132
7.3.2.3. Mantenimiento del espacio para prótesis.....	133
7.4. Cirugía periodontal coadyuvante.....	134
7.4.1. Fibrotomía supracrestal circunferencial (FSC).....	135
7.4.2. Sección de fibras y reinserción del frenillo.....	137
7.4.3. Gingivectomía.....	139
7.4.4. Remodelamiento (stripping).....	140
8. Conclusiones.....	142
9. Fuente de información.....	144



RETENCIÓN Y RECIDIVA POSTRATAMIENTO



AGRADECIMIENTOS

Al Esp.. RAÚL CÁZAREZ
MORALES

Por su inmensa paciencia,
conocimiento y dedicación...por
su tiempo y apoyo empleados en
este trabajo, y sobre todo por su
gran corazón y humanidad, por
que sin usted la realización de esta
tesina sería imposible.

Muchas gracias por darme el honor
de trabajar con usted.

A MIS PADRES, HERMANO Y
SOBRINO

Por ser el motivo que me impulsa
a seguir cada día... a mi mamá por
ser mi gran apoyo moral y
compañía, por todas esas noches
de desvelo, por tu ayuda y
consejos; a mi papá por ese gran
esfuerzo porque no faltara nada. A
mi hermano y sobrino por ser mis
pacientes incondicionales.

Los quiero y amo con todo mi
corazón.

A la Esp. Fabiola Trujillo Esteves

Por el apoyo y confianza en esta
tesina, para poder realizarla y
seguir adelante con el tema.

Gracias por su paciencia y
dedicación

A LA UNAM Y FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA

Por darme la oportunidad de
formar parte de la mejor escuela de
México y el mundo. Por
otorgarme cada uno de los
maestros que me formaron y me
brindaron parte de su sabiduría y
experiencia.

Mil gracias.

A DAVID

Por tu ayuda, apoyo y consejos,
por estar en los buenos y malos
momentos y por motivarme a
seguir y superarme cada día.

Gracias por estar en mi vida.



INTRODUCCIÓN

El crecimiento y desarrollo normal de un niño es tan importante como su salud y su educación, ya que los niños se desarrollan más rápidamente entre las edades de los 2 a los 5 años. Durante este período, tiene lugar el 70% del crecimiento de la cara y los maxilares del niño. Desafortunadamente, algunos de ellos no experimentan un desarrollo facial y de los maxilares correcto, dando como resultado caras poco atractivas y dientes apiñados, dándonos como resultado las diferentes clases de Angle como lo son clase I, clase II y clase III y sus correspondientes divisiones.

Este déficit de crecimiento y desarrollo es debido en la mayoría de los casos por la aparición de hábitos como la succión digital, la deglución atípica y la respiración bucal. Todos estos hábitos resultan en un crecimiento facial inadecuado, en una mandíbula retrusiva o protusiva y apiñamiento dental, provocando diferentes maloclusiones. La intervención temprana de estos problemas es la mejor manera de asegurarnos que el niño alcance su mayor potencial de crecimiento, para ello nos auxiliaremos de la Ortopedia o bien de la Ortodoncia.

Estas ciencias nos permitirán conseguir por medio de diferentes aparatos fijos o removibles la corrección de estas anomalías y lograr con esto la corrección de maloclusiones y así buscar la retención de una oclusión que se lograra establecer tras una acción interceptiva o bien correctiva, impidiendo la reaparición de las características oclusales que motivaron la corrección.



Desafortunadamente los cambios establecidos en una oclusión nueva en algunos de los casos no son definitivos ya que puede reaparecer y traer de vuelta uno o varios dientes a su posición original, ya que para que esto ocurra se deben de tomar en cuenta algunos principios básicos como lo son:

- ❖ **Los dientes que se han movido tienden a regresar a su posición original:** influencia de los tejidos que rodean al diente.
- ❖ **La eliminación del factor causal de la maloclusión es un requisito fundamental para evitar la recidiva:** el tratamiento etiológico es la mejor garantía del éxito correctivo.
- ❖ **La maloclusión debe ser sobre corregida como factor de seguridad:** rebote fisiológico de los tejidos al quitar el aparato.
- ❖ **Una buena oclusión es un potente factor en el mantenimiento de los dientes en su posición de corrección:** los dientes en una relación oclusal inestable tienden a las posiciones de origen.
- ❖ **Hay que dar tiempo al hueso y tejido adyacentes para reorganizarse:** un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal y una ruptura de los haces de fibras colágenas, son necesarios para producir movimiento ortodóncico.
- ❖ **Situar correctamente los incisivos inferiores** (con respecto al hueso basal) **favorece la estabilidad** (Tweed, Steiner y Ricketts).
- ❖ **Las correcciones realizadas en periodo de crecimiento tienen menor tendencia a la recidiva:** los tejidos son más elásticos y moldeables y el ritmo de remodelación es más rápido el problema ortopédico se puede corregir.
- ❖ **Cuanto más distancia se han corregido los dientes, menor es la recidiva:** nueva posición de equilibrio.
- ❖ **La forma de arcada, especialmente la mandíbula, no puede ser alterada permanente:** la alternativa más estable en relación con la forma de arcada mandibular es aceptar las dimensiones iniciales. Respetar distancia bicanina e intermolar.

1.- PERIODONTO

Los elementos que rodean a todos y cada uno de ellos en conjunto reciben el nombre de periodonto (*peri*, alrededor y *odóus*, diente) .El periodonto es la parte vital de cada diente, ya que gracias a este soporte el diente se mantiene en la boca para cumplir sus funciones principales , como la masticación.¹

El periodonto esta formado por los tejidos de soporte y revestimiento del diente (encía, ligamento periodontal, cemento, hueso alveolar). El cemento es considerado parte del periodonto dado que, junto con el hueso, sirve como soporte para las fibras del ligamento periodontal **(Figura 1)**.²

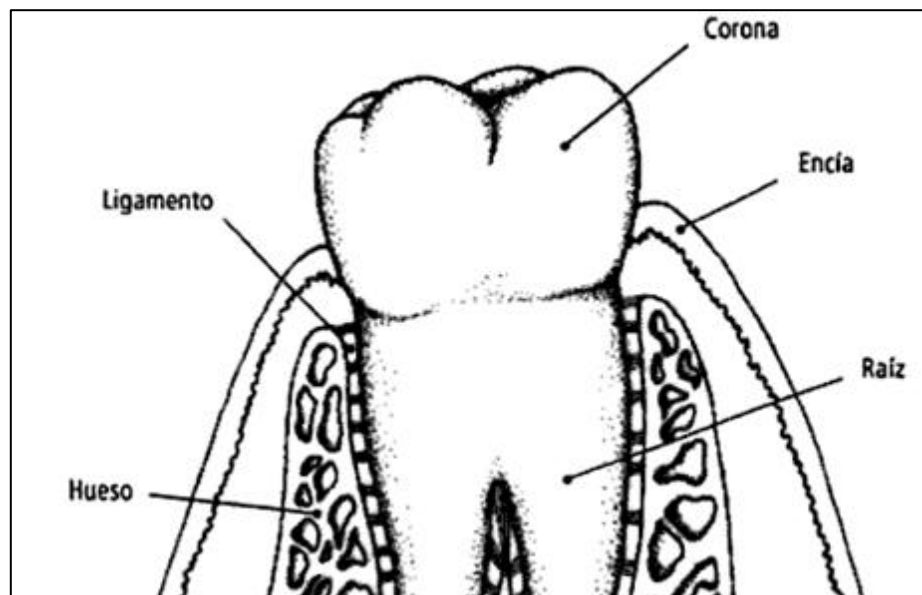


Figura 1. Estructuras del periodonto.

FUENTE: "Cómo conservar sus dientes y encía toda la vida .odontología para el paciente". Agustín Zerón. 2003

1.1 Encía :

La mucosa bucal consta de tres zonas : la encía y el revestimiento del paladar duro , llamada mucosa masticatoria ; el dorso de la lengua , cubierto por mucosa especializada , y la membrana mucosa bucal que cubre el resto de la boca como lo son: las mejillas, el paladar blando y la porción interna de los labios. La encía es la parte de la mucosa bucal que reviste los procesos alveolares de los maxilares y rodea los cuellos de los dientes.

1.1.1 Característica clínicas :

En términos anatómicos la encía se divide en **(Figura 2):**

- Marginal o libre
- Insertada o adherida
- Áreas interdentes o papila interdental ²



Figura 2. División anatómica de la encía.

FUENTE: <http://odontored.files.wordpress.com/2011/08>.

1.1.1.1 Encía marginal:

También conocida como insertada, este tipo de encía corresponde al margen terminal o borde de la encía que rodea a los dientes como un collar (**Figura 3**). En casi 50% de los casos una depresión lineal superficial, el surco gingival libre la separa de la encía insertada. Tiene una anchura cervicoapical de 1mm y se extiende desde la cresta gingival hasta el surco marginal, límite que le separa de la encía adherida. El surco gingival es el espacio alrededor del diente, tiene una profundidad clínica de 0 a 3mm (permitiendo apenas la entrada de una sonda periodontal), está delimitado por un sector del epitelio de la encía libre y por el diente. Por ello el surco clínico es la profundidad a la que una sonda periodontal puede introducirse desde el margen gingival hasta los tejidos cercanos a la unión cemento esmalte. Suele ser de 0,5 a 3mm. (**Figura 4**).²

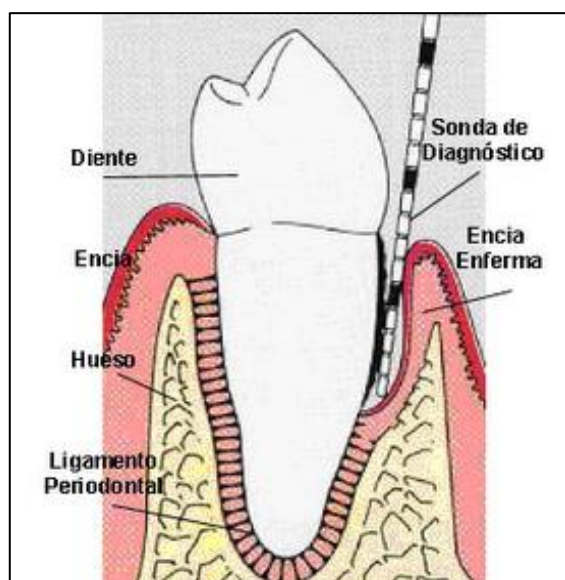


Figura 4. Encía marginal.

FUENTE: <http://psuareztapia.blogspot.com/>



1.1.1.2 Encía insertada:

Es la continuación de la encía marginal, es firme, resiliente y se fija con firmeza al periostio subyacente del hueso alveolar, *tiene aspecto puntiforme y opaco, por lo que es anormal verla rojiza, brillante y sin puntos*. El aspecto puntiforme se debe a que tiene fascículos de fibras colágenas que la unen al periostio y al cemento de la raíz. El aspecto vestibular de la encía insertada se extiende hasta la mucosa alveolar relativamente laxa y móvil, de la cual esta separada por la unión mucogingival (**Figura 3**).

.

El ancho de la encía adherida es la distancia entre la línea que separa la encía y la mucosa bucal móvil (línea mucogingival) y la proyección a la superficie externa del fondo del surco gingival o de la bolsa periodontal.

Se extiende desde el surco gingival hasta la línea mucogingival que la separa de la mucosa alveolar. El ancho de la encía adherida varía de 1,8 a 3.9 mm. que incrementa con la edad y la extrusión dentaria.

1.1.1.2 Encía interdental:

Es la porción de encía que ocupa los nichos gingivales (espacios interproximales) entre el área de contacto interdentario y la cima de las crestas alveolares.²

La encía interdental puede ser piramidal y tiene forma de “collado” (**Figura 3**), la configuración de la encía papilar depende de las relaciones interproximales del contacto de los dos dientes vecinos y la presencia o ausencia de cierto grado de recesión.

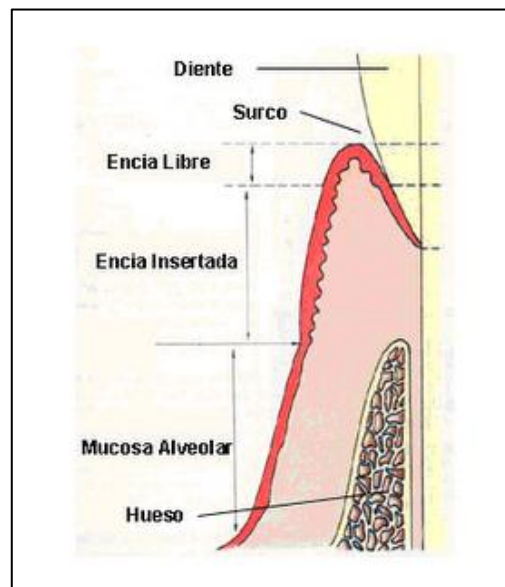


Figura 3. División de la encía.

FUENTE: <http://psuareztapia.blogspot.com/>

1.1.2. Rasgos microscópicos normales:

La encía incluye una porción central de tejido conectivo cubierto por epitelio escamoso estratificado.²

1.1.2.1. Epitelio Gingival:

El epitelio gingival constituye un revestimiento continuo de epitelio escamoso estratificado, es posible definir tres áreas: el epitelio bucal o externo, el epitelio del surco y el epitelio de unión (**Figura 5**).

- **Epitelio bucal o externo:** Cubre la cresta y superficie externa del margen gingival y la superficie de la encía adherida. Es un epitelio escamoso estratificado queratinizado.
- **Epitelio del surco:** Cubre el surco gingival, es un epitelio escamoso estratificado no queratinizado a comparación del epitelio bucal o externo.
- **Epitelio de unión:** Son las fibras gingivales que unen al diente con la encía libre, es un epitelio escamoso estratificado no queratinizado.²

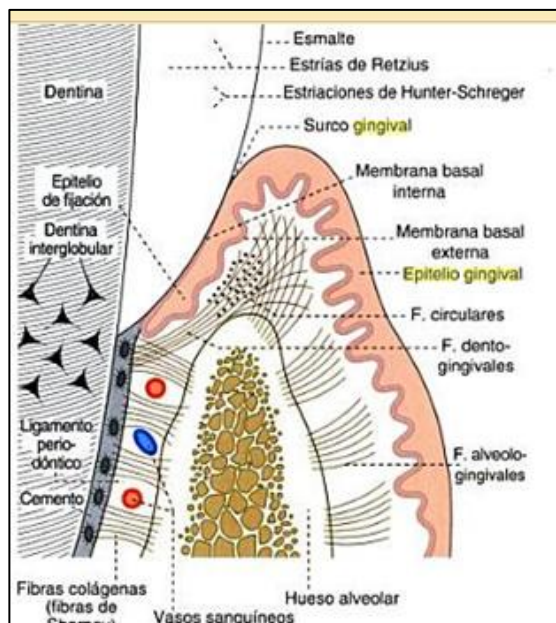


Figura 5. Tipos de epitelio.

FUENTE: "Histología". Welsch Ulrich, Johannes Sobotta, 2009.



1.1.2.2. Tejido conectivo gingival:

El tejido conectivo de la encía es conocido como la lámina propia y consta de dos capas: un estrato papilar inferior al epitelio que incluye proyecciones papilares entre las proliferaciones epiteliales reticulares, y una capa reticular contigua al periostio del hueso alveolar.

El tejido conectivo posee un compartimiento celular y otro intercelular. La colágena tipo I forma la masa de la lámina propia y aporta al tejido gingival resistencia a la tensión.

El sistema de fibras elásticas está compuesto por fibras de oxitalán, eleunina y elastina distribuidas entre otras colágenas.

1.1.2.2.1 Fibras gingivales de colágena:

El tejido conectivo de la encía marginal es de naturaleza densamente colágena, contiene un prominente sistema de fascículos de fibras colágena denominadas fibras gingivales que están integradas por colágena tipo I. Las fibras gingivales poseen tres funciones:

1. Aseguran firmemente la encía marginal contra el diente.
2. Provee la rigidez necesaria para soportar las fuerzas de la masticación sin que sean apartadas de la superficie dentaria.
3. Une la encía marginal libre con el cemento de la raíz y la encía insertada vecina.²

Las fibras gingivales se agrupan en tres conjuntos: gingivodental, circular y transeptal (**Figura 6**).²

- **GRUPO GINGIVODENTAL:** Corresponden a las superficies interproximales, linguales y vestibulares. Se encuentran clavadas en cemento apenas por debajo del epitelio, en la base del surco gingival. En las superficies vestibulares se proyectan como abanico desde el cemento hasta la cresta y la superficie exterior de la encía marginal, para terminar a poca distancia del epitelio. En sentido interproximal, las fibras gingivodentales se extienden hacia la cresta de la encía interdental.
- **CONJUNTO CIRCULAR:** Atraviesan el tejido conectivo de la encía marginal e interdental y rodean al diente a manera de anillo.
- **GRUPO TRANSEPTAL:** Localizadas en dirección intrerproximal, las fibras de este grupo forman fascículos horizontales que se extienden entre el cemento de dientes vecinos en los cuales se anclan. Se localizan entre el epitelio en la base del surco gingival y la cresta del hueso interdental. A veces se clasifican con las fibras principales del ligamento periodontal.

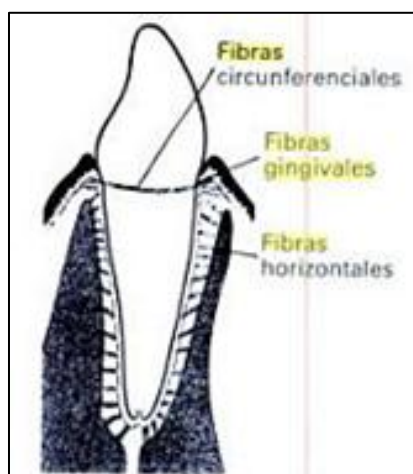


Figura 6. Fibras gingivales.

FUENTE: "Ortodoncia Clínica y Terapéutica". José Antonio Canut Brusola 2005

1.1.3. Correlación de las características clínicas y microscópicas normales:

1.1.3.1. Color:

El color de la encía insertada y la marginal se describe como rosa coral. Es producto de aporte vascular, el grosor y el grado de la queratinización del epitelio, así como de la presencia de las células que contienen pigmentos. El matiz varía entre las personas y parece relacionarse con la pigmentación de la piel. Es mas claro en los individuos rubios de constitución regular que en las trigueños de piel oscura (**figura 7**).

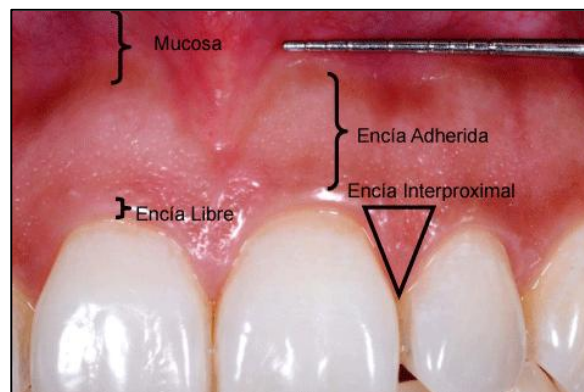


Figura 7. Color de la encía.

FUENTE: <http://www.clinicaperiodoncia.cl/wp-content/uploads/2011/04/Encia-blog1.gif>

1.1.3.2. Tamaño:

Corresponde a la suma total de la masa de elementos celulares e intercelulares de la encía y su riego vascular. La alteración del tamaño es un rasgo ordinario de la enfermedad gingival.²

1.1.3.3. Contorno:

El contorno, o forma, de la encía varía mucho y depende de la morfología de los dientes y su alineación en su arcada, la ubicación y el tamaño del área de contacto proximal, así como de las dimensiones de los espacios interproximales gingivales, vestibulares y linguales.

1.1.3.4. Forma:

El contorno de las superficies dentales proximales, así como la localización y forma de los espacios interproximales gingivales, rigen la morfología interdental. Cuando las superficies proximales de las coronas son un tanto planas en sentido vestibulolingual, las raíces se encuentran más próximas entre sí, el hueso interdental es delgado mesiodistalmente y los espacios interproximales gingivales y la encía interdental son estrechos en sentido mesiodistal o bien a la inversa. La altura de la encía interdental varía con la ubicación del contacto proximal **(figura 8).**²



Forma de la encía

Figura 8. Contorno y forma en la encía.

FUENTE: <http://www.clinicaperiodoncia.cl/wp-content/uploads/2011/04/LMG-blog.gif>

1.1.3.5 Consistencia:

La encía es firme y resiliente y, con excepción del margen libre móvil, se fija firmemente al hueso subyacente. La naturaleza colágena de la lámina propia y su inmediación con el mucoperiostio del hueso alveolar determinan la consistencia firme de la encía insertada. Las fibras gingivales contribuyen a la firmeza del margen de la encía.

1.1.3.6. Textura superficial:

La encía muestra una superficie con textura como la de una cascara de naranja y se dice que presenta puntilleo. La encía insertada exhibe puntilleo; la marginal, no. La porción central de las papilas interdentales muestran por lo regular puntilleo, aunque los bordes marginales son tersos.

El puntilleo es una forma de especialización y adaptación o de refuerzo para la función. Es una característica de la encía sana, y la reducción o pérdida de puntilleo es un signo frecuente de enfermedad gingival (**Figura 9**).²



Puntilleo de la encía

Figura 9. Puntilleo de la encía.

FUENTE: <http://www.clinicaperiodoncia.cl/wp-content/uploads/2011/04/LMG-blog.gif>.

1.1.3.7. Posición:

La posición de la encía se refiere al nivel donde el margen gingival se fija al diente. Cuando este brota a la cavidad bucal, el margen y el surco se localizan en el vértice de la corona. A medida que avanza, se observa más cerca de la raíz.

1.2. Estructuras de soporte dentario:

El aparato de inserción de un diente está compuesto por el ligamento periodontal, el cemento y el hueso alveolar (**figura 10**).²

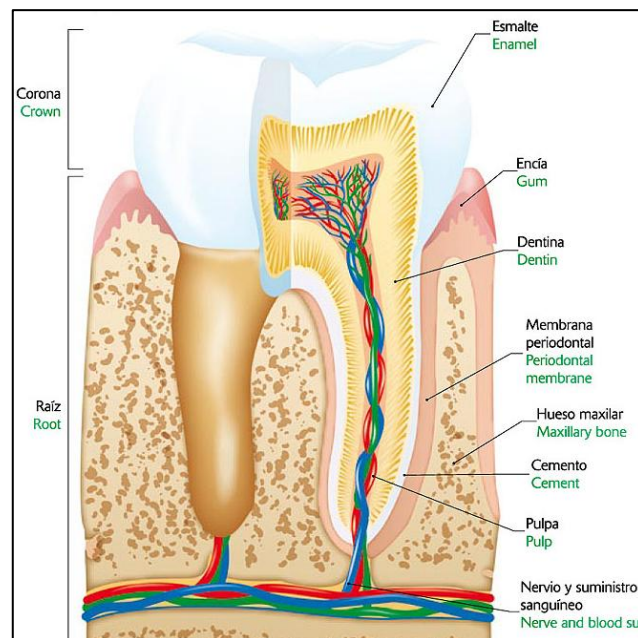


Figura 10. Aparato de inserción de un diente.

FUENTE: <http://www.zonagratis.com/enciclopedia/biologia/sistema-digestivo/imagenes/estructura-dental.jpg>



1.2.1. Ligamento periodontal:

El ligamento periodontal (LPO), de aproximadamente 0,25mm de anchura, es el tejido conectivo blando, muy vascularizado y rico en células, que rodea las raíces de los dientes y une al cemento radicular con la lamina dura o el hueso alveolar propiamente dicho.

En sentido coronal, el LPO se continúa con la lámina propia de la encía, y está separado de esta por los haces de fibras de colágeno, que conectan la cresta del hueso alveolar con la raíz (las fibras de la cresta alveolar).

El LPO y el cemento radicular se desarrollan a partir del folículo, que rodea en germen dentario, las verdaderas fibras periodontales, las fibras principales, se desarrollan mientras se produce la erupción del diente.

1.2.1.1. Fibra periodontales:

Las fibras principales son los elementos más importantes del LPO : son de colágena , están dispuestas en fascículos y siguen una trayectoria sinuosa en cortes longitudinales. Las porciones terminales de las fibras principales que se insertan en el cemento y el hueso reciben el nombre de *fibras de Sharpey* . Los fascículos de fibras principales constan de fibras individuales que forman una red continua de conexiones entre el diente y el hueso.

Las fibras principales están compuestas por colágena tipo I, en tanto que las fibras reticulares son de colágena tipo III. La colágena tipo IV aparece en la lámina basal, ya que la colágena aporta una combinación peculiar de flexibilidad y resistencia a los tejidos donde se localiza. ³



Las fibras principales del LPO están dispuestas en seis grupos: transeptales, de la cresta alveolar, horizontales, apicales, oblicuas e interradiculares.²

1. **Grupo transeptal:** Se extienden en sentido interproximal sobre la cresta alveolar y se anclan en el cemento de dientes vecinos . Se reconstruyen aun luego de la destrucción del hueso alveolar en la enfermedad periodontal.
2. **Grupo de la cresta alveolar:** Estas fibra se extienden en sentido oblicuo desde el cemento, apenas por debajo del epitelio de unión hasta la cresta alveolar. Evitan la extrusión del diente y se oponen a los movimientos laterales. Su incisión no incrementa de modo relevante la movilidad del dentaria.
3. **Grupo horizontal:** Se extienden en ángulos rectos respecto del eje longitudinal del diente, desde el cemento hasta el hueso alveolar.
4. **Grupo de fibras oblicuas:** Es el grupo más vasto en el tejido periodontal. Se extienden desde el cemento en dirección coronal oblicuamente hacia el hueso. Estas fibras soportan el embate más fuerte de las tensiones masticatorias verticales y las transforman en tensión sobre el hueso alveolar.
5. **Grupo apical:** Estas fibras divergen a partir del cemento hacia el hueso en el fondo del alvéolo. No aparecen en raíces con formación incompleta.
6. **Grupo interradicular:** Divergen desde el cemento hacia el diente en las zonas de las furcas de los dientes multirradiculares (**Figura 11**).

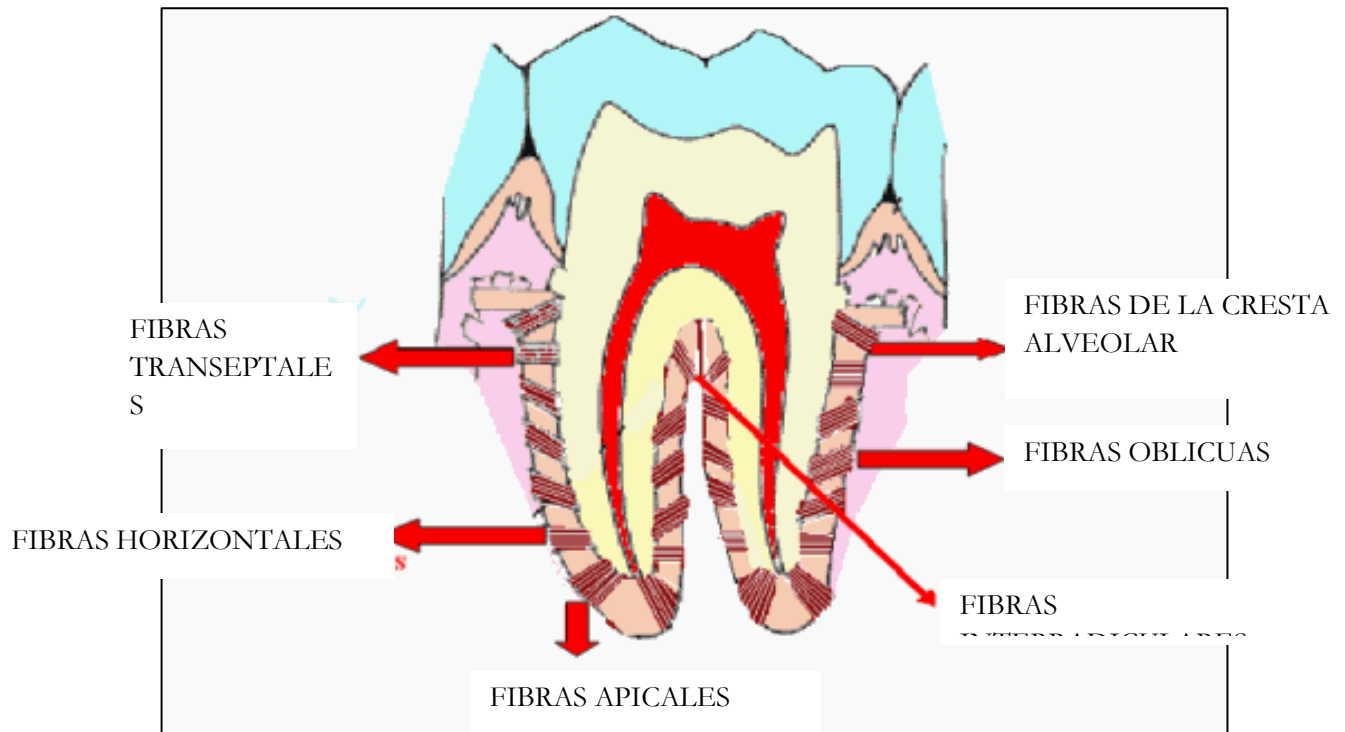


Figura 11. Fibras principales del LPO.

