

HISTORIA DE LA ORTODONCIA.

Concepto de Ortodoncia.

Etimológicamente ortodoncia procede de un término introducido por Defoulon, en 1841, derivado de los vocablos griegos *orto* (recto) y *odóntos* (diente), y que traduce su propósito de corregir las irregularidades en las posiciones dentarias. El objetivo primitivo de esta especialidad fue fundamentalmente estético y desde sus primeros tiempos se aplicaba sobre dientes recién erupcionados por ser los que más fácilmente responden a las fuerzas ortodóncicas. Así principalmente preocupaban las piezas anteriores por ser las más visibles. Pero muchas veces no era posible colocar en posición estas piezas anteriores solamente, por lo que el clínico comienza a preocuparse del arco dentario completo.

Pronto entró en juego otra denominación, ortopedia que deriva de los vocablos griegos *orto* (recto) y *paidos* (niño). Este término se refiere a los tratamientos que se realizan en niños. Ortodoncia y ortopedia son términos paralelos que se aplican a una especialidad inicialmente dentaria, pero que bien pronto se ocupó de la modificación de los maxilares como base de implantación de los dientes. Ante la irregularidad dentaria, por la compresión y el apiñamiento, era necesario ensanchar los maxilares para disponer de suficiente sitio para alinear los dientes.

Chapin Harris, en su diccionario ciencia dental, definió ortodoncia como la parte de la cirugía dental que tiene como objeto el tratamiento de las irregularidades de los dientes; y como ortopedia, la relacionada con el tratamiento de las irregularidades de los maxilares.

Las correcciones ortopédicas potenciaron la exigencia de conocer cómo evolucionaban los maxilares con el fin de guiar terapéuticamente el crecimiento óseo y la erupción dentaria. Tanto es así que Delabarre, en 1819, proponía un tipo especial de médico que dedicara su atención al desarrollo de la boca y a la corrección de las irregularidades posicionales. Los estudios sobre el crecimiento maxilar y mandibular proliferaron en la segunda mitad del siglo XIX y las correcciones ortodóncicas se hicieron cada vez más ortopédicas en su enfoque terapéutico.

El concepto introducido por Angle de oclusión dentaria marcó un hito en la historia de la especialidad al definir un objetivo concreto para la corrección ortodóncica. En el ánimo del clínico estaba el mejorar la condición de ajuste y relación dentaria buscando que el funcionalismo oclusal estimulara el crecimiento y desarrollo de los maxilares, para así mejorar el aspecto facial. Las maloclusiones dentarias, definidas y clasificadas por Angle, deformaban muchas veces la cara del niño, que en su aspecto externo revelaba un defecto generalizado en la implantación dentaria. Desde entonces, la ortodoncia persigue tanto el alineamiento de los dientes como el equilibrio y la belleza del rostro humano. De ahí la certera denominación de ortopedia dento-facial introducida por Izard.

También la corrección ortodóncica cobró una proyección profiláctica, ya que la remoción de la placa bacteriana y de restos alimenticios es difícilmente realizable cuando los dientes están mal alineados y apiñados. Por lo tanto perdió parte de su preocupación estética para cualificarse como especialidad preventiva de las odonto y parodontopatías destructivas.

En resumen, la ortodoncia es responsable de la supervisión, cuidado y corrección de las estructuras dentofaciales incluyendo aquellas condiciones que requieran el movimiento dentario o la corrección de malformaciones óseas afines. El ejercicio de la ortodoncia incluye el diagnóstico, prevención, interceptación y tratamiento de todas las formas clínicas de maloclusión y anomalías óseas circundantes. También se ocupa del diseño, aplicación y control de la aparatología terapéutica así como del cuidado y guía de la dentición y estructuras de soporte con el fin de obtener y mantener unas relaciones dento-esqueléticas óptimas en

equilibrio funcional y estético con las estructuras craneofaciales.

Por lo tanto el objetivo de la ortodoncia es la salud integral del aparato estomatognático.

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA ORTODONCIA.

En el origen y evolución de la ortodoncia distinguimos cuatro periodos:

Período Pragmático.

En Roma, Celsio proponía ejercer presión digital sobre las piezas dentarias que salían desviadas para enderezar su posición y hacerlas entrar en correcto alineamiento.

Celso recomendaba la exodoncia del diente temporal causante del problema. Cayo Plinio proponía limar aquellos dientes que sobresalían para igualarlos todos y mejorar la estética.

Abulcasis preconizaba la reducción del diámetro mesiodistal para aumentar el espacio en la arcada (a este procedimiento se le conoce como stripping).

Desde mucho tiempo atrás aparecen alusiones a la importancia de la posición de los dientes en la estética de la boca, aunque el único objetivo se centra en alineamiento dentario a costa de los procedimientos más mecanicistas y cruentos. Inicialmente se intentaba cambiar la posición dentaria luxando la pieza y llevarla de forma forzada su posición correcta, aunque pronto se comprendió la peligrosidad de la operación y la ventaja de desplazar el diente lentamente por procedimientos mecánicos. Así Fauchard en su libro *Tratamiento de las irregularidades dentarias* recoge los primeros aparatos ortodóncicos que perseguían mejorar la estética de los dientes. En ese momento se inicia, en la era moderna, la ortodoncia clínica, cuyas bases y fundamentos científicos serían definidos por John Hunter en su obra *Tratado práctico de las enfermedades de los dientes*.

Fox preconizó el aumento del espacio de reposo. Si no era suficiente colocaba coronas para levantar la mordida. De esta manera surge una premisa en ortodoncia y es que para mover un diente hay que quitar el impedimento que neutraliza las fuerzas (quitar el obstáculo).

También se comienza en este periodo a hablar de los hábitos. Fuller y Lefoulon hablan de cómo controlarlos y tratarlos.

Lintott advierte que no se deben realizar extracciones prematuras de los dientes temporales. No dice que no se deban de realizar sino que estas deben ser a su debido tiempo.

Período del Concepto Médico.

Bajo el liderazgo de Angle, la ortodoncia se va configurando con las dimensiones científicas que hoy la caracterizan. Fundó la 1ª escuela de ortodoncia.

En este período se considera la anomalía en el alineamiento y la posición dentaria como una enfermedad que tiene una etiología, y necesita de un diagnóstico y tratamiento como el resto de las entidades patógenas de otras partes del organismo. A esa enfermedad Angle la denomina maloclusión dentaria. Describe la oclusión normal y clasifica las maloclusiones.

Angle establece un nuevo concepto de ortodoncia: la ortodoncia es una ciencia médica que tiene por objeto el estudio y tratamiento de la maloclusión de los dientes. La oclusión es la base de la ciencia de la ortodoncia y se la describe como la relación normal de los planos inclinados dentarios cuando los maxilares se hallan en contacto mutuo. El mejor equilibrio y armonía de la boca con el resto de la cara sólo se consigue con una

oclusión normal. Con esta definición se comienza a dejar de lado el simple intento corrector de los dientes anteriores por motivos estéticos para pasar al concepto de maloclusión como anomalía en la interrelación del conjunto de la dentición. Como consecuencia de todo lo anterior surgen los primeros especialistas odontólogos que se dedican en exclusividad al tratamiento de las dismorfias oclusales y en cuyo cometido se considera debidamente la relación de los dientes con los maxilares, la lengua, las mejillas y la musculatura masticatoria.

El ortodoncista se convierte en el especialista que sin olvidar ni menospreciar el parámetro estético, persigue la normalización del conjunto oclusal como pilar básico del equilibrio y salud del aparato masticatorio. En este período destacaron otros autores además de Angle, como Tomes que hablaba de los dientes como generadores de hueso y del equilibrio de fuerzas entre lengua y labios.

También destacó Farrar que describió las fuerzas que debemos usar en ortodoncia. Estableció la teoría de que las fuerzas intermitentes son más fisiológicas y efectivas (fuerzas con periodos de recuperación). Bonwil describe los principios biomecánicos del aparato estomatognático. Oppenheim estudia cambios en el hueso durante el movimiento dentario.

Período de Concepto Biológico.

La maloclusión comienza a considerarse como un fallo o desequilibrio en el crecimiento y desarrollo maxilofacial. El esqueleto facial es objeto de especial interés en la interpretación, pronóstico y tratamiento de la maloclusión dentaria y el estudio del crecimiento óseo protagoniza el afán científico de clínicos e investigadores.

La aplicación de la técnica telerradiográfica para el estudio del crecimiento craneofacial supone un paso gigantesco en la historia de la especialidad, con un cambio sustancial de la actitud diagnóstica y terapéutica al permitir cuantificar la posición dentaria, el tamaño óseo y la integración morfológica de los huesos faciales en los casos de maloclusión. Broadbent y Hofrath hacen hincapié en la importancia de la telerradiografía.

La ortodoncia se hace más ortopédica en sus objetivos y en sus medio terapéuticos. Las anomalías maloclusivas son consideradas como signos dentales de interferencias en el desarrollo facial en cuya etiología intervienen el patrón morfogenético, causas ambientales y factores sistémicos que inciden en la fisiopatología ósea. Stockard es el primero en decir que las maloclusiones tienen cierto carácter genético.

La oclusión dentaria es conceptualmente despojada de ciertos matices excesivamente mecanicistas y queda biológicamente integrada en el marco esquelético facial. En este período abundan las referencias a las maloclusiones dentales, óseas o musculares porque los medios diagnósticos permiten identificar mejor la localización de la anomalía facilitando una labor correctiva específicamente dirigida hacia el factor etiológico responsable.

Periodo Actual.

La estomatología contemporánea se caracteriza por un renovado interés por la oclusión, que constituye el terreno común de la prótesis, la periodoncia, la odontología conservadora, la cirugía y la ortodoncia. La preocupación por mejorar las relaciones dentarias arranca de principio de siglo, pero la revitalización actual es fruto del progreso de la gnatología (ciencia que se ocupa de la dinámica oclusal). La oclusión estática descrita por Angle cobra un carácter dinámico. Se comienzan a estudiar las relaciones dentarias y la posición de los cóndilos mandibulares en el interior de las fosas glenoideas en distintas partes del ciclo masticatorio. El binomio oclusión-ATM (articulación temporomandibular) se considera muy importante en este periodo. Por lo tanto se añade un factor más, además de conseguir un engranaje correcto de los dientes se debe respetar la posición condilar para así no provocar ninguna patología de la ATM.

La cefalometría se convierte en un elemento clínico de primera magnitud. Comienzan a aparecer nuevos materiales como el cromo-níquel, níquel- titanio, titanio, etc.

Se comienzan a realizar tratamientos ortodóncicos en adultos, combinándolos con cirugía ortognática o reconstrucciones protésicas.

Dentro de la propia ortodoncia se distinguen tres tipos: *preventiva* (responsabilidad del odontólogo), *interceptiva* (responsabilidad del odontopediatra) y *correctiva* (responsabilidad del ortodoncista).

Los tratamientos pueden realizarse a cualquier edad. Las posibilidades son cada vez mayores y las limitaciones cada vez menores.

ESTUDIO DE LOS MODELOS.

Para realizar un estudio de los modelos necesitamos realizar una impresión al paciente y luego vaciarla con escayola piedra. Los objetivos del estudio de los modelos son:

- Relación entre las arcadas dentarias en oclusión.
- Análisis individual de las arcadas.
- Análisis de las malposiciones dentarias individuales.
- Análisis de la discrepancia óseo-dentaria.

Relación entre las Arcadas Dentarias en Oclusión.

En sentido anteroposterior:

En el sector lateral: valoraremos si el paciente tiene una Clase I, Clase II o Clase III de Angle. Angle utilizaba como referencia en su clasificación de las maloclusiones el primer molar superior permanente porque consideraba que permanecía invariable y el que cambiaba era el inferior. Entonces tenemos:

- Clase I (normal): la cúspide mesiovestibular del primer molar superior está en el mismo plano que el surco vestibular del primer molar inferior permanente.
- Clase II: la cúspide mesiovestibular del primer molar superior está por delante del plano del surco vestibular del primer molar inferior permanente. Dentro de esta existen dos tipos y se distinguen por la posición de los incisivos:
 - División 1: los incisivos están protruidos y está aumentado el resalte.
 - División 2: los incisivos centrales están retroinclinados y los laterales con una marcada inclinación vestibular. El resalte está disminuido y hay aumento de la sobremordida.
- Clase III: la cúspide mesiovestibular del primer molar superior está por detrás del plano del surco vestibular del primer molar inferior permanente.

En el sector anterior: valoraremos distintos factores:

Resalte: es la distancia en mm en línea recta que hay entre el borde incisal del incisivo que esté más hacia fuera (generalmente incisivos centrales) a la cara vestibular de los incisivos inferiores. Puede ser de varios tipos:

Normal: 1-2 mm.

Leve: 3 mm.

Moderado: 4–5 mm.

Acentuado: a partir de 5 mm.

