

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA



W. S. P. Rodriguez

**RESORCION Y NEOFORMACION OSEA
EN ORTODONCIA**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

José Manuel Castillo Rodríguez



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



TEMARIO

	pág.
INTRODUCCION	
I) TEJIDOS DE SOSTEN DEL DIENTE.....	I
a) encía.	
b) ligamento parodontal.....	3
c) hueso alveolar.....	7
d) cemento.....	8
II) MOVIMIENTO DENTARIO NORMAL.....	II
FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL MOVIMIENTO DENTARIO.	
a) desplazamiento por pérdida de dientes..	
b) desplazamiento por falta de espacio.....	12
c) desplazamiento por presión de dientes retenidos.	
d) desplazamiento por la acción de una mordida cruzada.....	13
III) MOVIMIENTO DENTARIO ARTIFICIAL.....	15
CONCEPTO GENERAL DEL DESPLAZAMIENTO DENTARIO ARTIFICIAL.	
a) concepto mecánico.....	17
b) el anclaje.....	21
c) la fuerza.....	29
d) reacción mecánica.....	38
IV) REACCION TISULAR.....	40
a) resorción y neoformación ósea alrededor de dientes movidos ortodóncicamente.	
b) cambios estructurales por la cantidad de fuerza.....	46

	pág.
V) ASPECTOS GRAFICOS DEL MOVIMIENTO Y LA REACCION TISULAR.....	54
VI) RESULTADOS CLINICOS.....	59
VII) CONCLUSIONES.....	67
III) BIBLIOGRAFIA.....	68

INTRODUCCION

Los factores que intervienen en los procesos de resorción y neoformación ósea al rededor de dientes movidos ortodoncicamente, son de distintas características ya que se efectuaran por medio de aparatos que produzcan una fuerza artificial y de distinta intensidad. Por lo tanto es importante conjugar una serie de mecanismos de acción, que funcionaran paralelamente con las reacciones tisulares, y los cambios anatomicos del aparato de sosten del diente. Para lograr esto es necesario aplicar una tecnica eficaz teniendo en cuenta el conocimiento exacto de los pasos a seguir en el control y la dirección correcta del movimiento dentario.

El principal objetivo es conocer que esta pasando en las areas de resorción y neoformación ósea de los dientes sometidos a desplazamientos por la tarea de un tratamiento de ortodóncia.

I

TEJIDOS DE SOSTEN DEL DIENTE

El aparato de inserción de los dientes esta comprendido por las estructuras del soporte dentario, el cual se puede dividir en dos grupos:

- a) Tejidos blandos: encía y ligamento parodontal.
- b) Tejidos duros : cemento y hueso alveolar.

a)

ENCIA

Es la membrana mucosa, que ocupa el espacio desde la porción cervical del diente hasta el vestíbulo, es importante dividirla en; marginal, papilar, insertada y mucosa alveolar.

En la separación de estas areas podemos mencionar a la encía insertada y la mucosa alveolar divididas por la unión mucogingival. Pero encontramos que en el paladar no podemos persivir esta separación, puesto que la mucosa palatina tiene las mismas características que la encía.

Encía insertada: como ya dijimos esta separada de un lado por la mucosa alveolar en la unión mucogingival y por el otro lado con la encía marginal, separada por el surco gingival. Es de tejido denso y punteado, y se caracteriza por estar queratinizada, es bastante más gruesa que la mucosa alveolar, su color es similar al rosa coral; y es muy variable de una persona a otra.

Encía marginal y papilar : esta area consta de tejido blando que rodea y une los dientes. Encontramos en la porción marginal, una pequeña banda de tejido gingival - que es el intersticio, se caracteriza por presentar una curva parabólica, que recorre al diente de mesial a distal y se junta con el segmento vecino del otro diente, - en un punto donde se forma la papila. Esta area de tejido interdental tiene forma piramidal y las superficies - proximales de dos dientes provocan su contorno, por lo - tanto sus características anatómicas quedan a expensas - de la morfología y posición de los dientes. En análisis - clínicos visuales podemos observar que los dientes están separados no existe papila, y si hay un apilamiento la - topografía corresponderá al espacio que haya entre ellos.

Mucosa alveolar: es el tejido que se extiende desde - la encía insertada hasta el vestíbulo. Este tejido es - bastante delgado, suave y no está queratinizado, es de - color más rojo que la encía insertada.

Histológicamente: encontramos que la encía consta de un corion de tejido conjuntivo, cubierto por epitelio - escamoso estratificado.

La inserción se caracteriza por la presencia de fibras de tejido conjuntivo que va desde la capa papilar - hasta el cemento dental. En un corte bucolingual encontramos que las fibras están dispuestas en grupos:

I.- fibras que van hasta el margen gingival.

- 2.- fibras que atraviesan la porción de la encía insertada.
- 3.- fibras que corren sobre la cresta alveolar hacia la mucosa alveolar.

En un corte mesiodistal; las fibras van hacia el margen gingival en la papila interdental y forman su red. Subyacente a éstas y sobre la cresta alveolar, están las fibras transeptales, que van de un diente a otro.

En un corte oclusal: se ve un grupo de fibras circulares que enlazan a los dientes. Por lo tanto, se puede ver fácilmente que las fibras gingivales tienen una disposición tal, que el tejido gingival está adherido firmemente a los dientes, por lo que la encía nos muestra que está capacitada en su forma y función, para poder realizar un trabajo de elasticidad sin dañarse ni desprenderse del diente, en la acción del movimiento ya sea natural o artificial que sufren los dientes.

b) LIGAMENTO PARODONTAL

Este tejido inserta al diente en el alvéolo, ocupa un espacio muy característico entre el diente y el hueso alveolar, y lo podemos dividir en cuatro grupos de fibras:

- I.- grupo de la cresta alveolar: que se extienden desde el diente en su región cervical, hasta la cresta alveolar.

- 2.- grupo horizontal: que corre perpendicular desde el diente hasta el hueso alveolar.
- 3.- grupo oblicuo : cuyas fibras se insertan en el cemento y se dirigen oblicuamente en dirección oclusal, aproximadamente dos terceras partes o más.
- 4.- grupo apical : en esta región se continúan las fibras oblicuas hasta el apice del diente.