FUENTE: <http://www.monografias.com/trabajos55/ligamento-periodontal/ligamentoperiodontal2.shtml>

Otros fascículos de fibras bien formadas se interdigitan en ángulo recto o se despliegan alrededor y entre fascículos de fibras dispuestas de manera regular. El tejido conectivo intersticial presenta fibras colágenas dispuestas con menor regularidad entre los grupos de fibras principales; este tejido contiene vasos sanguíneos, linfáticos y nerviosos.²

Si bien el LPO no contiene elastina madura, se identifican dos formas inmaduras: oxitalán y eluanina. Las llamadas fibras de oxitalán corren paralelas con la superficie radicular en dirección vertical y se flexionan para fijarse con el cemento en el tercio cervical de la raíz; se estima que regulan el flujo vascular.

1.2.1.2. Elementos celulares:

Se reconocen en el LPO cuatro tipos de células: de tejido conectivo, de restos epiteliales, de defensa y las relacionadas con los elementos neurovasculares.

Las células del tejido conectivo incluyen a los fibroblastos, cementoblastos y osteoblastos. Los fibroblastos son las células más frecuentes en el LPO y aparecen como células ovoideas o elongadas que se orientan a la largo de las fibras principales y exhiben prolongaciones tipo pseudópodos (**Figura 12**). Los fibroblastos parecen regular el metabolismo de la colágena.²



Figura 12. Células fibroblásticas.

FUENTE: <http://gensencillo.wordpress.com/2010/08/11/cocktail-para-regenerar-un-corazon/>



Los osteoblastos y cementoblastos, así como los osteoclastos y odontoclastos, también aparecen en las superficies óseas y de cemento del LPO.

1.2.1.3. Sustancia fundamental:

La sustancia fundamental es aquella que rellena los espacios entre las fibras y células. Consta de dos elementos principales: glucosaminoglucanos, como ácido hialurónico y proteoglucanos, y glucoproteínas, como fibronectina y laminina; su contenido de agua también es elevado (70%).

1.2.1.4. Funciones del ligamento periodontal:

Las funciones del ligamento periodontal son de tipo físico, formativo y de remodelación, nutricionales y sensitivas (**Figura 13**).

- **Función física:** provee un forro de tejido blando para proteger a los vasos y nervios de lesiones por fuerzas mecánicas. Transmite las fuerzas oclusales al hueso. Inserta el diente al hueso, conserva los tejidos gingivales en relación adecuada con los dientes. Provee resistencia contra el impacto de las fuerzas oclusales (amortiguamiento).
- **Función formadora y de remodelación:** las células del LPO intervienen en la formación y resorción del cemento y hueso, que ocurre en el movimiento dental fisiológico, en el acomodo del periodonto ante las fuerzas oclusales y en la reparación de las lesiones.²

El LPO experimenta remodelación constante. Las células y fibras viejas se descomponen y son sustituidas por otras nuevas.

- **Funciones sensitiva y nutricional:** El LPO aporta nutrientes al hueso y la encía por medio de los vasos sanguíneos además de proveer drenaje linfático. Cuenta con fibras nerviosas con capacidad de transmitir sensaciones táctiles, de presión y dolor por la vía trigeminal².

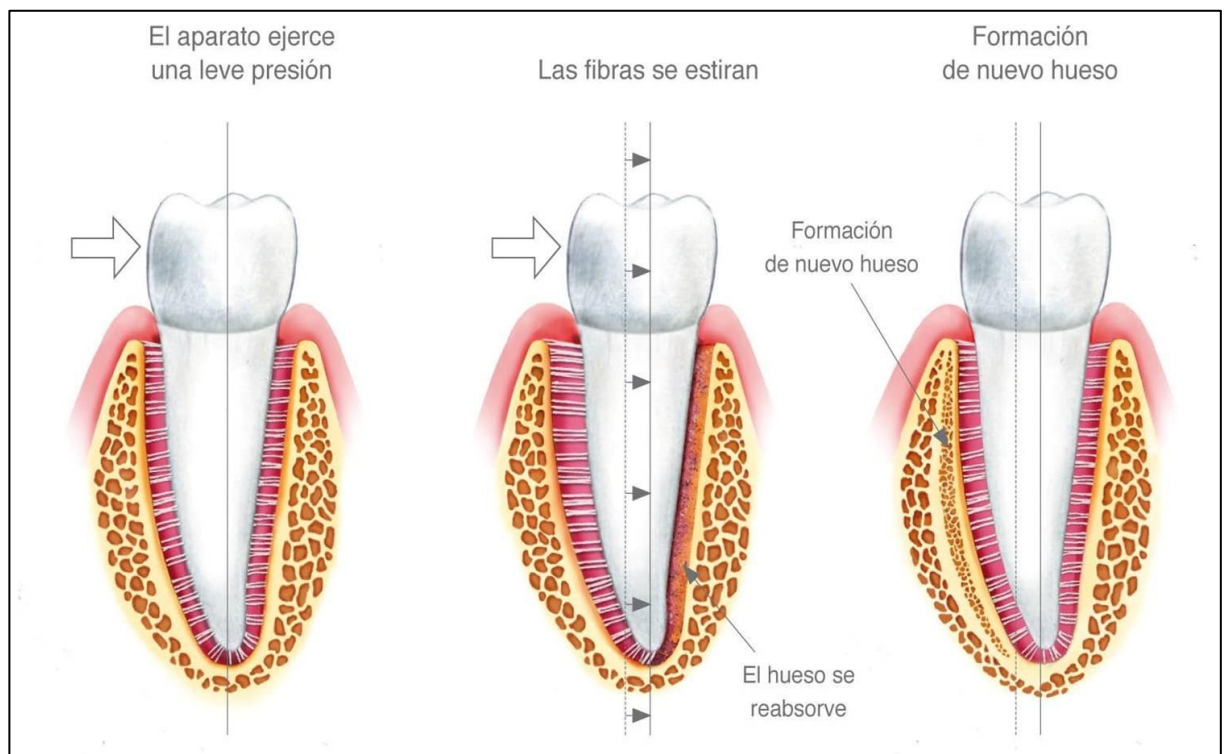


Figura 13. Funciones del LPO.

FUENTE: <http://periodoncia5toc.blogspot.com/2010/12/ligamento-periodontal.html>



1.2.2. Cemento:

El cemento es una variedad de tejido óseo desprovisto de cementocitos (cemento acelular) cuando es delgado, y conteniendo cemento celular cuando es espeso.

El cemento recubre las raíces anatómicas de los dientes y tiene por principal función dar inserción a las fibras del LPO a través de las fibras de Sharpey, pues es el elemento dentario más parecido al hueso, pero es el tejido más frágil de los tejidos calcificados del diente.

1.2.2.1. Tipos de cemento:

El cemento esta constituido por una sustancia fundamental y por células (cementocitos) muy semejantes a los osteocitos, desde el punto de vista estructural, se puede diferenciar dos especies de cemento.

1. **Cemento celular:** Es encontrado normalmente en la superficie de la dentina, pudiendo ocasionalmente estar en la superficie del cemento acelular (**Figura 14**).

El cemento celular puede abarcar toda la espesura del cemento apical. Es siempre más espeso alrededor del ápice, contribuyendo, de esta manera, para alargar la raíz.

Las células del cemento celular (cementocitos) son semejantes a los osteocitos, es decir, los prolongamientos en su mayoría se irradian, a partir de los canaliculos de los cementoblastos, hacia la superficie del cemento.⁴

2. **Cemento acelular:** puede recubrir la dentina radicular desde la unión cemento-esmalte hasta el ápice. Sin embargo, muchas veces, está ausente en el tercio apical de la raíz. En este cemento se observan las líneas incrementadas, que indican su formación periódica. Se observa también, la matriz calcificada y las fibras de Sharpey insertadas. Lo mismo que en la dentina, se observa en el cemento zonas correspondientes a períodos de mayor y menor actividad calcificadora, que aparecen con la disposición de láminas sucesivas (**figura 14**).⁴

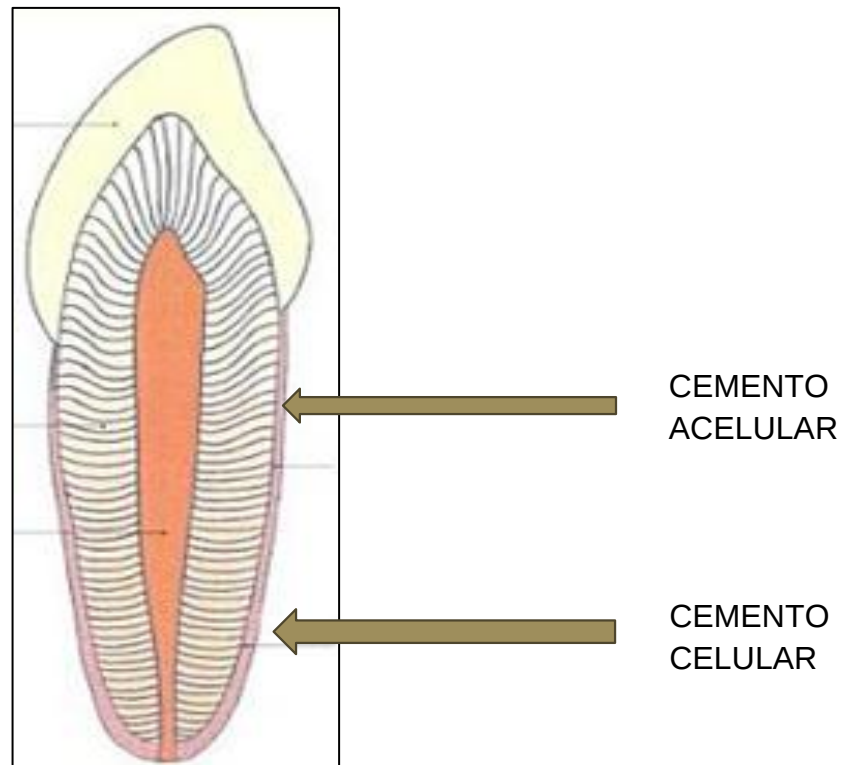


Figura 14. Tipos de cemento.

FUENTE: "Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental". Ma. E. Gómez de Ferraris, 2009.



1.2.2.2. Permeabilidad del cemento:

Tanto al cemento acelular como el celular son muy permeables y permiten la difusión de tintes desde la pulpa y a partir de la superficie radicular externa.

En el cemento celular, los canalículos en ciertas zonas son vecinos de los túbulos dentinarios. Con la edad, la permeabilidad del cemento disminuye.

1.2.2.3. Unión amelo-cementaria:

Puede haber tres clases de relación que incluyen al cemento en la unión amelocementaria. En cerca de 60 a 65 % de los casos el cemento traslapa al esmalte; en casi 30% hay una unión a 90°, borde con borde, y en 5 a 10 % el cemento y el esmalte no se toca. En el último caso, la recesión gingival puede acompañarse de sensibilidad aumentada por la exposición de la dentina.

1.2.2.4. Grosor del cemento:

En la mitad coronal de la raíz, el grosor del cemento varia desde 16 hasta 60 um, o casi es espesor de un cabello. Alcanza su espesor máximo (hasta 150 a 200 um) en el tercio apical y en la zona de bi y trifurcación ; es mas grueso en las superficies distales que en las mesiales, tal vez por la estimulación funcional debida a la migración mesial con el paso del tiempo. Entre los 11 y 70 años de edad, el grosor promedio del cemento aumenta tres veces, con el incremento mayor en la región apical.²

El termino *hipercementosis* (hiperplasia del cemento) se refiere al engrosamiento prominente de ese tejido. Puede limitarse a un diente o afectar a toda la dentición (**Figura 15**).



Figura 15. Hipercementosis .

FUENTE: Artículo: Patología Dentaria. Parte 1. Anomalías dentarias. Rev Oper Dent Endod 2006;5:51.
Cayón Universidad Interhnacional de Cataluña Barcelona España.

1.2.2.5. Resorción y reaparición del cemento:

El cemento de los dientes erupcionados y los incluidos está sujeto a resorción. Los cambios de resorción pueden ser de proporción microscópica o suficientemente extenso como para revelar una alteración del contorno radicular reconocible en radiografías.

La resorción cementaria es muy frecuente. La cantidad promedio por diente fue 3.5.²

La resorción del cemento puede suceder por causas locales o sistémicas; también ocurre a veces sin etiología evidente.

Entre los estados locales en los que acontece están, el traumatismo oclusal, el movimiento ortodóntico, la presión de los dientes que erupcionan mal alineados, los quistes y tumores, la dentición sin anatomías funcionales, los dientes retenidos, los reimplantados y transplantados, la enfermedad periodontal y los trastornos periapicales.

Entre los estados sistémicos citados como predisponentes o inductores de la resorción cementaria están la deficiencia de calcio, el hipotiroidismo, la osteodistrofia fibrosa hereditaria y la enfermedad de Paget.²

La fusión del cemento y el hueso alveolar con obliteración del ligamento periodontal del LPO recibe el nombre de *anquilosis* (**Figura 16**). Esta sucede en los dientes con resorción cementaria, hecho que sugiere que podría ser una forma de reparación anormal. También puede presentarse luego de una inflamación periapical crónica, el reimplante dental y el traumatismo oclusal así como en torno a dientes retenidos.^{2,5}

La anquilosis causa resorción de la raíz y su reemplazo gradual por tejido óseo. Por tal motivo, los dientes reimplantados que se anquilosan pierden sus raíces luego de 4 a 5 años y se exfolian.²

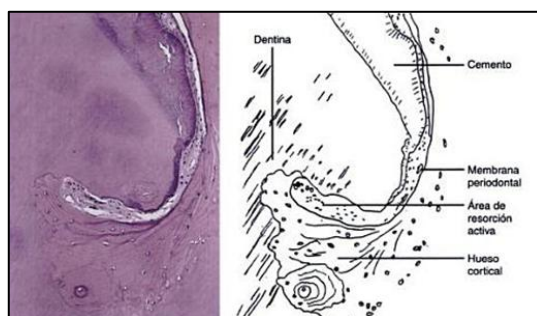


Figura 16. Anquilosis.

FUENTE: "Patología Oral y Maxilofacial Contemporánea". J. Philip Sapp, Editorial Mosby Elsevier, 2006.

1.2.3. Proceso Alveolar:

Es la porción del maxilar y la mandíbula que forma y apoya a los alvéolos dentarios. Se forma cuando el diente erupciona, a fin de proveer la inserción ósea para constituir el LPO; desaparece de manera gradual luego de que se pierde el diente. Las unidades esqueléticas del maxilar y la mandíbula, el cuerpo basal constituye el primer centro de osificación de estos huesos, en cuya aparición no es determinante ninguna matriz funcional. Las demás unidades necesitan para su crecimiento diversas matrices funcionales. El caso de los procesos alveolares de ambos huesos es muy demostrativo: hasta que no erupcionan los dientes no aparece el proceso alveolar. (figura 17).^{2,6}

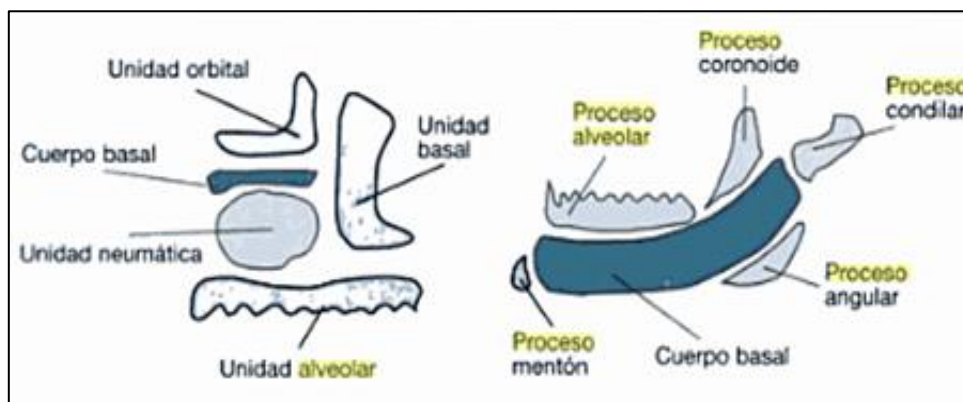


Figura 17. Proceso alveolar.

FUENTE: "Odontopediatría". Juan R. Boj, 2005.

El proceso alveolar consta de: 1) una lámina externa del hueso cortical formada por hueso haversiano y lamelas óseas compactadas; 2) la pared alveolar interna de hueso compacto delgado llamado *hueso alveolar propiamente dicho* (conocido también como lámina cribiforme o lámina dura), y 3) trabéculas esponjosas, entre esas dos capas compactas, que operan como hueso alveolar de soporte (Figura 18).²

El tabique interdental consta de hueso esponjoso de apoyo rodeado por un margen compacto (**Figura 18**).

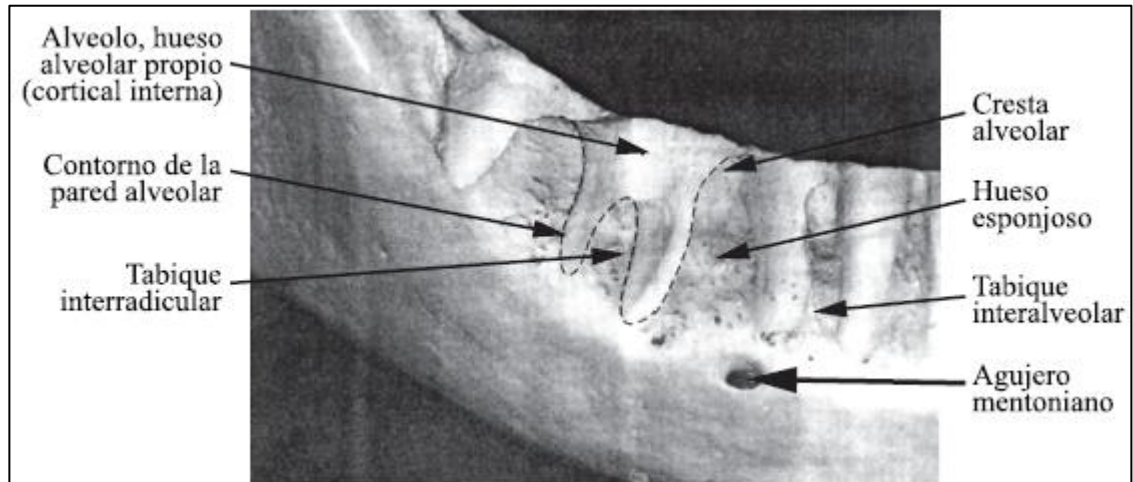


Figura 18. Tabique interdental.

FUENTE: <http://gsdl.bvs.sld.cu/greenstone/collect/estomato/index/assoc/HASH5c0d.dir/fig1.26g>.

1.2.3.1. Células y Matriz Intercelular:

El hueso alveolar se forma durante el crecimiento fetal por osificación intramembranosa y consta de una matriz calcificada con osteocitos encerrados dentro de espacios llamados lagunas(Figura 19).

Las funciones de la matriz intercelular son una extensión de las características físico-químicas de los componentes de la misma. Las más importantes son:

1. Rellenar los intersticios o espacios entre las células.
2. Conferir resistencia mecánica (a la compresión, estiramiento, etc.) a los tejidos.²

3. Constituir el medio homeostático, nutritivo y metabólico para las células.
4. Proveer fijación para el anclaje celular.
5. Constituir el medio táctico para el tránsito celular, principalmente en la organogénesis.
6. **Comunicación celular**: Ser el medio por el cual se transportan diferentes señales entre las células.
7. Ser un reservorio de diferentes hormonas.²

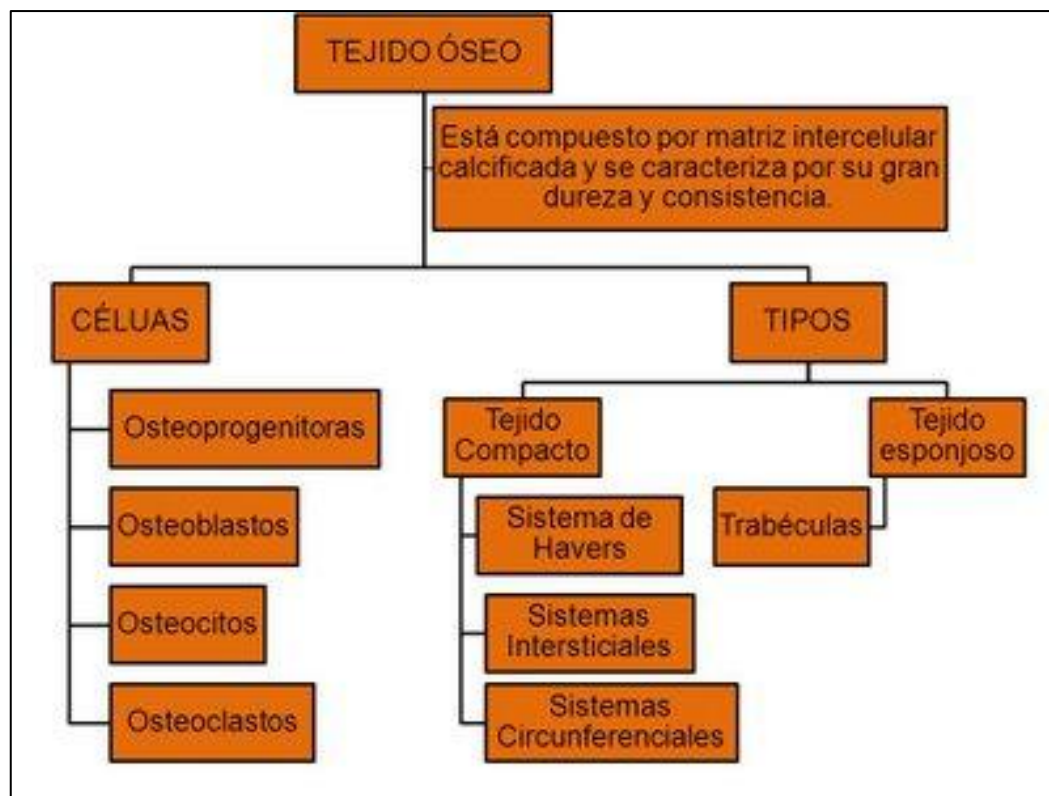


Figura 19. Células y matriz intercelular .

FUENTE: http://citologiaehistologiatm1.blogspot.com/2009_04_01_archive.html



1.2.3.2. Pared Alveolar:

Esta formada por hueso lamelado denso, algo del cual está dispuesto el sistema haversiano, y hueso fascicular. “Hueso *fascicular*” es el término que se otorga al hueso vecino del LPO que contiene una gran cantidad de fibras de Sharpey. Se caracteriza por presentar lamelas delgadas dispuestas en capas paralelas a la raíz, con líneas de aposición interpuestas. Algunas fibras de Sharpey se encuentran calcificadas por completo. Sin embargo, la mayor parte contienen una región central no calcificada dentro de una capa exterior calcificada. El hueso fascicular no es peculiar de los maxilares; existe a través del sistema esquelético en cualquier sitio donde se insertan ligamentos y músculos.

1.2.3.3 Médula Ósea:

En el embrión y en el recién nacido, la médula roja hematopoyética ocupa la cavidad de todos los huesos. La médula roja sufre de manera gradual un cambio fisiológico a un tipo de médula grasa o amarilla inactiva. En el adulto, la médula de la mandíbula es, en circunstancias normales, del segundo tipo, y la médula roja aparece sólo en las costillas, el esternón, las vertebrae, el cráneo y el húmero. Sin embargo en ocasiones se ven focos de médula ósea roja en los maxilares, acompañada casi siempre por resorción de las trabéculas óseas. Sitios frecuentes son la tuberosidad del maxilar así como las zonas molares y premolares del maxilar y la mandíbula, que pueden observarse radiográficamente como regiones radiolúcidas (**Figura 20**).²

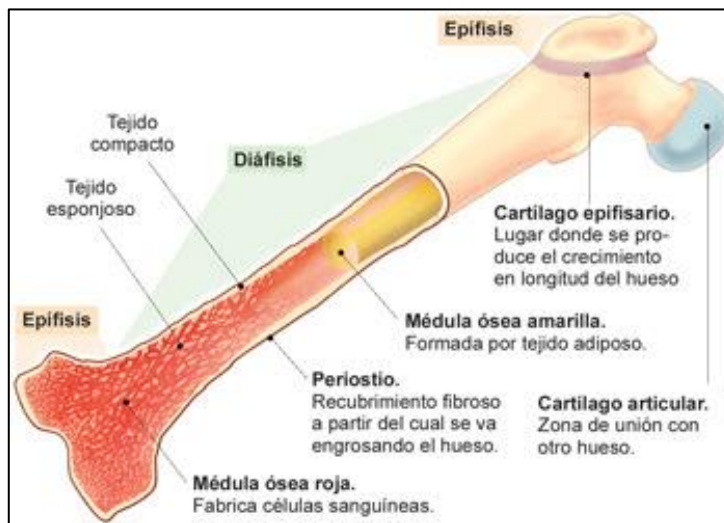


Figura 19. Medula ósea.

FUENTE: http://cienciasmaipore.blogspot.com/2010_09_01_archive.html

1.2.3.4. Periostio y Endostio:

Todas las superficies óseas están cubiertas por capas de tejido conectivo osteógeno diferenciado. El tejido que cubre la superficie externa del hueso llamado *periostio*, en tanto que aquél que reviste las cavidades óseas internas recibe el nombre de *endostio* (**Figura 20**).

- **PERIOSTIO:** está compuesto por una capa interna constituida por células que tienen el potencial de diferenciación en osteoblastos, y por un estrato exterior rico en vasos sanguíneos y nervios que consta de fibras colágena y fibroblastos. Membrana conectiva que cubre superficies óseas. Presenta 2 capas: Fibrosa y osteógena. Función: Nutrición, crecimiento y reparación de los huesos.²

- **ENDOSTIO:** Está conformado por una sola capa de células osteoprogenitoras y una cantidad reducida de tejido conectivo. Membrana correctiva que reviste de diáfisis de los huesos largos, es delgada. Posee diversas Funciones como: Nutrición, crecimiento, reparación y resorción ósea.