Puede ocurrir que los dientes inferiores estén por delante de los superiores, entonces decimos que el resalte es negativo o que está invertido.

En sentido vertical:

En el sector anterior: valoraremos los siguientes factores:

Mordida abierta: que puede ser en el sector lateral, en el sector anterior o en toda la arcada. En este último caso se la denomina mordida abierta total. La mordida abierta produce cuando existe falta de contacto entre las piezas superiores e inferiores, por lo tanto queda un espacio entre ambas arcadas (se mide). Esto puede ser debido a múltiples factores: por obstáculos como la lengua, por retrasos en la erupción, etc.

Sobremordida: es la cantidad que los incisivos superiores cubren a los inferiores. Se mide en tercios. Puede ocurrir que tengamos sobremordida 0 porque los incisivos contacten borde a borde. También puede suceder que la sobremordida esté invertida, es decir, los incisivos inferiores cubran a los superiores. En este caso no se mide.

En sentido transversal:

En el sector lateral: pueden darse varias situaciones:

Mordida cruzada: hablamos de mordida cruzada cuando las cúspides de premolares y molares superiores ocluyen en las fosas de los premolares y molares inferiores. Las piezas inferiores desbordan lateralmente a las superiores. Puede ser unilateral o bilateral.

Mordida en tijera: hablamos de mordida en tijera cuando la arcada superior cubre completamente a la arcada inferior. Se suele corresponder con un micrognatismo mandibular.

En el sector anterior:

Evaluación de la línea media: puede estar centrada, si coinciden las líneas medias de los incisivos, o desviada. En este último caso existen varios tipos:

De carácter óseo: la desviación se produce sólo al abrir la boca.

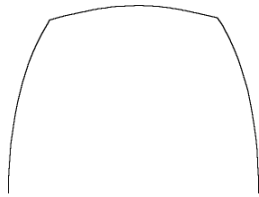
De carácter dentario: la desviación se mantiene tanto al abrir como al cerrar la boca.

De carácter funcional: la desviación se produce sólo al cerrar la boca.

Análisis individual de las arcadas.

Valoraremos los siguientes factores:

A. – Forma de la arcada: existen cuatro tipos y la más habitual es la configuración oval.



Cuadrada

B. – Relación con el hueso basal: puede ser de dos tipos: base apical buena o base apical estrecha.

C. – En sentido transversal valoraremos si existe:

Compresión: que puede ser unilateral (asimétrica) o bilateral (simétrica). La forma de comprobarlo es medir la distancia desde los primeros molares superiores a la línea media del paladar y ver si coinciden las medidas.

Dilatación.

D. – En sentido anteroposterior observaremos si hay:

En el sector incisivo:

Protrusión: inclinación hacia vestibular. Los dientes se separan.

Retrusión: inclinación hacia palatino o lingual.

En el sector lateral:

Migración: movimiento dentario hacia mesial.

Distalamiento: movimiento dentario hacia distal.

E. – Plano Oclusal: puede ser plano o curvo. En este último caso la curva que forma se denomina Curva de Spee. Existen distintos grados:

Leve: 1–2 mm.

Moderada: 3–4 mm.

Acentuada: más de 4 mm.

Análisis de las malposiciones dentarias individuales.

Alteración del número.

- Dientes supernumerarios.
- Pérdida de dientes.
- Agenesias.
- Dientes incluidos.

Alteración en la erupción.

- Retraso en la erupción.
- Adelanto en la erupción.

Alteración en la forma.

- Bigeminación: una pieza dentaria intenta dividirse en dos.
- Diente cónico: diente con aspecto de grano de arroz.
- Pieza sin o con dos tubérculos de Carabelli.
- Premolar molarizado: el premolar presenta un aspecto alargado mesiodistalmente y comprimido en sentido vestibulolingual.

Alteraciones de tamaño.

- Macrodoncia.
- Microdoncia.

Alteraciones en sentido vertical.

- Diente extruido: aquel que sobrepasa el plano oclusal.
- Diente intruido: aquel que no llega al plano oclusal.
- Diente impactado: tampoco llegan al plano oclusal porque no pueden conseguir erupcionar.

Alteraciones en sentido vestíbulo–lingual.

- Vestibulización
- Lingualización.

Alteración en sentido antero–posterior.

- Mesialización.
- Distalización.

Rotaciones.

- Rotación: este término se refiere sólo a los primeros molares permanentes porque rotan siempre igual.
- Mesio–vestibulo rotación.
- Mesio–linguo rotación.
- Disto–vestíbulo rotación.
- Disto–linguo rotación.

Análisis de la discrepancia óseo–dentaria.

La discrepancia óseo dentaria es la diferencia entre el espacio habitable y el tamaño dental. Para calcularla nos hace falta un calibre y los modelos del paciente.

El espacio habitable es aquel del que se dispone en cada uno de los maxilares en su zona alveolar para colocar cada uno de los dientes. Para medirlo dividimos la arcada en cuatro sectores:

A: de mesial del primer molar a mesial del canino.

B: del mesial del canino a mesial del incisivo central.

C: de mesial del incisivo central contralateral a mesial del canino.

D: de mesial del canino a mesial del primer molar.

Una vez medidos los cuatro sectores se suman todas las cifras y obtendremos el espacio habitable.

El tamaño dental es la suma del tamaño mesiodistal de cada pieza dentaria. En el caso de tener toda la dentición permanente erupcionada se mide desde uno de los puntos de contacto al otro. Si faltase algún diente, dentición mixta 2ª fase, le damos el valor del equivalente contralateral. Si faltasen 2 o más piezas se calcula por medio de una fórmula:

- Medimos tamaño mesiodistal de cualquier diente en el modelo (TM1).
- Medimos el tamaño del mismo diente en la radiografía (TR1).
- Medimos el tamaño del diente que falta en la radiografía (TR2).
- Hacemos una regla de tres:

TM1 TR1

X TR2

Donde X es el tamaño del diente que falta.

En el caso de que falte un sector completo, dentición mixta 1ª fase, utilizaremos las tablas de Moyers. Para ello necesitamos saber el tamaño dentario de los cuatro incisivos inferiores. Una vez obtenido este valor vamos a las tablas y obtendremos los demás valores.

Finalmente una vez hecha la diferencia se pueden dar tres casos:

- Si la discrepancia óseo–dentaria es negativa, nos faltará sitio para colocar todos los dientes en su lugar.
- Si la discrepancia óseo–dentaria es igual a 0, tenemos el sitio justo para colocar las piezas dentarias.
- Si la discrepancia óseo–dentaria es positiva, nos sobráará sitio para colocar todas las piezas.

Para aumentar el espacio en el caso de que la discrepancia sea negativa podemos:

- Protruir el sector anterior.
- Gastar los dientes en su cara mesial o distal.
- Expandir la arcada.
- Realizar exodoncias.

Dependiendo de la discrepancia se utilizarán unas técnicas u otras:

- Si la discrepancia es de 0 – 3 mm gastaremos dientes.
- Si la discrepancia es de 3 – 6 mm estamos en el ecuador que divide la decisión de realizar exodoncias o no realizarlas.
- Si la discrepancia es mayor de 6 mm deberemos realizar exodoncias.

Por el contrario si la discrepancia ósea es positiva, debemos cerrar ese espacio sobrante con distintas técnicas:

- Comprimir la arcada.
- Aumentar el tamaño mesiodistal de los dientes.
- Retruir el sector anterior.

Una de las formas en las que la longitud de arcada se ve disminuida es en los casos en los que existe

compresión de la misma. Existen varios índices para valorar esta circunstancia. En concreto son cinco índices, cuatro para dentición permanente y uno para dentición temporal.

Índice de Mayoral.

Toma como referencia tres medidas:

- Anchura entre los 1º premolares tiene que ser 35 mm.
- Anchura entre los 2º premolares tiene que ser 41 mm.
- Anchura entre los 1º molares tiene que ser 47 mm.

Si las mediciones que realicemos en el paciente están por debajo de estos valores quiere decir que la arcada está comprimida. Luego debemos ver si dicha compresiones simétrica o asimétrica. Por el contrario si las mediciones están por encima de estos valores la arcada está dilatada.

Índice de Izard.

Toma como referencia la anchura de los 1º molares y establece una fórmula: la anchura bicigomática menos 10 mm (espesor de las partes blandas) dividido entre dos es igual a la anchura bimolar.

Si la anchura bimolar es mayor que el resultado de la fórmula existe dilatación. Por el contrario si se da la situación inversa, es decir, el resultado de la fórmula es mayor que la anchura bimolar existe compresión.

Índice de Pont.

Utiliza como referencia dos medidas:

La distancia que hay entre los dos 1º premolares medida desde el centro de su cara oclusal.

La distancia que hay entre los dos 1º molares medida desde el centro de su cara oclusal también.

Al igual que Izard establece una fórmula: el tamaño mesiodistal de los cuatro incisivos permanentes superiores multiplicado por cien y dividido entre la distancia de los 1º premolares tiene que ser igual a 80 mm. Pero también, el tamaño mesiodistal de los cuatro incisivos superiores multiplicado por cien y dividido entre la distancia de los primeros molares tiene que ser igual a 60 mm.

Si el resultado de la fórmula es mayor que el valor que hay después del igual existe compresión. Si por el contrario el valor de después del igual es mayor que el resultado de la fórmula hay dilatación.

Índice de Carrea.

Toma como referencia la anchura de los primeros molares y establece una fórmula: la suma de los diámetros mesiodistales de los dientes de una hemiarcada superior desde el incisivo central hasta el primer molar dividido entre la anchura molar es igual a uno.

Si el resultado es mayor de uno existe compresión, sin embargo si es menor de uno hay dilatación.

Índice de Bogue.

Este índice se utiliza en dentición temporal. Utiliza como referencia la anchura de los 1º molares temporales. Esta distancia debe ser de 30 mm.

Si la medida que tomamos en el paciente es menor de 30 mm existe compresión. Por el contrario si es mayor de 30 mm hay sobreexpansión.

El motivo de que todos los índices se refieran a la arcada superior es que las expansiones se realizan en la arcada superior.

También existe una plantilla cuadriculada para valorar la compresión.

OCLUSIÓN.

La oclusión es una de las bases de la ortodoncia. La obtención de una buena oclusión es el resultado de un buen tratamiento, pero nuestro objetivo fundamental es conseguir una buena función. La oclusión es una de las variables que debemos ir ajustando durante el crecimiento del niño.

Tenemos dos tipos de oclusión:

- Oclusión estática.
- Oclusión dinámica.

En la oclusión estática vemos como ocluyen las cúspides y fosas superiores e inferiores sin movimiento. Es un proceso estático que lo vemos en los modelos.

En la oclusión dinámica vemos la relación dinámica entre la arcada superior e inferior. Lo veremos en el paciente. El estudio de la oclusión dinámica empezó con Bennett que comienza a hablar de la posición de descanso mandibular (es aquella en la que los dientes de ambas arcadas están separados 2-3 mm y los labios suavemente cerrados).

La oclusión normal u oclusión óptima posible, es aquella lo más parecida a la ideal que puede lograrse en cada paciente después de:

- Finalizado el tratamiento.
- Recuperados y estabilizados los tejidos.

Desarrollo Histórico de la Oclusión.

Distinguimos tres periodos:

- Periodo Ficticio (1900).
- Periodo Hipotético (1900-1930).
- Periodo de Hechos Verídicos (1930).

En el *Periodo Ficticio* los dientes eran considerados como algo que debía estar en contacto íntimo con sus vecinos. Los protesistas definían el concepto de oclusión.

En el *Periodo Hipotético*, Angle habla de la relación interdentaria como ajuste cúspide-fosa. También nos habla de la línea de oclusión, que es aquella en la cual los dientes superiores e inferiores contactan con mayor cantidad. El concepto de oclusión sigue siendo estático. Entonces Bennett introduce el concepto de oclusión dinámica y concretamente de posición de descanso fisiológico.

En el Periodo de los Hechos Verídicos destacan tres escuelas:

Escuela protética

Utilizan para el montaje de sus prótesis el concepto de Angle de que los 1º molares superiores ocluyen con sus respectivos inferiores. Comienzan a observar los movimientos condilares y los relacionan con las posiciones oclusivas. También comienzan a utilizar el articulador. De esta escuela destacan dos teorías:

Teoría de la esfera.

1ª Curva (Curva de Spee): esta curva tiene relación con las inclinaciones axiales de cada uno de los dientes y con la cara anterior del cóndilo. El centro de esta curva está 3 cm por detrás del Nación. Esta curva se ve en sentido anteroposterior.

2ª Curva (Curva de Wilson): se ve en sentido transversal. Tomando como referencia el eje axial de los dientes se aprecia que los dientes inferiores están ligeramente inclinados hacia vestibular y para poder ocluir con estos, los superiores están ligeramente inclinados hacia lingual. Trazando la curva que une las coronas obtenemos la curva de Wilson. El centro de esta es el mismo que en el caso anterior.