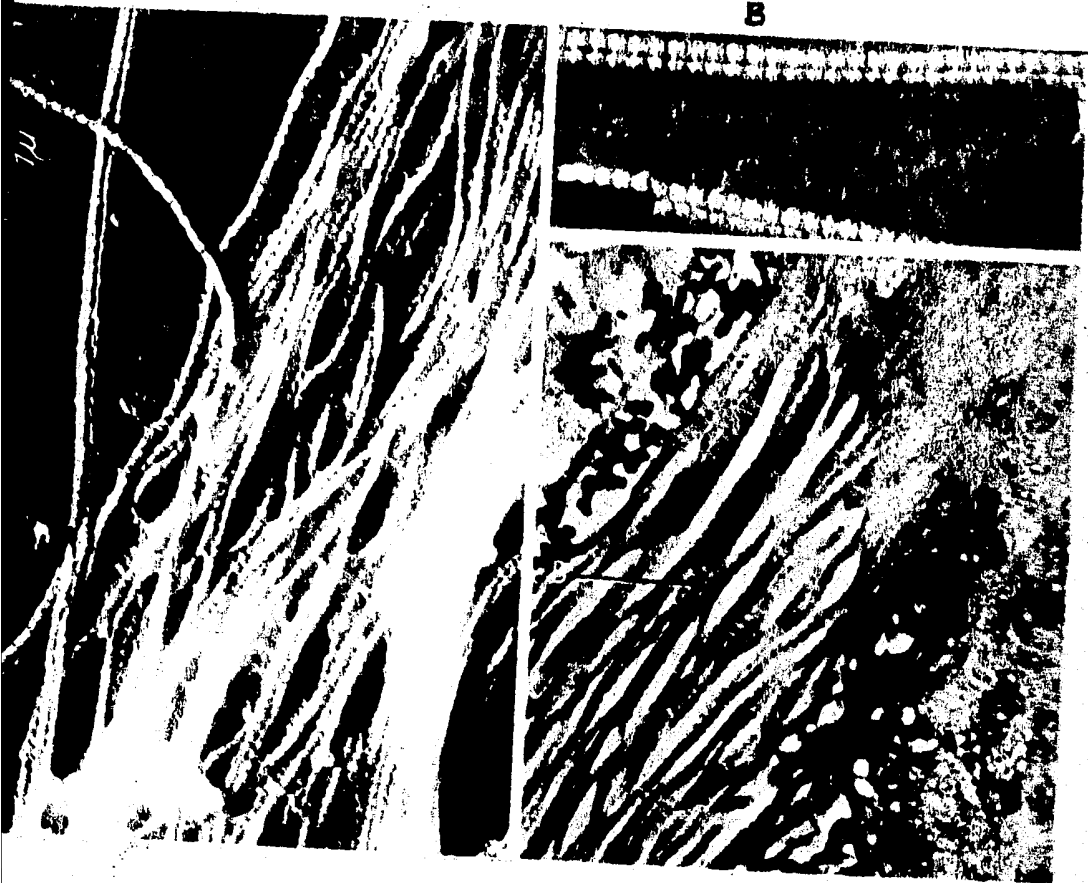
Esta membrana o ligamento, compuesto por su grupo de fibras, que están en completa organización, tienen la facultad de sostener al diente en su sitio, soportando las fuerzas a las que está expuesto. Sin embargo este tejido cambia con frecuencia en su estructura, para satisfacer las necesidades funcionales.

En la investigación clínica se ha comprobado, que está compuesto por haces de fibras colágenas blandas de tejido conjuntivo, que se observa desde el cemento hasta el hueso alveolar.

En exámenes microscópicos a pequeño aumento, estas fibras parecen un manojo único desde una sola localidad, y con un entrecruzamiento sin interrupción. Sin embargo en estudios microscópicos a gran aumento, revelan que algunas fibras colágenas salen del cemento, por lo que ninguna fibra atraviesa toda la distancia, sino que hay un entretendido en la región central.

A

B



C

Aspecto micriscopico de las fibras colágenas a gran aumento en el microscopio electronico: A, conjunto de fibras B, dos fibras individuales C, fibras inser -- tandoce en el hueso alveolar.

Los elementos celulares que corresponden a este ligamento son fibroblastos fusiformes largos, delgados y con núcleos ovalados y están paralelos a las fibras colágenas. Las fibras están dispuestas en grupos entre los cuales se encuentran espacios redondos u ovals con vasos sanguíneos, linfáticos y nervios, rodeados por tejido conjuntivo laxo.

Las fibras del ligamento se han descrito como si se extendieran desde el cemento hasta el hueso alveolar, como una sola entidad constante, pero el examen microscópico revela que las fibras o haces colágenos se presentan en la porción central y que las fibras que nacen o están ancladas en el cemento son cortas y entre tejidas, lo mismo ocurre en el hueso alveolar, este espacio tan pequeño de fibras en los dos extremos se denominan fibras de Sharpey. La zona en donde las fibras están entre tejidas se ha denominado plexo intermedio.

Por lo tanto hemos visto que el ligamento parodontal es un tejido verdaderamente especializado, por un lado en lo complejo de sus fibras, como en su inserción del diente al hueso alveolar, y que está expuesto a todo el trabajo de las presiones dentarias, tanto en la función masticatoria, como en los movimientos producidos por fuerzas normales o bien artificiales, teniendo la capacidad de no permitir lesiones a este nivel.

c)

HUESO ALVEOLAR

Los elementos tisulares de la apófisis alveolar son iguales a cualquier area ósea de otra parte del cuerpo, la porción de la apófisis alveolar esta rodeando las cavidades en las cuales, se encajan las raíces de los dientes. Esta caracterizado por ser un hueso compacto y delgado, con numerosos orificios por donde pasan elementos como, vasos sanguíneos, linfáticos y fibras nerviosas. A nivel de la cresta alveolar esta unido el hueso por tablas corticales, de un lado bucalmente y por otro lingualmente.

En el hueso alveolar esta comprendida la inserción de los extremos de las fibras de tejido conjuntivo de la membrana parodontal, denominada fibras de Sharpey. La porción esponjosa del cuerpo de los huesos del maxilar como de la mandibula, es una capa que se continua ocupando la mayor parte del septum inter dental, en la región de los incisivos encontramos menos hueso esponjoso que en la región de los molares, por lo tanto la arquitectura de las trabéculas está en relación con las necesidades funcionales.

El tejido ósea consta de la facultad especifica de adaptación en cuanto a su actividad durante la resorción y neoformación, procesos que ocurren simultáneamente, lo cual nos indica que la actividad permite man-

tenerlo en condiciones normales, al compensar la destrucción y producirse una formación nueva.

En el hueso alveolar encontramos que, es fácil - identificar a las laminillas adyacentes por las líneas cementantes. En una superficie ósea inactiva en determinado período de tiempo, se formara una línea basófila, y que la podemos ver en regiones en donde se ha efectuado un proceso de resorción o aposición, revelando los cambios ocurridos.