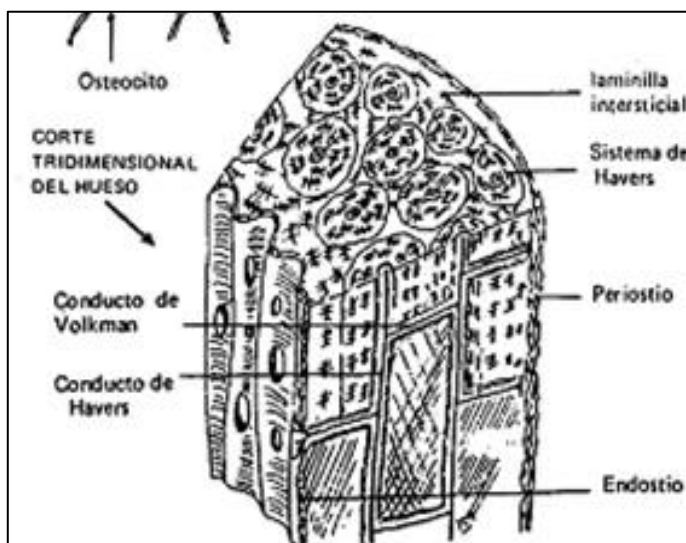


Figura 20. Periostio y endostio.

FUENTE: <http://www.tarea21.com/tejido-oseo/>

1.2.3.5. Tabique Interdental:

Consta de hueso esponjoso limitado por las paredes alveolares de los dientes próximos a las láminas corticales vestibular y lingual. Si el espacio interdental es estrecho, el tabique puede constar sólo de lámina dura.²

La forma del tabique óseo interdental depende de la distancia entre los dos dientes adyacentes, de la convexidad de sus caras proximales y de la altura relativa de sus límites amelodentinarios (**Figura 20**).^{2,7}

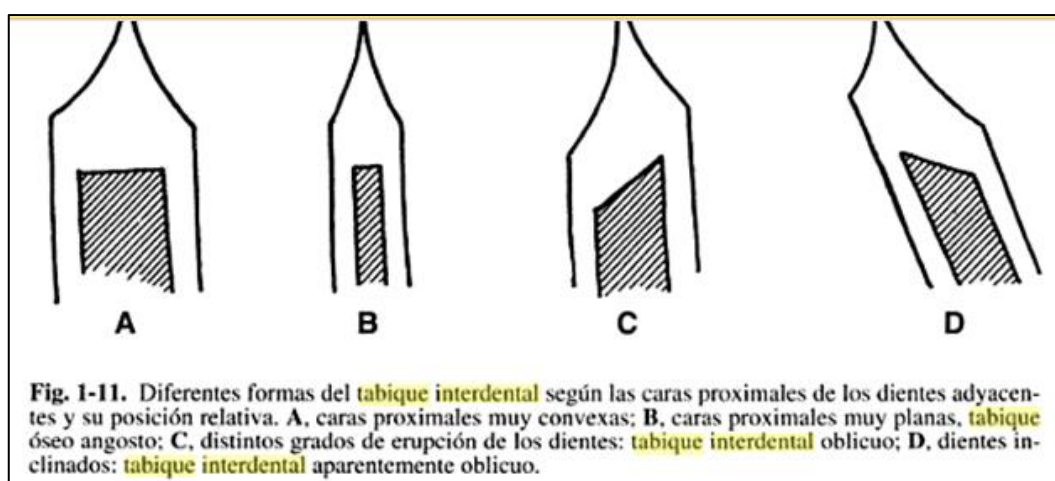


Figura 20. Formas del tabique interdental.

FUENTE: "Compendio de Periodoncia". Fermín Alberto Carranza. ,1996.

1.2.3.6. Remodelación del Hueso Alveolar:

En su contraste con su apariencia rigidez, el hueso alveolar es el menos estable de los tejidos periodontales, ya que su estructura se encuentra en flujo constante. Hay una cantidad considerable de remodelación interna por medio de la resorción y formación, regulada por influencias locales y sistémicas. Las primeras incluyen los requerimientos funcionales sobre el diente así como cambios en las células óseas relacionados con la edad. Las influencias sistémicas pueden ser hormonales (hormona paratiroidea, calcitonina y otras).²



La remodelación de hueso alveolar afecta su altura, contorno y densidad, y se manifiesta en tres zonas: junto al LPO, en relación con el periostio de las láminas vestibular y lingual así como a lo largo de la superficie endóstica de los espacios medulares.

1.2.4. Desarrollo del Aparato de Inserción.

Luego de la formación coronal, el estrato intermedio y el retículo estrellado del órgano del esmalte desaparecen. Los epitelios interno y externo del órgano del esmalte perduran y forman el llamado epitelio reducido del esmalte. La porción apical del mismo constituye la vaina epitelial de Hertwig, que sigue creciendo en dirección apical y determina la forma de la raíz. Antes de comenzar la formación radicular, la vaina radicular se flexiona horizontalmente en la futura unión amelocementaria, estrechando la apertura cervical y formando lo que se conoce como diafragma epitelial. Luego de que comienza la formación de la dentina, la vaina radicular e Hertwig se fragmenta y desaparece de manera apical. Los restos celulares forman conglomerados o tiras epiteliales llamadas restos de Malassez. En los dientes multirradiculares, el diafragma epitelial crece de tal manera que se desarrollan en sentido horizontal extensiones tipo apéndice, dejando espacios para que se formen cada una de las futuras raíces.

1.2.4.1. Migración Fisiológica de los Dientes:

El movimiento dental no concluye cuando la erupción activa termina y el diente se encuentra en oclusión funcional. Con el tiempo y el desgaste las áreas de contacto proximal de los dientes se aplanan y los dientes tienden a moverse en dirección mesial.²



Esto se conoce como migración fisiológica mesial. Para los 40 años de edad causa una reducción de casi 0.5 cm en la longitud del arco dental desde la línea media hasta los terceros molares. El hueso alveolar se reconstruye en apego con la migración fisiológica mesial de la dentición. La resorción ósea aumenta en las zonas de presión a lo largo de las superficies mesiales de los dientes, y se forman capas nuevas de hueso fascicular en las regiones de tensión en las superficies distales.

1.2.4.2 Fuerza Oclusales y el Periodonto:

El periodonto existe con el propósito de apoyar a los dientes durante la función. Depende de la estimulación que recibe de la función para preservar su estructura. En consecuencia, hay un equilibrio constante y delicado entre las fuerzas de la oclusión y las estructuras periodontales.

El hueso alveolar sufre remodelación fisiológica constante como reacción a las fuerzas oclusales. Se retira hueso de las áreas donde no es requerido y se agrega a otra donde surgen necesidades nuevas. La pared del alvéolo refleja la capacidad de reacción del hueso alveolar ante las cargas de la oclusión. Los osteoblastos y el osteoide de formación reciente cubren el alvéolo en las regiones de tensión; los osteoclastos y la resorción ósea aparecen en las zonas de presión. Las fuerzas oclusales afectan también el número, la densidad y la alineación de las trabéculas esponjosas. Las trabéculas óseas se alinean en la trayectoria de las cargas de tensión y compresión a fin de proveer resistencia máxima ante la fuerza oclusal con un mínimo de sustancia ósea.

Cuando las cargas de la oclusión aumentan, las trabéculas de hueso esponjoso crecen en número y grosor, y puede agregarse hueso a la superficie exterior de las láminas vestibular y lingual.²



A fin de conservar su estructura, el LPO depende también de la estimulación que provee la función oclusal. Dentro de los límites fisiológicos, el LPO puede acomodar los aumentos de la función con un ascenso del grosor, el engrosamiento de sus fascículos de fibras y un aumento de fibras y un aumento del diámetro y la cantidad de fibras de Sharpey. Las fuerzas que superan la capacidad de adaptación del periodonto producen una lesión llamada traumatismo oclusal.

Cuando las fuerzas oclusales decrecen, la cantidad y el espesor de las trabéculas disminuyen. El LPO también se atrofia, para parecer delgados, y las fibras disminuyen en cantidad y densidad, desorientadas; al final se disponen paralelas a la superficie radicular. Esto recibe el nombre de atrofia afuncional o desuso. En esta situación, el cemento no se ve afectado o se engrosa, y la distancia desde la unión amelocementaria hasta la cresta alveolar aumenta.²

2 Clasificación de las Maloclusiones:

Se define como oclusión anormal, cuando las arcadas dentarias, no cumplen las relaciones y leyes establecidas de relación correcta de inferiores con superiores, tanto en sentido transversal, anteroposterior y vertical, y el término de oclusión anormal o maloclusión, abarca desde un solo diente en malposición o más o bien todo un maxilar o ambos, a la vez que al no cumplir esas reglas normales, alteran el equilibrio dental, bucal, maxilares, musculares, articulares, etc., o bien de todo el órgano de la masticación.⁸

2.1 Clasificación de Angle.

Angle basa su clasificación en las relaciones de oclusión mesio-distales de los primeros molares permanentes, relación que llama llave o clave de la oclusión, sosteniendo como principio, la normal implantación de los primeros molares superiores en el maxilar, siendo los primeros molares inferiores y mandíbula los susceptibles de cambiar de posición (**Figura 21**).

Establece tres clases de relación mesio-distal de las arcadas empleando las cifras romanas de I, II, III para designarlas.

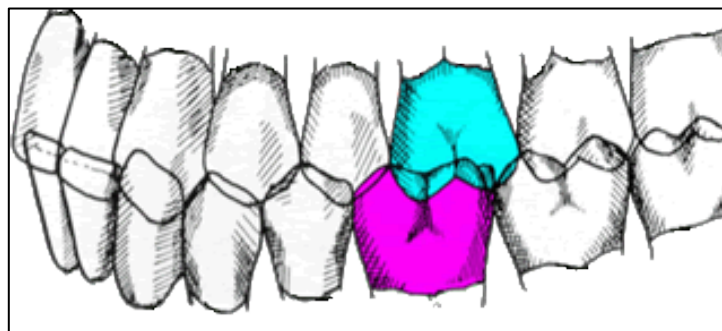


Figura 21. Llave de la oclusión.

FUENTE: <http://www.salvadorinsignares.com/programaonline/programarehabilitacion/oclusion/Maloclusiones>.

2.1.1 Clase I:

Está caracterizada por la relación mesio-distal normal de los primeros molares. Se cumplen las llaves de la oclusión en ambos lados, es decir, la **cúspide** mesiovestibular del primer molar superior ocluye sobre el **surco** mesiovestibular del primer molar inferior. (**Figura 22**).⁸



Figura 22. Relación molar en clase I de Angle.

FUENTE: "Ortodoncia". Antonio J. Guardado, 1981.

2.1.2 . Clase II:

Está caracterizada por la relación distal de los primeros molares inferiores y de la arcada en consecuencia, es decir, el surco vestibular del molar permanente inferior está por distal de la cúspide mesiovestibular del molar superior. Toda la arcada maxilar está anteriormente desplazada o la arcada mandibular retruída con respecto a la antagonista.

Las maloclusiones de clase 2 se subdividen a su vez en dos: ⁸

- ❖ División 1
- ❖ División 2

2.1.2.1 Clase II División I:

Se caracteriza por ser una vestibulo-versión y presenta en la mayoría de los casos: **(Figura 22)**.

- ❖ sobre mordida horizontal de los incisivos superiores. El maxilar superior suele estar adelantado y la mandíbula retruída.
- ❖ Puede haber mordida abierta anterior
- ❖ Las arcadas son estrechas de forma triangulares y por tanto son frecuentes los apiñamientos dentarios.
- ❖ Los incisivos superiores pueden descansar sobre el labio inferior.
- ❖ Pertenecen generalmente a esta subdivisión los respiradores bucales.⁸



Figura 22. Características Clase II división I de Angle.

FUENTE:<http://www.salvadorinsignares.com/programaonline/programarehabilitacion/oclusion/Maloclusiones>

2.1.2.2 Clase II División II:

Se caracteriza por la linguo-versión de los incisivos superiores (**Figura 23**):

- ❖ Gran sobremordida vertical
- ❖ Vestibuloversión de los incisivos laterales superiores
- ❖ Linguoversión de los incisivos centrales superiores
- ❖ Suelen ser arcadas dentarias amplias, cuadradas.
- ❖ Suelen tener la curva de Spee muy marcada⁸



Figura 23. Características de Clase II división II de Angle.

FUENTE: <http://www.salvadorinsignares.com/programaonlin...>

2.1.3 Clase III:

El surco vestibular del primer molar inferior está por mesial de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior. La arcada dentaria mandibular está adelantada, o la maxilar retruída, con respecto a la antagonista.⁶

Se suelen caracterizar por:^{8,4} **(Figura 24)**

- ❖ Mesioclusión
- ❖ Mordida cruzada anterior y puede haber mordida cruzada posterior.
- ❖ En general mandíbulas grandes y maxilares superiores pequeños. Se llaman progenies y prognatismos.



Figura 24. Características de Clase III de Angle.

FUENTE: <http://www.salvadorinsignares.com/programaonlin...>



3 Etiología de las maloclusiones dentarias:

La etiología es el estudio, la investigación y el diagnóstico de las causas de un fenómeno . En ortodoncia se refiere a las causas de las anomalías de la oclusión dentaria.

El conocimiento de la etiología de la maloclusión es fundamental en el trabajo ortodóntico, pues la mayoría de las veces hay necesidad de eliminar las causas para corregir las maloclusiones. El binomio causa / efecto es verdadero en ortodoncia.

Graber, en 1966, dividió los factores etiológicos en dos grandes grupos: Intrínsecos o locales, de responsabilidad del odontólogo; y extrínsecos o generales , difícilmente resueltos por el profesional.

3.1 Clasificación de Graber:

El sistema de clasificación de más aceptación hoy en día divide los factores etiológicos en intrínsecos y extrínsecos.

3.1.1 Factores extrínsecos o generales:

Son factores actuando a distancia, muchas veces durante la formación del individuo y que, tanto, son difícilmente controlables por el ortodoncista, excepto los hábitos bucales. En estos casos la retención debe de ser más prolongada, muchas veces llegando a ser permanente. ⁴

3.1.1.1. Hereditarios:

Existe un determinante genético definido que afecta la morfología dentofacial, aunque pueden ser modificados por el ambiente prenatal. El patrón de crecimiento y desarrollo posee un fuerte componente hereditario.

- a) **INFLUENCIA RACIAL HEREDITARIA:** En las poblaciones puras casi no se encuentran maloclusiones, mientras que en las poblaciones con gran mezcla de raza, la frecuencia de las discrepancias en el tamaño de los maxilares y los trastornos oclusales son bastante mayores. También los antropólogos muestran que los maxilares están reduciéndose en tamaño, habiendo una mayor frecuencia de terceros molares incluidos y de ausencia congénita de ciertos dientes.
- b) **TIPO FACIAL HEREDITARIO:** **1** Braquicefálico o cabezas ancha y redondas, **2** Dolicocefálico o cabezas largas, **3** Mesocefálico una forma intermedia . Estos tipos están íntimamente relacionados con la forma y tamaño de los arcos dentarios (**Figura 25**).

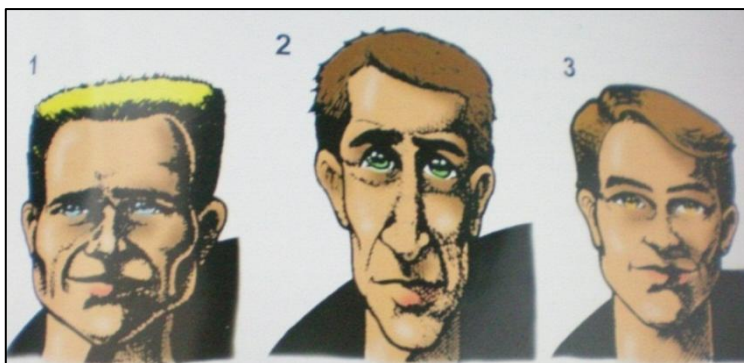


Figura 25. Tipo Facial.

FUENTE: “ Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica”. Flavio Vellini- Ferreira. 2002.

- c) **INFLUENCIA HEREDITARIA EN EL PATRÓN DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO:** La consecuencia del patrón morfogenético final está bajo la influencia de la herencia. Un niño que tiene una erupción tardía, sus hermanos también la tienen.⁴

3.1.1.2. Deformidades congénitas:

Así como los factores hereditarios, las molestias o deformidades congénitas tienen fuerte relación genética.

- a) **LABIO Y PALADAR HENDIDO:** Son deformidades de origen congénito resultante de la falta de coalescencia de los segmentos que forman los labios y el paladar. Cuando ocurren hendiduras palatinas, permitiendo la comunicación de la boca con las fosas nasales. Los trastornos funcionales son más graves y el pronóstico más sombrío. La succión se torna imposible y la deglución se hace con dificultad, siendo frecuente el flujo de líquido por la nariz (**Figura 26**) .

Esta malformación, causa desajuste total del arco dentario, dificultad de masticación, gingivitis, periodontitis, pérdida precoz de dientes permanentes.



Figura 26. Labio y paladar hendido.

FUENTE: " Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira. 2002.

- b) **PARÁLISIS CEREBRAL:** Falta de coordinación atribuida a una lesión intracraneana. Causa disturbios en la función muscular al masticar, deglutir, respirar y hablar.
- c) **DISOSTOSIS CLEIDOCRANEANA:** Es un defecto congénito y hereditario. Provoca retrusión maxilar y la protrusión de la mandíbula con erupción tardía de los dientes permanentes y gran frecuencia de supernumerarios.⁴

- d) **SÍFILIS CONGÉNITA:** La infección sistémica por sífilis puede causar dientes de Hutchinson, que son dientes anteriores en forma de destornillador o molares en forma de mora. **(Figura 27)**



Figura 27. Sífilis Congénita.

FUENTE: <http://odo225.blogspot.com/2010/09/tema-vii-procedimientos-comunes-las.html>

3.1.1.3 Medio Ambiente:

- a) **INFLUENCIA PRENATAL:** posición intrauterina del feto, fibromas uterinos: causan asimetría del cráneo y de la cara ; rubeola y el uso de drogas: son responsables por anomalías congénitas, incluyendo la maloclusión ; la dieta y metabolismo materno .
- b) **INFLUENCIA POSNATAL:** Ingesta de antibióticos , lesiones traumáticas al nacer, fractura de cóndilo, tejido cicatrizal por quemaduras, accidentes que provocan presiones indebidas sobre la dentición en desarrollo.⁴



3.1.1.4. Metabolismo y Enfermedades Predisponentes.

La poliomiелitis, distrofia muscular, endocrinopatías principalmente de la hipófisis, tiroides y paratiroides, son algunas alteraciones que pueden causar maloclusión.

De manera general, las disfunciones endocrinas llevan a la hipoplasia de los dientes, retraso o aceleración del crecimiento, disturbios en el cierre de las suturas, en la erupción y en la resorción de los dientes deciduos.

El hipotiroidismo provoca el cretinismo, ocasionando un arco dentario disminuido, macroglosia, retraso en el periodo de erupción y en el desarrollo de la dentina.

3.1.1.5. Deficiencia Nutricional:

Los disturbios nutricionales con carencia proteica, deficiencia de ácidos grasos esenciales y diversas carencias de vitaminas y minerales. Los gérmenes dentarios en formación son sensibles a las restricciones nutritivas avanzadas que acarrearán alteraciones morfológicas y celulares. Todas las deficiencias nutritivas pueden producir disturbios en la amelogenésis, pues los ameloblastos son células muy sensibles.

La carencia de vitamina A afecta el metabolismo de las células del epitelio interno e interfiere en el sistema enzimático de la misma. La carencia de vitamina C (escorbuto) interfiere en las diversas células involucradas en la odontogénesis, especialmente los odontoblastos. Es importante para la elaboración del colágeno, que es la proteína fibrosa responsable por la formación de la matriz de dentina.⁴

La carencia de vitamina D (raquitismo) altera el proceso de mineralización de la matriz de la dentina (**Figura 28**).



Figura 28. Raquitismo.

FUENTE: <http://blogdefarmacia.com/wp-content/uploads/2011/10/raq-copiar.jpg>

3.1.1.6. Hábitos:

La influencia de hábitos y presiones musculares anormales sobre los dientes y tejidos circunvecinos están relacionadas de manera tal que pueden llegar a causar maloclusiones permanentes.

3.1.1.7. Postura:

La postura corporal inadecuada en general, es acompañada por un posicionamiento anormal de la cabeza, pudiendo reflejar en el crecimiento anormal de las bases óseas. De ahí, la importancia de la evolución de la postura en la diferentes formas de maloclusión dentaria (**Figura 29**).⁴



Figura 29. Postura inadecuada.

FUENTE: " Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira. 2002.

3.1.1.8. Accidentes y Traumatismos:

Gracias a la estrecha relación entre los ápices de los dientes deciduos y los gérmenes de los permanentes, el trauma sobre los primeros es fácilmente transmitido a los segundos. Puede no causar ningún daño, o interferir en el desarrollo del diente, resultando en diferentes malformaciones.

Tales van desde pequeños disturbios en la mineralización del esmalte, hasta alteraciones en la morfología de la corona o raíz.

Las siguientes alteraciones pueden ser encontradas:

- a) Decoloración en el esmalte, produciéndose manchas de tonalidad blanca o amarillo acastañado.
- b) Hipoplasia del esmalte en sentido horizontal.
- c) Dilaceración coronaria.
- d) Malformación semejante a un odontoma.⁴

- e) Duplicación de la raíz.
- f) Dilaceración radicular (**Figura 30**).
- g) Interrupción parcial o total de la formación radicular.
- h) Desaparición de todo el germen dentario.
- i) Impactación del diente permanente.
- j) Erupción ectópica, prematura o retrasada.

El tipo de malformación resultante depende de la intensidad de la agresión y de la fase de formación del diente.



Figura 30. Dilaceración radicular.

FUENTE: <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-000-00---0estomato--00-0-0--0prompt-10---4-----0-1l--1-es-50---20-about---00031-001-1-OutfZz-8->

3.1.1 Factores Intrínsecos:

Son factores diferentes relacionados a la cavidad bucal y perfectamente controlables por el odontólogo. Los factores intrínsecos o locales deben ser detectados y eliminados, para que la corrección sea mantenida y no ocurra recidiva.⁴

3.1.2.1 Anomalías de número:

Las anomalías de número, en su mayoría, son de origen hereditario, pero también pueden estar asociadas a las anomalías congénitas como labio o paladar hendido o patologías generalizadas como displasia ectodérmica y disostosis cleidocraneana.

Dentro de estas anomalías de número podemos encontrar a los dientes supernumerarios (**Figura 31**) o bien ausencia dentaria como la oligodoncia.



Figura 31. Diente supernumerario (mesiodens).

FUENTE: <http://www.monografias.com/trabajos55/fusion-dental/fusion-dental2.shtml>

3.1.2.2 Anomalías de tamaño.

Las anomalías de tamaño están representadas por el gigantismo (macrodientes) que es llamado macrodoncia (**Figura 32**) o por el enanismo (microdientes) llamado microdoncia (**Figura 33**) de todos o de algunos elementos dentarios. El surgimiento de estas anomalías también es determinado principalmente por la herencia.⁴



Figura 32. Macrodoncia.

FUENTE: <http://www.odontobebé.odontovida.com/2009/07/alteraciones-en-los-dientes-del-bebe.html>



Figura 33. Microdoncia.

FUENTE: <http://www.odontobebbe.odontovida.com/2009/07/alteraciones-en-los-dientes-del-bebe.html>

3.1.2.3. Anomalías de Forma.

Las anomalías de forma están íntimamente relacionadas con las anomalías de tamaño. La más común es la forma conoide que afecta los incisivos laterales superiores y los terceros molares y, según algunos autores, están relacionadas con la evolución de la especie humana.

Además de la forma conoide, también podemos citar: cúspides extra, geminación, fusión (**Figura 34**), molares en forma de frambuesa, y dientes de Hutchinson (sífilis).⁴



Figura 34. Fusión dental.

FUENTE: [http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.8.\(1\)_12/p12.html](http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.8.(1)_12/p12.html)

3.1.2.4. Frenillos Labiales:

Los frenillos labiales con inserciones bajas que causan normalmente diastemas en los incisivos centrales superiores.

Cuando el frenillo labial es patológico, al levantar el labio superior, verificamos una zona de isquemia en la región la papila incisiva. Esto nos lleva a una indicación de desinserción del frenillo labial y no a una simple frenectomía que puede tener como consecuencia la instalación de una sonrisa gingival (**Figura 35**).



Figura 35. Frenillo labial patológico.

FUENTE: http://www.correodelcaroni.com/archivo/archivo.php?view=wrapper&id_articulo=69457

3.1.2.5. Pérdida prematura de dientes temporales.

Ocasiona la disminución del perímetro del arco y, consecuentemente, una falta de espacio para la erupción del permanente.⁴

La pérdida prematura del segundo molar deciduo, además de causar mesialización del primer molar permanente, provoca también la extrusión del antagonista y, como consecuencia, una falta del espacio para la erupción del diente permanente (**Figura 36**).

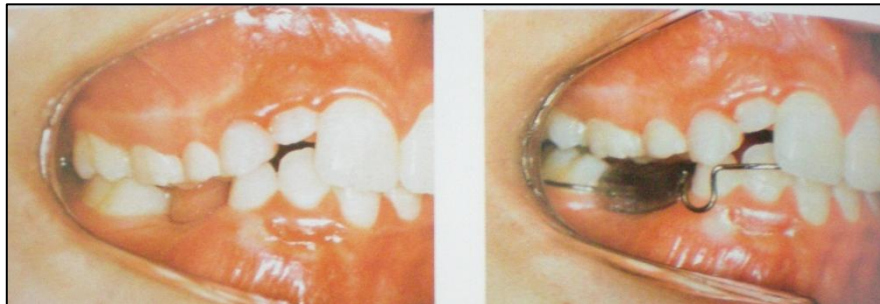


Figura 36. Pérdida prematura de dientes posteriores.

FUENTE: “Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica”. Flavio Vellini- Ferreira. 2002.

La pérdida prematura de los dientes anteriores propicia la instalación del hábito de deglución con interposición lingual anterior, queratinización del tejido gingival, retrasando la erupción del diente permanente. Puede también causar serios problemas psicológicos al niño, inhibiéndolo al sonreír (**Figura 37**).⁴

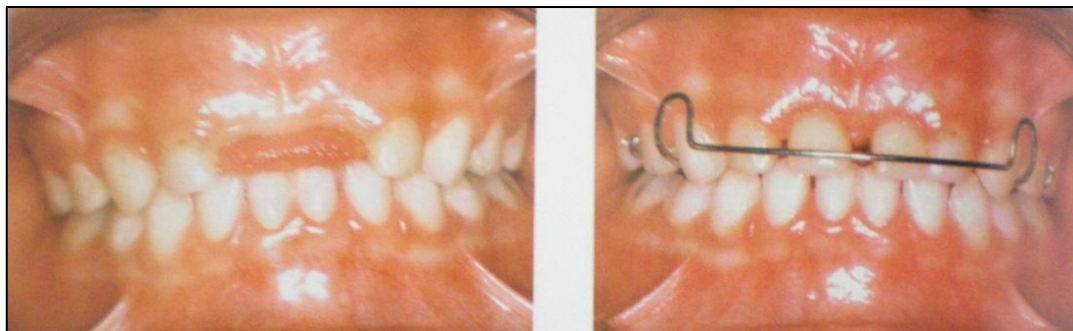


Figura 37. Pérdida prematura de dientes anteriores.

FUENTE: “Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica”. Flavio Vellini- Ferreira. 2002.

3.1.2.6 Retención prolongada de dientes deciduos.

La retención prolongada del diente deciduo es causada por:

- a) Falta de sincronía entre el proceso de rizólisis y rizogénesis.
- b) Rigidez del periodonto.
- c) Anquilosis del diente deciduo.
- d) Ausencia del diente permanente correspondiente.