Al tener ambas circunferencias el mismo centro obtenemos una esfera.

Teoría de Gysi.

Este decía que con la mandíbula se pueden hacer una serie de movimientos:

Movimientos de apertura y cierre: carnívoros.

Movimientos de lateralidad: rumiantes.

Movimientos antero–posteriores: roedores.

Escuela Funcional.

Su premisa era que los músculos son los que realizan la función ya que guían la mandíbula.

Escuela Biológica.

Dicen que la oclusión raramente es perfecta. Existen variaciones individuales, incluso dentro de un mismo individuo.

Según Strang la oclusión dentaria normal es un complejo formado por:

- Dientes.
- Membrana periodontal.
- Hueso alveolar.
- Hueso basal.
- Músculos.

Todos estos componentes deben estar en equilibrio. Si se descompensan se rompe la oclusión.

Los planos inclinados que forman las cúspides de los premolares, y los bordes incisales, deben guardar una relación definida (cúspide–fosa).

Cada diente individualmente debe estar en una posición de equilibrio con el hueso que lo soporta.

A su vez cada diente debe estar en contacto íntimo con sus vecinos. Deben tener una inclinación del eje axial

para estar en equilibrio.

El crecimiento óseo facial debe estar en armonía con el resto de las estructuras craneales.

Posiciones Mandibulares.

Posición de Descanso: es aquella posición en la que los dientes están separados de 2–3 mm (no hay contacto entre ambas arcadas). También existe relajación muscular, con lo cual el gasto energético es mínimo. Moyers la denomina Posición Natural.

Posición Oclusal: es aquella posición en la que todos los dientes están en contacto. Se produce al final de la masticación y en la deglución. En este caso existe actividad muscular (contracción) y por lo tanto gasto energético. Moyers la denomina Oclusión Usual.

Posición Céntrica: es aquella en la cual los cóndilos realizan un movimiento de rotación puro.

Llaves de la Oclusión. Características de la Normooclusión.

- La arcada superior es mayor en todo su contorno que la inferior por eso la cubre, tanto en sentido transversal como anteroposterior, excepto en la zona posterior que termina en plano recto.
- Podemos definir tres líneas en ambas arcadas:
 -
 - Línea cuspídea externa: aquella que une las cúspides vestibulares.
 - Línea de fisuras: aquella que une fosas y fisuras.
 - Línea cuspídea interna: aquella que une las cúspides linguales o palatinas.
 - La línea cuspídea externa inferior contacta con la línea de fisuras superior, y la línea de fisuras inferior contacta con la línea cuspídea interna superior.
- A nivel anterior debe haber un resalte de 2 mm y una sobremordida de 1/3.
- Cada diente ocluye con dos de la arcada contraria, excepto el tercer molar superior y el incisivo central inferior.
- La línea media debe estar centrada.
- Tiene que estar presente tanto la curva de Spee como la de Wilson.
- La cúspide del canino superior tiene que ocluir en el espacio interproximal entre el canino inferior y el 1º premolar inferior.
- Los 1º molares no tienen que estar rotados. La anchura máxima de la arcada es a la altura de los 1º molares superiores en su cara vestibular.
- En movimientos de protrusión solo contactan los incisivos. En movimientos de lateralidad solo contactan los caninos.
- El ángulo formado por el eje axial de los incisivos superiores y de los incisivos inferiores es de 135°. El borde incisal de los incisivos inferiores tienen que estar en contacto con la cara palatina de los superiores.

CLASIFICACIÓN DE LAS MALOCLUSIONES.

Definimos maloclusión como cualquier desviación de los dientes de su oclusión ideal. Varía de unas personas a otras en intensidad y gravedad, pudiendo ir desde una única rotación o malposición de un solo diente hasta el apiñamiento de todos los dientes e incluso hasta la relación anómala de una arcada con la otra. También la relación inarmónica de los huesos de la base del cráneo, bien por la alteración del hueso basal o bien por alteración del hueso alveolar tanto mandibular como maxilar. Por lo tanto las maloclusiones implican a todas las estructuras del aparato estomatognático.

Clasificación.

Es el agrupamiento de aquellos casos clínicos similares con la finalidad de facilitar su manejo. El objetivo de clasificarlas es:

- Reunir las maloclusiones en pequeños grupos.
- Agruparlas por casos que requieren el mismo plan de tratamiento.
- Facilitar el conocimiento de la etiología y su pronóstico
- Al coger un determinado grupo sabremos el tratamiento que debemos aplicarle.

Toda clasificación debe cumplir unas condiciones:

- Debe ser simple y clara para facilitar su empleo.
- Debe ser completa para evitar confusiones.
- Debe ser exacta para poder realizar un buen diagnóstico y a la vez realizar un buen plan de tratamiento.

Dos formas:

- Con respecto a la oclusión de los dientes.
 - Angle.
 - Dewey.
 - Lischer.
 - Topográfica.
- Con respecto a la relación maxilar y mandibular con los huesos de la base del cráneo.
 - Simon.
 - Carrea.
 - Etiopatogénica.

Angle: basa su clasificación en la relación de la mandíbula con el maxilar:

- *Clase I:* el cuerpo mandibular y su correspondiente arcada están en una posición anteroposterior correcta con respecto al maxilar. Los 1º molares están en Clase I (cúspide mesiovestibular del 1º molar superior ocluye en el surco mesiovestibular del 1º molar inferior).
- *Clase II:* el cuerpo mandibular y su correspondiente arcada están en una posición distal con respecto al maxilar. Los 1º molares están en Clase II (cúspide mesiovestibular del 1º molar superior ocluye distal al surco mesiovestibular del 1º molar inferior).
- *Clase III:* el cuerpo mandibular y su correspondiente arcada están en una posición mesial con respecto al maxilar. Los 1º molares están en Clase III (cúspide mesiovestibular del 1º molar superior ocluye mesial al surco mesiovestibular del 1º molar inferior).

Dewey: perfecciona la clasificación de Angle. Considera que la Clase II de Angle es correcta pero perfecciona la Clase I y la Clase III.

La Clase I de Angle la subdivide en cinco:

- Incisivos apiñados y caninos vestibulizados.
- Incisivos superiores vestibulizados.
- Uno o más incisivos lingualizados.

- Molares y premolares hacia lingual o vestibular.
- Molares y premolares hacia mesial por pérdida de algún diente que esté por delante, siempre siguiendo en Clase I.

La Clase III la subdivide en tres:

- Incisivos borde a borde.
- Incisivos superiores por delante de los inferiores.
- Incisivos superiores por detrás de los inferiores.

Lischer: basa su clasificación en tres planos:

- Plano anteroposterior o sagital.
- Plano oclusal o horizontal
- Curva de arcada.

Habla de malposiciones dentarias con respecto a la curva de arcada, de malposiciones de arcada con respecto al plano oclusal y de malposiciones óseas con respecto al plano oclusal.

Cuando aumenta o disminuye la angulación lo denomina *versión*. Cuando la inclinación axial no cambia pero si se desplaza hacia vestibular o lingual lo denomina *gresión*.

Dentro de la curva de arcada, si los dientes están hacia vestibular lo denomina *vestíbuloversión* y si van hacia lingual lo denomina *linguoversión*.

Los dientes pueden rotar sobre su eje dentro de la curva de arcada, entonces dice que están rotados.

Si un diente erupciona más de lo debido, es decir, sobrepasa el plano oclusal lo denomina *intraversión* o *supraversión*. Pero si por el contrario no llega al plano oclusal lo llama *infraversión*.

En las malposiciones de las arcadas distingue:

- Cuando la arcada superior e inferior están en posición correcta lo denomina *neutrooclusión* (Clase I de Angle).
- Cuando la arcada superior está por delante de la inferior lo denomina *distooclusión* (Clase II de Angle).
- Cuando la arcada superior está por detrás de la inferior lo denomina *mesiooclusión* (Clase III de Angle).

Con respecto a las malposiciones óseas en el plano sagital:

- Cuando el maxilar o la mandíbula es grande en sentido transversal lo denomina *hiperplasia* o *macrognacia*.
- Cuando el maxilar o la mandíbula es pequeña en sentido transversal lo denomina *hipoplasia* o *micrognacia*.

Malposiciones mandibulares con respecto al plano horizontal:

- Mandíbula hacia adelante lo denomina *anterorrotación* (rotación antihoraria). Si la mandíbula anterorrota se va hacia el maxilar y da lugar a una Clase III de Angle.
- Mandíbula hacia atrás lo denomina *posterorrotación* (rotación horaria). Por el contrario si la mandíbula posterorrota se separa del maxilar, dando lugar a una mordida abierta.

Topográfica: estudia el espacio en el que actúa la maloclusión.

Plano transversal: mordida abierta por ejemplo.

Plano vertical: sobremordida o mordida abierta por ejemplo.

Plano sagital: según la extensión:

Maloclusión local: afecta a un diente o a un pequeño grupo de dientes.

Maloclusión general: se distribuye por toda la arcada.

Simon: también basa su clasificación en tres planos:

- Plano horizontal (Plano de Frankfurt). Lo obtenemos de unir el porion con el punto infraorbitario.
- Plano sagital. Pasa por el punto de contacto de los incisivos.
- Plano frontal. Pasa por la glabella (punto más saliente del entrecejo).

En el plano sagital tanto para la mandíbula como para el maxilar distinguimos:

- *Contracción* si la mandíbula o el maxilar son pequeños.
- *Distracción* si por el contrario se son grandes en sentido transversal.

Con respecto al plano frontal:

- Si la mandíbula está por delante de este plano lo llama *protracción*.
- Por el contrario si está por detrás lo denomina *retracción*.

Con relación al plano horizontal:

- Si la mandíbula se acerca al plano horizontal lo denomina *atracción*.
- Si la mandíbula se aleja de este plano lo llama *astracción*.

Carrea: llama al maxilar *nasia* y a la mandíbula *mentón*. Si está hacia atrás lo llama *retro* y si está hacia adelante *pro*.

Alteraciones en sentido anteroposterior:

- *Ortonasia, ortomentonismo* u *ortonasomentonismo* = nuetrooclusión de Lischer = Clase I de Angle.
- *Pronaso* o *retromentonismo* (mandíbula hacia atrás) = distooclusión de Lischer = Clase II de Angle.
- *Retronaso* o *promentonismo* (mandíbula hacia delante) = mesiooclusión de Lischer = Clase III de Angle.

Si ambos (mandíbula y maxilar) están hacia adelante lo denomina *pronasomentonismo*.

Si ambos están hacia atrás lo llama *retronasomentonismo*.

Alteraciones en sentido lateral:

- Si el maxilar está desplazado hacia a un lado y la mandíbula está posicionada correctamente lo llama *lateronasia* derecha o izquierda.
- Por el contrario si lo que está desplazado es la mandíbula y el maxilar está posicionado correctamente

lo denomina *lateromentonismo* derecho o izquierdo.

Alteraciones en sentido vertical:

- Si el maxilar coincide con la nariz pero la mandíbula se desplaza lo denomina *lateromentonismo*.
- Si la mandíbula se desplaza al lado contrario que el maxilar (mordida abierta) lo llama *intranasomentonismo*.
- Si el maxilar y la mandíbula van hacia el mismo lado (sobremordidas) lo denomina *extranasomentonismo*

Etiopatogénica: la causa actúa sobre los huesos, los músculos y los dientes.

- Maloclusión ósea: puede ser mandibular, maxilar o de ambos.
- Maloclusión muscular: el hueso no se desarrolla correctamente.
- Maloclusión dentaria: alteraciones de forma, tamaño y posición.

ALAMBRES: CONCEPTO Y UTILIZACIÓN EN ORTODONCIA.

Concepto de alambre.

Es un metal en forma de hilo que ha sufrido estiramientos por fuerzas traccionales. Lo podemos utilizar como:

- Elementos activos: aquel que va a liberar una serie de fuerzas controladas y fisiológicas para mover dientes. Por ejemplo: arcos y resortes.
- Elementos pasivos: como retenedores, ligaduras y elementos de estabilización.

Propiedades físicas de los alambres.

Ley de Hooke: las tensiones inducidas son proporcionales a las deformaciones producidas hasta un determinado momento (LP) en cada material. Cuando aplicamos una carga a un alambre se produce una deformación proporcional a la fuerza aplicada.

LP: es el límite proporcional. Es aquel límite por el cual ante una determinada tensión hay una determinada deformación.

LE: es el límite elástico. Aquí es donde finaliza la elasticidad. Entre LE y RF existe una pequeña elasticidad pero a nivel molecular pero no hay recuperación.

RF: es la resistencia a la fluencia. Es la auténtica deformación física.

Elasticidad: capacidad de recuperar la dimensión original después de que haya cesado la fuerza sin que quede ninguna deformación.

Rigidez: resistencia que posee un alambre a ser deformado.