Este tejido podemos decir que es activo, ya que hay una constante remodelación del hueso, lo que no sucede frecuentemente con el cemento, esta observación es algo importante ya que la membrana parodontal une estos dos tejidos duros, y esto nos muestra la independencia que guarda uno del otro.

d)

CEMENTO

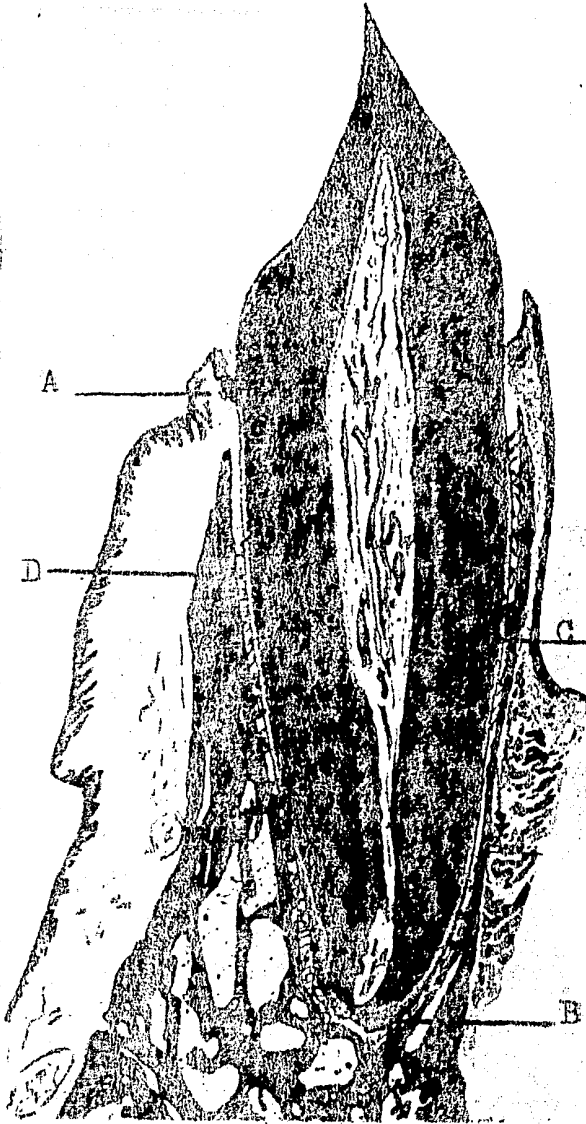
Este tejido se caracteriza por presentar una substancia intercelular calcificada, y se dispone en capas alrededor de la raíz del diente.

Encontramos dos tipos de cemento, acelular y celular. El primero contiene cementoblastos que lo forman con una característica de color blanco y sin estructura, la substancia es depositada por los cementoblastos

pero no se quedan en ella, como ocurre en el cemento celular. Durante la formación del diente y su erupción mientras se forma el cemento, las fibras de colágeno se incorporan a él, específicamente un área muy pequeña que queda anclada en la estructura de este tejido (fibras de Sharpey).

El cemento acelular recorre la porción cervical en el diente, y muchas veces se extiende sobre casi toda la superficie radicular, con excepción de la porción apical, donde encontramos cemento celular. Este cemento se parece al hueso, los cementocitos se encuentran en pequeñas lagunas, sus prolongaciones se anastomosan entre sí y estas células tienen la misma relación con la matriz del cemento que los osteocitos con el hueso. Sin embargo, en su fisiología el cemento no efectúa el proceso de resorción y neoformación, sino que crece por aposición de nuevas capas, una sobre otra.

El grado de formación puede determinarse por líneas que se tiñen con hematoxilina-eosina, estas líneas representan periodos en que no hay formación. La aposición de cemento es muy lenta y lo notamos en la edad adulta, el diente suele mostrar pocas capas de aposición.



Tejidos de sosten del diente: A, encía B, ligamento
parodontal C, cemento D, hueso alveolar

FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL DESPLAZAMIENTO DENTARIO

En el desplazamiento de los dientes por acción normal, encontramos que una serie de factores etiológicos son contemplados en cuanto a la función y desarrollo, - ya sea en la dentición primaria como en la secundaria, y podemos enumerar algunos de estos que influyen en este proceso del desplazamiento normal.

a) Desplazamiento por pérdida de dientes: Lo podemos notar en dentición temporal como en permanente, los dientes los dientes tienden a desplazarse hacia el espacio libre que ha dejado la pieza perdida, caracterizándose por la inclinación que sufren los dientes que quedan junto al espacio. En estos casos se puede determinar este desplazamiento como un factor funcional, ya que la acción masticatoria y el libre espacio contiguo o bien antagonista, nos ofrece un campo lo suficientemente amplio para que se efectue dicho proceso, con características de inclinación muy marcadas, o bien con la extrusión del diente antagonista correspondiente, y todo esto como un proceso normal.

b) Desplazamiento por falta de espacio: Nos indica la erupción de los dientes fuera de posición normal, que se desplazan hacia lugares donde encuentran el espacio necesario, es muy común encontrar en estos casos dientes totalmente desviados, como resultado de un desplazamiento traumático en su erupción notándose con mayor frecuencia en los caninos, y los laterales inferiores que ocupan un lugar fuera de alineación con respecto a los demás dientes dentro de la arcada.

c) Desplazamiento por presión de dientes retenidos: En estos casos este factor es importante, se nota la distorsión en los dientes ya erupcionados, caracterizada por giroversiones o inclinaciones muy marcadas debido a la fuerza que ejerce el diente impactado en determinada zona radicular de dichos dientes, esto es muy importante ya que todo diente retenido o parcialmente retenido produce una presión muy característica normal, provocando en muchos casos el apiñamiento de los dientes como resultado de este proceso, por lo tanto podemos decir que los dientes retenidos nos determinan en un alto grado, el desplazamiento dentario normal.

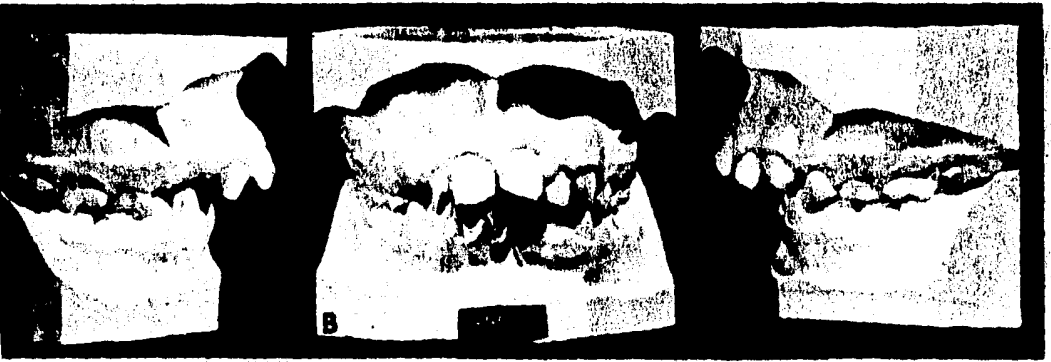
d) Desplazamiento por la acción de una mordida cruzada:

Los factores etiológicos que se contemplan en la evolución de la mordida cruzada, y por lo tanto en el desplazamiento dental son ; hábitos bucales perjudiciales por la succión del dedo pulgar, la acción de protruir la lengua, la falta de armonía esquelética producida por un paladar hendido, y las deficiencias laterales de la arcada que también se consideran como factores importantes.

Considerando los puntos anteriores como causa principal en el desplazamiento dentario normal, podemos decir que este desplazamiento lo encontramos clínicamente en cualquier persona sin importar la edad, esto por lo tanto lo vemos como parte fundamental en el desarrollo de las personas, y que en algunos sean muy marcados los factores de maloclusiones, como resultado del desplazamiento normal.



A



B



C

Tres factores importantes en el desplazamiento dentario normal: A, presión de dientes retenidos.
B, protrusión por succión de dedo pulgar.
C, apiñamiento por falta de espacio.