Como consecuencia, tendremos desvíos en la erupción del diente permanente o su erupción retrasada, además de modificaciones en el perímetro del arco (**Figura 38**).⁴

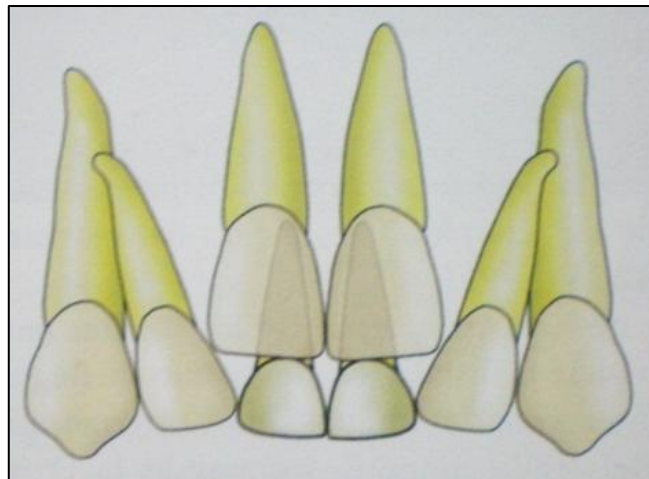


Figura 38. Erupción de dientes permanentes incisivos centrales superiores.

FUENTE: “ Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica”. Flavio Vellini- Ferreira.2002.

3.1.2.7. Erupción tardía de los dientes permanentes.

Causada por la presencia de un diente supernumerario, raíz de un diente deciduo, barrera de tejido fibroso u óseo. Como consecuencia, puede ocurrir la dilaceración radicular **(Figura 39)** y la pérdida del elemento dentario, principalmente en los superiores anteriores.



Figura 39. Dilaceración radicular.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira 2002.

3.1.2.8. Vía de erupción anormal.

Frecuentemente los dientes tienen su vía de erupción anormal por falta de espacio en el arco dentario. Por este motivo, los dientes que más encuentran dificultades para la erupción son los caninos superiores, que permanecen retenidos o erupcionan por vestibular, y los segundos premolares inferiores que quedan impactados o erupcionan por lingual **(Figura 40)**.⁴

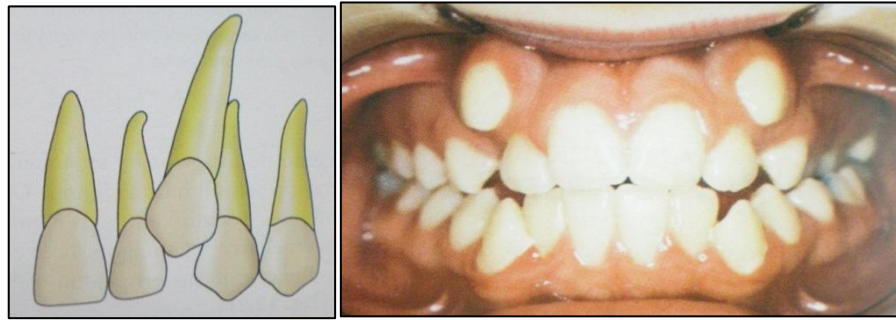


Figura 40. Vía de erupción normal.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira, 2002.

3.1.2.9. Anquilosis.

Provocada por algún tipo de lesión que, por la ruptura de la membrana periodontal, determina la formación de un puente óseo, uniendo el cemento a la lámina dura alveolar, retrasando o impidiendo que el diente haga su erupción. El diente decíduo no erupciona y se sumerge en el tejido óseo, que continúa creciendo. Con esto, los permanentes vecinos adquieren posiciones incorrectas en el arco, el antagonista se extruye y el diente subsecuente no erupciona o desvía su erupción (Figura 41).⁴

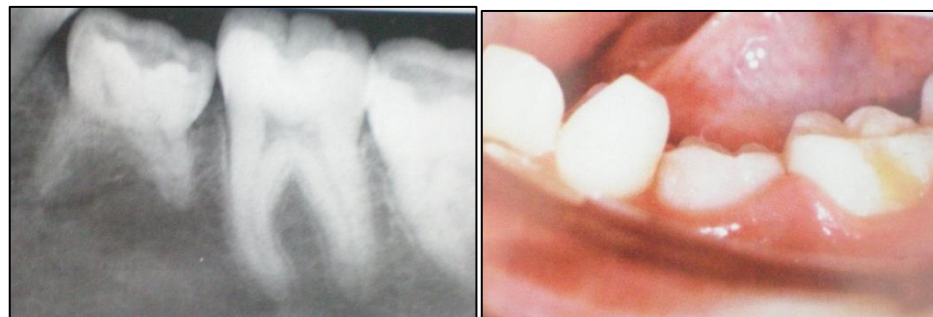


Figura 41. Anquilosis.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira, 2002.

3.1.2.10. Caries dental.

Ocasiona pérdida del diente deciduo o pérdida del punto de contacto, resultando en una disminución del arco.

Como consecuencia, tenemos la falta de espacio para erupción de los permanentes, impactación dentaria o desviación en la erupción de los mismos (Figura 42).



Figura 42. Caries dental.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira, 2002.

3.1.2.11. Restauraciones Dentarias Inadecuadas.

Ocasionan disminución o aumento del perímetro del arco. En la dentición permanente, las restauraciones que no devuelven el diámetro mesio-distal de los dientes ocasionan apiñamiento en la región anterior.⁴

Los factores etiológicos para la instalación de las maloclusiones son:^{4,9}

- 1) Discrepancias óseas: entre maxilar y mandíbula.
- 2) Discrepancias dentarias: entre el tamaño de los dientes y los maxilares.
- 3) Desequilibrio muscular: entre los músculos de la lengua, labio y carrillo.



3.2 Hábitos:

Se dice que el individuo aprende a actuar de manera progresiva, y estas actuaciones que se fijan gracias a ese proceso de aprendizaje se les denomina hábitos, con cada repetición el acto será menos consciente y si es repetido muy a menudo será reflejado en una acción inconsciente.²²

Los hábitos orales como la succión digital, la deglución atípica y la respiración bucal pueden modificar la posición de los dientes y relación y forma de las arcadas dentarias. Los hábitos de presión interfieren en el crecimiento normal y en la función de la musculatura orofacial. Se ha observado en estudios realizados por E. Mack que una presión continua de 50 gr durante un periodo de 12 horas provoca un desplazamiento considerable de un diente.¹⁰

El complejo maxilofacial se compone de tres sistemas que tienen un potencial de desarrollo normal: el sistema esquelético, el sistema muscular y el sistema dentario. Cuando no existe obstáculo en el desarrollo de estos sistemas tenemos una oclusión funcionalmente equilibrada. Los hábitos bucales pueden ser considerados como obstáculos o interferencias en el desarrollo. La maloclusión puede presentarse desde la más temprana edad cuanto se altera el equilibrio de las estructuras del sistema bucal, sin embargo, las maloclusiones pueden aparecer sin que estos existan.⁹

DESARROLLO DE LOS HÁBITOS EN LOS NIÑOS.

Hay dos tipos de hábitos ¹¹:

A) Hábitos Fisiológicos: son aquellos que nacen con el individuo (mecanismo de succión, movimientos corporales, deglución y respiración nasal)

B) Hábitos no fisiológicos: son aquellos que ejercen fuerzas perniciosas contra los dientes, arcos dentarios y tejidos blandos, entre los cuales tenemos la succión del dedo, deglución atípica y la respiración bucal.



Los hábitos bucales son las causas primarias o secundarias de las maloclusiones o deformaciones dentomaxilofaciales. El grado de las alteraciones producidas dependerá de la duración, intensidad y frecuencia del hábito.

Estos hábitos suelen considerarse reacciones automáticas que pueden manifestarse en momentos de stress, frustración, fatiga o aburrimiento, así como aparece por falta de atención de los padres del niño, tensiones en el entorno familiar e inmadurez emocional.⁹

Estos hábitos no fisiológicos pueden generar^{9,4}:

1. Mordida abierta anterior y lateral.
2. Protrusión dental.
3. Protrusión dento alveolar.
4. Linguoversión dental, etc.

3.2.1. Equilibrio muscular:

En la deglución normal, es importante que haya un equilibrio con fuerzas que se anulan, entre los músculos de los labios, carrillos y lengua.

Por lo tanto el equilibrio muscular está a cargo de labios, lengua y músculo del carrillo.

Cualquier alteración en este equilibrio, causada por los labios, lengua o también por el músculo del carrillo, provoca degluciones atípicas y como consecuencia, las maloclusiones. El hueso aunque parezca una estructura dura, es un tejido bastante plástico, moldeándose a las presiones musculares y la ortodoncia en su totalidad se basa en este principio (**Figura 43**).⁴

RETENCIÓN Y RECIDIVA POSTRATAMIENTO

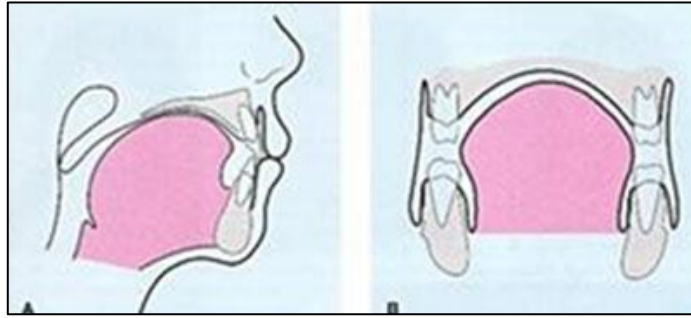


Figura 43. Deglución normal.

Fuente <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2010/art20.asp>

3.2.2 Deglución Atípica:

En los recién nacidos la lengua es relativamente grande y se encuentra en una posición adelantada para poder mamar. La punta se introduce entre las almohadillas gingivales anteriores y colabora en el sello labial (Deglución infantil). Cuando erupcionan los incisivos en el sexto mes, la lengua empieza retroceder.

La persistencia de los patrones de deglución infantil puede deberse a diferentes factores. La succión del pulgar, la alimentación con el biberón, la respiración bucal, la succión lingual, y el retraso en el desarrollo del sistema nervioso central (**Figura 44**).⁹

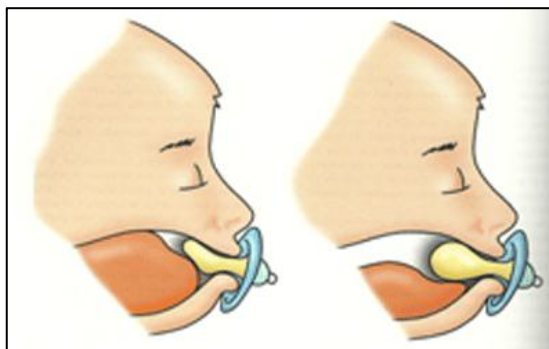


Figura 44. Deglución atípica por biberón.

.Fuente: Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Flávio Vellini – Ferreira. 2002

❖ DEGLUCIÓN NORMAL :

En la deglución madura normal no se produce protrusión lingual y una postura adelantada, se caracteriza por⁹:

- ❖ En el momento de la deglución los dientes superiores e inferiores están apretados, contacto intercuspideo.
- ❖ La mandíbula está firmemente estabilizada por la musculatura por el V par craneal.
- ❖ No hay actividad contráctil al nivel de los músculos perioral, la deglución no se exterioriza en la expresión facial como ocurría en el niño.
- ❖ La lengua en el momento de deglutir, queda situada en el interior de los arcos dentarios en su vértice en contacto con la parte anterior de la bóveda palatina.

La deglución madura se realiza en oclusión máxima con los labios en contacto y con una actividad peristáltica de la musculatura lingual, en el interior de la cavidad oral se deglute 500-600 veces diarias una vez cada dos minutos aproximadamente (**Figura 45**).⁴

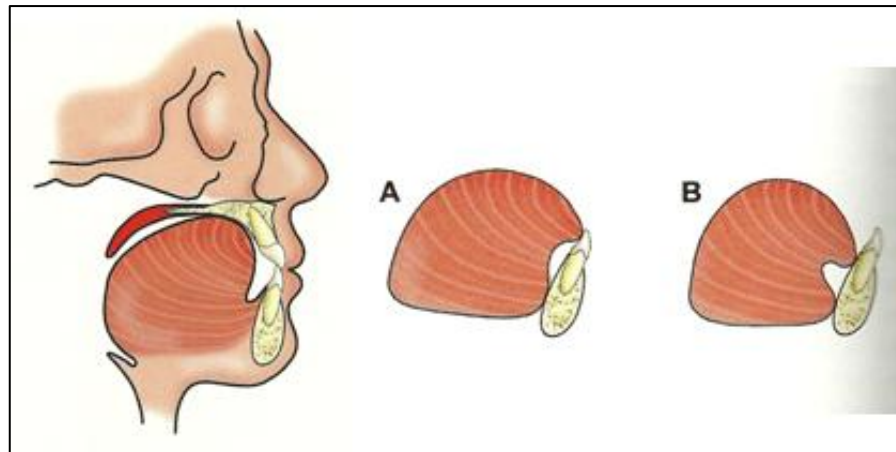


Figura 45. Deglución madura.

Fuente: Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Flávio Vellini – Ferreira. 2002.

❖ DEGLUCIÓN ATÍPICA:

Se caracteriza por la interposición de la lengua entre las arcadas dentarias en el acto de deglutir, esto es lo que se denomina lengua protráctil. El individuo para deglutir necesita hacer un vacío que en conjunción con los movimientos de la lengua impele el alimento hacia la faringe. Cuando existe lengua protráctil el sellado periférico anterior para producir el vacío necesario, se hace al contactar la lengua con los labios directamente, suele ser una postura adaptativa para lograr un correcto cerrado oral en los casos donde no hay contacto inter incisivo (**Figura 46**) .



Figura 46. Deglución atípica.

Fuente: Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Flávio Vellini – Ferreira. 2002.

Van a existir dos tipos de deglución atípica :

1. Con presión atípica del labio (interposición labial): ocurre en pacientes que normalmente en reposo, los labios no entran en contacto.
2. Con presión atípica de lengua: en pacientes con este tipo de problemas, en el momento de deglutir, los dientes no entran en contacto. La lengua se aloja en los incisivos, interponiéndose, a veces, entre premolares y molares.⁴



3.2.2.1. Causas

Las causas más probables de la deglución atípica son :

- Desequilibrio del control nervioso: por problemas neurológicos no tienen el control de la musculatura ni la coordinación motora.
- Amígdalas inflamadas: amigdalitis constantes, hace que el niño coloque su lengua hacia delante dentro de la cavidad bucal.
- Macroglosia (la cual es poco frecuente): se presenta en pacientes con cretinismo.
- Anquiloglosia: lengua anquilosada que no puede realizar correctamente la deglución.
- Alimentación prolongada del biberón.
- Pérdida prematura de los dientes temporales anteriores

3.2.2.2. Tratamiento de la deglución atípica:

1.- Deglución atípica con presión atípica del labio (Interposición labial).

Ocurre en pacientes que se encuentran normalmente en reposo y los labios no están en contacto. En el momento de la deglución, la selladura de la parte anterior de la cavidad bucal no se realiza por el contacto simple del labio superior con el inferior, sino mediante una fuerte contracción del labio inferior, que se interpone entre los incisivos superiores e inferiores.

Los incisivos inferiores de esta manera se inclinan en sentido lingual, apiñándose mientras los incisivos superiores se vestibularizan. Como el labio superior no participa en la deglución, se torna cada vez más hipotónico, y adquiere un aspecto de labio corto. Sin embargo, el labio inferior, por su gran participación se torna cada vez más hipertónico, así como los músculos del mentón.⁴

La pérdida del contacto funcional anterior, favorece la extrusión dentaria, aumenta el resalte y la sobremordida (**Figura 47**). El desplazamiento vestibular de los incisivos superiores rompe el punto de contacto entre los incisivos laterales y caninos y favorece la migración de los segmentos posteriores.

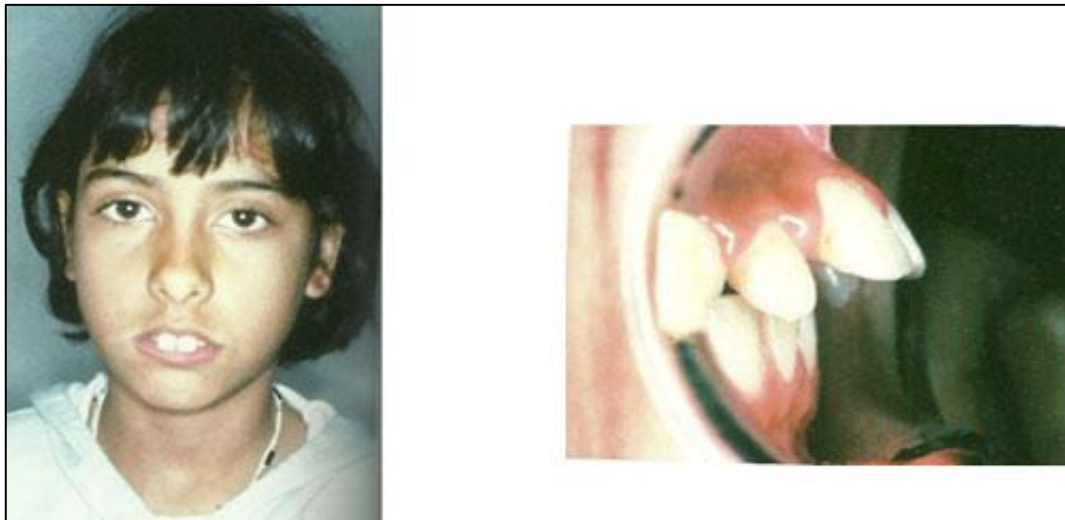


Figura 47. Pérdida de contacto funcional y sobremordida.

Fuente: Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Flávio Vellini – Ferreira, 2002.

Para la corrección de la presión atípica del labio, se usa una placa labio activa o Lip Bumper (**Figura 48**). Es un arco de alambre ortodóntico de .036, 0.40 de grosor con la parte anterior revertida de acrílico. Este aparato puede encajarse en los tubos de bandas cementadas en los primeros molares inferiores (si el paciente tiene las raíces de los molares completas) ó una placa de Hawley inferior. Su función consiste en impedir la presión incorrecta del labio durante la deglución, además de liberar la tonicidad tanto del labio como de los músculos del mentón.⁴

Cuando el paciente presenta una deglución atípica con interposición del labio superior el Lip Bumper o placa labioactiva, será colocada en el arco superior, ejerciendo la misma función del caso anterior.



Figura 48. Lip Bumper.

Fuente: Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Flávio Vellini – Ferreira. 2002.

Para corregir la mordida profunda utilizamos una placa de levantamiento de mordida anterior, que consiste en una placa de Hawley superior conacrílico más grueso en la región palatina de los incisivos superiores. Cuando el paciente ocluye, los incisivos inferiores tocan esteacrílico, impidiendo su extrusión, dejando los dientes posteriores sin oclusión. Sabemos que los dientes sin oclusión con el antagonista se extruyen y por los tanto levantan la mordida.

Para un buen resultado, este aparato debe ser usado 24 horas por día, en pacientes cuyo vector de crecimiento facial tiende a ser horizontal. Sin embargo, si ya hubo mucha extrusión de los anteriores y el paciente tiene un crecimiento vertical, es necesario colocar un arco de intrusión de incisivos (aparato fijo), porque la extrusión de los posteriores para el levantamiento de mordida está totalmente contraindicada. Si ya se ha instalado la clase II, hay que reducirla por medio de uso de fuerza extrabucal.⁴

Si las raíces de los primeros molares, ya estuviesen con rizogénesis completa, el arco extrabucal puede ser insertado en los tubos de las bandas de los molares superiores, de lo contrario debe acoplarse el arco extra bucal a una placa de Hawley superior y de esta manera, el aparato recibe el nombre de Splint ó arco extraoral conjugado (AEB conjugado) (**Figura49**).

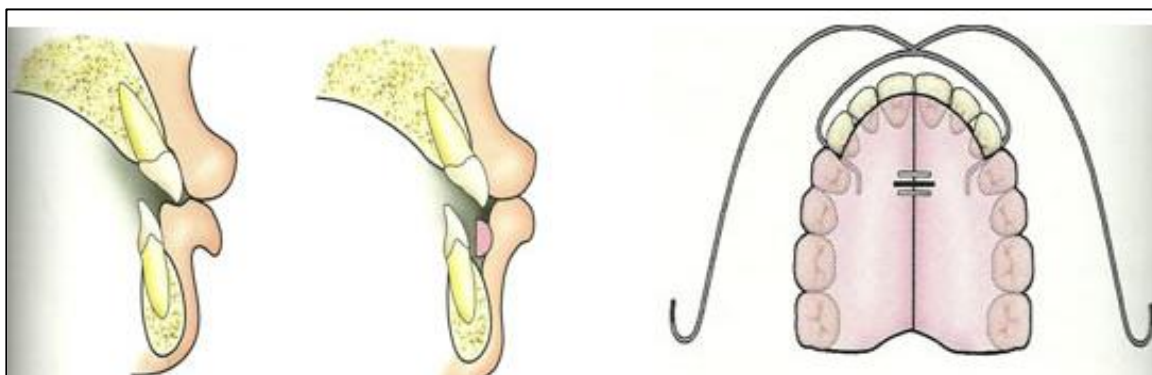


Figura 49. Arco extraoral.

Fuente: Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Flávio Vellini – Ferreira, 2002.

En este caso el Splint debe ser confeccionado como una placa de levantamiento de mordida anterior y tener un tornillo de expansión mediano, con la finalidad de compensar lateralmente el ajuste en el arco superior y el inferior durante la reducción de la clase II.

La tracción hecha debe ser una tracción media o alta, ya que es dada por el casquete. Por lo tanto, un paciente portador de clase II, división I, con proyección de la maxila, crecimiento horizontal y sobremordida profunda, cuya etiología es un hábito de deglución atípica con interposición del labio inferior, debe usar al mismo tiempo el Lip Bumper, placa de levantamiento de la mordida anterior y aparato extraoral.

Para la corrección de la hipotonía del labio superior se recomienda que el paciente haga algunos ejercicios, con la finalidad de aumentar el tono muscular.⁴

El aparato utilizado como auxiliar en los ejercicios para tonificación labial es la placa vestibular o escudo vestibular.

El escudo vestibular (Pantalla) es un aparato versátil y sencillo en el tratamiento interceptivo precoz de las deformaciones del arco dentario (**Figura 50**). Actúa básicamente en la corrección de la disfunción muscular peribucal. Las funciones musculares defectuosas provocan maloclusiones generalmente con un exceso de overjet (traslape horizontal). Los mismos músculos que tienen un potencial deformador, pueden usarse para corregir maloclusiones dentarias, este tipo de aparato fue creado en 1912 por Newel.

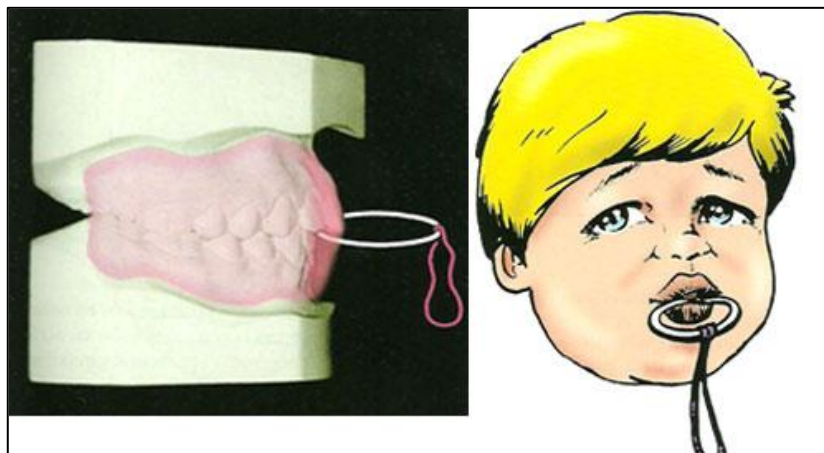


Figura 50. Escudo vestibular.

Fuente: Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Flávio Vellini – Ferreira, 2002.

Las indicaciones para el uso del escudo vestibular son :

- Corrección del habito de succión digital, de moder los labios y de la interferencia lingual.
- Corrección de la respiración por vía bucal, cuando las vías aéreas están abiertas.
- Corrección de la ligera distoclusión, con protrusión de la premaxila y mordida abierta, en dentición decidua y mixta.
- Corrección de la hipotonía labial. ⁴



2.- Deglución atípica con presión atípica de la lengua:

En pacientes con este tipo de problemas, en el momento de deglutir, los dientes no entran en contacto. La lengua se aloja entre los incisivos interponiéndose a veces entre premolares y molares. Se observa también contracción de los labios y las comisuras, lo que provoca un estrechamiento del arco de los caninos y del músculo mentoniano. Los músculos elevadores de la mandíbula, no muestran ninguna contracción.

La deglución con presión atípica de la lengua, se clasifica en:

- **Tipo I: no causa deformación**
- **Tipo II con presión lingual anterior:** la lengua durante la deglución ejerce presión sobre los dientes anteriores por lingual o entre ellos. Las deformaciones son:
 - **Mordida abierta anterior:** la presión se realiza en la región anterior y la deglución se efectúa con los dientes desocuidos y la lengua se queda en una posición que parece que va a ser mordida. En consecuencia, hay una mordida abierta anterior.
 - **Mordida abierta y vestibuloversión:** la lengua además de interponerse entre los dientes en la región anterior, ejerce también una presión anterior, y hace que los incisivos anteriores y/o inferiores exhiban una severa inclinación vestibular (vestibuloversión).
 - **Mordida abierta anterior, vestibuloversión y mordida cruzada posterior.** El mismo cuadro anterior, asociado a una mordida cruzada posterior uni o bilateral a la altura de los molares, debido a la ruptura del equilibrio muscular entre la lengua y los músculos del carrillo.

Tratamiento de la deglución con presión atípica tipo II: cuando tenemos una deglución atípica con interposición dental anterior, el procedimiento inicial es la colocación de un aparato removible .⁴

Este aparato es una placa de Hawley superior con una rejilla anterior o perla de Tucat (**Figura 51**) que impedirá que la lengua siga interponiéndose entre los dientes. La muralla acrílica es otro impedidor de lengua comúnmente utilizado y tiene detrás de los incisivos superiores una barrera de acrílico en lugar de una rejilla impeditora, su altura lleva todo el espacio de la mordida abierta anterior y se prolonga hasta la incisal de los incisivos inferiores.

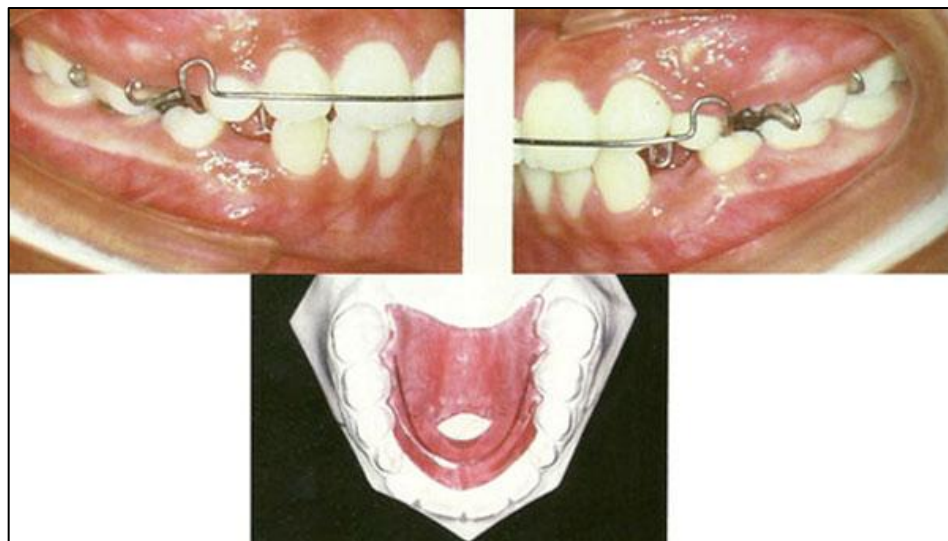


Figura 51. Placa Hawley superior con rejilla anterior.