Que un alambre sea más elástico o más rígido viene determinado por el módulo de Young. El módulo de Young es un valor constante para cada material y se obtiene de dividir el valor de la tensión por el valor de la deformación.

Resiliencia: capacidad que tiene un material de almacenar energía cuando este se deforma, para luego liberarla. Recuperación elástica de un material.

Moldeabilidad o Formabilidad: capacidad que tiene un alambre antes de llegar a su punto de fractura.

Deflexión: distancia a la que se desplaza cualquier punto del alambre al aplicarle una fuerza.

Rango o Amplitud de Trabajo: distancia en línea recta a la que puede ser deformado un alambre sin que esta deformación sea permanente.

Propiedades del alambre ideal.

- Gran resistencia a la fractura.
- Gran elasticidad (poca rigidez).
- Gran moldeabilidad o formabilidad.
- Gran deflexión.
- Permitir ser soldado.
- Económico.
- Resistencia a la corrosión.
- Estético.
- Ser bioinerte y no permitir la adhesión de la placa bacteriana.

Tipos de fuerzas a aplicar.

Fuerzas traccionales (no en ortodoncia): dos fuerzas actúan en sentido contrario lo que produce que el material se alargue.

Fuerzas compresivas (no en ortodoncia): dos fuerzas actúan también en sentido contrario pero esta vez comprimiendo el material.

Fuerzas de torsión: fuerzas que generan un espiral.

Fuerzas de flexión: sobre el centro del material actúan 1 o 2 fuerzas. Si actúan con fuerzas compresivas hacia abajo genero una concavidad que siempre une las moléculas ya que en esta se comprime el material. Por el contrario en la zona convexa se generan fuerzas traccionales.

Clasificación de los alambres.

Por la forma de la sección:

- Redondos.
- Cuadrados.
- Trenzados.
- Rectangulares.

Por su diámetro:

- Dependiendo del país se utilizan unas unidades de medida u otras. En EE.UU se miden en pulgadas mientras que en Europa se miden en mm.

Alambres redondos:

- Ligaduras 0,008–0,012
- Arcos 0,012–0,020
- Aparatos auxiliares 0,020–0,045

- Aparatos intra y extraorales 0,045–0,060

Alambres cuadrados:

- Arcos 0,016–0,018

Alambres trenzados:

- Arcos 0,015–0,021

Alambres rectangulares:

- Arcos brackets ranura 0,018 0,016–0,018 x 0,022
- Arcos brackets ranura 0,022 0,017–0,022 x 0,025

Tipos de aleaciones.

- Oro y metales preciosos (no utilizados en ortodoncia).
- Acero Inoxidable.

Aleación de hierro y carbono con un 18% de cromo y un 8% de níquel. Existen distintos tipos de acero:

Acero martensítico: cúbico a cuerpo centrado. Muy duro y resistente. Se utiliza en la fabricación de instrumental.

Acero austenítico: cúbico centrado en las caras. Más dúctil y blando que el anterior. Mayor formabilidad y mayor resistencia a la corrosión. Gran facilidad para ser soldado.

Aleaciones de cromo–cobalto.

Más blando y más rígido que el acero. Muy moldeable. Para hacerlo rígido hay que calentarlo a la llama. Es fácil de soldar.

- Aleaciones de titanio.

Nitinol o M–Niti: Ni–Ti martensítico. Gran memoria de forma. Poco moldeables. No admiten soldado. Son frágiles.

Beta titanio o TMA: buena elasticidad y moldeabilidad.

A–Niti o Ni–Ti austenítico: no cumple la ley de Hooke. Proporciona fuerzas muy ligeras y constantes. Muy frágil. Imposible fabricar asas o loops. Posee superelasticidad (que no cumple la ley de Hooke, no admite deformaciones permanentes).

Formabilidad	Elasticidad
Cr–Co	A–Niti
Acero	M–Niti
TMA	TMA
M–Niti	Cr–Co
A–Niti	Acero

Efectos del diámetro y la longitud del alambre sobre sus propiedades físicas.

La fuerza necesaria para deformar elásticamente un alambre es directamente proporcional a la 4ª potencia de su diámetro e inversamente proporcional al cubo de su longitud.

Resortes.

Segmento de alambre construido de tal manera que es capaz de liberar fuerzas para mover una o más piezas dentarias.

Tiene las siguientes características:

- Son elementos activos.
- Se construyen con alambre de 0,4–0,6 mm
- Liberan fuerzas fisiológicas.
- No deben lesionar tejidos circundantes.
- Son elásticos: producen una fuerza constante de principio a fin.
- Son rígidos como para no ser deformados.
- Son resistentes a la corrosión.

Partes de un resorte:

Brazo o extremo libre: debe estar adaptado a la anatomía dentaria. Debe ser rígido y no debe deslizarse por la superficie dentaria por lo que hay que ponerle una guía. Cuanto mayor sea su longitud las fuerzas serán más ligeras y la amplitud de movimiento también será mayor.

Helicoide o helix: es la parte activa. Es elástica y cuanto mayor sea su longitud liberará fuerzas más ligeras.

Cola: va incluida en la placa. Debe realizarse con diseño retentivo y adaptada a la mucosa.

Soldadura.

Consiste en unir dos superficies metálicas. Existen dos tipos:

- Soldadura autógena: sin interposición de metales. También por puntos.
- Soldadura de fusión: con interposición de metales. Puede ser de baja fusión si es a temperaturas inferiores a 425 °C o de alta fusión si es a temperaturas superiores a 425 °C. El mejor material es la plata por:
 - Fusión a temperaturas relativamente bajas.
 - Suficiente fluidez.
 - Resistencia a la corrosión
 - Resistencia similar a la de los metales a unir
 - Color adecuado.

PLACAS.

Pueden ser de dos tipos:

- Activas (superiores o inferiores): las placas activas son las que realizan algún tipo de movimiento sobre el hueso o el diente.
- Pasivas (superiores o inferiores): las placas pasivas se utilizan como mantenedores de espacio,

después de tratamientos de expansión o al final de un tratamiento de ortodoncia.

Componentes de las placas:

- Comunes a todas las placas:
 - Base.
 - Sistemas de anclaje.
 - Medios de estabilización.
- Individuales que sólo van en las placas activas:
 - Elementos activos.
 - Elementos auxiliares.

Base.

La base debe extenderse en la zona anterior hasta el cóngulo de los incisivos, y en la zona posterior hasta el último molar erupcionado.

En el caso de que sea una base superior, esta debe extenderse por todo el paladar. Por el contrario si la base es inferior esta debe cubrir las apófisis alveolares.

El grosor debe ser de 2 mm aproximadamente.

Funciones de las bases:

- Aglutinar todos los componentes.
- Transmitir toda la fuerza que generan los elementos activos.
- Proteger los elementos para que no lesionen los tejidos circundantes.
- Sirven de anclaje.

Sistemas de anclaje.

Son los ganchos y se fabrican en alambre de 0,7 mm. Existen distintos tipos:

Schwarz.

Gancho en punta de flecha continuo. La flecha se enclava en la papila, en los espacios interproximales.

Ojal.

Gancho continuo. Los ojales se enclavan en la papila, en los espacios interproximales. Los ojales se unen entre sí por unos puentes que pasan por el 1/3 gingival.

Bola o Triangular.

Sale de lingual o palatino por los espacios interproximales. Acaba en una bola o punta de flecha que se enclava en la papila. Se usa como complemento de otros ganchos porque de por sí no tienen fuerza suficiente.

Adams.

Es el gancho más utilizado y el que proporciona más retención. Consta de dos flechas, una mesial y otra distal, unidas por un puente intermedio. El vértice de cada flecha se introduce en el espacio interproximal.

Luego tiene dos brazo hacia lingual o palatino que son los que irán introducidos en la base.

Gancho circunferencial.

Tiene forma de medio círculo. Va desde palatino o lingual hasta vestibular extendiéndose por esta cara del diente a lo largo de su 1/3 gingival. Termina en una bola que se introduce en el espacio interproximal.

Duyzings.

Se extiende desde palatino o lingual hasta vestibular. Rodea el ecuador de la cara vestibular del molar, va hasta la mitad y luego vuelve sobre sí mismo por la zona gingival. Es un gancho doble, uno va por mesial y otro por distal.

Medios de estabilización.

Topes oclusales.

Evitan que la placa lesione la mucosa ya que impiden que baje mucho y se enclave en la misma.

Arco Vestibular.

Recorre las caras vestibulares de los cuatro incisivos. Pasa hacia vestibular desde palatino por el espacio interproximal entre 1º premolar y canino. Hace un bucle en forma de U que se extiende hasta el 1/3 gingival del canino.

Arco de Progenie.

Va por la arcada inferior y recorre la cara vestibular de los incisivos inferiores. Podemos lingualizar estos incisivos cuando están vestibulizados. Se usa en Clases III dentarias.

En el caso de las placas activas tenemos también:

Resortes.

Ya hemos hablado anteriormente de ellos. Son usados para producir fuerzas y transmitirlas a los dientes para producir movimientos de los mismos. La fuerza de estos es siempre aplicada en ángulo recto respecto al eje mayor del diente. Existen distinto tipos:

Tornillos.

La fuerza que libera un tornillo con cada activación es muy intensa por lo que hay que ir con mucho cuidado.

Pueden ser de tres tipos:

- Microtornillos: se utilizan para vestibular un diente. Debe ser activado por el profesional una vez al mes.
- Macrotornillos: activación 1 o 2 veces por semana por el profesional. Desplazamiento de 7–11 mm.
- Tornillo en uve (Bertoni): expansión en el sector anterior.

Elementos auxiliares complementarios.

Planos de levante de mordida: su función es levantar la mordida si el espacio de reposo (3–4 mm) no es suficiente. Su forma de actuar es borrando los reflejos neuromusculares.

Planos inclinados: se utilizan para protruir los incisivos. Se pueden utilizar en placas superiores e inferiores.

Rejilla lingual: se usa para corregir determinados hábitos deletéreos:

- Hábito de interposición lingual.
- Deglución atípica.
- Succión del dedo.

Principios generales de los elementos de anclaje y estabilización.

- No deben producir interferencias oclusales a nivel interproximal.
- Deben quedar por palatino o lingual a 0,5 mm de la escayola del modelo.
- La porción incluida en el acrílico debe ser retentiva
- No deben impedir la erupción dentaria.
- No deben producir alteraciones gingivales.

Movimientos dentarios con placas.

- Expansión.
- Vestibulolinguales.
- Mesiodistales.
- Distalamiento o retrusión de molares
- Extrusión o intrusión.
- Rotación.

Ventajas de las placas.

- Mejor control del cambio de la anatomía palatina.
- Usan fuerzas intermitentes (más fisiológicas).
- Imitación del índice de crecimiento normal del hueso a lo largo de los márgenes de la sutura palatina.
- Mayor higiene.
- Mayor estética.
- Menor costo.
- Fácil de arreglar.
- Controles más rápidos.
- Más sencillos de manejar.

Desventajas de las placas.

- Posibilidades limitadas de movimiento.
- Producen alteraciones en la fonación.
- Dificultad de nivelar la arcada. Menor control del movimiento.
- Dependencia total del paciente.
- Tratamiento prolongado en el tiempo.
- Ausencia de efecto ortopédico.
- Mal resultado en grandes discrepancias óseo–dentarias.
- Se desajustan con mayor frecuencia.

MASTICACIÓN.

Es la trituración de los alimentos por la acción combinada de la mandíbula, dientes, músculos, lengua y mejillas.

Funciones:

- Facilitar la deglución del bolo.
- Facilitar la digestibilidad: disminución del tamaño de las partículas y estimula la secreción de los jugos gástricos.
- Iniciar la digestión (amilasa salivar).
- Proteger la mucosa digestiva.
- Colabora en el crecimiento y desarrollo de los tejidos orales.

Fases:

- Incisión
- Trituración (movimientos verticales sin contactos dentarios).
- Molido (existe contacto cúspide fosa).

Fuerzas de la masticación.

Son intensas pero a su vez cortas (intermitentes). Por esta causa estas fuerzas no influyen en la morfología ósea y sólo afectan al bolo. La presión que realizan los tejidos blandos si influyen la posición de los dientes porque son fuerzas prolongadas.

Características.

La masticación es un proceso reflejo pero también es voluntario. Es un proceso cíclico y aprendido que implica diversas estructuras. Está bajo control del SNC y SNP pero requiere que existan cierto grado de estructuras bien desarrolladas.

Estructuras implicadas.

Maxilares y ATM.

Movimientos laterales muy amplios porque el cóndilo es pequeño y se desplaza fácilmente. En los carnívoros está muy encajado en la cavidad glenoidea (sólo movimientos verticales). Las fuerzas masticatorias no influye en la morfología de los maxilares pero si en su densidad ósea y en su tamaño.

Dientes y ligamento periodontal.