III

MOVIMIENTO DENTARIO ARTIFICIALASPECTO GENERAL DEL DESPLAZAMIENTO DENTARIO ARTIFICIAL

La mecánica del movimiento es la esencia fundamental que caracteriza verdaderamente a los tratamientos de ortodóncia , donde el profesional encuentra en la construcción y aplicación de los diversos dispositivos y aparatos, el elemento correcto para las distintas anomalías. Estos elementos tienen como función principal, la producción de fuerzas que actuando sobre los dientes y los maxilares, en posición anómala, los van llevando al lugar que normalmente correspondería para restablecer la oclusión normal.

Lógicamente es esta terapéutica nuestra arma principal y de infinitos recursos para lograr nuestro fin primordial: el restablecimiento de la oclusión, sin olvidar otras terapéuticas que tienen tanta importancia como la mecánica, esta selección de recursos y la oportuna aplicación de los mismos, es la base y de ellas depende el éxito del tratamiento ortodóncico.

Al iniciar los conceptos de la terapéutica mecánica, debemos tener como fundamento que todas las fuerzas que generan los aparatos van a actuar sobre elementos que no son cuerpos aislados sino que al contrario conjuntamente

con el parodonto, (encia, ligamento, hueso alveolar y cemento) constituyen un sistema que reacciona ante estas fuerzas artificiales con una serie de procesos orgánicos biológicos o patológicos directamente vinculados a cantidad de fuerza y reacción individual, factores que condicionan y dirigen el tratamiento.

a)

CONCEPTO MECANICO

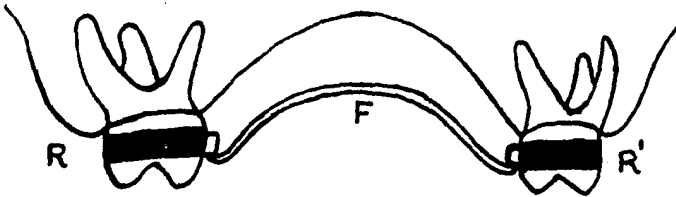
Como todos los elementos anatómicos, tienen u ofrecen una resistencia que se relaciona con la fuerza, aplicada, y algunos autores dicen que el fundamento mecánico es el estudio de los valores de las resistencias, otros dicen que los dientes considerados como cuerpos sólidos están en equilibrio, y que un cuerpo sólido esta en equilibrio cuando las diversas fuerzas aplicadas a este cuerpo son iguales y opuestas. Cuando un cuerpo se desplaza se dice que las fuerzas motrices predominan sobre las - fuerzas resistentes. En un desplazamiento debemos considerar de una parte la fuerza motriz que origina el movimiento, y de otra parte, la resistencia que se le opone. En el caso de la resistencia existen dos puntos; el del anclaje, y en el punto de aplicación, es el valor recíproco de estas resistencias que dirige el desplazamiento.

En este caso es importante mencionar cuatro ejemplos que nos mostraran más claro lo que se dice al respecto.

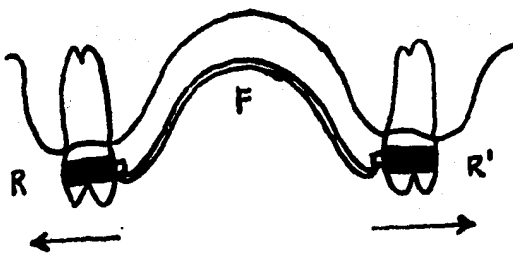
I.- Si las resistencias en el punto de anclaje y en el punto de aplicación, son iguales entre si, e iguales o mayores a la fuerza motriz, hay por definición, equilibrio y ningun desplazamiento se produce.

$$R = R'$$

$$R > F$$



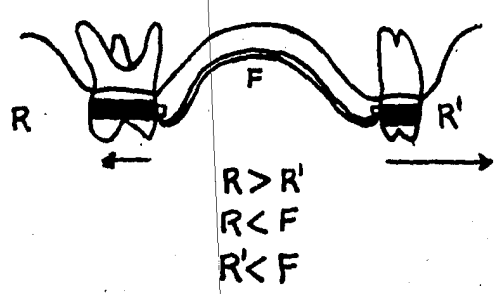
2.-Si las resistencias son inferiores a la fuerza motriz, pero iguales entre si, hay desplazamiento recíproco tanto en el punto de anclaje como en el punto de aplicación - (esto ocurre cuando existen diastemas entre incisivos).



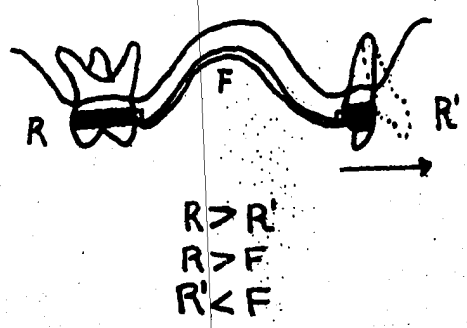
$$R = R'$$

$$R < F$$

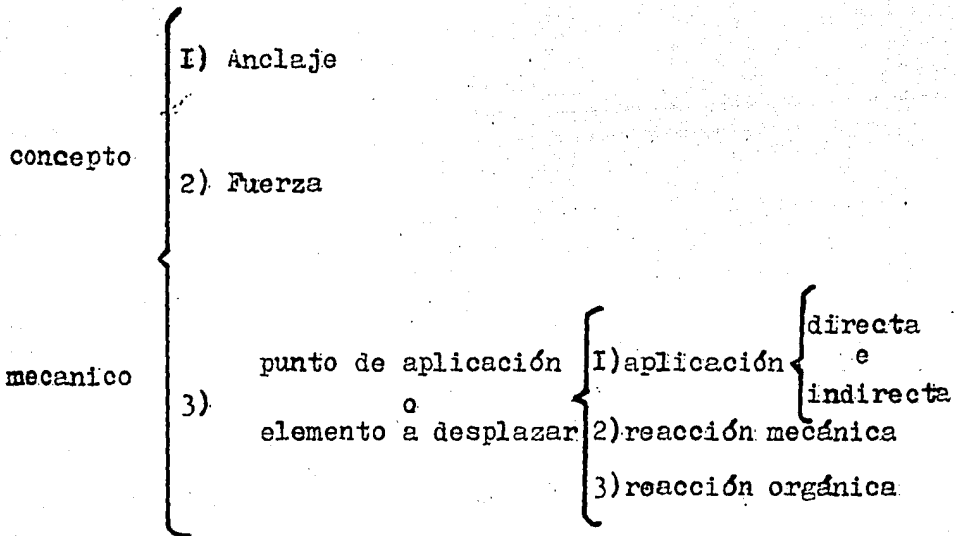
3.- Si la resistencia en el punto de anclaje y en el punto de aplicación es inferior a la fuerza motriz, pero distintas entre ellas, se realizará un movimiento mayor en el menos resistente y menor en el más resistente (tratamiento de atresias).



4.- Si las resistencias son distintas, una superior a la fuerza motriz, (verdadero apoyo o anclaje) y una inferior solamente se desplazará el elemento a desplazar o punto de aplicación de la fuerza, esto es el ideal en ortodoncia.