Fuente: Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Flávio Vellini – Ferreira, 2002.

- **Tipo III con presión lingual lateral:** la presión lingual se realiza en la región lateral del arco, a la altura de los premolares, con obtención de apoyo entre estos dientes del arco superior e inferior. Las deformaciones resultantes son (**Figura 52**).
 - Mordida abierta lateral: la deglución se realiza con depresión de la mandíbula y la lengua es retenida en la región de los premolares.
 - Mordida abierta lateral y mordida cruzada: hay mordida abierta en la región de apoyo, asociada a una mordida cruzada posterior del lado opuesto.⁴

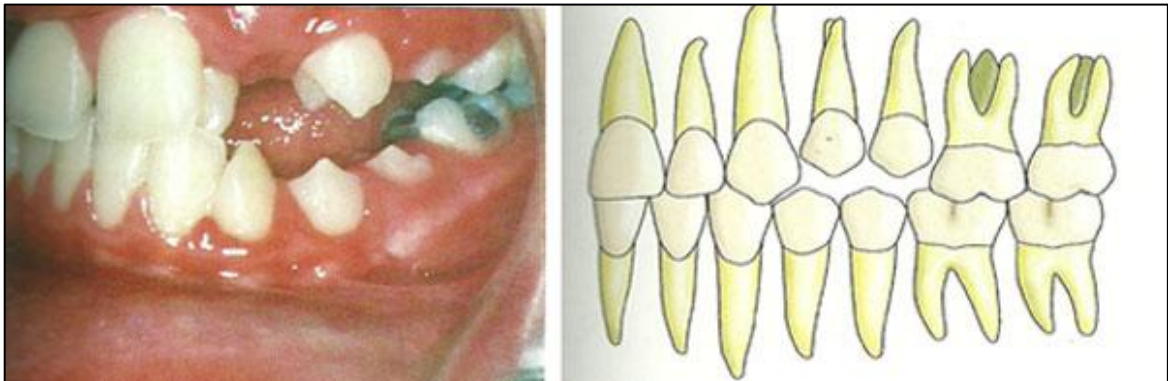


Figura 52. Con presión lingual.

Fuente: Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Flávio Vellini – Ferreira.,2002.

Tratamiento de la deglución atípica tipo III: cuando la deglución atípica actúa con presión lateral de la lengua, el aparato utilizado es el mismo de antes, solo que la rejilla (**Figura 53**) se colocara lateralmente y al mismo tiempo, la lengua debe ser dirigida para una posición correcta durante la deglución mediante el reeducador.⁴

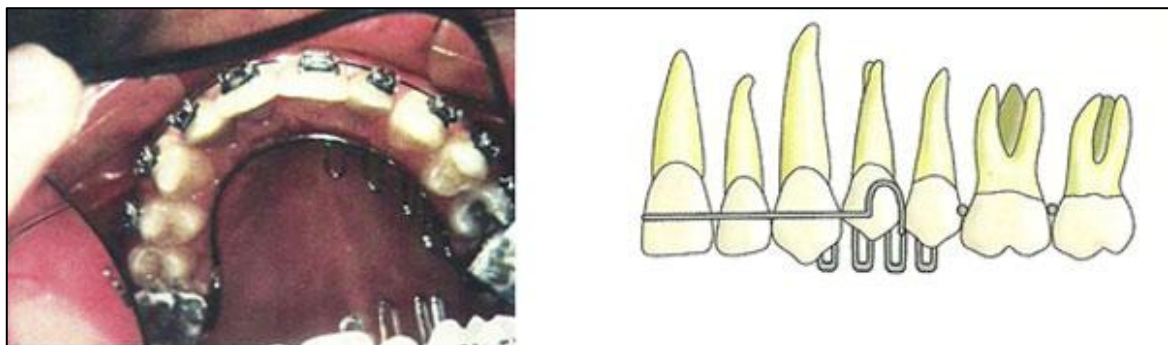


Figura 53. Rejilla lingual.

Fuente: Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Flávio Vellini – Ferreira, 2002.

- **Tipo IV con presión lingual anterior y lateral:** las maloclusiones resultantes son:
 - Mordida abierta anterior y lateral.
 - Mordida abierta anterior y lateral con vestibuloversión.
 - Mordida abierta anterior y lateral con vestibuloversión y mordida cruzada posterior.

3.2.3 Hábito de postura:

La deformación de los arcos también puede ser causada por las presiones anormales al dormir o sentarse. El más frecuente es el dormir con el rostro apoyado sobre la mano o sobre el antebrazo. El tipo de maloclusión ocasionado por este hábito es generalmente unilateral y localizado en el arco anterior.

Otro hábito frecuente es el de apoyar las manos, al estudiar o al leer o estudiar, con la eminencia palmar y la base del pulgar, descansando sobre los premolares y molares superiores, provocan con esta presión, un desplazamiento lingual de los dientes.

El hábito de postura, por lo tanto, tiene como resultado una mordida cruzada posterior unilateral, sin desvío de la línea media (mordida cruzada posterior unilateral verdadera) (**Figura 54**).⁴

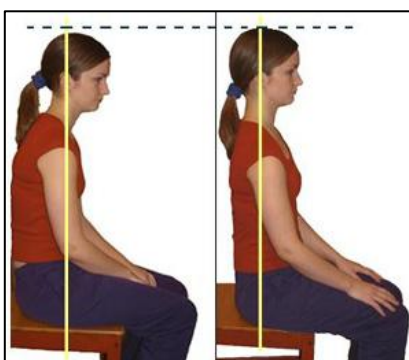


FIGURA 54. Hábito postural.

FUENTE: <http://www.entornointeligente.com/articulo/1176075/VENEZUELA-La-buena-postura-debe-ser-un-habito>

3.2.3.1. Corrección

Para corregir el hábito de postura, se utiliza una placa Hawley con una rejilla vestibular acoplada. Este aparato servirá de recordatorio al paciente. Siempre que apoye la cabeza sobre la mano o sobre el brazo, apretará el carrillo contra esta rejilla (**Figura 55**).



Figura 55. Placa Hawley con una rejilla vestibular acoplada.

FUENTE <http://aparatologia1.blogspot.com/2010/06/rejillas-para-habitos.html>

3.2.4. Onicofagia.

El hábito de roer (comer) las uñas, es generalmente una sustitución del arco de succionar el dedo o el chupón. No se debe reprender, porque normalmente está vinculado a grandes disturbios emocionales y no causa problemas de oclusión, ya que solo produce presión en el eje longitudinal del diente. Sin embargo, unos autores creen que la onicofagia interfiere en el desarrollo normal de la cara y que puede tener como consecuencia, dependiendo principalmente de la frecuencia e intensidad, la predominancia del componente vertical del crecimiento de la cara, cuyos resultados, conjuntamente con la deglución atípica, es el surgimiento de mordida cruzada anterior (**Figura 56**).⁴

3.2.4.1 Corrección.

Para corregir la onicofagia, es necesaria la concientización del paciente. El terapeuta debe tener en cuenta si el niño está dispuesto a abandonar el hábito. Éste es la manifestación de la necesidad insatisfecha de morder, también unida a un estado psicoemocional de ansiedad. Se le pide al paciente que muerda el mordedor de goma, cinco minutos sin parar, siempre que tenga ganas de roer las uñas. También se le pide que, al sentirse ansioso, tome el mordedor y haga ese ejercicio durante cinco o diez minutos.¹¹

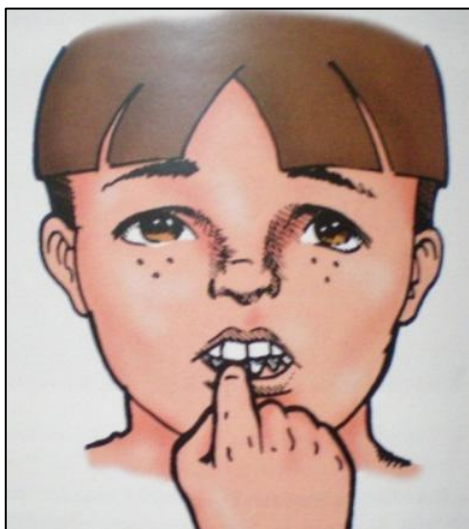


Figura 56. Onicofagia.

Fuente: Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Flávio Vellini – Ferreira.2002,

3.2.5. Respiración bucal.

La respiración nasal o normal es aquella en la que el aire ingresa por la nariz sin esfuerzo con un cierre simultáneo de la cavidad bucal.

Se crea así una presión negativa entre la lengua y el paladar duro en el momento de la inspiración. La lengua se eleva y se apoya contra el paladar produciendo un estímulo positivo para su desarrollo. Las fosas nasales limpian y calienta el aire antes de conducirlo hacia las vías aéreas.⁴

Las alteraciones que produce la respiración bucal pueden catalogarse de dos tipos:

- **Por obstrucción funcional o anatómica:** es la respiración bucal debida a qué nivel de fosa nasales existen la presencia de un obstáculo que impide el flujo normal del aire a través de ellas. La presencia de adenoides hipertrófico, cornetes hipertróficos, tabique desviado, inflamación de la mucosa por infecciones o alergias, producen resistencia a la inhalación de aire por los que el paciente debe completar las necesidades de forma oral.²⁴
- **Por Hábito:** el individuo respira por la boca como consecuencia de obstrucciones anatómicas o funcionales que a pesar de haber sido eliminadas ya se ha establecido el hábito de respiración oral transformándose en costumbre (**Figura 57**)



Figura 57. Respiración bucal.

Fuente: Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Flávio Vellini – Ferreira. 2002,

ETIOLOGIA DE RESPIRACION BUCAL.

- ❖ Amígdalas palatinas hipertróficas.
- ❖ Adenoides Hipertróficas
- ❖ Presencia de Pólipos Nasales
- ❖ Rinitis Alérgicas.
- ❖ Desviación del tabique nasal
- ❖ Hipertrofia idiopática de los cornetes
- ❖ Asmas y Bronquitis
- ❖ Inflamación de la mucosa por infecciones o alergia ⁴

CARACTERÍSTICAS FACIALES Y DENTARIAS DE LA RESPIRACION BUCAL (Figura 58).

- ❖ Facies Adenoides o síndrome de la cara larga (cara estrecha y larga, boca entreabierta, nariz pequeña y respingona con narinas pequeñas, labio superior corto, labio inferior grueso y evertido, mejillas flácidas y apariencia de ojeras).
- ❖ Mordida cruzada posterior, uni o bilateral acompañada de una moderada mordida abierta anterior.
- ❖ Paladar alto u ojival.
- ❖ Retrognatismo del maxilar inferior (perfil convexo).
- ❖ Labio superior corto e hipotónico, labio inferior hipertónico.
- ❖ Músculo de la borla del mentón hipertónico.
- ❖ Clase II Div 1.
- ❖ Maxilar superior estrecho.
- ❖ Protrusión del maxilar superior.
- ❖ Gingivitis crónica.
- ❖ Incompetencia Labial.
- ❖ Incisivos inferiores retroinclinados y apiñados ¹²



Figura 56. Características dentales de respiración bucal.

Fuente: Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Flávio Vellini – Ferreira, 2002.

3.2.5.1. Corrección:

El tratamiento del respirador bucal requiere de un equipo multidisciplinario:⁴

- ❖ Tratamiento quirúrgico de la causa de la obstrucción nasal (amígdalas, adenoides, pólipos, etc.)
- ❖ Interconsulta con otorrino y alergólogo para tratar problemas de asma, rinitis alérgica, bronquitis, etc.¹²
- ❖ Interconsulta con fonoaudiólogo para enseñar a respirar correctamente y tratar los problemas del habla.
- ❖ Después que el paciente tenga libres las vías aéreas usará pantalla vestibular (**Figura 59**).
- ❖ Dispositivos ortodóncicos, aparato de disyunción (**Figura 59**).
- ❖ Terapia Miofuncional.

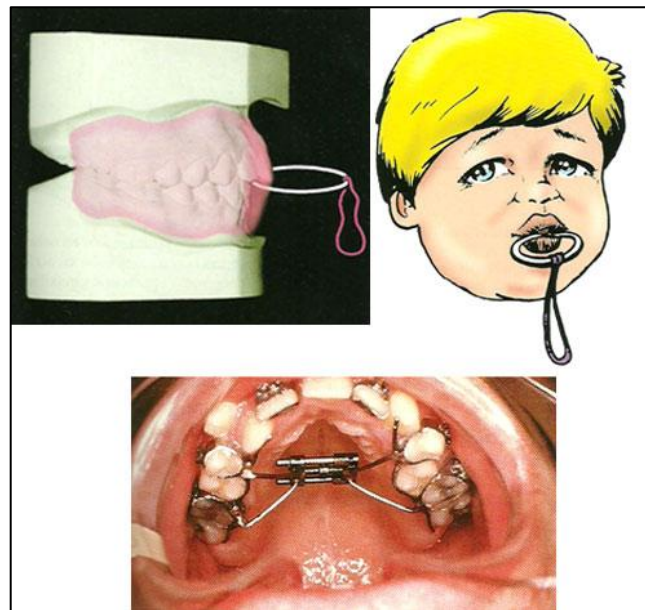


Figura 59. Pantalla bucal y aparato de disyunción.

Fuente: Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Flávio Vellini – Ferreira, 2002.



32.6. Succión.

La succión digital es un hábito tan común en la infancia que llegar a ser considerada normal, probablemente está presente en más del cincuenta por ciento (50%) de los niños pequeños.

La succión digital se inicia en el primer año de vida, y suele continuar hasta los tres o cuatro años de edad o más. La persistencia del hábito ha sido considerada un signo de ansiedad e inestabilidad en el niño.

Entre la variedad de forma que existe de succión digital, la más común es la succión del dedo pulgar sosteniéndolo en posición vertical, con la una dirigida hacia los dientes inferiores, en algunos casos, dos o más dedos son succionados a la vez; no se ha observado predilección por una mano determinada.

Los efectos de la succión digital depende de la duración, frecuencia e intensidad de hábito, del número de dedos implicados, de la posición en que se introducen en la boca y del patrón morfo genético.

La duración del hábito es importante y si el hábito se elimina antes de los tres años de edad los efectos producidos son mínimos y se corrigen espontáneamente. La frecuencia con que se practica el hábito durante el día y la noche, también afecta el resultado final. Los efectos lógicamente serán menores en un niño que se chupe el dedo de forma esporádica que en otro que tenga el dedo en la boca de manera continua.⁹

La intensidad del hábito es otro factor que hay que analizar. Hay niños en los que el hábito se reduce a la inserción pasiva del dedo en la boca, mientras que en otros la succión digital va acompañada de una contracción de toda la musculatura peribucal.

La posición del dedo también influye, siendo más nociva la superficie dorsal del dedo cuando descansa a manera de fulcro sobre los incisivos inferiores, que si la superficie palmar se coloca sobre estos dientes con la punta del dedo situada en el suelo de la boca y por último, el patrón morfo genético del niño es otro factor que condiciona el resultado del hábito. Si el niño presente un patrón de crecimiento mandibular vertical, tendera a la mordida abierta y lógicamente cualquier hábito que le favorezca agravara dicha tendencia **(Figura 60).**¹⁰



Figura 60. Hábito de succión.

Fuente: "Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica". Flávio Vellini – Ferreira, 2002.

CONSECUENCIAS DE LA SUCCION DIGITAL

1. Protrusión de los incisivos superiores (Con o sin presencia de diastema).
2. Retroinclinación de los incisivos inferiores .
3. Mordida abierta anterior.
4. Prognatismo Alveolar Superior .
5. Estrechamiento del arcada superior (Debido principalmente a la acción del musculo buccinador).
6. Mordida cruzada posterior.
7. Dimensión vertical aumentada.

3.2.6.1. Corrección.⁹

1. Explicar al niño con palabra acorde a su edad de los daños que causaría persistir en el hábito y persuadirlo a dejarlo o por lo menos a disminuir la frecuencia
2. Aparatología removible o fija (rejilla lingual) (**Figura 61**).
3. Terapia miofuncional modificando el tono de la musculatura peribucal.⁸

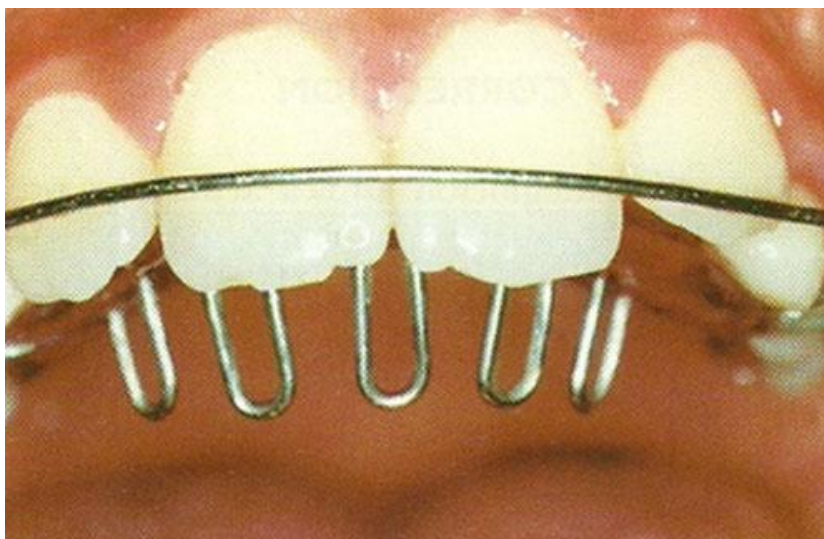


Figura 61. Rejilla lingual.

Fuente: "Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica". Flávio Vellini – Ferreira, 2002



4.- Biomecánica del movimiento dentario:

Biomecánica se emplea para designar las reacciones de las estructuras dentales y faciales de las fuerzas ortodónticas.

La Biomecánica es una de las ciencias básicas de la Ortodoncia, mediante la cual se da una explicación física y mecánica a los movimientos que se realizan sobre las estructuras de los seres vivos. Comprende cuatro áreas esenciales:

1. El estudio de los sistemas de fuerzas que permiten el control del movimiento dentario.
2. El análisis de los sistemas de fuerzas producidos por aparatos ortodónticos.
3. El comportamiento de los materiales utilizados en los aparatos ortodónticos, de manera especial aquellos que son capaces de almacenar y liberar fuerzas, pero también aquellos materiales que las reciben, las distribuyen y las modifican.
4. La correlación entre los sistemas de fuerzas y los cambios biológicos que se producen en el periodonto y demás estructuras dentarias.

En el control del movimiento dentario tenemos tres paradigmas:¹²

- Obtener el movimiento del diente o grupo de dientes seleccionados, sin que sean afectados los dientes vecinos.
- Obtener el movimiento deseado en el sentido, dirección y distancia requeridos.
- Obtener una reacción óptima de los tejidos que circundan al diente durante el movimiento, produciendo un mínimo de molestias y efectos adversos al paciente.



4.1 Reacciones tisulares frente a las fuerzas ortodónticas.

Los dientes humanos están unidos a los maxilares por una articulación deferente a todas las que se encuentran en el organismo, la articulación alvéolodentario. Esta unión se realiza por el periodonto de inserción, representado por el cemento, el LPO y el hueso alveolar.

El cemento, probablemente por no ser vascularizado, es escasamente modificado por los estímulos y la fuerza masticatoria o por carga de presión y tensión. Esto hace que la porción del periodonto de inserción sea menos reactiva a las fuerzas provenientes del tratamiento ortodóntico .

El LPO ocupa un espacio de aproximadamente 0.5 mm entre la pared del alvéolo y el cemento y es el responsable por la articulación dentaria. Está constituido principalmente por fibras de colágena insertadas de un lado en el cemento radicular y del otro en el hueso alveolar, están entremezcladas con vasos sanguíneos, elementos celulares, terminaciones nerviosas y líquido intersticial.¹³

Las terminaciones nerviosas que allí existen transmitirán las sensaciones de presión y la noción propioceptiva.

Las fibras periodontales y el líquido intersticial forman juntos, un eficaz sistema amortiguador y disipador de las fuerzas fisiológicas aplicadas por un breve intervalo de tiempo, durante las funciones oclusales.

El tercer componente del periodonto de inserción es el hueso alveolar, que puede dividirse en dos partes: porción fasciculada (lámina dura), que reviste la superficie interna del alvéolo y porción lamelar (hueso esponjoso). De la misma forma que el cemento, la porción fasciculada recibe la inserción de fibras periodontales. **(Figura 62).**⁴

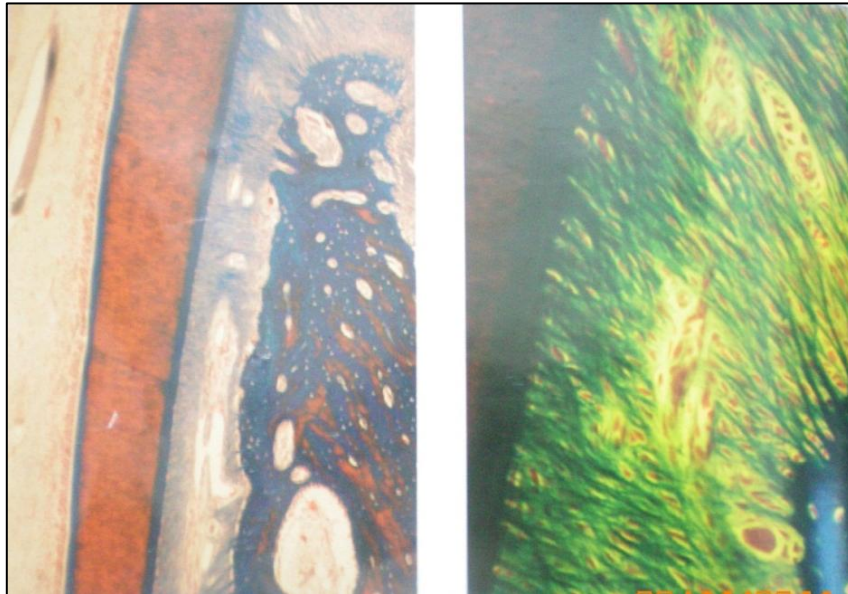


Figura 62. Porción laminar.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira, 2002.

El periodonto de inserción ejerce un papel importante en la estabilización del diente durante los esfuerzos funcionales.

El proceso ocurre de la siguiente manera: cuando la fuerza es aplicada sobre el elemento dentario, éste se disloca en el interior del espacio alveolar, lo que provoca el estiramiento de algunas fibras periodontales y la compresión de otras.

Simultáneamente el líquido que llena los espacios entre las fibras también es comprimido contra las paredes óseas. Como su drenaje hacia afuera del alvéolo es lento, el líquido ejerce una resistencia hidráulica al movimiento dentario. Fibras periodontales y líquido intersticial actuarán en conjunto, contraponiéndose a las cargas aplicadas sobre el diente y haciéndolo volver a la posición original. **(Figura 63).**^{13,4}

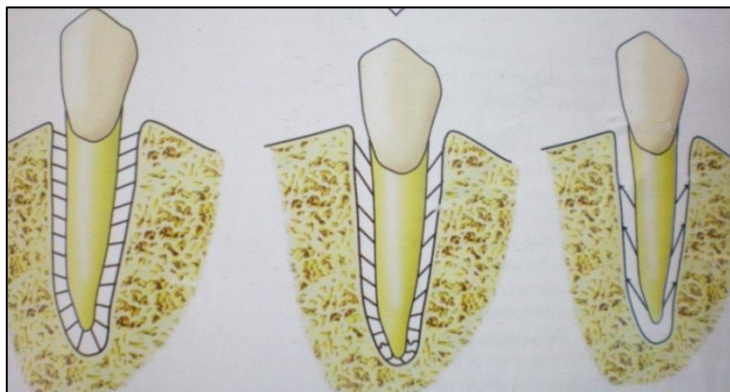


Figura 63. Cargas aplicadas al diente.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira, 2002.

Es importante resaltar que el proceso descrito ocurrirá siempre que el periodo de aplicación de la fuerza sea de corta duración, por eso, no resultará en movimiento dentario.

4.1.1 Respuesta ortodóntica ideal.

El hueso es el tejido más plástico del organismo, adaptándose a las fuerzas funcionales que actúan sobre él. Su reacción es la de depositar tejido óseo en las áreas sometidas a las fuerzas de tracción y resorber tejido óseo en las áreas donde hay presión.

El movimiento ortodóntico solamente es posible por causa de esta propiedad plástica del hueso, pero es mucho más compleja que la remodelación, por la presencia del LPO.

La secuencia de eventos que provienen de la aplicación de la fuerza ortodóntica continua y que produce el desplazamiento horizontal de un diente, como se observa en la **Figura 64**, donde la secuencia de eventos provenientes de una fuerza ortodóntica (suave y continua) aplicada sobre el diente.⁴

En la figura A, el diente está en su situación de reposo. En el movimiento en que se inicia la fuerza (B) el diente se disloca en el interior del alvéolo; sin embargo, este movimiento es impedido por los ligamentos periodontales (distendidos del lado izquierdo y comprimidos del lado derecho) y por el líquido intersticial. La carga se transfiere entonces para el hueso alveolar creando un efecto piezoeléctrico.

Si la fuerza se mantiene, el diente se aproxima todavía más a la pared alveolar, lo que provoca un proceso inflamatorio periodontal (C).

Las reacciones tisulares locales provocarán la remodelación ósea del alvéolo y la consecuente migración dentaria (D).

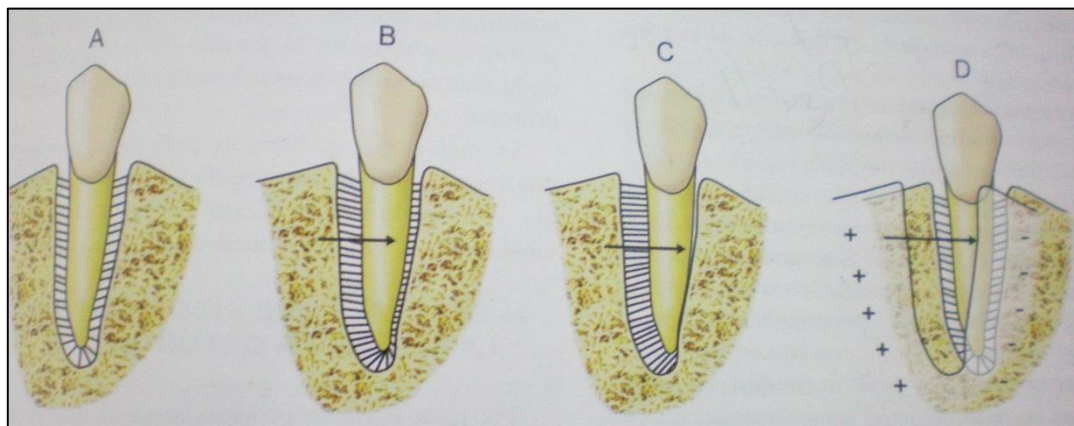


Figura 64. Fuerzas ortodónticas continuas.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira, 2002.

4.1.2. Factores que intervienen en la respuesta ortodóntica.

Es un proceso complejo que implica tejidos diferentes como hueso, fibras colágenas del LPO y vasos sanguíneos, la respuesta del diente a la fuerza ortodóntica tendrá la influencia de diversos factores que se enumeran a continuación: ⁴

4.1.2.1. Magnitud de la fuerza.

La secuencia de eventos que suceden a la aplicación de una carga y producen la migración del diente conjuntamente con su alvéolo, es fuertemente influenciada por la magnitud de la fuerza aplicada, ya que la tasa de movimiento diario de un diente es evaluada de acuerdo a la magnitud de la fuerza que sobre él se aplica.