Para compensar el desgaste de la masticación hay procesos regenerativos. En condiciones normales los dientes no están en contacto. Los desgastes interproximales son compensados por fuerzas que hacen que se mesialicen. El diente transmite fuerzas al hueso. Hay un líquido que actúa como amortiguador hidráulico que evita que se compriman las fibras del ligamento periodontal. Este está compuesto por:

fibras organizadas funcionalmente, receptores propioceptivos y líquido incompresible. Esto le confiere el comportamiento hidráulico antes descrito y también produce la deformación del alveolo.

Músculos.

Músculos elevadores:

- Masetero (propulsor): principal músculo masticatorio.
- Pterigoideo Interno (propulsor).
- Temporal (retropropulsor).

Músculo depresor :

- Pterigoideo Externo (propulsor).

Músculos accesorios:

- Milohioideo.
- Estilohioideo.
- Genihioideo.
- Digástrico.

Lengua y Mejillas.

Protegen los tejidos y intervienen en el desplazamiento del bolo.

Mecanismos de producción.

Bremer: el tipo de movimiento depende de la zona de donde provenga el reflejo.

Zona incisal:

- Movimientos rápidos mandibulares.
- Contracción del fascículo anterior del temporal.

Zona premolar:

- Movimientos amplios de elevación y descenso.
- Masticación vertical.

Zona premolar:

- Movimientos laterales e irregulares.

Sherrington: el bolo estimula la mucosa bucal. Esto produce un reflejo inhibitorio de la musculatura elevadora y apertura bucal.

La presencia de alimento produce inhibición de la musculatura elevadora y luego aumento del tono de los elevadores por estiramiento con la consiguiente contracción de los mismo.

Para que se produzca esto es necesario:

- Amplitud de la cavidad bucal.
- Contacto oclusal de los dientes.
- Madurez de la musculatura del V par.

Masticación maseterina: el niño produce una masticación normal cuando le erupcionan los molares. Hay que

cambiarle la alimentación para que desarrolle la masticación maseterina porque si toma alimentación blanda sólo masticará con el temporal.

La masticación maseterina produce:

- Buen molido y trituración de los alimentos.
- Desgaste de los dientes temporales.
- Corrige las Clases II.
- Elimina la sobremordida típica de las primeras fases de la dentición temporal.
- Promueve el desarrollo óseo.

Por el contrario la masticación temporal produce:

- Escaso desarrollo óseo.
- Poco desgaste de la dentición temporal.
- Poca eficacia masticatoria.
- No corrige Clases II.
- No elimina la sobremordida.

DEGLUCIÓN.

Es la sucesión ordenada de reflejos encaminada a hacer que el bolo alimenticio pase desde la boca al esófago.

Podemos distinguir:

- Deglución infantil: es necesario estabilizar y fijar la mandíbula. Al no tener dientes el niño lo realiza interponiendo la lengua entre los rodetes gingivales.
- Deglución adulta: Se ve un sellado labial suave. La lengua debe situarse en la zona posterior del proceso alveolar superior. La fijación mandibular se produce por el contacto dentario y la acción de los músculos masticatorios.

Para que se produzca una maduración en la masticación es necesario:

- Erupción de los molares.
- Cambio en la alimentación
- Cese de cualquier tipo de succión (tanto nutritiva como no nutritiva).

Deglución atípica.

Es la presencia de deglución infantil después de la erupción de los caninos permanentes. Se produce interposición lingual entre los maxilares para estabilizar la mandíbula y producir el sellado de la cavidad oral. Como consecuencia de esto se producen presiones anómalas sobre las arcadas dentarias y desarrollo de maloclusión. Se produce también una malposición de la lengua en reposo.

Las causas más frecuentes son:

- Succión digital y del chupete.
- Tetina del biberón con agujero muy grande.
- Macroglosia.
- Respiración oral.
- Alteraciones cerebrales.
- Mordida abierta anterior.

Tenemos dos tipos de deglución atípica:

Con empuje lingual simple:

- Secundaria a mordida abierta anterior.
- Sectores posteriores en oclusión.
- Contracción labial, músculo mentoniano y músculos elevadores mandibulares.
- Patrones neuromusculares normales.
- Difícil recidiva después de la corrección de la mordida abierta.
- Hay máxima intercuspidad estable.

Con Empuje lingual complejo:

- Origina una mordida abierta anterior.
- Sectores posteriores no contactan.
- Contracción labial, músculo mentoniano pero no de los músculos elevadores mandibulares.
- Patrones neuromusculares anormales.
- Grandes recidivas después de la corrección de la mordida abierta.
- No hay engranaje estable.

FONACIÓN.

En el recién nacido el llanto es una emisión de sonidos explosiva, estridente, con un desplazamiento simple de las partes implicadas. Se trata de un reflejo primitivo y no aprendido. El recién nacido tiene la lengua pegada al labio. Durante el llanto se producen movimientos irregulares de inspiración y espiración. Se trata de la primera forma de comunicación.

Fonación es la emisión de sonidos mediante una serie de posturas entre los labios, faringe y lengua , aprendidas y estereotipadas, polifásicas y sincronizadas con la respiración. El lenguaje implica:

Conocer el propio lenguaje y los vocablos.

Emisión de voz por el paso de aire espirado y vibración de las cuerdas vocales.

Producción de un determinado sonido por la acción de los órganos fonéticos.

En el proceso de maduración de la fonación no influye las maloclusiones graves. Si se aprecian alteraciones foniátricas en las mordidas abiertas porque el aire se escapa.

EXPRESIÓN Y MÍMICA.

Es un instrumento o lenguaje de las posiciones y de los sentimientos. La musculatura de la mímica puede estar:

Dispuesta alrededor de la boca (10):

- Orbicular de los labios.
- Buccinador.
- Zigomático mayor y menor.
- Risorio de Santorini.
- Canino o elevador del ángulo de la boca.
- Elevador del labio superior y ala de la nariz.

- Cuadrado del mentón o depresor del labio inferior.
- Borla de la barba o mental.
- Depresor del ángulo de la boca o triangular.
- Platisma Colli.

Dispuesta alrededor de los ojos (4):

- Orbicular de los párpados.
- Prócer o piramidal.
- Superciliar.
- Frontal.

Mímica de la alegría.

Forma cóncava de la boca hacia arriba por elevación de la comisura bucal y elevación de todos los orificios transversales. Músculos:

Sonrisa: Risorio de Santorini y orbicular de los labios.

Risa franca: zigomático mayor y menor.

Alegría total: zigomático mayor y menor, Risorio de Santorini, elevador del labio superior, orbicular de los ojos y buccinador.

Risa forzada: zigomático mayor.

Mímica de la tristeza.

Descenso de todos los orificios transversales.

Tringular: alarga surcos nasolabiales

Superciliar: Arruga el entrecejo. Párpados oblicuos.

Zigomático menor: tira hacia debajo de los párpados.

Cuadrado y borla del mentón.

Platisma Colli: asco y repugnancia.

Canino: agresividad.

Mímica de la atención y concentración.

Orbicular de los ojos y de los labios: boca y ojos pequeños.

Frontal: arrugas transversales en la frente y elevación de las cejas.

Prócer y superciliar: arruga el entrecejo.

Exploración de la mímica.

Existen distintas formas para explorar la mímica:

- Por observación directa del paciente durante la entrevista.
- Exploración de la morfología y simetría facial.
- Realización de gestos. Sonreír, soplar, etc.
- Electromiografía.

RESPIRACIÓN.

El ciclo nasal es la regulación fisiológica de las resistencias nasales mediante el bloqueo cíclico de las válvulas. Las resistencias nasales son:

Vestíbulo nasal: 33%.

Coanas y nasofaringe: 10 – 20%.

Limen nasi o válvula nasal: es la que produce máxima resistencia.

Los estímulos para aumentar la frecuencia respiratoria son varios:

- Cambios en el tono simpático.
- Inspiración de aire muy frío.
- Humedad.
- Ejercicio físico.
- Aumento del CO₂ en sangre arterial.
- Cambio postural.

Las ventajas de la respiración nasal son:

- Funciona como filtro de impurezas de partículas de gran tamaño.
- Gracias al moco posee carácter bactericida.
- Calienta el aire a una temperatura constante (31–34 °C).
- Humedece el aire (50–60%).
- Proporciona sentido del olfato.

Causas de obstrucción aérea:

- Procesos inflamatorios de origen infeccioso.
- Rinitis alérgica.
- Pólipos.
- Desviaciones de tabique.
- Hipertrofia amigdalal.
- Y la causa más frecuente que es la hipertrofia adenoidea.

Diagnóstico.

Se compone de distintas fases:

Anamnesis:

- Ronquido nocturno.
- Voz gangosa.

- Sensación de obstrucción.
- Congestión nasal.
- Alteraciones del sueño.

Inspección:

- Facies: asimetrías y desviaciones de tabique.
- Labios separados y secos (agrietados).
- No existe modificación de los orificios nasales durante la respiración.

Exploración:

Se realiza con un espejo o con fibras de algodón. En el caso del espejo, si existe respiración nasal este se empaña. Para el caso de las fibras de algodón si las posicionamos cerca de los orificios se mueven si existe respiración nasal. Debemos realizar esta operación independientemente en cada orificio nasal.

También podemos utilizar un instrumento diagnóstico visual como es la rinofaringoscopia. Con ella y a través de un tubo flexible podremos ver si existen pólipos, inflamación de la mucosa nasal, hipertrofia del tejido adenoideo, etc.

La prevalencia para la respiración oral es del 25% de los niños de entre 7 y 10 años.

Patogenia:

- Abrir la boca.
- Descenso de la mandíbula.
- Descenso de la lengua.
- Extensión de la cabeza.

Todo esto conlleva a:

- Rotación horaria mandibular.
- Alargamiento del tercio inferior.
- Tendencia al crecimiento vertical.
- Estiramiento de la musculatura facial.
- Aumento de la fuerza centrípeta sobre el maxilar.
- Hay falta de desarrollo transversal.
- Se producen presiones anómalas sobre la mandíbula.
- No hay fuerza centrífuga en el maxilar.
- Las narinas se hacen visibles.
- Pueden haber dolores cervicales e hiperlordosis lumbar.

Facies Adenoidea.

Sinónimos.

- Síndrome de la Cara Larga (Schendel).
- Síndrome de Obstrucción respiratoria. (Ricketts).
- Microrrinodisplasia (Bimler).
- Síndrome de Hiperdivergencia Facial (Schudy).

Alteraciones en los maxilares:

- Escotadura antegonial marcada.
- Rotación horaria mandibular.
- Rotación antihoraria maxilar.

Alteraciones en las arcadas:

- La distancia entre 13 – 23 y 16 – 26 está disminuida.
- La arcada maxilar tiene forma de V.
- Existe un aumento del diámetro transversal de la arcada mandibular.
- En sentido transversal puede existir mordida cruzada.
- En sentido anteroposterior: Clase II división 1ª o Clase III.
- En sentido vertical podemos ver mordida abierta.

Alteraciones en los dientes:

- Incisivos superiores vestibulizados.
- Incisivos inferiores lingualizados.
- Tendencia al apiñamiento.
- Extrusión de molares e incisivos.

Otras alteraciones:

- Gingivitis y caries.
- Alteraciones en la voz.
- Ronquidos nocturnos.
- Fatiga diurna y retraso escolar.
- Falta de neumatización en los senos.
- Deglución disfuncional.

Tratamiento:

Se trata de un tratamiento multidisciplinario entre el otorrinolaringólogo, el pediatra y en su momento el ortodoncista para corregir las alteraciones que se hayan producido en las arcadas. El tratamiento es etiológico, es decir, primero se debe eliminar la causa que ha producido las alteraciones. Luego viene una fase de reeducación miofuncional. Por último, el paciente debe llevar una aparatología restrictiva (pantalla vestibular).

CEFALOMETRIA.

La cefalometría es un método diagnóstico muy importante en ortodoncia. Al analizar a un paciente vemos la armonía de la cara, si tiene un perfil equilibrado y según esto trazamos un plan de tratamiento, pero no exclusivamente dentario, sino que podemos realizar un tratamiento que modifique la estética facial. En las mujeres predominan las líneas curvas mientras que en los hombres las líneas de la cara son más anguladas.

La visión frontal de los pacientes no es muy buena para ver si las proporciones de los tejidos son correctas, por lo tanto utilizaremos el perfil. Veremos el equilibrio entre músculos, huesos y dientes. Según el perfil del paciente podemos distinguir tres tipos:

- *Braquicéfalo*: las alturas faciales están disminuidas. Sensación de cara comprimida. Masetero más ancho de lo normal. Tendrá que realizar más fuerza al masticar. El ángulo mandibular es prácticamente recto.
- *Dolicocéfalo*: las alturas faciales están aumentadas. Sensación de cara alargada. Masetero más

delgado de lo normal. Tiene más facilidad para masticar. El ángulo mandibular está aumentado.

- **Mesocéfalo:** paciente equilibrado. Masetero normal. Angulo mandibular normal.