Con el análisis anterior se llega a la conclusión de que; la dificultad técnica no reside tanto en el establecimiento de las fuerzas, sino en la utilización de las resistencias. Por lo tanto es importante manejar un pequeño cuadro que encierra toda la esencia de los procedimientos ortodóncicos.

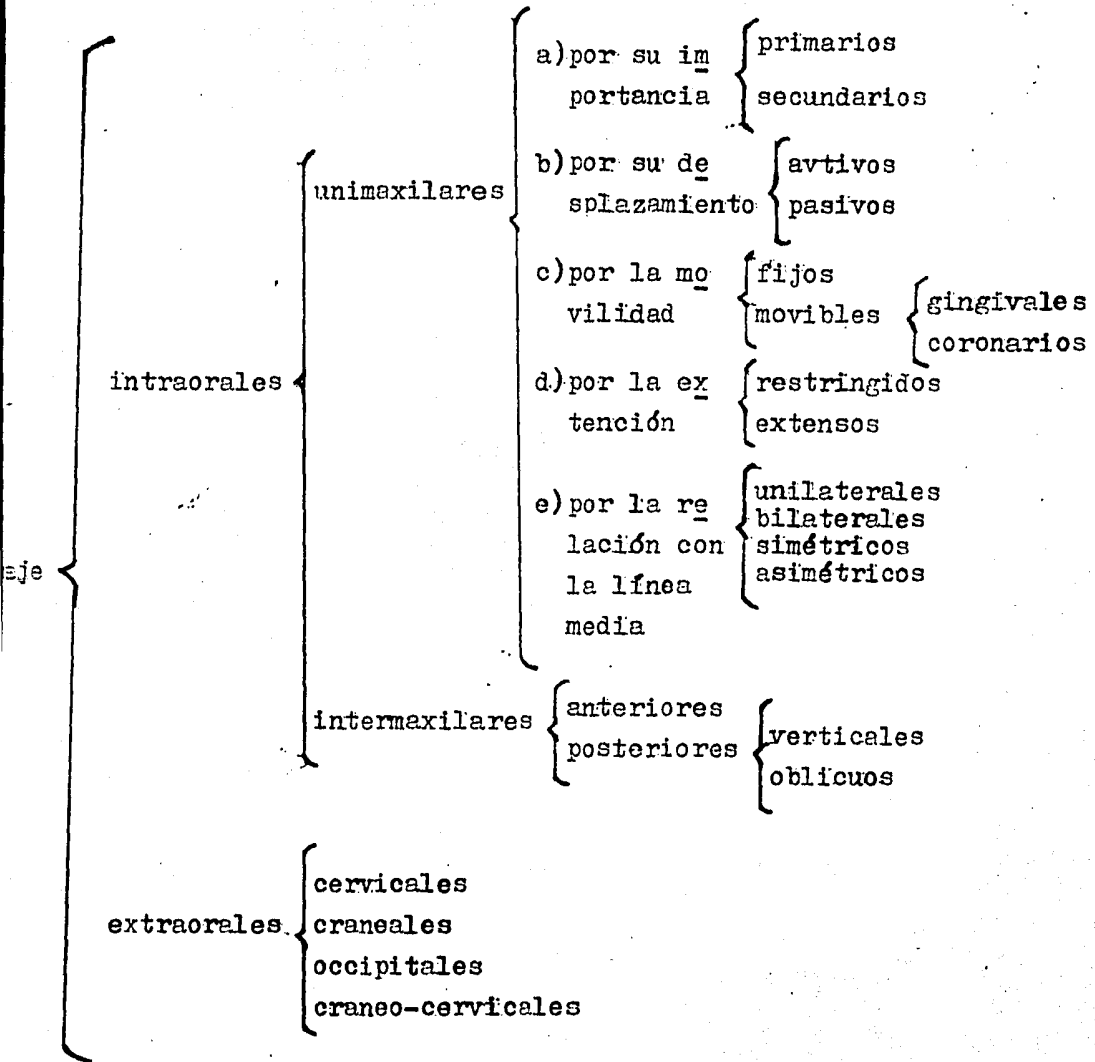


b)

EL ANCLAJE

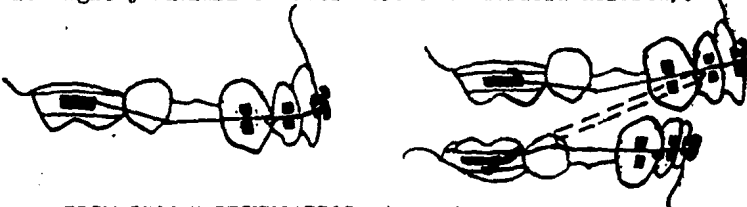
El anclaje es definido como el elemento anatómico en el cual se apoya la fuerza motriz. Este elemento es variado según lo requiera el caso y puede ser, el primer molar por contener los puntos básicos como son, la posición dentro del alveolo desde temprana edad, el número de sus raices, y la distancia simétrica que guarda dentro de las arcadas dentarias. También se considera factor de anclaje a toda la arcada en los aparatos removibles. En complemento a las partes anatómicas que funcionan como medio de anclaje es necesario mencionar, los dispositivos que uniran a este elemento con la fuerza: es la banda molar con su aditamento, es el paladar del aparato móvil, es el casquete craneal o cervical para los extraorales.

Clasificación de los anclajes: esta clasificación es un estudio simple en su estructura pero interesante y complejo en su análisis como lo presenta el doctor A.Monti.



Para poder comprender mejor la clasificación del anclaje, se analizarán objetivamente algunos de ellos como son:

ANCLAJES INTRAORALES: Son los más frecuentes en el apoyo de la fuerza, pudiendo ser unimaxilares cuando toman apoyo en los elementos más resistentes para mover piezas del mismo maxilar de menor resistencia, intermaxilares es cuando el maxilar sirve de apoyo para desplazar el otro maxilar o ambos a la vez, se utilizan en (clase II y III de Angle y anomalías verticales como mordida abierta).

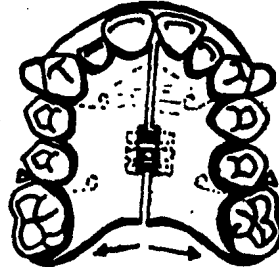
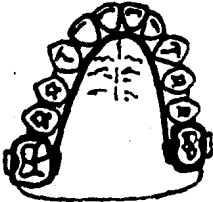


PRIMARIOS Y SECUNDARIOS: El anclaje primario es el elemento anatómico en que se apoya nuestro aparato (los molares) y anclaje secundario es el arco principal de los aparatos cuando sirve de apoyo a la verdadera fuerza.