El grafico de la **Figura 65** es representativo de la tasa de movimiento dentario, en milímetros, relacionada con la magnitud de la fuerza ortodóntica. Se observa que el diente se disloca mucho mas rápidamente cuando está sometido a fuerzas de baja intensidad (fuerza optima – FO) y que bajo cargas muy pesadas se inmoviliza (I) (modificado de Storrey y Smith) .

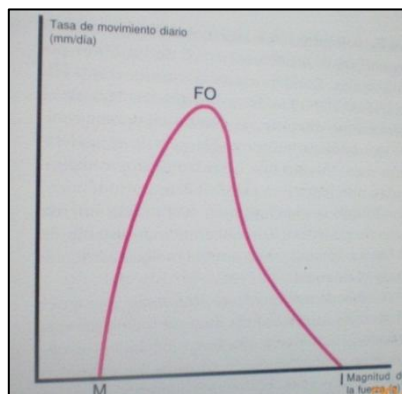


Figura 65. Tasa de movimiento dentario.

FUENTE: “Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica”. Flavio Vellini- Ferreira,2002.

Dentro de la magnitud de fuerzas van a existir distintas fuerzas como lo son las inocuas, las leves o bien las pesadas.

- a) **Fuerzas inocuas:** Comprende fuerzas de magnitud tan pequeñas que son incapaces de activar el efecto electroquímico responsable por el movimiento ortodóntico que es el grafico de la **Figura 65** , son representadas por las fuerzas de magnitud cero hasta el punto M (movimiento).⁴



- b) **Fuerzas leves:** con fuerzas de un determinado valor (M), se inicia el proceso de movimiento dentario. Como se observa en el grafico de la **Figura 65**, en este punto la tasa de movimiento dentario (en milímetros por día) es mínima. Sin embargo, con el aumento de intensidad de la fuerza, rápidamente se alcanza el punto F.O. (fuerza óptima) en la cual la carga ortodóntica produce el movimiento dentario más eficaz.

Este punto se conoce como fuerza óptima y puede definirse como la fuerza ideal capaz de producir movimiento ortódontico. Burstone define fuerza óptima como aquella que proporciona un movimiento dentario rápido, sin molestia para el paciente y sin daño tisular (pérdida ósea o resorción radicular).

Cuando aplicamos una fuerza óptima provocará la resorción de la pared alveolar o resorción frontal y será la fuerza ortódontica más fisiológica. La tasa de movimiento dentario en milímetros por día será la más alta posible.

Si proseguimos el aumento de carga sobre el diente, observaremos que en algunas áreas del LPO habrá concentración de tensiones, con una presión excesiva de los tejidos periodontales.

En estas regiones, en general del lado de la compresión del ligamento, la circulación sanguínea se volverá lenta o casi nula, ocasionando la degeneración o necrosis estéril de las fibras periodontales. Este fenómeno se conoce como **hialinización**.⁴



Las áreas hialinizadas atrasan el movimiento dentario, ya que un tejido conjuntivo es indispensable para la remodelación ósea. Cuanto más cantidad de áreas hialinizadas, más lento será el movimiento ortodóntico, por lo que se concluye que, cuanto más intensa es la fuerza (y por consiguiente, más distantes de la fuerza óptima), menos será la velocidad de migración dentaria.

Como generalmente es imposible mantener el nivel de fuerzas óptimas durante toda la terapia ortodóntica, y por tanto, hasta movimientos ejecutados cuidadosamente provocarán pequeñas áreas de necrosis, podemos concordar con Ten Cate que afirma, que el movimiento ortodóntico es un proceso patológico en el cual el tejido se recupera.

- c) **fuerzas pesadas:** son aquellas que producen gran cantidad de áreas de hialinización en la zona de compresión del LPO. No habrá entonces resorción frontal de la lámina dura del alvéolo y el diente se mantendrá inmóvil por un largo periodo de tiempo (punto I **figura 65**).

En una evolución histológica se observa la necrosis estéril del tejido periodontal en la zona de la compresión de los ligamentos, asociada a la oclusión de los vasos, falta de suministro sanguíneo y anoxia (falta de oxígeno) de las células conjuntivas.⁴

La presión excesiva en la superficie cortical del alvéolo, se disipa para el interior del hueso basal, de forma similar a las ondulaciones formadas por una piedra lanzada en un largo. Así, en alguna región distante de la pared del alvéolo, el gradiente de fuerza capaz de producir estímulos químicos y eléctricos responsables por la resorción ósea es alcanzado y el tejido comienza a ser retirado. Este proceso se llama **RESORCIÓN MINANTE** o resorción ósea a distancia (**Figura 66**) .

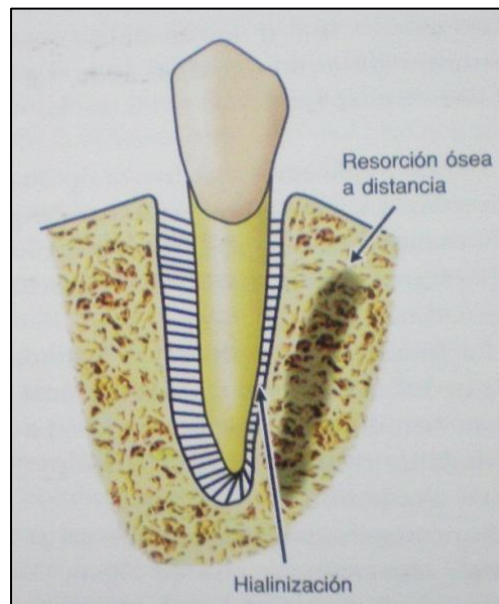


Figura 66. Resorción minante.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira, 2002.

En caso que la fuerza se mantenga por unos días, el área del hueso resorbido crece progresivamente alcanzando la cortical alveolar, hasta que ella también sea retirada. En este momento, el diente se disloca súbitamente para la nueva posición, después de varios días de inmovilidad.⁴



Clínicamente podemos afirmar que las fuerzas pesadas son más patológicas que las suaves, ocasionando los siguientes disturbios:

- ❖ **Dolor:** al contrario de las fuerzas leves, que en el momento de aplicación no provocan dolor y dejan al paciente con una ligera molestia apenas para masticar durante 2 o 3 días, las fuerzas pesadas pueden ser muy dolorosas. En estos casos la sensibilidad es más grande, con dificultad para la alimentación y persistencia de la sintomatología por varios días.
- ❖ **Movilidad dentaria:** como las fuerzas pesadas inducen al movimiento repentino del diente después de varios días de inmovilidad, osteoblastos y fibroblastos del lado de la tensión no logran producir tejido a tiempo.

El resultado es un aumento de la dimensión del alvéolo con relación al tamaño original, permitiendo gran movilidad dentaria.

Esto debe de ser evitado por el ortodoncista, que de manera ideal debe de buscar la armonía entre los procesos de degradación y reparación.

- ❖ **Reacciones pulpares:** existen numerosas alteraciones pulpares en dientes que sufrieron movimientos ortodónticos. Entre las más frecuentes están los disturbios circulatorios (congestión o dilatación de los vasos sanguíneos), inflamación pulpar, atrofia de algunos grupos celulares y hasta calcificaciones pulpares.

La mayoría de estas alteraciones es reversible o de poca implicación clínica. Su efecto deletéreo parece que es más significativo cuando más pesadas y continuas son las fuerzas ortodónticas, e inclusive puede producirse hemorragia o muerte pulpar.⁴

- ❖ **Alteraciones radiculares:** el movimiento dentario implica un proceso continuo de degradación y regeneración del periodonto de sustentación. De la misma forma que la lámina dura del alvéolo y las fibras del ligamento periodontal se destruyen y después se reconstruyen, el cemento radicular y hasta parte de la dentina, también se remodelan.

El cuadro que se presenta más frecuentemente como resultado del movimiento dentario, es la pérdida de parte del ápice radicular (**Figura 67**).⁴



Figura 67. Radiografía con pérdida del ápice radicular

FUENTE: http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/i_a_revision02.html

4.1.2.2 Ritmo de aplicación de la fuerza.

El régimen de aplicación de la fuerza ortodóntica también tiene influencia sobre el movimiento dentario, y su ritmo se puede dividir en dos categorías básicas.

- a) **Fuerzas continuas:** son las fuerzas características de los aparatos fijos. Surgen en el momento en que el dispositivo que aplica la fuerza es instalado y su acción persiste por varios días de forma continua. Generalmente, a la migración dentaria, la intensidad de las fuerzas tiende a decrecer, y corresponde al ortodoncista, reactivar la aparatología de forma periódica para mantener el nivel deseado.

Si la fuerza continua decae rápidamente después de la activación, decimos que es de corta duración, si por el contrario su valor es más estable la llamamos de duración larga.

El aparato ortodóntico más eficiente es aquel que aplica fuerzas óptima de manera continua, que produce resorción ósea frontal y migración dentaria rápida e indolora. Al contrario las fuerzas pesadas utilizadas de forma continua no proporcionan al tejido periodontal y pulpar un suministro sanguíneo adecuado. Su utilización produce daños tisulares irreversibles y por consiguiente su uso debe de ser evitado. **(Figura 68).**⁴

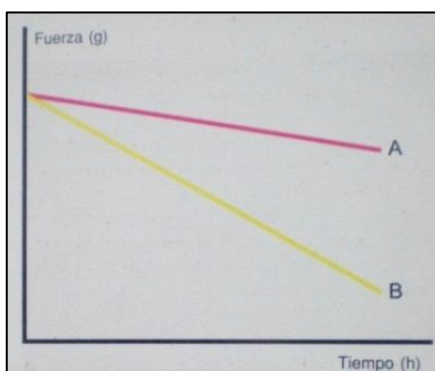


Figura 68. Grafica de fuerza continua.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira, 2002.

- b) **Fuerzas intermitentes:** son fuerzas aplicadas por aparatos removibles, por eso, su intensidad varía entre el valor deseado y la ausencia total de presión.

En estos casos el LPO sufre “estrés” sólo durante una parte del día, y dispone de muchas horas para su regeneración. Esto permite que el ortodoncista pueda emplear, de forma intermitente, tanto fuerzas leves como fuerzas pesadas, sin producir lesiones tisulares definitivas (**Figura 69**).

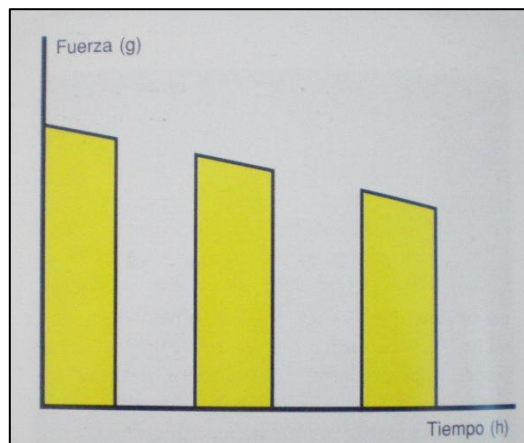


Figura 69. Gráfica de fuerzas intermitentes.

FUENTE: “Ortodoncia Diagnóstico y planificación clínica”. Flavio Vellini- Ferreira, 2002.

4.1.2.3. Condiciones anatómicas.

Además de la magnitud y del ritmo, que son factores directamente relacionados a la fuerza, hay algunas condiciones anatómicas locales que deben ser cuidadosamente observadas al hacer la planificación mecánica:

- a) **Volumen radicular:** cuanto más grande es el volumen de raíz de un diente, más grande deberá ser la magnitud de la fuerza aplicada. ⁴



El hecho se torna relevante cuando nos proponemos a mover un diente con reducida área radicular, y por tanto, la presión sobre el periodonto podrá producir más fácilmente la necrosis estéril o hialinización.

- b) Implantación ósea:** lo mismo ocurre en los dientes que, a pesar de tener volumen radicular normal, sufren pérdida ósea periodontal. En estos casos, la resorción de la cresta ósea alveolar hizo que el volumen implantado de la raíz fuese reducido, recomendándose cuidados especiales para el movimiento ortodóntico de este diente.
- c) Edad del paciente:** en el paciente de poca edad, hay una gran proliferación de LPO, con gran cantidad de elementos celulares y haces de fibras más delgadas y flexibles, en contraste con el cuadro que presentan los de edad avanzada.
Los jóvenes también presentan menos tiempo de reacción tisular a la carga ortodóntica (alrededor de 2 o 3 días), en contraste con los 8 o 10 días necesarios para la proliferación celular de un adulto, lo que hace más lento su tratamiento ortodóntico.
- d) Complexión ósea:** los pacientes con complexión ósea mas robusta, espacios medulares reducidos y corticales más densas, presentan mayor tendencia a la hialinización y como consecuencia mayor dificultad para producir movimientos dentarios. Generalmente estos individuos también poseen la musculatura masticatoria más potente, con gran presión vertical sobre los dientes, lo que retrasa la migración ortodóntica. Diferencias en la estructura ósea del maxilar y la mandíbula también intervienen en la mecánica ortodóntica, hacen más difícil la dislocación de los dientes inferiores.⁴



4.1.2.3. Condiciones metabólicas.

- a) **Factores hormonales:** el aumento de los niveles de parathormona, producida por la paratiroides, induce a un aumento de la cantidad de osteoblastos con consecuente estímulo de la resorción ósea. En cambio la calcitonina, producida por la tiroides, inhibe la actividad osteoclástica con disminución de la resorción ósea.
- b) **Factores nutricionales:** la falta de proteínas en la dieta, producen deficiencia de los aminoácidos necesarios para la síntesis de colágeno presente en el hueso y las fibras periodontales.
La carencia de calcio podrá provocar, en el niño, raquitismo y en el adulto la osteomalacia u osteoporosis, con descalcificación parcial de la matriz ósea y su consecuente fragilidad.
- c) **Factores vitamínicos:** la vitamina A esta estrechamente relacionada a la distribución y actividad de los osteoclastos y osteoblastos, e influye en el equilibrio entre aposición y resorción ósea. La vitamina C interviene en la síntesis de colágeno, y su carencia puede ocasionar reducción de la aposición ósea. Finalmente la vitamina D, que promueve la absorción de calcio en el intestino, cuando exista la deficiencia de ésta, provoca los mismos resultados que la falta de calcio.⁴



4.2. Principios biomecánicos.

El sistema de fuerza utilizado en los aparatos ortodónticos debe de respetar algunos fundamentos mecánicos, válidos para el movimiento de todos los cuerpos del universo. Estos fundamentos fueron dados por Newton (1642-1727) a partir de la observación de los fenómenos de la naturaleza y se denominan Leyes de la Dinámica.

La primera ley afirma que los cuerpos tienden a mantenerse inmóviles o en movimiento rectilíneo uniforme, si no hay una fuerza actuando sobre ellos. En ortodoncia podemos afirmar que los dientes tienden a permanecer en reposo a menos que sobre ellos incida una fuerza.

La segunda ley de Newton postula que el desplazamiento de un cuerpo ocurre en el sentido de la fuerza aplicada y que no es proporcional a ella e inversamente proporcional a la masa del cuerpo. Adaptada a la ortodoncia, podemos afirmar que el diente se mueve en el sentido de la fuerza sobre él aplicada y cuanto mayor es el volumen radicular del elemento dentario, mayor deberá ser la fuerza utilizada para producir su movimiento fisiológico.¹⁴

La tercera, y más conocida ley de la dinámica de los cuerpos, observa que para toda acción existe una reacción equivalente en sentido opuesto. En la práctica clínica ésta es probablemente la característica que inspira más cuidado, pues muestra que en correspondencia a toda acción ortodóntica existe un efecto colateral.

- ❖ **Fuerza:** Se define como la acción de un cuerpo sobre otro, en odontología, la acción de un dispositivo mecánico (alambre, resorte, elástico, etc.) sobre dientes o hueso facial.
En ortodoncia no siempre se trabaja con una fuerza única, se suman frecuentemente dos o más elementos. En estos casos podemos trabajar con la ley de los paralelogramos, para determinar la resultante de dos fuerzas aplicadas sobre un mismo punto (**Figura 70**).⁴

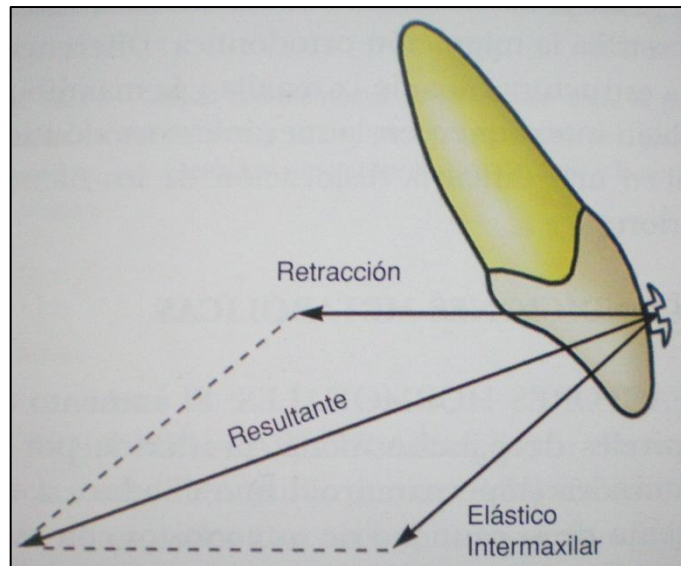


Figura 70. Ley de los paralelogramos.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira, 2002.

- ❖ **Cuerpo:** todo cuerpo tiene un punto conocido como centro de masa, este es el punto central de la masa de este objeto cuando está libre de cualquier influencia (por ejemplo que estuviera libre de la acción de la gravedad).
- ❖ **Momento:** siempre que la línea de acción de una fuerza pase por el centro de resistencia (C.R.) de un cuerpo, éste sufrirá movimiento paralelo o traslación.
- ❖ **Binario:** son dos fuerzas paralelas (no coincidentes), de igual magnitud y sentido opuesto. Este es el único sistema de fuerza capaz de producir la rotación pura de un cuerpo y la definimos como la rotación del cuerpo alrededor de su centro de rotación.**(Figura 71).**⁴

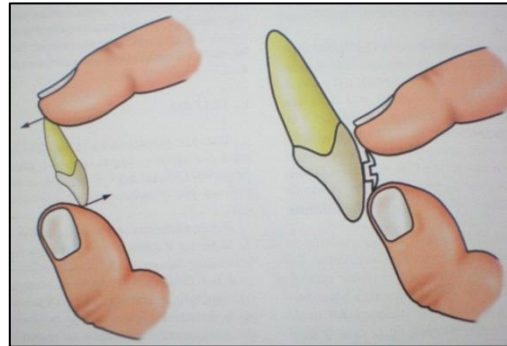


Figura 71. Binario.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira,2002.

- ❖ **Fulcro:** si trazamos líneas correspondientes al eje longitudinal del diente en la situación original y en su posición después del movimiento, tendremos un punto en donde las líneas se cruzarán. Este punto se denomina FULCRO y representa el centro de rotación del movimiento dentario, puede ser controlado por el ortodóncista y es el que define el tipo de movimiento dentario (**Figura 72**).⁴

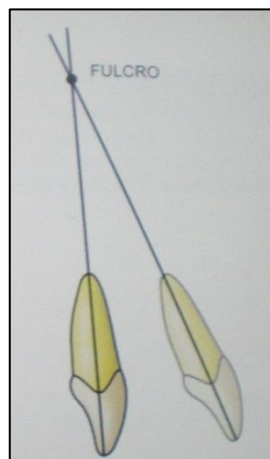


Figura 72. Fulcro.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira,2002.



4.2.1. Tipos de movimiento dentario.

El ortodoncista puede definir el tipo de movimiento dentario que realizará si controla la localización del fulcro a partir de una utilización correcta de las fuerzas, movimientos y binarios.

Los movimientos ortodónticos se pueden dividir en cuatro: inclinación controlada, inclinación descontrolada, translación y corrección radicular.¹⁵

4.2.1.1 Inclinación descontrolada.

Es el movimiento dentario más fácil de obtener por el profesional. También se denomina movimiento pendular, y se origina al sumarse la acción de la fuerza simple (“un solo dedo en la corona dentaria”) aplicada distante al centro de rotación y del movimiento de rotación resultante. En este caso el fulcro se localiza bastante próximo del centro de resistencia.

La inclinación descontrolada ocurre siempre que una fuerza simple (sin torque) se aplica en la corona de un diente, por ejemplo, los diversos resortes de aparatos removibles (resortes recuperadores de espacio, reductores de diastemas, verticalizadores de caninos, resorte digital para vestibularización, etc.). También producen movimientos pendular los aparatos expansores y planos inclinados; el arco vestibular de la placa Hawley cuando se utiliza en la lingualización de dientes anteriores, así como los aparatos fijos con alambres redondos en movimientos vestibulolinguales (**Figura 73**).⁴

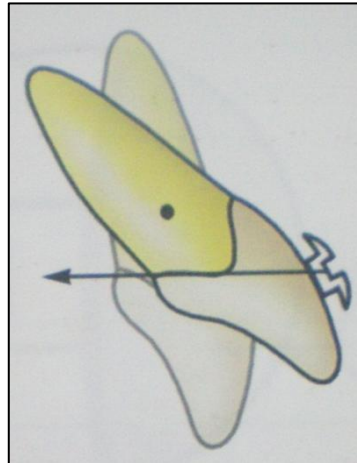


Figura 73. Inclinación descontrolada.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira, 2002.

La resorción ósea también ocurrirá del mismo lado de la fuerza, en la región alveolar situada apicalmente al fulcro, y del lado opuesto a la aplicación de carga ortodóntica, en la porción alveolar orientada hacia oclusal (**Figura 74**).⁴



Figura 74. Inclinación descontrolada del lado oclusal.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira, 2002.



En las áreas de incisivos, en los cuales el movimiento en sentido vestibulolingual podrá llevar el ápice radicular contra la cortica ósea, provocando resorción radicular.

La inclinación descontrolada en la dirección mesiodistal pueden ocasionar la presión del ápice radicular en dientes vecinos, lo que también provocaría resorción de la raíces.

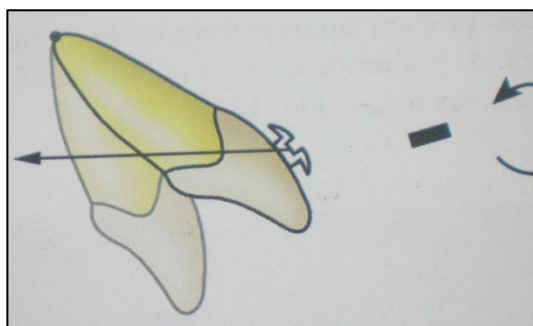
4.2.1.2. Inclinación controlada.

Aquí el ortodoncista mueve todo el diente, manteniendo el ápice radicular inmóvil. Por tanto, el fulcro del movimiento dentario coincide con el final de la raíz.

Este tipo de movimiento se realiza cuando las coronas están mal posicionadas, pero no la región apical. La inclinación vestibulolingual es posiblemente cuando un binario anula parte de la tendencia de rotación del diente (momento), causada por la aplicación de la fuerza ortodóntica de retracción.

A pesar de que otro método pueda utilizarse para la aplicación de un binario, en la ortodoncia actual se produce dando torsión a un alambre de sección rectangular sujeto de forma justa al bracket.⁴

En la **figura 75** observamos que la fuerza leve de retracción de incisivo induce a la formación de un momento de rotación en sentido horario. Cuando se encaja en el bracket un alambre rectangular suavemente torquado (torsión sobre su eje), éste producirá un binario en el interior del canal de encaje de el bracket que, por tener sentido antihorario , anulará en parte la tendencia del incisivo de rotar alrededor de su centro de rotación. El resultado es el cambio la posición del fulcro para el ápice dentario.



FULCRO	EN EL ÁPICE
TORQUE	SUAVE
FUERZA	LEVE
TIPO DE APARATO MÁS INDICADO	FIJO CON ALAMBRE RECTANGULAR

Figura 75. Fuerza de retracción.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira,2002.

4.2.1.3. Traslación.

Traslación o movimiento de cuerpo, es aquel desplazamiento en el que el diente no sufre alteración de su eje longitudinal. En la traslación decimos que el fulcro esta en el infinito, porque las prolongaciones del eje longitudinal del diente antes y después del diente son paralelos o coincidentes.

Serán coincidentes cuando el diente se mueva en el sentido de intrusión o extracción y serán paralelos en los desplazamientos horizontales u oblicuos.

Entre los movimientos verticales, la extrusión es la más fácil de obtener, pues produce pocas áreas de compresión del ligamento periodontal. Por eso hay poco riesgo de hialinización y el organismo solo necesita depositar tejido óseo para preservar la implantación dentaria. ⁴

En la intrusión ortodóntica, se comprimen grandes partes de los ligamentos periodontales, así como el haz vasculonervioso que llega a la pulpa. La resorción ósea ocurrirá alrededor del ápice, por ello la intrusión debe ser lenta y producida por fuerzas de baja intensidad, para que no provoque daños tisulares (**figura 76**).

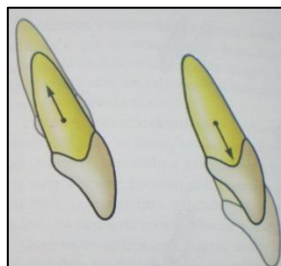


Figura 76. Intrusión ortodóntica.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira,2002.

La traslación propiamente dicha "movimiento horizontal u oblicuo que preserve la inclinación del eje longitudinal del diente" es uno de los movimientos ortodónticos más complejos. Su obtención es posible, siempre que la línea de acción de la fuerza cruce el centro de resistencia o cuando la tendencia a la rotación causada por una fuerza distante del centro de rotación es totalmente anulada por un binario (torque).

En la traslación propiamente dicha, el ligamento periodontal del lado opuesto a la fuerza será comprimido en toda su extensión (**Figura 77**) creando una gran área de "estrés" y alto riesgo de hialinización.^{4,14}

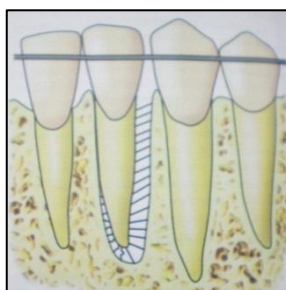


Figura 77. Traslación.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira.2002.

4.2.1.4. Corrección radicular.

Es el movimiento de elección para promover el cambio del eje longitudinal del diente, sin alterar la posición del borde incisal. El fulcro estará entonces, en la posición más oclusal de la corona.

Este movimiento está indicado en pacientes clase II división 2, donde los incisivos superiores tienen su parte incisal bien posicionada y la raíz vestibularizada; así como después de la retracción incisal que incidentalmente lingualizó excesivamente la corona de los dientes anteriores **(Figura 78)**. El movimiento se obtiene con la ejecución de un binario acentuado en la corona (torque) y fuerza de retracción igual o próxima a cero. El torque se aumenta progresivamente hasta que el diente alcance su posicionamiento normal. Existe la posibilidad de realizar el movimiento de corrección en sentido mesiodistal. Éste se realizará con aparatos fijos utilizando tanto alambres redondos como alambres rectangulares.⁴

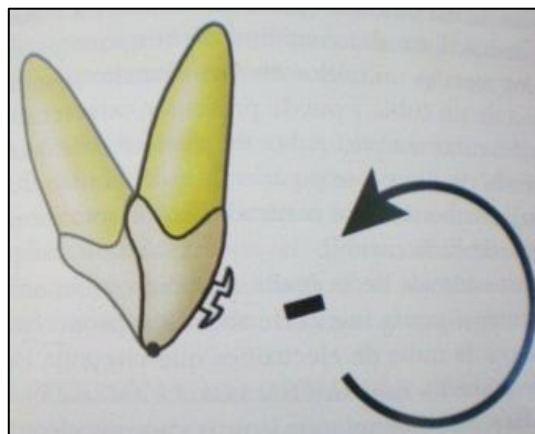


Figura 78. Corrección radicular.

. FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira, 2002.



4.2.2. Propiedades mecánicas de los alambres.

Hasta el inicio de los años 30, los ortodoncistas utilizaban únicamente los metales nobles “oro, platino, paladio” en la confección de los alambres ortodónticos. A partir de esa época, con la recesión económica y los altos costos de estos metales, se buscaron materiales alternativos. El acero inoxidable, por su bajo costo y gran tolerancia tisular, fue rápidamente aceptado y adoptado.

4.2.2.1. Características físicas.

Los alambres utilizados en ortodoncia, están formados en su mayor parte, por aleaciones metálicas, esto es, la unión de dos o más metales, que se encuentran en condiciones de miscibilidad, estos poseen diferentes características físicas como una carga, tensión y deformación, un límite de elasticidad, un módulo de elasticidad, un módulo de resiliencia, tenacidad y biocompatibilidad.

4.2.2.1.1. Carga.

Es la fuerza aplicada sobre un alambre ortodóntico. Por el principio de acción y reacción, cuando el alambre se coloca en la boca y aplica una fuerza en el diente, el diente reacciona y produce una carga en el alambre: su unidad usual en ortodoncia es el gramo (gr).⁴

4.2.2.1.2 Tensión y deformación.

Tensión es la carga soportada por el alambre dividida entre su área (Tensión=carga/área). Siempre que haya una tensión del alambre ortodóntico, habrá una modificación en la disposición de los átomos, sea en el

sentido de alejarlos o de aproximarlos. Este fenómeno se conoce como deformación y su valor es dado por la deformación del alambre después de la aplicación de la carga.

Las tensiones y consecuentes deformaciones, pueden ocurrir en sentido de la tracción, de la compresión o de la torsión (**Figura 79**).

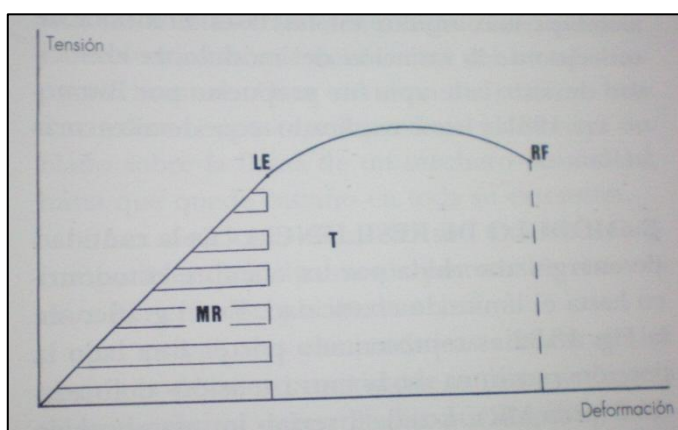


Figura 79. Tensión y deformación.

FUENTE: "Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica". Flavio Vellini- Ferreira,2002.

4.2.2.1.3. Límite de elasticidad.

Es la mayor tensión a la que un alambre puede someterse y tener solo deformaciones elásticas. Este punto es demarcado en la **Figura 77** con las letras L.E. (límite de elasticidad). Se nota que la línea que representa la relación tensión deformación es recta desde el cero hasta el punto L.E., lo que indica que las tensiones y las deformaciones son directamente proporcionales hasta ese punto. ⁴



El alambre ortodóntico deberá de tener alto límite de elasticidad, para soportar una gran tensión sin deformarse irreversiblemente.

La unidad usada para el límite de elasticidad es el p.s.i., es decir, libras por pulgada cuadrada.¹⁶

4.2.2.1.4. Módulo de elasticidad.

Es la relación entre tensión y deformación en cualquier punto de la recta (módulo de elasticidad=tensión/deformación hasta el punto L.E.), y su unidad también es el p.s.i. El modulo de elasticidad define la inclinación de la recta y es constante para una aleación metálica dada. Aleaciones con la porción correcta del gráfico más vertical (alto modulo de elasticidad) son llamadas RIGIDAS, y las que poseen bajo modulo de elasticidad (porción recta del grafico más horizontal) serian más flexibles.

Por este motivo en los tratamientos ortodónticos iniciales se utilizan alambres flexibles y en los tratamientos finales alambres más rígidos.

4.2.2.1.5 Módulo de resiliencia.

Es la cantidad de energía absorbida por un alambre ortodóntico hasta el límite de elasticidad. En la **figura 79** es representado por el área bajo la porción rectilínea de la curva tensión-deformación (área MR). Lo ideal serian los alambres de alta resiliencia, capaces de absorber gran cantidad de energía, que se dispara de forma lenta y paulatina.⁴

Estos alambres permiten un intervalo más grande entre las activaciones. Por el contrario, los alambres de baja resiliencia producen fuerzas pesadas y que se disipan rápidamente, pero son más perjudiciales para los tejidos periodontales.^{16,4}



4.2.2.1.6 Tenacidad.

Al observar la **Figura 79** notamos que en un momento dado la línea se interrumpe. Este punto corresponde al punto R.F. e indica la Resistencia a la Fractura, es decir, el material resiste a la fractura hasta ese punto y después se quiebra.

La tenacidad indica la dificultad de fractura del alambre ortodóntico (o la energía total necesaria para fracturar el alambre) y su valor corresponde a todo el área bajo la curva tensión – deformación desde cero hasta el punto RF (área T).

Se prefieren los alambres con alta tenacidad, que son doblados durante la confección de ansas sin riesgo de fractura. En cambio aquellos alambres de baja tenacidad se fracturán fácilmente al ser doblados.

4.2.2.1.7 Biocompatibilidad.

Reúne las características de resistencia a la corrosión, a las manchas y tolerancia tisular con relación a los metales que componen el alambre. Así el alambre biocompatible es aquel que no se corroe en el medio bucal y que por su gran estabilidad no libera sustancias que pueden agredir el organismo.⁴



5. Retención.

La forma y relación de los maxilares, así como las fuerzas de los tejidos blandos vecinos determinan principalmente la posición de los dientes en el arco dental.

Los dientes deben de estar en posición de equilibrio después del tratamiento ortodóntico u ortopédico, pero por lo regular todavía es necesario un periodo de retención para permitir que los tejidos blandos se adapten.

Antes del tratamiento ortodóntico u ortopédico una oclusión está en equilibrio entre las fuerzas oclusales y las de los tejidos blandos, y las modificaciones no son constantes, a menos que se encuentre una nueva posición de equilibrio.

Después del tratamiento de ortodoncia, la oclusión puede ser autoretensiva, sin embargo, la retención varía dependiendo el caso, por ello puede ser a corto, mediano plazo, o permanente.¹⁶

Un tratamiento de ortodoncia u ortopedia supone un considerable esfuerzo para el paciente y para el profesional y ambos aspiran a ver recompensado este esfuerzo con un resultado satisfactorio y razonablemente estable.

El primero de estos dos objetivos está a cargo del clínico, en cuanto responsable del diagnóstico, de las decisiones del tratamiento y de su realización material, y del paciente, responsable de la colaboración que pone en marcha el tratamiento y lo mantiene activo.

Dentro de las limitaciones que pueda conllevar cada caso, los aparatos ortodónticos tienen, en general, suficiente capacidad de control del movimiento dentario como para permitirnos alcanzar un resultado satisfactorio en una gran parte de los casos.

Sin embargo, la estabilidad parece escapar en mayor medida de nuestro control, y tratamiento correcto no es sinónimo de tratamiento estable.¹⁰



Ello no es impedimento para que la estabilidad deba ser uno de los objetivos del tratamiento y que éste no se pueda dar por determinado mientras no se haya hecho lo posible por alcanzar la estabilidad. Esto sitúa la retención dentro del tratamiento ortodóntico, como parte integrante de él. No es que la estabilidad sea un objetivo únicamente durante la retención, ya que muchas de las decisiones tomadas durante el tratamiento correctivo o interceptivo habrán tenido en cuenta la deseada estabilidad, pero las medidas que favorezcan la estabilidad del tratamiento tienen que completarse, por su propia naturaleza, una vez que las maniobras correctivas o interceptivas se han llevado a cabo.

5.1. Concepto.

Retener es palabra derivada de tener, que significa “asir o mantener asido y ocupado”, según su etimología latina, y es sinónimo entre otros, de inmovilizar, estancar, atar, impedir, interceptar, y dificultar. Así considerada, la retención sería la parte del tratamiento en que se está fijando una oclusión que se ha logrado establecer tras una acción correctiva o interceptiva, impidiendo la reaparición de las características oclusales que motivaron la corrección.

Lo que se trata de impedir, o dificultar, con la retención, es lo que llamamos recidiva.¹⁰

Por lo tanto retención en ortodoncia es el procedimiento de mantener en posición un diente recién movido por un periodo suficientemente prolongado para asegurar la permanencia en corrección o interceptión.¹⁷

El tratamiento ortodóntico es una fuente de estímulos mecánicos sobre las estructuras que circundan a los dientes, cuyo cambio permite el movimiento dentario. Una vez que esos estímulos desaparecen, al concluir el tratamiento, y se restablece la función normal, los tejidos afectados por el movimiento dentario deben recuperar la estructura adecuada a la nueva posición dental.¹⁶



En ese momento, la posición de los dientes debe ser considerada potencialmente inestable, a causa de las tensiones derivadas de esa recuperación hística, y la posición alcanzada durante el tratamiento debe ser protegida.

Ésta es la razón principal de la necesidad de la retención.

La adaptación de los dientes a los cambios del ambiente en el que están inmersos no puede ser celular, sino que es posicional, mediante los mecanismos de compensación dentoalveolar. La principal causa de cambios que pueden alterar los resultados del tratamiento es el crecimiento. La retención, en muchos casos, trata de evitar que la adaptación dentaria al crecimiento conlleve una alteración importante de los objetivos alcanzados.

Existen una serie de principios o reglas básicas de la retención estas reglas o teoremas de la retención son las siguientes:

- ❖ **Los dientes que han sido movidos tienden a volver a su posición original:** Este es el fundamento básico de la retención y se cumple en la mayoría de los casos tratados. En la clínica se comienza la estabilización de diente en cuanto se consigue la corrección al mantener la posición conseguida durante el resto del tratamiento. Se ha conseguido influencia de cualquiera de los tejidos que rodean al diente. Posiblemente interviene más de un factor, aunque la posición factorial puede ser diferente en los distintos tipos de movimiento, así como es diferente el tiempo que tarda en desaparecer esa tendencia a regresar a la posición original. En casos de dientes con rotación no desaparecen nunca.
- ❖ La eliminación del factor causal de la maloclusión es un requisito fundamental para evitar la recidiva.
- ❖ La maloclusión debe de ser sobre corregida como factor de seguridad.
- ❖ Una buena oclusión es un potente factor en el mantenimiento de los dientes en su posición de corrección.¹⁶



- ❖ Hay que dar tiempo al hueso y demás tejidos adyacentes a los dientes para reorganizarse alrededor de las nuevas posiciones dentarias.
- ❖ Situar los incisivos inferiores correctamente colocados sobre hueso basal favorece la estabilidad correctiva.
- ❖ Las correcciones realizadas durante períodos de crecimiento tienen menor tendencia a la recidiva.
- ❖ La forma de arcada, especialmente la mandibular, no puede ser alterada permanentemente.

5.2. Duración de la retención.

La retención inicia en el momento en que se han alcanzado los objetivos del tratamiento y se decide interrumpir la acción de los aparatos activos.⁴

La duración de la retención está condicionada por el tiempo que tarda en completarse la reorganización de los tejidos de soporte. La forma de la retención lo estará por las condiciones requeridas para que tenga lugar esta remodelación. Algunos tejidos pueden ser biológicamente incapaces de remodelarse o aquella es extremadamente lenta. La retención, entonces, debería ser permanente o semipermanente. Pero también la podemos dividir en retención a corto o mediano plazo, o permanente.¹⁶

- ❖ **Retención a corto plazo:** Se extiende de tres a seis meses mientras se vuelven a ordenar los tejidos de soporte. Es más útil el aparato removible porque se puede usar sólo parte del tiempo hacia el final del periodo retentivo.
- ❖ **Retención a mediano plazo:** es apropiada cuando los tejidos de soporte necesitan más tiempo para adaptarse, o cuando se decide estabilizar la oclusión durante las últimas etapas del crecimiento facial, para que la adaptación dentoalveolar no origine cambios oclusales adversos y en particular, en el apiñamiento de los incisivos inferiores.⁸



- ❖ La retención puede prolongarse de uno a cinco años. Por lo regular se emplea un retenedor fijo.
- ❖ **Retención permanente:** Solo es posible justificarla en circunstancias excepcionales: por ejemplo, en pacientes con labio y paladar hendido donde una prótesis puede actuar como retenedor y en los adultos con problemas periodontales, cuando no hay otra alternativa que estabilizar los dientes permanentes.⁸

Sin embargo no todos los movimientos ortodónticos ni todos los problemas corregidos requieren la misma duración en la retención. Riedel clasificó la duración de la retención de acuerdo con los requerimientos para distintos tipos de casos.¹⁰

- 1.- Casos que pueden no requerir retención.
- 2.- Casos que requieren retención permanente o semipermanente.
- 3.- Casos que requieren un período variable de retención.

5.3 Reorganización de los tejidos periodontales y gingivales.

Es necesario recurrir a la retención después de un tratamiento ortodóntico de largo plazo ya que:

1. Los tejidos periodontales y gingivales se ven afectados por la movilización ortodóntica de los dientes y necesitan tiempo para reorganizarse cuando se retiren los aparatos.
2. Los dientes pueden quedar en una posición inherentemente inestable tras el tratamiento, con lo cual las presiones de los tejidos blandos producen una constante tendencia a la recidiva.
3. Los cambios producidos por el crecimiento pueden alterar los resultados del tratamiento ortodóntico.¹⁴



Durante el tratamiento ortodóntico, es habitual que se produzca un ensanchamiento del ligamento periodontal y una rotura de los haces de fibras colágenas que sujetan cada diente. De hecho, estos cambios son necesarios para producir la movilización ortodóntica.

Aunque en el caso de que el movimiento ortodóntico cese antes de retirar el aparato ortodóntico, la arquitectura periodontal normal no se establecerá en tanto que el diente esté fuertemente unido a sus vecinos, como sucede, por ejemplo, cuando está anclado a un arco de alambre ortodóntico muy rígido (por lo que no podemos considerar la sujeción de los dientes con arcos de alambre pasivos como el comienzo de la retención). Una vez que cada diente es capaz de responder individualmente a las fuerzas de masticación (es decir, una vez que se puede desplazar ligeramente con respecto a sus vecinos cuando el paciente mastica), se produce una reorganización del ligamento periodontal (LPO) en un plazo de unos 3-4 meses, desapareciendo la ligera movilidad que existe en el momento de retirar los aparatos.

Esta reorganización del LPO es muy importante para la estabilidad, debido a la contribución periodontal al equilibrio que controla normalmente la posición dental.

Para la recuperación de los tejidos blandos tras el tratamiento ortodóntico se basan los principios de la retención frente a la inestabilidad intramaxilar:

1. La dirección de la posible recidiva se puede identificar comparando la posición de los dientes al finalizar el tratamiento con las originales. Los dientes tenderán a retroceder en la dirección de la que proceden, debido fundamentalmente al retroceso elástico de las fibras gingivales, pero también al desequilibrio entre las fuerzas linguales y labiales. **(figura 80)¹⁴**

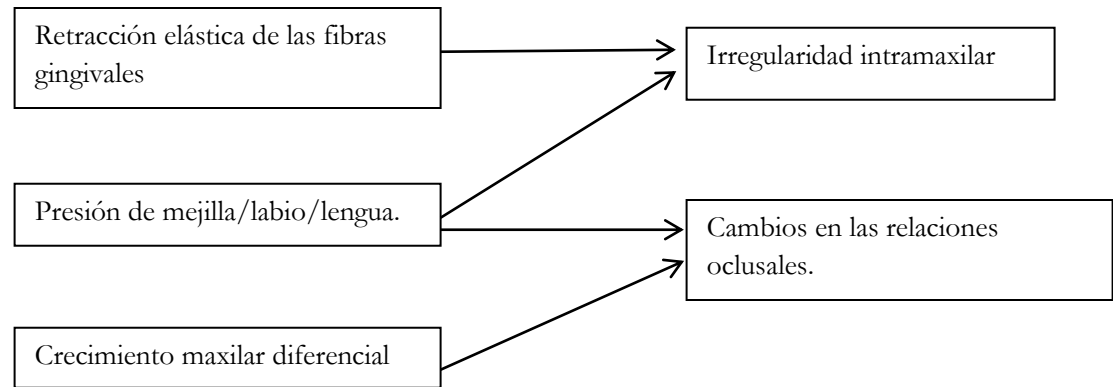


Figura 80. Recidiva.

FUENTE: "Ortodoncia contemporánea". William R. Proffit, 2008.

2. Los dientes necesitan una retención casi constante tras el tratamiento ortodóncico durante los 3-4 meses siguientes a la retirada de un aparato ortodóncico fijo. No obstante, para estimular la reorganización del LPO, los dientes deben de tener libertad para flexionarse individualmente durante la masticación, al doblarse el hueso alveolar en respuesta a las sobrecargas oclusales durante la masticación. Este requisito puede cumplirse utilizando en todo momento el aparato removible, excepto durante las comidas, o con un aparato fijo que no sea muy rígido.
3. Debido a la lentitud de la respuesta de las fibras gingivales, la retención se debe prolongar durante al menos 12 meses, si los dientes presentan bastantes irregularidades en un principio, pero pueden reducirse a tiempo a tiempo parcial al cabo de 3-4 meses. Al cabo de 12 meses, debería ser posible interrumpir la retención en los pacientes que hayan dejado de crecer.¹⁴

5.4. Casos que pueden no requerir la retención.

1. Mordida cruzada anterior. Especialmente si eran funcionales y se consiguió una sobremordida suficiente.
2. Mordidas cruzadas posteriores si se ha establecido una buena interdigitación y las inclinaciones axiales de los dientes posteriores es buena. Es aconsejable la sobrecorrección.
3. Casos de caninos altos tratados con extracciones y algunos casos de extracción seriada.
4. Casos en que se han abierto espacios para un diente
5. Clases II tratadas con tracción extraoral durante un período de crecimiento una vez terminado este.

5.5. Casos que requieren retención permanente o semipermanente .

1. Casos en los que se ha hecho expansión.
2. Casos en los que se ha creado una mordida dual que quiere mantenerse.
3. Rotaciones muy severas.
4. Casos con muchos espacios inicialmente y muchos casos de diastemas entre los incisivos centrales superiores en oclusiones buenas en otros aspectos, particularmente en adultos en los que es aconsejable la retención permanente.(Figura 81) ¹⁰



Figura 81. Diastemas entre los incisivos centrales superiores.

FUENTE:http://www.clinicadentalabra4.com/casos_clinicos.php?padre=2&espec=3&tipo=1&caso=4



5.6. Casos que requieren un periodo de retención variable.

En este grupo están la mayoría de los casos tratados ortodónticamente.

1. Clase II. Pueden no necesitar retención mandibular, lo que depende de lo que se haya hecho en esta arcada.
2. Casos de mordida profunda. En general se requiere retención en el plano vertical tanto si la mordida se ha abierto por intrusión de los dientes anteriores como si se alcanzó por extrusión de los posteriores y rotación posterior de la mandíbula. La duración de la retención estará en relación con el crecimiento remanente.
3. Clase II, división 2.
4. Clase II corregidas quirúrgicamente. La duración de la retención puede depender del método quirúrgico empleado.
5. Casos de erupción ectópica de dientes o en los que existieron dientes supernumerarios. En general requieren períodos prolongados de retención.

Los factores en que se basa principalmente el tipo y duración de la retención de cada caso concreto incluyendo los que siguen.¹⁰

1. Número de dientes movidos.
2. Distancia a que se han movidos.
3. Oclusión.
4. Causa de la maloclusión.
5. Edad del paciente.
6. Rapidez de la corrección.
7. Grado de las rotaciones corregidas.
8. Longitud de las cúspides.
9. Salud de los tejidos bucales.



6.- Recidiva.

Lo que se trata de impedir, o dificultar, con la retención, es lo que llamamos recidiva; concepto que, de este modo, se vuelve complementario de la retención.

La recidiva es una respuesta fisiológica de los tejidos de soporte a la aplicación de fuerzas y es atribuida principalmente a la estabilidad oclusal y al incremento en la tensión mecánica ejercida por el sistema de fibras transeptales. Se cree que el sistema de fibras transeptales juega un papel importante en la estabilización de la posición de los dientes y es una evidente fuente de tensión, que conduce a la recidiva de aquellos dientes que han sido tratados ortodónticamente. Aún cuando este sistema de fibras transeptales sea el principal responsable para la generación de fuerzas en dientes tratados, la reabsorción osteoclástica y la formación osteoblástica son necesarias para que ocurra el proceso de recidiva en dientes tratados ortodónticamente.

6.1. Concepto.

La palabra recidiva, proviene del latín *recidivus*, que significa lo que "nace o se renueva", y que médicamente, califica la reaparición de la enfermedad después del restablecimiento de la salud. Lo que ocurre es que la maloclusión, como variedad o anomalía morfológica de la oclusión, sólo en cierto sentido, no es una enfermedad en sí misma, sino que engloba muchas más posibilidades de las que constituyen la normoclusión. Por ello deberíamos entender la recidiva en un sentido amplio, que incluiría cualquier desviación de la dentición hacia posiciones que podríamos catalogar de maloclusión.¹⁰



En un sentido estricto y más restringido, la recidiva es la vuelta de uno o varios dientes hacia la posición original, y es preciso diferenciarla de la recuperación biológica tras el movimiento ortodóncico, y de la evolución normal del desarrollo, o envejecimiento de la dentición, que producen una serie de modificaciones como consecuencia del potencial adaptativo de ésta a la permanente maduración facial. Hay una tendencia natural de la dentición, modificada por nuestros tratamientos, a volver hacia sus posiciones de origen, podemos mover los dientes hacia donde creemos que deben estar, la naturaleza los desplazará después hacia el sitio donde mejor se adapten al equilibrio de la dentición.¹⁰

Generalmente se ha hecho una distinción entre la recidiva debida a factores intrínsecos dentro del ligamento periodontal y hueso alveolar, y factores extrínsecos, tales como el crecimiento de las estructuras faciales, presión de los tejidos blandos e interdigitación (se cree estos últimos sean la principal causa de la recidiva).¹⁸

6.2. Etiología.

A lo largo de la vida, todos los tejidos tienden a cambiar, y a los cambios de unos responden los que los rodean con adaptación celular. Los dientes carecen de esa capacidad de adaptación y ésta tiene que ser posicional. Tras el movimiento ortodóncico, a la evolución natural de la dentición se suma la presión de una serie de factores que determinan a llevar a los dientes a sus posiciones de origen. En ocasiones es difícil distinguir lo que es recidiva y lo que es evolución normal de la dentición. Y hay que reconocer que clínicamente pueden tener el mismo significado.¹⁰



6.2.1. Agentes etiológicos de la maloclusión.

Cuando no han sido eliminados durante el tratamiento pueden producir su reaparición. Entre ellos podemos incluir la mayoría de los hábitos, la respiración bucal y otras causas de determinadas actitudes posturales habituales.

Si el tratamiento se ha concluido antes del cese del crecimiento, podemos encontrarnos con la persistencia del patrón de crecimiento que pudo ser causa de la maloclusión y puede ser de su recidiva.

6.2.2. Posición de los dientes.

1. Contactos proximales incorrectos.
2. Inclinationes axiales inadecuadas.
3. Oclusión inestable.
4. Modificaciones de la anchura y forma de arcada.

6.2.3. Recuperación elástica de las fibras y tejidos gingivales.

Tanto el ligamento periodontal como la red de fibras colágenas y elásticas de la encía deben remodelarse para adaptarse a la nueva posición dentaria obtenida durante el tratamiento. La remodelación de algunas de las estructuras es extremadamente lenta o no puede ocurrir nunca. Así, las fibras supracrestales tienen un importante papel en la recidiva de las rotaciones, y su sección, mediante el procedimiento conocido como fribotomía supracrestal circunferencial, mejora significativamente la estabilidad de la corrección de las rotaciones.¹⁰

6.2.4. Discrepancia de tamaño dentario.

No conocemos con exactitud las consecuencias sobre la estabilidad de la corrección de las discrepancias osteodentarias. Así, en lo que respecta el tamaño dentario, reconocemos su asociación con el apiñamiento, pero no podemos calcular cual es el resultado en un paciente.

6.2.5. Terceros molares.

Su presencia ha sido relacionada con la estabilidad a largo plazo de la arcada mandibular. Es una cusa de recidiva que ha sido tradicionalmente razonada aunque nunca ha sido claramente demostrada. Los cambios en el alineamiento mandibular que se atribuyen al tercer molar, posiblemente pueden ser justificados por otras razones, como la compensación dentoalveolar al crecimiento y envejecimiento.

Las pruebas que se poseen en la actualidad parecen sugerir que la extracción de terceros molares con el fin de prevenir la aparición o recidiva de mal alineamiento mandibular puede no estar justificada (**Figura 82**).¹⁰

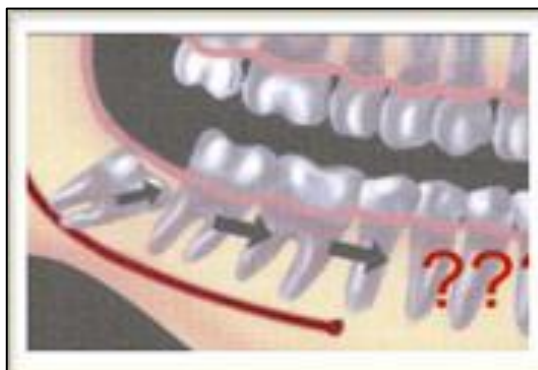


Figura 82. Presión ejercida por tercer molar .

FUENTE: <http://www.maxillourgeon.com/esp/extraccion.html>

6.2.6 Crecimiento y diferencias sexuales.

Existen unas diferencias claras en la maduración esquelética y dental entre hombres y mujeres, que se refieren principalmente a la edad en que se produce

También las diferencias en cantidad y dirección del crecimiento restante pueden ser de importancia en la retención.

Los casos en que la importancia de crecimiento que tenga lugar después del tratamiento es más clara, son las clases III. Su corrección no se puede dar por terminada hasta que el crecimiento ha cesado. Estos patrones extremos, en los que el crecimiento permite la reaparición de la discrepancia anteroposterior, son menos frecuentes en las clases II (**Figura 83**), pero pueden aparecer en casos en los que la mandíbula crece hacia atrás y hacia abajo.

El crecimiento postratamiento puede, por último, tener como consecuencia la adaptación de la dentición a la rotación mandibular mediante los procesos de compensación dentoalveolar. Éstos conducen a un enderezamiento de los incisivos inferiores, mientras que los segmentos bucales pueden tender hacia una relación de tipo clase III y el conjunto de la dentición tiende a hacerse más recidiva.¹⁰

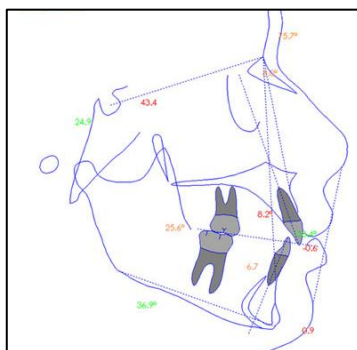


Figura 83. Discrepancia clase II.

FUENTE: <http://www.clinicadentaldiva.com/publicacion02.html>



6.2.7 Musculatura.

La musculatura parece desempeñar un importante papel en la recidiva de los tratamientos con cirugía ortognática, pero su influencia en la estabilidad de los tratamientos ortodónticos no es clara. Los resultados a largo plazo de la terapia miofuncional no han sido establecidos. La influencia de los tejidos blandos en conjunto parecen depender de su rigidez estructural, en la que la musculatura es sólo una parte.