Nunca podremos cambiar el biotipo del paciente. La telerradiografía lateral de cráneo nos sirve para ver si existen alteraciones en los tejidos blandos y en la base apical. Cada biotipo facial tiene unas características distintas. Teniendo la información de huesos, músculos y dientes sabremos que movimientos realiza el paciente y cuales debemos evitar. El plan de tratamiento pasa pues imprescindiblemente por la cefalometría.

¿Para que se utiliza la cefalometría?

Se utiliza para definir el biotipo de cada paciente. Con la cefalometría definimos el tipo de patrón facial y también el patrón dentario. Esto es la base para la realización y planificación del tratamiento. Por lo tanto la cefalometría dentro de la ortodoncia es la parte más importante del diagnóstico.

La cefalometría se encarga de relacionar estática y funcionalmente los dientes entre si y además con los maxilares, con la musculatura peribucal e intrabucal y con el esqueleto facial.

Aplicaciones.

- Estudio del crecimiento facial.
- Diagnóstico de posibles patologías.
- Evaluación del espacio nasofaríngeo.
- Diagnóstico de deformidades craneofaciales.
- Evaluación de los resultados del tratamiento.

Cefalograma.

Para realizar el estudio cefalométrico necesitamos:

- Telerradiografía lateral de cráneo del paciente.
- Papel de ultrafán.
- Portaminas.
- Reglas y plantillas de medición.

El cefalograma se compone de tres partes:

- Dibujo anatómico: está compuesto por el dibujo del perfil blando y el dibujo de las estructuras óseas.
- Trazados de orientación: compuesto por líneas y planos.
- Magnitudes cefalométricas.

Puntos cefalométricos.

En estructuras óseas:

- Sella (S): situado en el centro de la silla turca. Sirve de referencia cuando queramos superponer dos radiografías del mismo paciente ya que permanece invariable a lo largo de la vida.
- Nasion (N): punto de intersección entre las suturas nasal y frontonasal.
- Orbitario (Or): es un punto par. Situado en la parte más inferior del contorno de la órbita.
- Pterigoideo (Ptm): punto más posterosuperior de la fisura pterigomaxilar.
- Porion (Po): punto más superior del conducto auditivo externo.

En el hueso mandibular:

- Condylion (Co): punto más posterosuperior del contorno de la cabeza del cóndilo mandibular.
- Gonion (Go): punto más inferior y posterior del ángulo goniaco.
- Pogonion (Pog): punto más prominente del mentón óseo.
- Gnation (Gn): punto más inferior y anterior del contorno del mentón.
- Supramentoniano o Punto B: punto más posterior de la concavidad anterior del hueso mandibular.
- Mentoniano (Me): punto más inferior del contorno de la sínfisis mandibular.
- Punto D: punto situado en la parte más central de la sínfisis mandibular.

En el hueso maxilar:

- Espina nasal anterior (ENA): se traza sobre la punta de la espina nasal anterior esquelética.
- Espina nasal posterior (ENP): situado en la zona más posterior del hueso maxilar.
- Subespinal o Punto A: punto más profundo de la concavidad anterior del hueso maxilar.

En los incisivos:

- Ápice del incisivo superior (Ais).
- Incisal del incisivo superior (Iis).
- Ápice del incisivo inferior (Aii).
- Incisal del incisivo inferior (Iii).

En los molares:

- Oclusal de molares (Om): representa el punto intermedio de las cúspides de los primeros molares.

En los tejidos blandos:

- Derivado del pronasal (Prn'): punto más anterior de la columnela de la nariz.
- Subnasal (Sn): punto de confluencia del borde inferior de la pirámide nasal con la porción cutánea del labio superior.
- Labio superior (Ls): punto localizado en la región más anterior y prominente del labio superior.

Una vez definidos los puntos, dijimos que el cefalograma estaba compuesto por líneas y planos. Las líneas están formadas por la unión de dos puntos cefalométricos. Los planos están compuestos por tres o más puntos cefalométricos.

Líneas y planos horizontales:

- Línea S-N.
- Plano Po-Or o Plano de Frankfort.
- Plano Palatino o Biespinal (ENA-ENP).
- Plano Mandibular:
- Go-Gn (Steiner y Riedel).
- Go-Me (McNamara).
- Línea Co-A.
- Línea Co-Gn (es horizontal aunque parece vertical).
- Línea Prn'-Sn (es horizontal aunque parece vertical).

Líneas y planos verticales:

- Línea N-A.
- Línea N-B.

- Línea N-D.
- Línea N-Pog.
- Eje longitudinal del incisivo superior (uniendo punto del ápice y punto incisal).
- Eje longitudinal del incisivo inferior (uniendo punto del ápice y punto incisal).
- Línea Y de crecimiento (definida por el plano S-Gn).
- Línea ENA-Me.
- Línea Sn-Ls.
- Línea Cm (comisura)-trazo incisal del incisivo superior.

Magnitudes cefalométricas.

Son valores lineales o angulares calculados sobre el cefalograma. Por lo tanto están compuestas por:

- Ángulos: que se miden en grados y se representan con un punto (1.N-A).
- Líneas: que se miden en milímetros y se representan con un guión (Co-Gn).

Perfil esquelético en relación con las bases óseas apicales.

Ángulo NAP o ángulo de convexidad.

Es el ángulo que forman las líneas N-A y A-Pog. Evalúa el perfil óseo.

Valores normales:

- Dentición mixta: $6^{\circ} \pm 3,5^{\circ}$.
- Dentición permanente: 2° .

Según el crecimiento facial el punto A varía su localización. En dentición mixta el maxilar crece rápidamente con relación a la mandíbula con lo cual el ángulo varía $\pm 3,5^{\circ}$. Luego N comienza a ir hacia atrás y por el contrario Pog se adelanta con lo cual en dentición permanente el ángulo disminuye hasta 2° .

Ángulo SNA.

Es el ángulo formado por las líneas S-N y N-A. Define la disposición anteroposterior del maxilar con relación a la base del cráneo.

Valor normal: $82^{\circ} \pm 2^{\circ}$.

Ángulo SNB.

Es el ángulo que forman las líneas S-N y N-B. Define la disposición que tiene la mandíbula con relación a la base del cráneo.

Valor normal: $80^{\circ} \pm 2^{\circ}$.

Ángulo SND.

Formado por las líneas S-N y N-D. Proporciona con más exactitud el posicionamiento de la mandíbula.

Valor normal: $75^{\circ} \pm 2^{\circ}$.

Ángulo AND.

Es la diferencia entre los ángulos SNA y SNB. Establece la relación anteroposterior entre el maxilar y la mandíbula.

Valor normal: 2°.

Análisis de McNamara.

Es muy útil en alteraciones esqueléticas grandes, en discrepancias esqueléticas con crecimiento muy vertical. Está formado por:

Ángulo nasolabial (ANL).

Confirma la posición del maxilar con relación a la base del cráneo.

Valor normal: 110°.

Triángulo de McNamara.

Formado por tres líneas:

- Co-A.
- Co-Gn.
- ENA-Me.

Patrón del esqueleto cefálico.

Son medidas que evalúan la tendencia del crecimiento facial. Tenemos dos:

- Ángulo S-N.Go-Gn: valor normal 32°.
- Ángulo S-N.S-Gn: valor normal 67°.

Patrón dentario por sus bases apicales.

Define la disposición espacial de los incisivos dentro del complejo facial. Dentro de esto tenemos:

- Línea NB-Pog.
- 1.N-A: valor normal 22°.
- 1.N-B: valor normal 25°.

Distancias 1-NA y 1-NB: valora la disposición anteroposterior de los incisivos con relación a su base apical:

- 1-NA: valor normal 4mm.
- 1-NB: valor normal 4mm.

Comportamiento morfodiferencial de los incisivos con relación a sus bases apicales.

Tenemos dos medidas:

- Ángulo 1.PP: ángulo formado por el plano espina nasal anterior y espina nasal posterior con el eje del incisivo superior. Valor normal 110°. Relaciona la base ósea maxilar con los incisivos superiores.
- IMPA: ángulo formado por el plano Go-Me y el eje del incisivo inferior. Valor normal 90°-92°. Relaciona la base ósea mandibular con los incisivos inferiores.

Análisis de las vías aéreas.

Valoración del espacio nasofaríngeo y de la existencia o no de hipertrofia adenoidea.**FUERZAS EN ORTODONCIA.**

La biomecánica es la ciencia que trata la acción de las fuerzas sobre los cuerpos. Para el caso de la ortodoncia es la ciencia que se encarga del movimiento dentario cuando se ejerce una fuerza sobre estos (fuerzas ortodóncicas).

Las fuerzas se pueden producir en la cavidad oral por:

- Contracciones musculares.
- Cuando los dientes ocluyen.
- Con aparatología ortodóncica.

Definiciones.

Tensión: Es un cambio en la forma o en el tamaño de un cuerpo en el sentido de estiramiento que responde a una fuerza aplicada. Es la fuerza de tracción por unidad de superficie.

Presión: Es un cambio en la forma o en el tamaño de un cuerpo en el sentido de apretarse que responde a una fuerza aplicada. Es la fuerza de compresión por unidad de superficie.

Fuerza: toda causa que actúa sobre un cuerpo y tiende a modificar su estado de movimiento o de reposo. Es toda causa capaz de poner en movimiento o de cambiar la forma de un cuerpo.

Intensidad: es la magnitud de la fuerza. Es la cantidad de fuerza que se aplica.

Punto de aplicación: donde actúa la fuerza.

Punto de origen del vector: donde comienza la fuerza.

Dirección: recta sobre la que actúa.

Sentido: hacia donde se desplaza la fuerza.

Componentes de las fuerzas.

- Intensidad.
- Punto de aplicación.
- Punto de origen del vector.
- Sentido.
- Dirección.

Unidades de medida.

Kilopondio: fuerza con la que es atraído un cuerpo de 1 Kg por la fuerza de la gravedad ($1kp = Kg * 9,8 \text{ m/s}$)

Newton: fuerza necesaria para desplazar 1 Kg a una velocidad de 1 m/s.

Dina: fuerza necesaria para desplazar 1 gr a razón de 1cm/s ($1 \text{ N} = 1000 \text{ dinas}$). En ortodoncia medimos las fuerzas en gramos y onzas con un dinamómetro.

Sistema de fuerzas.

- Dos fuerzas con la misma intensidad y mismo sentido: la resultante es la suma de las fuerzas y mismo sentido.
- Dos fuerzas con diferente intensidad pero mismo sentido: la resultante es la suma de las fuerzas y mismo sentido.
- Dos fuerzas con la misma intensidad y sentido contrario: la resultante es cero.
- Dos fuerzas con distinta intensidad y sentido contrario: la resultante es la diferencia de las fuerzas y el sentido, el de la mayor.
- Mismo punto de origen y diferente sentido: la resultante para dos fuerzas es la diagonal del paralelogramo formado por dichas fuerzas. Si son más fuerzas la resultante es aquella que se obtenga de los distintos paralelogramos.
- Dos fuerzas con distinto punto de origen y mismo sentido: la resultante es la suma de ambas fuerzas con el mismo sentido sólo que esta se sitúa entre ambas.
- Dos fuerzas con distinto punto de origen y distinto sentido: La resultante es la diferencia entre ambas fuerzas.

Principio de acción y reacción

A una fuerza de acción se opone siempre una fuerza de reacción de la misma intensidad pero de sentido contrario a la primera fuerza. Es un equilibrio de fuerzas.

Conceptos.

Centroide.

También llamado centro de masa o centro de resistencia. Es aquel punto donde aplico la fuerza y se produce desplazamiento.

Momento de una fuerza.

Tendencia de una fuerza a causar la rotación de un cuerpo alrededor de un eje fijo. Es el punto donde aplicada la fuerza se produce desplazamiento y rotación. $\text{Momento} = \text{intensidad de } F * \text{distancia punto de aplicación al centroide.}$

Cuplas.

Son dos fuerzas paralelas de sentido contrario no colineales de misma intensidad que provocan un giro sobre el eje sin que haya translación. El momento de la cupla es el producto de una de las fuerzas por la distancia que separa las dos fuerzas.

Fricción.

Cuando dos fuerzas pareadas que operan sobre una misma línea, no están alineadas ejercen un efecto distorsionante. Tiende a deslizar una parte sobre otra.

Factores que influyen en los movimientos dentarios.

Intrínsecos: la erupción.

Extrínsecos:

- Proximales: por los músculos.
- Dentarios.
- Cuerpos extraños: tumores, quistes.
- Iatrogénicos.

Vamos a tener en cuenta seis apartados:

Maneras de aplicar una fuerza

Pueden ser:

Continuas.

- Actúan por tiempo definido.
- Mantienen la misma intensidad.
- En resortes o muelles.

Disipantes.

- De intensidad decreciente.
- Las más frecuentes en ortodoncia.
- En arcos de ligaduras para brackets.