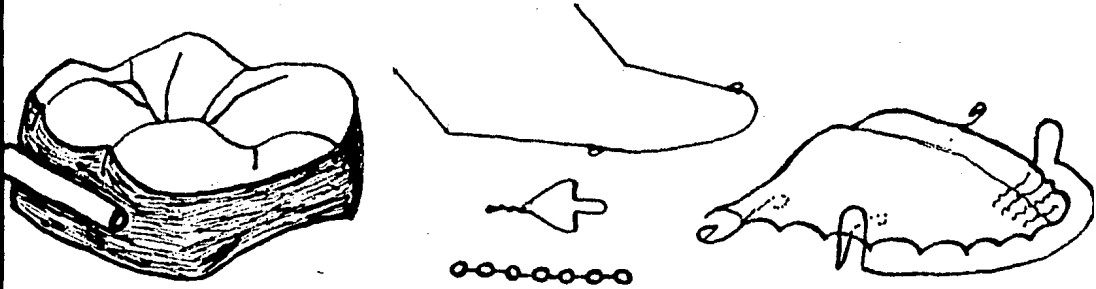


ACTIVOS Y PASIVOS: Los activos son aquellos que a más de servir de apoyo al aparato deben ser desplazados, como en el caso de las atresias maxilares, donde todas las piezas laterales deben ser desplazadas hacia vestibular.

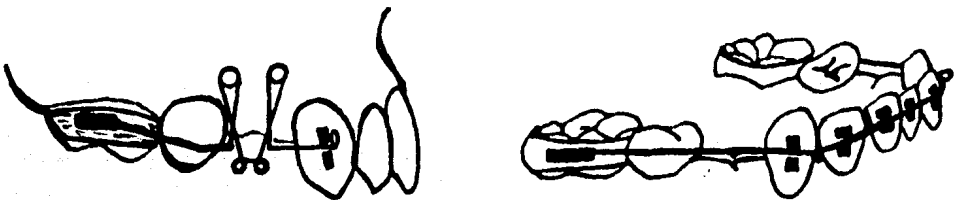
Los pasivos son los que no deben ser desplazados sirviendo de apoyo al aparato.



FIJOS SEMIFIJOS Y MOVIBLES: Los fijos los clasificamos como el elemento que estará cementado al elemento anatómico y que los une firmemente con la fuerza. Los semifijos son aquéllos que el profesional puede retirar según sea necesario, como son los arcos sostenidos por ligaduras, alásticos etc. Los movibles son los aparatos que el paciente puede retirar a voluntad (las diversas placas).



UNILATERALES Y BILATERALES: El unilateral es aquel que toma un solo lado del maxilar, (retracción de un canino) y el bilateral es el que toma piezas opuestas de la misma arca, pudiendo ser simétrico o asimétrico, dependerá de las resistencias que se quieran sumar, para vencer la resistencia del que se quiera desplazar.



EXTRAORALES: La cabeza ofrece una poderosa resistencia que se utiliza para apoyo de fuerzas, se confeccionan aparatos que toman la cabeza o el cuello y se les agregan aditamentos para el menton o arcos para distalzar los molares .

Los anclajes extraorales son en determinados casos una ayuda para correcciones, ya aisladamente o combinados con anclajes intraorales.

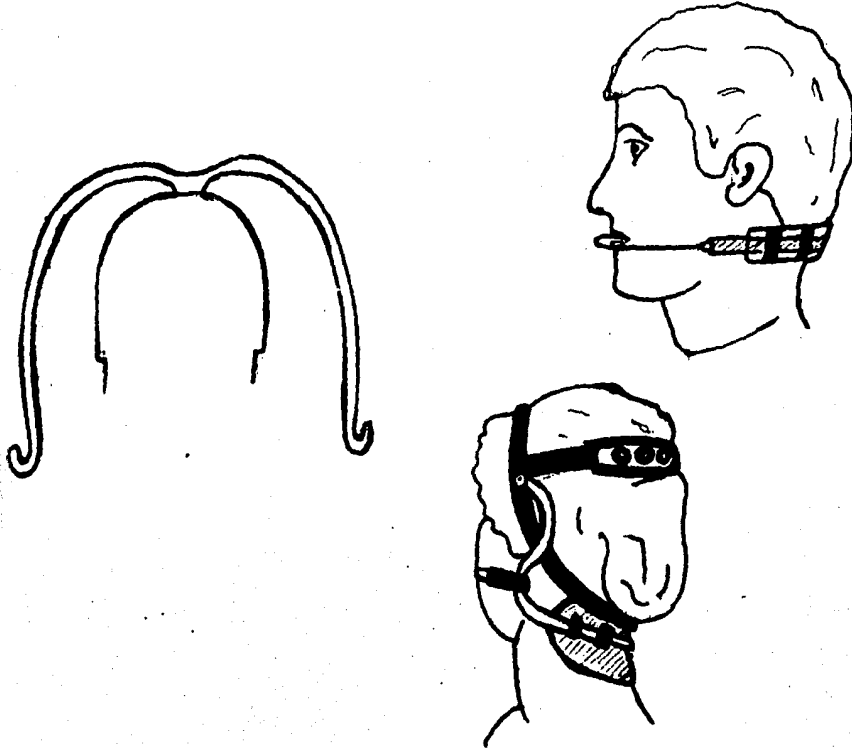
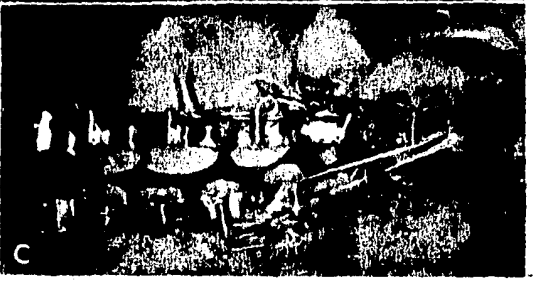
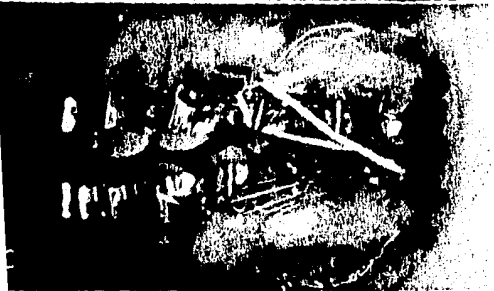
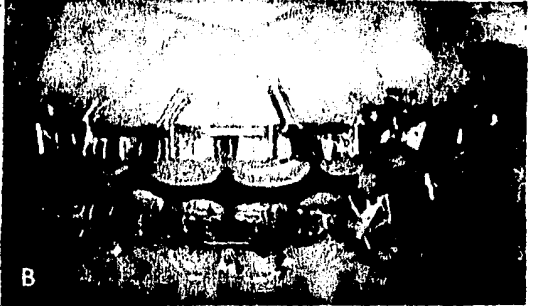
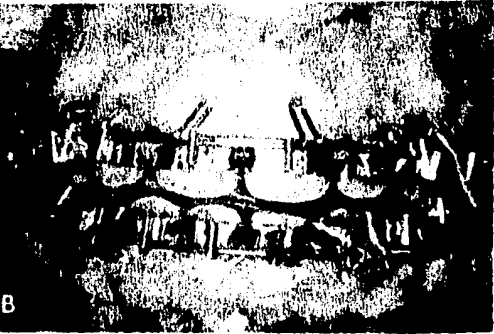
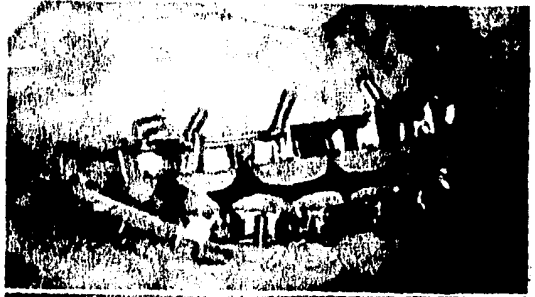
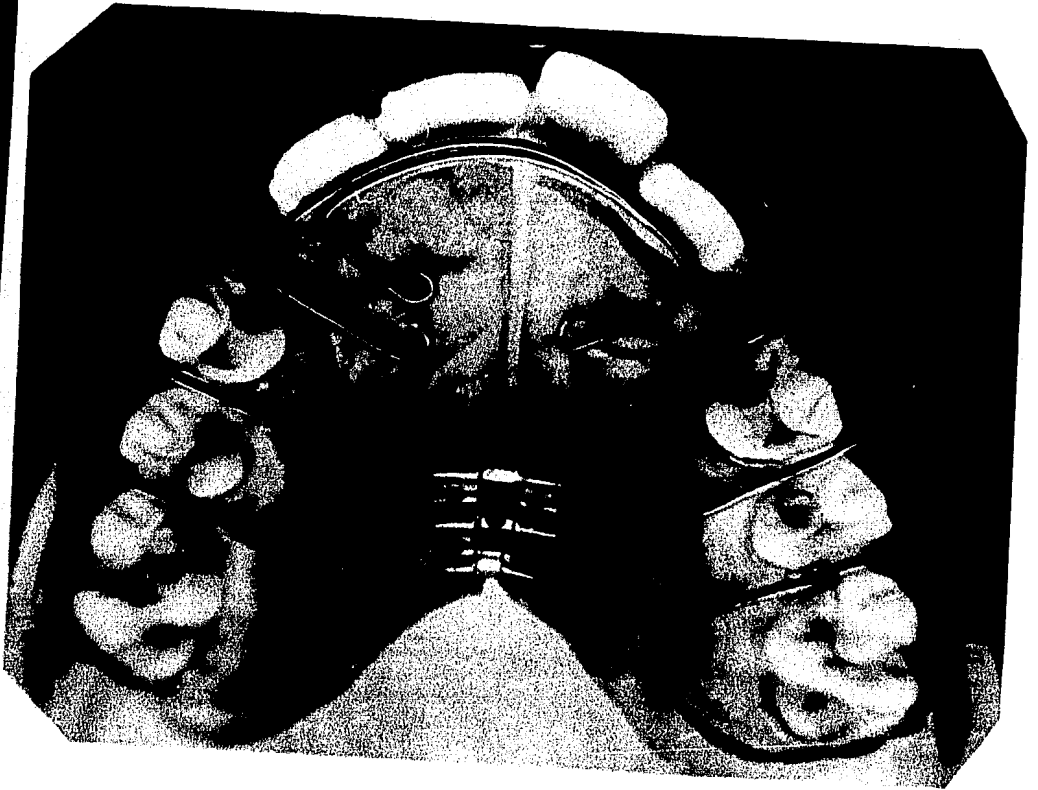