6.3 Tipos de retenedores.

La variedad de posibilidades en la confección de los retenedores es tan amplia. En su elección y diseño debemos tener en cuenta algunos factores :

1. Debemos retener en dirección opuesta a la presumida como tendencia de la recidiva.
2. Debe incorporar las sobrecorrecciones que hayamos incorporado durante el tratamiento.
3. Debemos tener en cuenta la colaboración mostrada por el paciente durante el tratamiento y la espera en la retención.
4. Debe de ser todo lo cómodo que sea posible.
5. Debe ser higiénico y fácil de limpiar.
6. Debemos considerar su posible repercusión estética.
7. Debemos recordar la duración previa de la retención y el tiempo de permanencia en boca.
8. No deben interferir los mecanismos de recuperación de los tejidos bucales.¹⁰

Podemos clasificar los retenedores en removibles y fijos, y tanto unos como otros pueden ser también calificados de activos o pasivos. Típicamente, el retenedor debe ser pasivo, puesto que su función no es mover los dientes, sino evitar que se muevan en direcciones indeseadas, pero en ocasiones incorporamos en ellos la capacidad de efectuar ligeros movimientos con el fin de recuperar pequeñas recidivas o completar movimientos, como el cierre de espacios de bandas o los que efectúan el posicionador cuando se utiliza como aparato de terminación.¹⁰

6.3.1. Retenedores removibles.

Los aparatos removibles pueden ser un medio de retención muy eficaz para contrarrestar la inestabilidad intraarcada y también como retenedores (en forma de aparatos funcionales modificados o de casquete a tiempo parcial) en pacientes con problemas de crecimiento. Si se necesita retención permanente, hay que utilizar un retenedor fijo en la mayoría de los casos, y también está indicado emplear retenedores fijos (**Figura 84**).¹⁴

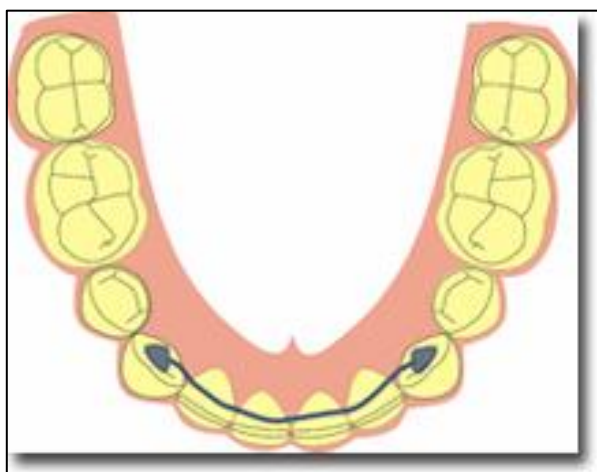


Figura 84. Retenedor fijo tres a tres.

FUENTE: <http://www.clinicacervera.com/OrtodonciaAdultosCuidados.htm>

6.3.1.1. Placa Hawley.

Son los retenedores removibles más utilizados. Consta de una base deacrílico, unos ganchos de sujeción generalmente en los molares y un arco vestibular.(Figura 85)



Figura 85. Placa Hawley.

FUENTE: <http://www.ortodonciabcn.com/aparatos.asp>

El diseño del arco vestibular es lo más variable, y se hace con arreglo a lo hecho durante el tratamiento activo. Puede contactar con los dientes anteriores únicamente o cubrir la totalidad de la arcada. Por lo general incorpora un asa que le otorga mayor cantidad de ajuste. En los casos que se han hecho extracciones es recomendable que el arco vestibular no pase a través del espacio de extracción.

Otras modificaciones de la placa Hawley son la prolongación delacrílico, la adición de planos de mordida, de rejas linguales, resortes, etc.

Existen otros tipos de retenedores fijos como lo son el RETENEDOR LABIO-LINGUAL DE LEWIS, este se construye sobre un set-up de la arcada maxilar, como una herradura que cubre la cara lingual y labial de los dientes. Se le pueden añadir ganchos para colocar tracción extraoral de canchos en J; otro tipo de retenedor es el APARATO DE CROZAT; fue diseñado como aparato de tratamiento puede ser utilizado como retenedor con capacidad de ser convertido, eventualmente en aparato activo (Figura 86).¹⁰



Figura 86. Aparato de Crozat.

FUENTE: <http://www.dientes.cl/cosmet-4.htm>

6.3.1.2. Activador.

Cuando se han utilizado como aparato de tratamiento es frecuente que la retención se planee como un período de discontinuación progresiva del aparato. Puede también ser utilizados como retenedor con la ventaja de ser un aparato bimaxilar **(Figura 87)**.¹⁰



Figura 86. Aparato bimaxilar.

FUENTE: http://bvs.sld.cu/revistas/est/vol42_1_05/est10105.htm

6.3.1.3. Posicionador.

Puede ser utilizado como aparato de terminación o como aparato de retención, lo más común es que ambos usos se lleve a cabo. El primero debe tener lugar en las primeras 6 semanas después de la instalación del posicionador y durante este tiempo el paciente debe llevarlo durante la noche y durante 2 a 4 horas al día activamente. Como aparato de retención suele ser suficiente llevarlo por la noche **(Figura 88)**.



Figura 88. Posicionador.

FUENTE: <http://www.youtube.com/watch?v=HOT76VLT7OQ>

6.3.2. Retenedores Fijos.

Se utilizan sobre todo cuando se planea una retención prolongada o se teme inestabilidad del alineamiento obtenido.

Sus principales indicaciones son:

1. El mantenimiento de la posición incisal durante el final del tratamiento.
2. El mantenimiento de cierre de diastemas.
3. El mantenimiento de espacios para prótesis.¹⁰

6.3.2.1 Arco lingual.

El más empleado en retención es el de canino a canino (**Figura 89**). puede fabricarse soldado a bandas ajustadas a los caninos o cementado directamente a la cara lingual de éstos. Esta última forma tiene la ventaja de ser difícilmente visible, por lo que es mejor aceptado para periodos prolongados de tiempo.

Del mismo modo pueden construirse uniendo otros dientes. Así los llamados 4 a 4, 5 a 5, etc. ¹⁰



Figura 89. Retención de canino a canino .

FUENTE: <http://www.dentalnetla.net/sitio/tratamientos/ortodoncia/etapas-ortodoncia>

6.3.2.2. Mantenimiento de diastemas.

El diastema es el espacio que se da entre los dientes, generalmente en medio de los incisivos centrales superiores. Esto pasa cuando hay una diferencia de proporción en tamaño entre los dientes y la arcada. ^{14,19}

Los diastemas pueden ser congénitos o adquiridos y en su etiología intervienen factores muy variados, tales como: frenillo labial con inserción baja, ancho excesivo del arco dentario, ausencia clínica de diente, coronas mal adaptadas, dientes pequeños o asimétricos, traumas, enfermedad periodontal con movilidad dentaria, lengua grande, hábitos de succión perniciosos, agenesias, etc. **(Figura 90).**^{14,19}



Figura 90. Diastema.

FUENTE: Artículo "Diastemas". Dra Marisabel Manzanero, Revista Nacional de Odontología, México año 2 / Vol. IV / 2010.

Cierre de diastemas mediante aparatos fijos. Si los dientes están desplazados en bloque o muy separados, habrá que emplear un aparato fijo para controlar las posiciones de las coronas y las raíces. Se colocan brackets en los dientes que van a movilizarse y en los que van a servir de anclaje.¹⁹

Es frecuente utilizar pequeñas secciones de alambre flexible cementadas directamente a la cara lingual de los incisivos que se pretenda retener.

6.3.2.3. Mantenimiento del espacio para prótesis.

Se emplea sobre todo en el tratamiento de adultos en los que, con frecuencia, el tratamiento ortodóntico es parte de un tratamiento dental más complejo y que suelen requerir retención permanente.¹⁰

Este tipo de retenedores se utiliza principalmente cuando tratamos de guardar espacios en el caso de agenesias, donde se va a buscar abrir espacios para piezas dentales que se sustituyan de manera fija (**Figura 91**).¹⁰

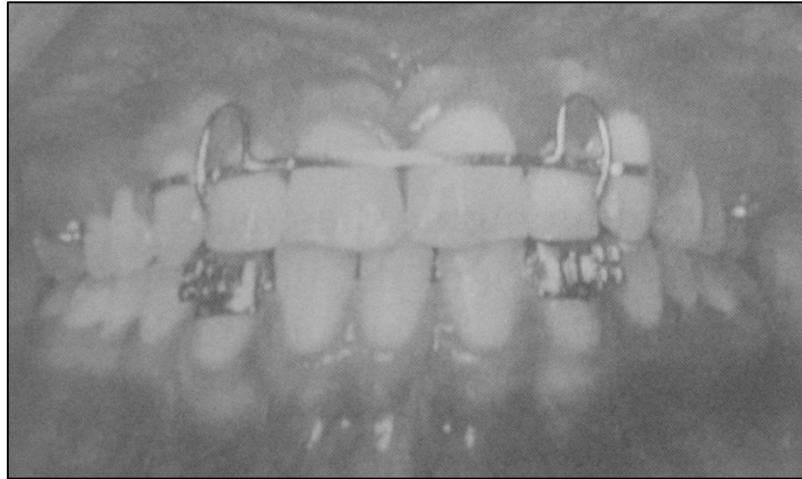


Figura 91. Retenedor en prótesis.

FUENTE: “ Ortodoncia Clínica y terapéutica”. José Antonio Canut Brusola, 2001.

6.4 Cirugía periodontal Coadyuvante.

Uno de los motivos fundamentales de que se produzca el rebote tras un tratamiento ortodóncico es la existencia de una red de fibras gingivales supracrestales, cuando los dientes se desplazan hacia una nueva posición, estas fibras tienden a estirarse y se remodelan con mucha lentitud. Si se pudiera eliminar la tracción de estas fibras elásticas, se suprimiría una importante causa de recidiva de los dientes previamente irregulares y rotados. De hecho, si seccionamos las fibras supracrestales y dejamos que curen mientras mantenemos los dientes en la posición correcta, reducimos notablemente la recidiva producida por la elasticidad gingival.²⁰



6.4.1. Fibrotomía supracrestal circunferencial (FSC):

La cirugía para seccionar las fibras elásticas supracrestales es una cirugía muy sencilla que no requiere la intervención del periodoncista, se puede realizar a base de dos métodos. El primero, desarrollado por Edwards, recibe el nombre de *fibrotomía supracrestal circunferencial* (FSC).^{18,4}

Esta indicada en las rotaciones. Cuando se realiza en individuos en crecimiento es inofensivo para el periodonto que recupera su profundidad totalmente.¹⁰

Tras la infiltración de un anestésico local, el procedimiento consiste en hundir la punta afilada de un bisturí fino en el surco gingival hasta la cresta del hueso alveolar (**Figura 92**). Se practican unos cortes interproximales a ambos lados del diente rotado y a lo largo de los bordes gingivales labiales y lingual, a no ser que la encía labial o lingual sea demasiado fina (como suele suceder), en cuyo caso se omite esta parte del corte circunferencial. No es necesario colocar compresas periodontales y el paciente presenta poca molestia tras la intervención.²⁰

Otra posibilidad consiste en practicar una incisión en el centro de la papila gingival, respetando el borde, pero separando la papila justo por debajo de dicho borde hasta 1-2 mm por debajo de la altura del hueso bucal y lingualmente, esta técnica está indicada en zonas que requieran de alta estética (maxila anterior).

A pesar de ello existe muy poco riesgo de recesión gingival con la FSC. Desde el punto de vista de la estabilidad tras el tratamiento ortodóncico, ambas técnicas consiguen resultados equiparables.^{20,2}

La FSC y la sección papilar no deben realizarse antes de haber corregido la mala alineación dental y haber mantenido los dientes en sus posiciones corregidas durante varios meses, por lo que este tipo de intervenciones siempre se efectúan hacia el término de la fase final del tratamiento.

Es importante mantener los dientes en una alineación correcta mientras se produce la cicatrización gingival. Ello significa que la intervención debe de llevarse acabo unas semanas antes de la retirada de los aparatos ortodónticos o, si se efectúa al tiempo que se retiran dichos aparatos, habrá que colocar casi inmediatamente un retenedor.

Lo más sencillo es proceder a la FSC tras la retirada de los aparatos ortodónticos, aunque también se puede llevar a cabo con los aparatos colocados. La sección papilar puede tener la ventaja de que es más fácil de efectuar con los aparatos colocados. El único problema que plantea la colocación de un retenedor tras la cirugía es que puede resultar difícil evitar el contacto con los tejidos blandos en una zona irritada.^{20,21}

La sección de las fibras gingivales es un método muy eficaz para controlar la recidiva rotacional, pero no suprime la tendencia de los incisivos apiñados a recaer en las irregularidades. Por consiguiente, la principal indicación para la cirugía gingival es la existencia de uno o varios dientes muy rotados. Este tipo de cirugía no está indicado en pacientes con apiñamiento sin rotaciones.^{14,21,22}



Figura 92. Fibrotomía supracrestal circunferencial.

FUENTE: <http://dentistasensaltillo.com/gingivectomy.html>



6.4.2. Sección de fibras transeptales y reinserción de frenillos.

Parece mejorar el pronóstico de los diastemas interincisales.

Los frenillos son bandas de tejido conectivo fibroso, muscular o ambos, que unen el labio y las mejillas a la mucosa alveolar o a la encía y al periostio subyacente. Son estructuras dinámicas y que cambian y esta sometido a variaciones en forma, tamaño y posición durante las diferentes fases de crecimiento y desarrollo **(Figura 93)**.¹⁰

Según su localización, los frenillos se pueden clasificar en: a) mediales: frenillo labial superior, frenillo labial inferior y frenillo lingual; y b) laterales (a la altura de los premolares superior o inferior).

❖ TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

En relación a los diastemas, no hay un acuerdo general establecido en la secuencia del tratamiento a seguir. Algunos autores aconsejan realizar en primer lugar el tratamiento quirúrgico, que no soluciona completamente el problema, y posteriormente el ortodóncico, que termina de cerrar el espacio interincisal. Otros, prefieren practicar en segundo lugar el tratamiento quirúrgico. En este sentido, algunos autores sugieren que el momento ideal es después de concluir el tratamiento ortodóncico, unas seis semanas antes de retirar la aparatología. En general se aconseja no realizar el tratamiento quirúrgico hasta la erupción de los caninos superiores.²¹

❖ CIRUGÍA DEL FRENILLO LABIAL SUPERIOR – TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

Las técnicas quirúrgicas más utilizadas son:

- Frenotomía
- Frenectomía mediante exéresis simple
- Frenectomía mediante exéresis romboidal
- Plastia en Z
- Frenectomía asociada a colgajo desplazado en sentido lateral
- Frenectomía asociada a autoinjerto libre epitelizado
- Láser de CO2

❖ PRONÓSTICO

El pronóstico tras la cirugía presenta un porcentaje elevado de éxito, siempre y cuando no existan factores externos que interfieran. Los cuidados a tener son simples limitándose a: enjuagatorios antisépticos y remoción de la sutura después de transcurridos 3 días.²¹

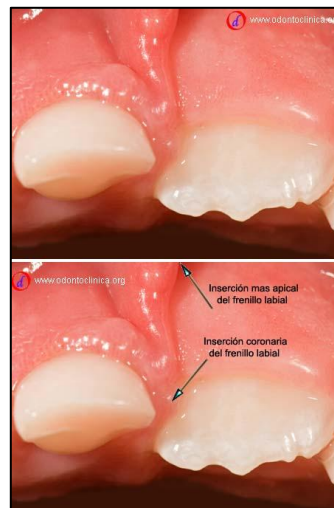


Figura 93. Inserción de frenillo .

FUENTE: <http://odontoclinica.org/2009/09/22/insercion-del-frenillo-labial-ortodoncia-periodoncia/>

6.4.3. Gingivectomía.

Se realiza en zonas en donde se haya producido un amontonamiento de tejido gingival **(Figura 94)**.¹⁰

La gingivectomía es un procedimiento quirúrgico mediante el cual se realiza la escisión y supresión del tejido gingival lesionado. Su objetivo fundamental es la eliminación de la pared blanda de la bolsa, para disminuir su profundidad y proporcionar la visibilidad y el acceso necesarios para eliminar los irritantes locales.

Actualmente se emplea, entre otros, para el tratamiento de la hiperplasia o crecimiento de la encía por medicamentos, de la fibrosis de la misma, de las bolsas supra-óseas y para mejorar el acceso en técnicas restauradoras que invaden el espacio sub-gingival sin embargo, la gingivectomía se realiza comúnmente en pacientes con agrandamientos gingivales inflamatorios crónicos, o en pacientes que presentan agrandamiento después de un tratamiento de ortodoncia.²⁰

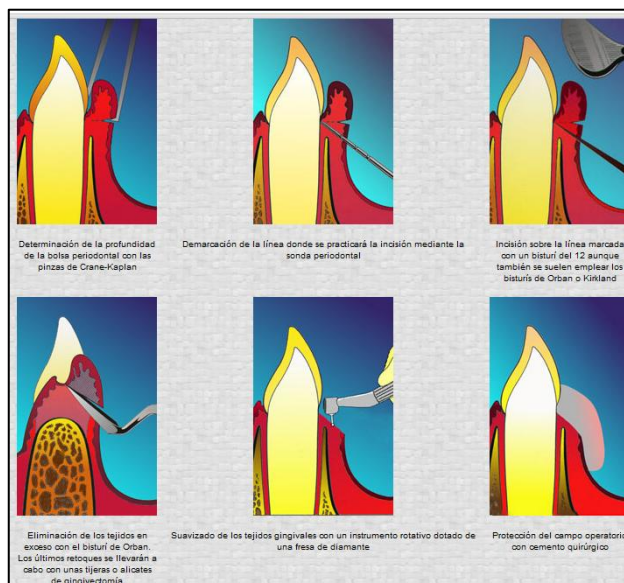


Figura 94. Gingivectomía.

FUENTE: http://www.iqb.es/odonto/atlas/cap4/c4_001sm.htm



6.4.4. Remodelamiento (“stripping”)

Generalmente, la ortodoncia resuelve el apiñamiento “aumentando” juiciosamente la anchura de las arcadas dentales y posicionando los dientes sobre sus bases óseas con las angulaciones apropiadas. Cuando el grado de apiñamiento sea marcado, podrá ser necesario recurrir a la extracción de uno o varios dientes de la arcada dental afectada por el apiñamiento, y así permitir posicionar adecuadamente el resto de los dientes.

Pero cuando la falta de espacio es moderada, el stripping dental o reducción del esmalte interproximal generará el espacio necesario para resolver el apiñamiento dental.²⁰

En estos casos de apiñamiento moderado, alinear los dientes sin generar espacio podría causar que los dientes anteriores quedaran forzados hacia afuera. Y las extracciones dentales, por su parte, generarían demasiado espacio en las arcadas, por lo que no serían recomendables.

En una gran parte de las maloclusiones existen problemas con el tamaño y la morfología dentaria, así como con la regularidad y estética de los márgenes gingivales anteriores. Remodelar y recontornear las coronas dentarias, aumentar la superficie de contacto interdental o el remodelado gingival.

Con este sistema mejoramos el aspecto estético y funcional final de los dientes, aumentamos la estabilidad de resultados (al reducir el tamaño dentario e incrementar la superficie de contacto interproximal) y disminuimos la necesidad de extracciones terapéuticas. Ya que parece mejorar la estabilidad del apiñamiento de los incisivos inferiores, y está indicado también en la corrección de algunas variaciones morfológicas que dificultan el correcto posicionamiento dentario, o cuando los caninos ocupan el lugar de laterales, como ocurre en caso de agenesia o de extracción de incisivos.¹⁰

En los puntos de contacto dentales encontramos los grosores mayores de esmalte, después de en la cúspides dentales. La eliminación de unas fracciones de milímetro de esmalte en estas zonas de los dientes posteriores practicada adecuadamente no tiene repercusión sobre los dientes.

- ❖ no aumenta la sensibilidad dental.
- ❖ no predispone a la caries dental.
- ❖ no afecta al periodonto.
- ❖ no causa descalcificaciones.

Procedimiento: Se lleva a cabo en mayor o menor grado en un porcentaje elevado de pacientes adultos. Sin necesidad de anestesia local, y mediante instrumentos rotatorios y fresas muy finas en grosor se “abren” los puntos de contacto entre los dientes posteriores, generalmente desde el punto de contacto posterior del canino hasta el punto de contacto anterior del segundo molar. En menor grado, también podrá efectuarse entre los dientes anteriores. El stripping se lleva a cabo con la aparatología de ortodoncia en boca. Dependiendo del grado de apiñamiento presente, del tipo de diente (premolar o molar), del tamaño de los dientes y del grosor del esmalte de los mismos, la reducción del esmalte oscilará entre 0,2 y 0,5 mm. pudiendo obtenerse de 2 a 5 mm. de espacio por arcada. A continuación, las superficies afectadas son pulidas y se recontornea mínimamente la forma de los dientes por encima, fuera y dentro de las zonas reducidas (**Figura 95**).¹⁰



Figura 95. Stripping.

FUENTE: <http://www.swlf.org/elementos/orthostripping.asp?lang=esp>



7. Conclusiones.

- ❖ Las estructuras de soporte dentario como lo son encía, hueso , ligamento periodontal y hueso alveolar; van a ser las encargadas de dar fijación al órgano dental dentro de la cavidad bucal, de igual forma van a acompañar a cada uno de los órganos dentales en la posición que ocupen en boca, desafortunadamente estas estructuras se ven influenciadas por diferentes factores ya sean intrínsecos o extrínsecos, los que pueden llegar a causar diversas modificaciones en la oclusión dental provocando las diversas maloclusiones de Angle.
- ❖ los hábitos bucales van a ser los principales responsables de una gran cantidad de maloclusiones en pacientes que se encuentran en etapa de crecimiento, por consiguiente, todo lo que hagamos para interceptar y erradicar oportunamente dichos hábitos lograra un desarrollo armónico y funcional del sistema estomatognático.
- ❖ El cirujano dentista debe de ser el encargado de interceptar dichos hábitos y así corregir maloclusiones a través de una serie de aparatos ya sean fijos o removibles que nos permitan la corrección e interceptación de las maloclusiones.
- ❖ Desafortunadamente la eliminación de hábitos es difícil más no imposible por el tiempo que implica el desarrollo de un habito y por consiguiente la alteración que a causado en el sistema estomatognático. Por ello el tratamiento a realizar deberá ser el adecuado tanto para la eliminación de hábitos como para la corrección de maloclusiones para poder crear una oclusión ideal y así poder mantenerla o bien retenerla y poder prevenir así una recidiva postratamiento.



- ❖ Por lo cual también concluimos que la mejor retención, es la que no se necesita ya que esta se dará sola cuando hayamos conseguido corregir y eliminar la causa de la maloclusión y así poder reeducar a los tejidos de soporte dental y esto se consigue mediante un buen diagnóstico y plan de tratamiento.
- ❖ En algunos casos los tejidos de soporte dental requerirán de mayor tiempo para lograr esta estabilidad definitiva sobre todo cuando se implicaran varias estructuras o bien la maloclusión fue más severa por ello se requerirá de más tiempo de retención para evitar una recidiva. Desafortunadamente entre mas severa sea la maloclusión más tendencia a la recidiva tendrán los tejidos de soporte por el carácter de memoria que implican las fibras periodontales que movemos al dar una nueva posición al diente de igual forma a la nueva formación de hueso que requeriremos formar.
- ❖ Dentro de la planificación del tratamiento el paciente debe ser informado de la necesidad del uso de una retención de los movimientos para garantizar el éxito de los resultados obtenidos.
- ❖ La fijación y la retención, desde el punto de vista ortodóncico es un paso importante no solo para la práctica en ortodoncia de hoy en día, sino también para las otras disciplinas de la odontología. Por otro lado, la fijación y la retención no son procedimientos aislados, sino que nos ayudaran a lograr la estabilidad y los buenos resultados de nuestros tratamientos a largo plazo. Es recomendable que cada ortodoncista estudie la retención de cada caso en particular y lo conjugue como parte del plan de tratamiento al elegir el mejor método para la futura retención. Finalmente, mientras más conocimiento tengamos sobre el tipo de retención y fijación desde el pretratamiento y el postratamiento más satisfactorio será el resultado obtenido y así prevenir una futura recidiva postratamiento.



9. FUENTES DE INFORMACIÓN:

- (1). Zerón A. Cómo conservar sus dientes y encías toda la vida odontología para pacientes. Cd. México: Editorial Facultad de odontología, 2003. Pp. 22-24.
- (2). Carranza F. Periodontología clínica. 9ª.ed. Editorial Mc. Graw-Hill, 2002. Pp. 13-55.
- (3). Graber T. Ortodoncia principios y técnicas actuales. 4ª. ed. España: Editorial Elsevier, 2006. Pp. 147-148, 180, 213-219.
- (4). Vellini F. Ortodoncia diagnostico y planificación clínica. Portugal: Editorial Medicas LTDA, 2002. Pp. 204,204, 235.
- (5). Sapp JPh. Patología oral y maxilofacial contemporánea. 2ª. ed. Madrid España: Editorial Mosby Elsevier, 2006. Pp. 373-374.
- (6). Boj J. Odontopediatría. 2ª.ed. España: Editorial Masson, 2005. Pp. 77-78.
- (7). Carranza F. Compendio de Periodoncia. 5a. ed. Editorial Medica panamericana,1996. Pp. 12-13.
- (8). Guardado A. Ortodoncia. Argentina: Editorial Mund S.A.I.C Y F. 1981. Pp. 73-87, 93,94,111-118.
- (9). Dra. Luno C. Hábitos orales no fisiológicos más comunes y cómo influyen en las maloclusiones. Rev. Latin. De Ortodoncia y ortopedia. 2011, 1317, 155.
- (10). Canut J.A. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2ª. ed. Barcelona España: Editorial Masson, 2001. Pp. 264, 665-678.
- (11). Aristagueta R. Ortodoncia preventiva clínica . 2ª. ed. Bogotá Colombia: Editorial Monserrate LTDA, 1989. Pp. 214-220.



- (12). Quiros A. Bases Biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia interceptiva. Caracas Venezuela: Editorial Amolca, 2006. Pp. 219-223.
- (13). Roig M. Patología dentaria parte 1. Rev. Oper. Dent. Endod. 2006: 5,51.
- (14). Proffit W., Fields H., Sarver D. Ortodoncia contemporánea. 4a. ed. España: Editorial Elsevier, 2008. Pp. 614-631.
- (15). Anderson G M. Ortodoncia Practica. Argentina: Editorial Mundi, 1986. Pp. 524-541.
- (16). Houston WJ. Manual de ortodoncia. Santa fé de Bogotá: Editorial El manual moderno, 1998. Pp. 318-326.
- (17). Moyers R. Manual de ortodoncia para el estudiante y el odontólogo general. Buenos Aires Argentina: Editorial Mundi S:A.I y F., 1996. Pp. 442-444.
- (18). Meza Patricia. Recidiva en ortodoncia , Rev. Odous científica.Vol.VI N°2, julio.diciembre 2005.
- (19). Dra. Manzanero M. Diastemas. Rev. Nac. De Odontología. 2010;IV, 201.
- (20). Linde J. Periodontología clínica e implantología. México: Editorial Trillas, 2001. Pp. 248,278,589.
- (21). Cortázar FF. Cirugía plástica vestibular. Cirugía de los frenillos en cirugía mucogingival. Victoria:team work . 2004,16, 318.
- (22).<http://gsdl.bvs.sld.cu/greenstone1collect/estomato/index/assoc/HASH5cod.dir/fig1.26g>.