Intermitentes.

- Actúa en los periodos que lleva puestos el aparato.
- Los periodos de descanso sirven para recobrar la estructura ósea y de los ligamentos.

Funcionales.

- Cuando se transmiten por fuerza muscular.

Duración de una fuerza.

- Importante por la reacción de los tejidos.
- Ligamento: periodos de recobro de la irrigación.
- Promover la proliferación celular.

Cantidad de aplicación.

- Ligeras: de menos de 25 gr. Para intruir incisivos si se hace más fuerte se produce isquemia y necrosis.
- Medias: entre 25–50 gr. Para extruir incisivos.
- Intensas: entre 50–75 gr. Para translación (gresión) y rotación.
- Muy intensas: > 75 gr. Para distalar molares.

Dirección de aplicación de fuerzas

- *Inclinación:* fuerzas ligeras y continuas.
- *Translación:* fuerzas intensas. Llevar los dientes de adelante a detrás sin rotación.
- *Rotación:* fuerzas disipantes. Movimientos del diente alrededor de su eje largo.
- *Intrusión:* fuerzas muy ligeras. Movimientos del diente en el alveolo.

- *Extrusión*: fuerzas ligeras o medias. Movimientos fuera del alveolo.
- *Torque*: fuerzas intensas. Movimientos de la raíz sin movimiento de la corona.

Factores de la función oclusal.

- Buena intercuspidación.
- Mantiene estables las arcadas.
- Evita recidivas o recaídas.
- Movimiento ortodóncico limitado por engranaje cuspídeo.

Edad.

Los adultos tienen una respuesta biológica más lenta por lo tanto deberemos aplicar fuerzas más ligeras y los periodos de recuperación han de ser mayores.

Fuerza ortodóncica óptima

- Sin dolor.
- Sin reabsorción radicular.
- Sin daño tisular.
- Mantenimiento de la salud periodontal.
- Máxima respuesta tisular (movimiento adecuado del diente).

Método de transmisión de las fuerzas.

Los resortes actúan directamente sobre un diente.

Los elásticos transmiten fuerzas de diente a diente o de arco a diente.

Los tornillos actúan a través de la placa y sus ganchos.

Los brackets se cementan sobre el diente o una banda. Son el soporte del alambre. Se usan dos tipos de alambre o arcos:

- Redondos: controla el diente en 2 dimensiones.
- Rectangular: controla el diente en las 3 dimensiones.

Concepto de anclaje.

Es el punto de fijación de las fuerzas. Puede ser:

Según la manera de aplicar la fuerza:

- Simple
- Estacionario
- Recíproco.

Según las fuerzas de anclaje:

- Intrabucal.
- Extrabucal.
- Muscular (bumper).

Según el número de unidades:

- Primario.
- Compuesto.
- Reforzado.

Según los maxilares implicados:

- Intermaxilar.
- Intramaxilar.

Reacción de los tejidos a las fuerzas.

Las fuerzas ortodóncicas van a actuar sobre el complejo o unidad alveolodentaria. Esta está compuesta por:

- Hueso alveolar.
- Raíz.
- Ligamento periodontal.
- Plexo vasculonervioso.
- Soporte gingival.

Hueso alveolar.

Está formado por dos fracciones:

- *Fracción celular*: compuesta por osteocitos y osteoblastos.
- *Fracción extracelular*: compuesta a su vez por:

Materia orgánica:

- Colágeno (70 %)
- Proteínas (5 %)
- Agua

Materia inorgánica:

- Hidroxiapatita (70 %)

El hueso alveolar es mucho más inmaduro que resto del hueso del organismo debido a su continuo sometimiento a fuerzas. Es mas esponjoso y menos calcificado que el hueso basal. Es deformable y posee fibras más irregulares. Es también transformable según las fuerzas que se apliquen.

Raíz.

Al igual que en hueso alveolar podemos distinguir dos fracciones:

- Fracción celular: compuesta por cementoblastos y cementocitos.
- Fracción extracelular: compuesta por:

Materia orgánica (colágeno en forma de fibrillas): 23 %

Materia inorgánica: 65 %

Agua: 12 %

Los osteoclastos y los cementoclastos son los encargados de la reabsorción del hueso y del cemento respectivamente. Son células gigantes multinucleadas derivadas de los monocitos de la sangre. No derivan de células locales.

Ligamento periodontal.

Está formado por una red de fibras colágenas. Posee distintos componentes:

- Elementos celulares: células mesenquimales indiferenciadas:

Fibroblastos y fibroclastos.

Cementoblastos.

Osteoblastos.

- Elementos vasculares
- Terminaciones nerviosas

Amielínicas.

Presorreceptores

Propioceptores.

- Fluido intersticial: con las fuerzas de oclusión este se mueve y se escapa por los poros del hueso si la fuerza es mayor de dos segundos.

Funciones del ligamento periodontal.

- Unir diente a hueso.
- Recibir y transmitir fuerzas de masticación.

Deforma alveolo.

Producción de señal piezoeléctrica.

- Movimientos eruptivos.
- Estabilización activa de posición dentaria.
- Potencial dinámico para modificar la posición del diente.

¿Qué ocurre cuando sometemos el diente a una fuerza?.

Se generan dos tipos de presiones:

- Una que se enfrenta al movimiento. Zona donde el diente aprieta al hueso, también llamada zona de presión.
- Y otra parte justo del lado contrario a la anterior en la cual se tracciona del hueso, también llamada zona de tensión.

En la zona de presión se produce reabsorción ósea y en la zona de tensión se produce aposición ósea. Una de las constantes del organismo es mantener el tamaño del alveolo.

Teorías del movimiento dentario.

Existen dos teorías:

Teoría bioeléctrica.

El movimiento dental se produce por cambios en el metabolismo óseo controlados por las señales eléctricas que se generan cuando el hueso alveolar se flexiona y se deforma.

Potencial generado por estrés mecánico (piezoelectricidad):

- Decadencia muy rápida
- Señal equivalente de dirección opuesta al dejar de actuar.
- En los cristales de hidroxiapatita y en fibras colágenas (hueso y LPD)
- Positivo: reabsorción.
- Negativo: aposición.

Potencial iónico generado por flujo de fluidos :

- Al pasar el líquido del LPD por los poros de la lámina alveolar se genera un flujo de fluidos que dan lugar a una corriente eléctrica.

Alteración en el potencial de las células:

- Se modifica la permeabilidad de membrana del Ca
- Se altera el potencial de membrana y se genera una modificación bioeléctrica.
- Esta modificación se transforma en una respuesta biológica (transducción)
- Activación de osteoclastos, osteocitos, osteoblastos y fibroblastos.

Teoría presión-tensión.

Según esta teoría la forma de actuación es la siguiente:

- Fuerza sobre diente.
- Cambio de posición alveolar.
- Compresión y estiramiento del LPD.
- Alteración del flujo de vasos (vasos aplastados y vasos ensanchados).
- Modificación de O₂.
- Cambios químicos.
- Liberación de mediadores y sustancias activas.
- Activación celular.

Reacción de los tejidos a las fuerzas.

Efectos sobre el tejido óseo.

Zona de reabsorción.

Reabsorción ósea directa o frontal (fisiológica):

- Fuerzas ligeras menores que la presión intracapilar.
- Fuerzas que no interrumpen el riego.

Reabsorción ósea indirecta o basal:

- Fuerzas intensas mayores que la presión intracapilar.
- Fuerzas que interrumpen el riego sanguíneo.

Gianelli (en perros):

- 50 gr/cm²: no se afecta el paquete vascular.
- 100 gr/cm²: vasos se ocluyen parcialmente.
- 150 gr/cm²: vasos se ocluyen totalmente.

Reabsorción Ósea Directa.

- Fuerzas ligeras: interrumpen parcialmente los vasos.
- Activación celular.
- Osteoclastos locales reabsorben el hueso.
- Reabsorción frontal suave (periodonto–hueso)
- Movimiento dentario a las 4 horas.
- Movimiento suave.

Reabsorción Ósea Indirecta.

- Fuerzas intensas: oclusión vascular.

Lisis celular.

Necrosis aséptica.

Masa hialina.

- Reabsorción basal (huesos–periodonto)

Reabsorción en túnel.

Osteoclastos procedentes de zonas alejadas.

- Eliminación del material necrótico.
- Reorganización fibrilar y celular del LPD.
- Diente se mueve a los 7–14 días.
- Movimiento en forma de salto.

Presión Leve.

3–5 segundos:

- Vaso y LPD parcialmente comprimido
- Distorsión mecánica de fibras

Minutos:

- Alteración del flujo sanguíneo (cambio de concentración de O₂)
- Aumento de permeabilidad al Ca
- Aumento de concentración de AMPc.

4 horas:

- Liberación de sustancias
- Activación de osteoclastos

A los días el movimiento es visible.

Presión Intensa.

3–5 segundos: vasos se ocluyen.

Minutos: interrupción del flujo sanguíneo.

Horas: muerte celular.

3–5 días:

- Diferenciación celular en áreas alejadas.
- Llegan osteoclastos de zonas alejadas.
- Inicio de reabsorción basal (en túnel).

7–14 días:

- Reabsorción del material necrótico.
- Salto del diente.

	Reabsorción ósea directa	Reabsorción ósea indirecta
Fuerzas	Ligeras	Intensas
Flujo sanguíneo	Conservado	Interrumpido
Células	Activación	Necrosis
Osteoclastos	Locales	Zonas alejadas
Reabsorción	Frontal	Basal
Movimiento dentario	4 horas	7–14 días
Dolor	No	Si

Zona de aposición.

Se produce para compensar y mantener el equilibrio de espesor de hueso.

Tensión por estiramiento del ligamento periodontal.

Se produce un estímulo de actividad osteoblástica.

Formación de tejido osteoide no reabsorbible (tejido óseo sin calcificar).

- 9–10 días.
- Existe aumento del espacio periodontal.

Calcificación de tejidos por acumulo de sales.

Reestructuración y organización de tejido fibrilar.

Efectos sobre la pulpa.

Pueden producirse pulpitis traumáticas iniciales:

- Traumatismo del paquete vascular
- Hipersensibilidad o dolor.
- Remite espontáneamente.

En dientes desvitalizados existe más riesgo de reabsorciones radiculares.

Existe riesgo de necrosis en:

- Fuerza intensas y continuadas con muchas hialinizaciones.
- Antecedentes de traumatismos previos.
- Movimientos bruscos de extrusión.
- Más frecuente en adultos.

Efectos sobre la raíz.

Remodelación de la raíz por reabsorción y aposición del cemento.

Acción de fuerzas muy intensas.

Tensiones intensas pueden dar lugar a acodaduras del ápice.

Existen dos tipos de reabsorciones:

- Reabsorciones laterales (sin importancia ni repercusión).
- Reabsorciones longitudinales.

Reabsorciones laterales.

Existen varios tipos dependiendo del tejido al que afecten:

- Afectan sólo al cemento: son las más frecuentes y su tamaño es microscópico. Pueden ser reparadas en periodos de inactividad de las fuerzas.
- Afectan también a la dentina: se produce si la fuerza es intensa. Se producen arrancamientos de islotes radiculares que se reabsorben. Estas lesiones no son reparadas. Se producen defectos macroscópicos en forma de cráteres.

Reabsorciones longitudinales.

Se producen por la acción de fuerzas intensas, continuadas y prolongadas en el tiempo. Se produce una pérdida mínima de tejido, prácticamente inapreciable en la Rx. Son más frecuentes en:

- Incisivo lateral superior.
- Incisivo central superior.

- Incisivos inferiores.
- 1º premolar inferior.

Factores de riesgo:

- Raíces cónicas y muy puntiagudas.
- Formas dentales anómalas.
- Antecedentes de traumatismos.
- Dientes con reabsorción previa.
- Contacto de ápices con hueso cortical.

Manejo clínico de las reabsorciones.

Debemos realizar una Rx periapical del incisivo lateral superior cada seis meses. Si apareciese reabsorción :

- Debemos hacer series periapicales de todos los dientes.
- Cesar la fuerza sobre el diente durante cuatro semanas.
- La reabsorción continúa durante 9 – 10 días después de cesar la fuerza.
- Por último se produce la formación de cemento reparativo no reabsorbible.

Efectos sobre el esmalte.

El esmalte no reacciona ante las fuerzas ortodóncicas. Lo que se pueden producir son lesiones blancas y descalcificaciones (reversibles) por:

- Falta de higiene del paciente.
- Filtración de fluidos gingivales a través del material de adhesión.

Efectos sobre los tejidos gingivales.

Procesos inflamatorios (muy frecuentes y reversibles):

Gingivitis marginales

Gingivitis hiperplásica.

Recesiones gingivales (irreversibles).

Diente con excesivo torque hacia vestibular. Frecuente en incisivos. Difícil reparación.

Efectos sobre el hueso alveolar.

La posición del hueso depende de la posición del diente.