Grafico ilustrativo de los anclajes fijos y semi-
fijos como se puede ver en la foto:
fijos son : las bandas cementadas al elemento anatómico.
semifijos : arcos sostenidos por ligaduras.

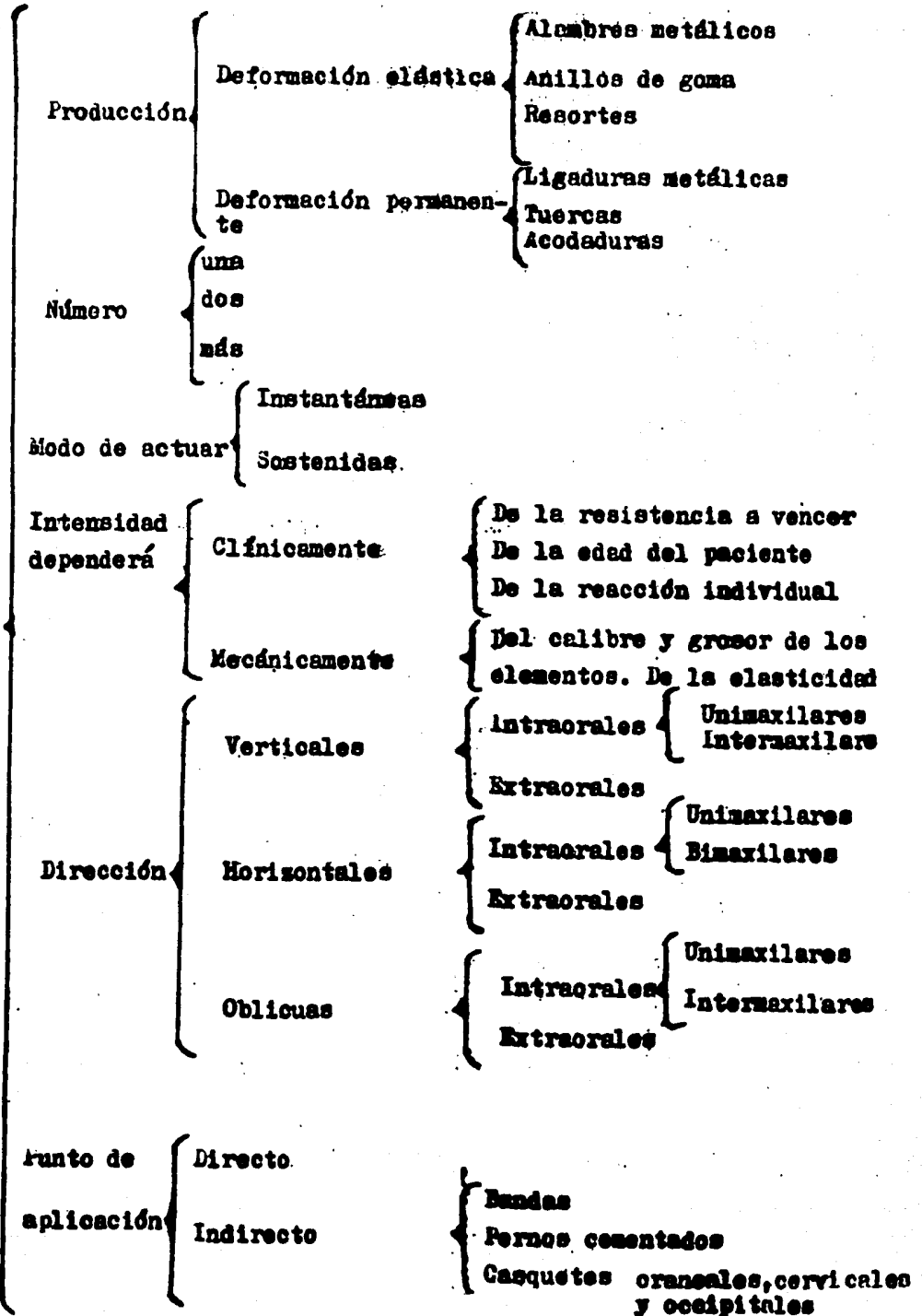


Anclaje intraoral e intermaxilar, se utilizan muy frecuentemente en clase II y III de Angle, y en mordidas abiertas.