Intrusión: pérdida de altura.

Extrusión: se gana altura.

Contraindicación: en enfermedad periodontal en fase aguda ya que el hueso no sigue al diente.

Es normal perder entre 0,5 1 mm de altura de hueso.

Dehiscencias con ápices muy cercanos a la cortical alveolar.

Efectos sobre el ligamento periodontal.

El ligamento periodontal se reorganiza durante el movimiento ortodóncico. Las fibras del ligamento se desinsertan del hueso y del cemento y se vuelven a insertar. Existe un aumento del espacio periodontal entre los periodos de reabsorción y aposición ósea. También existe mayor grado de movilidad dentaria. Si apreciamos una movilidad excesiva se puede deber a que aplicamos una fuerza muy intensa. En este caso debemos interrumpir el tratamiento hasta que disminuya.

ETIOLOGÍA DE LAS MALOCLUSIONES.

La evaluación de la etiología (causa) es la llave del plan de tratamiento. El tratamiento es más etiológico que sintomático. A principios de siglo se decía que las maloclusiones se producían por efecto del ambiente. Hoy en día se ha descubierto que es una interacción entre los factores ambientales y la herencia. La etiología de las maloclusiones son difíciles de clasificar, con frecuencia la etiología es multifactorial. La interacción recíproca entre herencia y ambiente puede potenciar, aliviar, camuflar e incluso hacer desaparecer una maloclusión.

Ecuación de Dockell.

Una determinada **causa**.

Actúa cierto **tiempo**.

Sobre un **tejido**.

Provocando un **defecto**.

Causas:

- Hereditarias.
- Congénitas o prenatales.
- Adquiridas:

Generales.

Locales.

Proximales.

Tiempo:

- Duración:

Continua.

Intermitente.

- Momento de aparición:
- Prenatal
- Posnatal

Con crecimiento

Sin crecimiento.

Tejidos:

- ◆ Neuromuscular.
- ◆ Dientes.
- ◆ Huesos.
- ◆ Cartílagos.
- ◆ Tejidos blandos.

Defectos:

- ◆ Esqueléticos.
- ◆ Dentarios.
- ◆ Funcionales.

Factores esqueléticos.

Son importantes en la etiopatogenia de las maloclusiones. Los dientes están enclavados en los maxilares. Toda anomalía de volumen o de posición influye en la relación interdentaria.

Distinguimos dos tipos de hueso en los maxilares:

- ◆ Hueso basal.
- ◆ Hueso alveolar.

La maloclusión ósea procede de:

- La relación anormal de las bases óseas.
- De la anomalía posicional o volumétrica entre zona basal y zona alveolar.

El hueso alveolar aparece y desaparece en función de los dientes.

El basal permanece toda la vida.

Relación basal.

Displasias condicionadas por desproporción de las bases maxilares:

- Anomalías anteroposteriores.
- Anomalías verticales.
- Anomalías transversales.

Anomalías anteroposteriores.

Base maxilar está adelantada con respecto a la mandibular tenemos una clase II esquelética. Por el contrario si la base maxilar está retrasada con respecto a la mandibular tenemos una clase III esquelética.

Si la anomalía es más posicional que volumétrica, tenemos un desplazamiento anteroposterior de las bases maxilares y existe una desproporción entre el tamaño maxilar con respecto a la mandíbula.

Si se produce una combinación de ambas (posicional y volumétrica) tendremos una clase II

esquelética donde:

- ◆ A nivel mandibular:
Micrognatismo.

Fosa glenoidea más posterior.

- ◆ A nivel maxilar:
Maxilar grande y adelantado.

Base craneal anterior, larga anteroposteriormente.

Anomalías verticales.

Tenemos varias:

- ◆ Desproporción entre:
Altura facial anterior.

Altura facial posterior.

- ◆ Proximidad.
- ◆ Distancia.
- ◆ Altura facial aumentada.
- ◆ Altura facial disminuida.

Altura anterior aumentada:

- ◆ Los incisivos crecen más.
- ◆ Mordida abierta.
- ◆ Hiperdivergencia de las bases maxilares.

Altura anterior disminuida:

- ◆ Los incisivos se entrecruzan.
- ◆ Sobremordida.
- ◆ Bases maxilares próximas.

Anomalías transversales.

Base maxilar respecto a la mandibular.

- ◆ Base maxilar estrecha: mordida cruzada.
- ◆ Base maxilar ancha: mordida en tijera.

Relación dentoalveolar.

Discrepancias entre la posición del hueso alveolar y la base de soporte. Los dientes pueden estar desplazados en tres planos: sagital, transversal y vertical.

Alteraciones dentoalveolares.

Relación clase II respecto a los dientes inferiores. Arco dentario superior ha migrado mesial respecto al cuerpo maxilar. Relación entre base maxilar y mandibular correcta. Maloclusión de origen alveolodentario.

Relación clase III respecto a los dientes inferiores. Arco dentario superior retruido. Arco dentario inferior protruido. Relación de la base maxilar y mandibular correcta. Maloclusión de origen alveolodentario.

Factores musculares.

Los músculos proporcionan estabilidad a la dentición (equilibrio de fuerzas ambientales). Actúan sobre el desarrollo y estabilidad de la oclusión. Si se produce una rotura de este equilibrio hay cambios de posición, de orientación, etc.

Músculos de la expresión facial y lengua.

Existe un equilibrio entre la musculatura lingual (interior) y los labios y las mejillas (exterior).

Si se rompe este equilibrio de fuerzas se pueden producir maloclusiones. Se puede romper por hábitos de deglución incorrectos y tonicidad labial disminuida o aumentada. En casos de macroglosia deberemos intentar corregir antes dicha patología ya que sino tendremos recidiva postratamiento.

Músculos masticatorios.

Músculos elevadores y depresores controlan la posición y la dinámica mandibular. Si se produce un desequilibrio en la tonicidad se altera la relación intermaxilar porque modifica la posición de la mandíbula respecto al conjunto craneomaxilar. La tonicidad de la musculatura elevadora determina la posición de la mandíbula. La mandíbula está suspendida. La posición de reposo depende del equilibrio entre músculos elevadores y la musculatura supra e infrahioidea.

Un aumento de la tonicidad de la musculatura masticatoria:

- ◆ Aproxima la mandíbula al maxilar.
- ◆ La mordida tiende a cerrarse.
- ◆ Compensación dentaria vertical.
- ◆ Sobremordida (signo de hipertonicidad del temporal, masetero y pterigoideo).

Una mayor tonicidad de la musculatura hioidea:

- ◆ Mandíbula baja.
- ◆ La mordida tiende a abrirse.
- ◆ Compensación dentaria (crecimiento vertical).

Si los molares erupcionan más que los incisivos tendremos una mordida anterior (secuela de hiperactividad de la musculatura hioidea).

Factores dentales.

- ◆ Patrón dental.

Responsable de maloclusiones.

Responsable del desequilibrio del aparato estomatognático.

- ◆ Tamaño dentario
- ◆ Tamaño maxilar.
- ◆ Maloclusiones funcionales de origen dentario.

Tamaño dentario en relación con tamaño maxilar.

Una desproporción entre el tamaño dentario y el tamaño maxilar puede provocar maloclusiones.

En condiciones óptimas existe espacio suficiente.

En condiciones favorables hay buena alineación.

Pero en condiciones desfavorables se produce apiñamiento.

En dentición temporal hay diastemas fisiológicos y por lo tanto un exceso de espacio.

En dentición permanente estos diastemas son aprovechados para el correcto posicionamiento de los dientes. Si los dientes están en contacto o hay diastemas es una situación favorable o ideal. Por el contrario lo más frecuente es que exista apiñamiento. El apiñamiento no es más que una desproporción entre el volumen de los maxilares y el diámetro mesiodistal de los dientes permanentes. Los dientes son grandes y no tienen espacio para salir (solapan e imbrican). Las últimas piezas de cada grupo tienen mayor grado de afectación: lateral y canino.

También otra forma de adaptación a la falta de espacio es la protrusión de los incisivos con respecto a la base maxilar.

Maloclusiones funcionales de origen dentario.

Desviaciones del patrón de cierre mandibular por interferencias oclusales.

Clase III.

Mordida cruzada anterior:

- ◆ Retroposición de los cuatro incisivos superiores.
- ◆ Mordida borde a borde.
- ◆ Mandíbula en clase III.
- ◆ Alteración de la relación intermaxilar.
- ◆ Maloclusión generalizada.

Maloclusión lateral.

- ◆ Mordida cruzada lateral.
- ◆ Desviación funcional de la mandíbula.
- ◆ Desviación del trayecto eruptivo.

Detección mediante estudio genético (cariotipo).

Se hereda a nivel de:

- ◆ Sistema neuromuscular.
- ◆ Tejidos blandos.
- ◆ Tejido óseo.
- ◆ Dientes.

Sistema neuromuscular.

Anomalía de:

- ◆ Tamaño:

Macroglosia: protrusión, diastemas proximales, recidiva en el tratamiento ortodóncico.

- ◆ Posición:

Hipoglosia: lengua más retraída.

- ◆ Tonicidad: hipertrofia o atrofia muscular. Mayor tonicidad labial. Retruye los dientes.
- ◆ Contractilidad.
- ◆ Patrón de coordinación.

Tejidos blandos.

- ◆ Hipertrofia adenoidea.
- ◆ Frenillos.
- ◆ Hiperplasia amigdalár.
- ◆ Microstomía.

Tejido óseo.

Displasias hereditarias.

Alteraciones en el volumen o posición de los maxilares:

- ◆ Tamaño.
- ◆ Forma.
- ◆ Localización o posición.
- ◆ Inexistencia de huesos.

A nivel transversal en maxilares:

- ◆ Falta de desarrollo transversal: provoca maloclusión en sentido anteroposterior.

Dientes.

Primer factor etiológico es la desproporción entre dientes y maxilares. Esto puede provocar apiñamiento o diastemas. Las alteraciones pueden ser varias:

- ◆ Tamaño.

Microdoncia.

Macrodoncia.

- ◆ Forma.

Geminación.

Fusión.

Concrescencia.

- ◆ Número.

Hiperodoncia.

Hipodoncia.

Agenesia.

Anodoncia.

- ◆ Mineralización.

Dentinogénesis imperfecta.

Amelogénesis imperfecta.

◆ Trayecto eruptivo.
Ectopia.

◆ Secuencia en la erupción.
Maloclusiones congénitas.

Son aquellas que se producen durante el desarrollo del embrión. Son de dos tipos:

- Causas directas.

Alteraciones amnióticas.

Trauma durante el embarazo.

- Causas indirectas.

Rx.

Medicamentos.

Drogas.

Hipoxia.

Stress y alteraciones psíquicas.

Déficit o exceso de vitamina B.

Maloclusiones que aparecen durante el desarrollo.

Están provocadas por factores extrínsecos medioambientales. Se clasifican en:

Generales.

Alimentación.

Influyen una serie de características:

- ◆ Vitamina A: acelera la erupción, osificación endocondral y calcificación.
- ◆ Vitamina B12 y ác. Fólico: estimulan el crecimiento.
- ◆ Vitamina D: regula el metabolismo del calcio.
- ◆ Sales minerales, F⁻: formación de fluorapatita.
- ◆ La técnica de alimentación: el biberón no estimula el crecimiento mandibular.
- ◆ Consistencia de la alimentación: masticar es fundamental para el desarrollo de los maxilares.

Masticación maseterina:

- ◆ Amplia actividad muscular.
- ◆ Aumento del desarrollo óseo

- ♦ Arco dental inferior se desplaza hacia delante.
- ♦ Disminuye la sobremordida.
- ♦ Existe un posición estable de los molares.

Masticación temporal:

- ♦ Baja actividad muscular.
- ♦ Disminuye el desarrollo óseo.
- ♦ Aumenta la sobremordida.
- ♦ Arco dentario inferior no se desplaza hacia delante.
- ♦ No hay un aposición estable de los molares.

Enfermedades generales.

Hormonales.

Hipopituitarismo.

- ♦ Disminuye la secreción de la hormona de crecimiento.
- ♦ Existe un defecto general en el crecimiento.
- ♦ Mantiene la clase II fisiológica que se convierte en patológica.
- ♦ Enanismo.
- ♦ Existe un apiñamiento acusado.

Hiperpituitarismo.

- ♦ Aumento de la secreción de la hormona del crecimiento.
- ♦ Existe un exceso generalizado de crecimiento.
- ♦ Lleva a una clase III patológica por exceso de crecimiento mandibular.
- ♦ Gigantismo y acromegalia.
- ♦ Hay diastemas.

Hipertiroidismo.

- ♦ Existe un aumento del crecimiento óseo.
- ♦ Se cierran las suturas prematuramente.
- ♦ Existe un adelantamiento en la osificación (edad esquelética adelantada).
- ♦ También existe un adelantamiento en la erupción (edad dental adelantada).

Locales.