Anclaje removible y activo: el paciente lo retira a voluntad y se activa con el tornillo de expansión que desplazara todas las piezas lateralmente, para los casos de atresia maxilares.

Grafica demostrativa de las fuerzas



La fuerza es el elemento activo que produce el desplazamiento, todo dispositivo o aparato ortodóntico puede generar o servir de apoyo a fuerzas que dirigidas y controladas por el operador, van a actuar sobre los dientes en malposición.

PRODUCCION NUMERO Y TIPO DE FUERZAS: La fuerza motriz es producida por la deformación de un cuerpo. Por lo tanto todo esfuerzo aplicado a un cuerpo sólido produce una reacción que evoluciona en tres periodos.

a) un período de deformación elástica en el cual la deformación desaparece, tan pronto como cesa el esfuerzo.

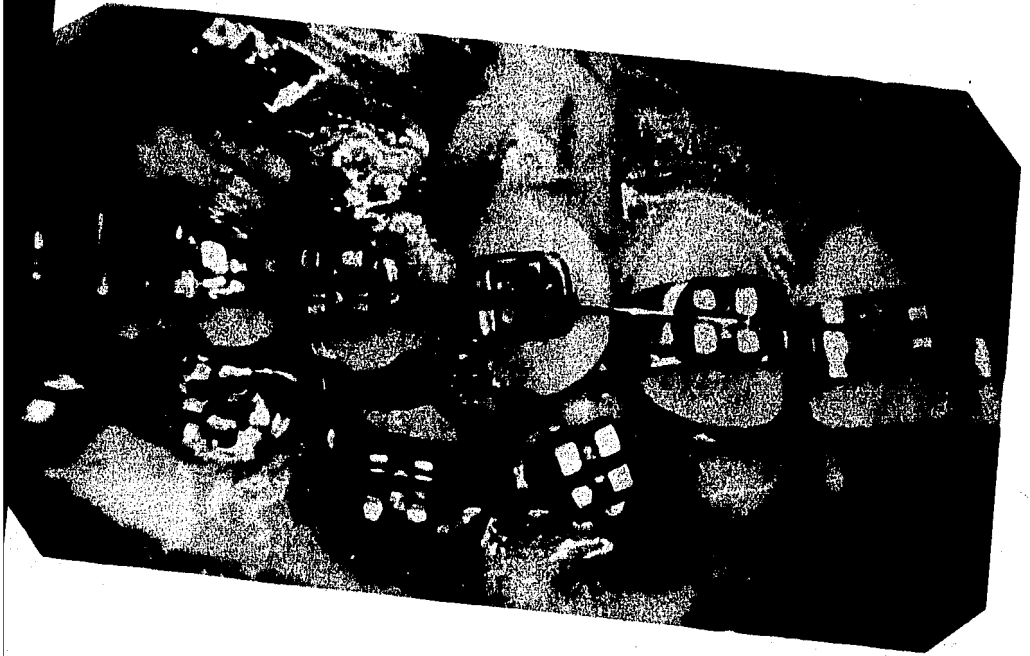
b) período de deformación permanente en el cual el límite de elasticidad es sobrepasado, el cuerpo queda en deformación.

c) período de ruptura.

LA DEFORMACION ELASTICA Y LA DEFORMACION PERMANENTE:

Son los tipos de fuerzas utilizadas, la elástica dada por los alambres metálicos, las ligas, los resortes, etc.

NUMERO: En la práctica general pueden utilizarse una o más fuerzas para los desplazamientos. Cuando actúan dos fuerzas pueden ser; paralelas y de sentido contrario, y que constituyen la causa que sirve para la rotación de los dientes. (en giroversiones) Paralelas y del mismo -



Deformación elástica producida en el arco, que
ejerce una fuerza motriz sobre los dientes.

sentido se utilizan en la mayoría de los tratamientos de clase II y III, y en las protrusiones.

FUERZAS INSTANTANEAS Y SOSTENIDAS: Las primeras son aquellas que actúan en el momento y luego quedan en estado de reposo, hasta que un nuevo ajuste dado por el profesional, las vuelve hacer actuar. Entre ellas tenemos de uso frecuente las ligaduras metálicas, las curvas en el arco, el ajuste del anclaje, etc.

Las sostenidas, son aquellas cuya fuerza se mantiene un largo período de tiempo, como son los alambres metálicos, los resortes y las gomas, entre las más comunes. Las fuerzas sostenidas deben ser muy suaves y controlables, para que rindan exitosamente en ortodóncia, pues si no, tienen el peligro por su continuidad, de provocar alteraciones patológicas.

INTENSIDAD: Dependerá de la resistencia a vencer, de la edad del paciente y de la reacción individual que está condicionada por el terreno de cada uno.



Fuerzas aplicadas en los dientes, producidas por los alambres metalicos (arcos ligeros), las ligaduras en este caso, (anillos elasticos) producen fuerzas instantaneas y sostenidas.

DE LA RESISTENCIA A VENCER: Recordemos los conceptos vertidos en cuanto al diente que se quiere desplazar como en el que se apoya nuestra fuerza (anclaje), - ofrecen una resistencia. Así por ejemplo, será menor - en una simple linguoversión dentaria en que es necesario solamente un movimiento coronario, que en una clase II primera división en que deben desplazarse todos los dientes y el maxilar. Será distinta también la intensidad si tenemos que cerrar un diastema incisivo o si tenemos que expandir todo un maxilar atrésico.

DE LA EDAD DEL PACIENTE: La intensidad dependerá también de la edad pues no será lo mismo actuar en un niño - de 10 años, que en un adolescente o adulto de 16 a 20 años. La plasticidad del primero y la calcificación del segundo regularán la cantidad de la fuerza.

DE LA REACCION INDIVIDUAL: Es para nosotros la más importante, un mismo movimiento, una simple labioversión incisiva en dos pacientes distintos, pero utilizando el mismo tipo e intensidad de fuerza, puede producir una reacción diferente, que condiciona su intensidad para cada caso. Un principio muy básico es que nunca ninguna fuerza utilizada debe superar el umbral del dolor. Debemos tener presente el temperamento del niño, algunos hipersensibles y al contrario, otros demasiado tolerantes.

Es por eso que debemos regular la intensidad de la fuerza, y lo logramos de dos maneras; mecánica y clínicamente.

MECANICAMENTE: Por medio de los dispositivos como los dinamómetros ó adaptaciones similares como las balanzas, tensoímetros, por medio de los cuales valoremos en gramos la cantidad de fuerza, ya sea los arcos, de los resortes, de las gomas, etc.

CLINICAMENTE: Se regula la intensidad por rapidez del movimiento, por ausencia de dolor, o por movilidad de las piezas dentarias.

Algunos niños jamás sienten dolor en los tratamientos y será entonces la rapidez del movimiento o la movilidad de las piezas, lo que nos indicará que en estos casos deberemos disminuir al mínimo de la intensidad de las fuerzas.

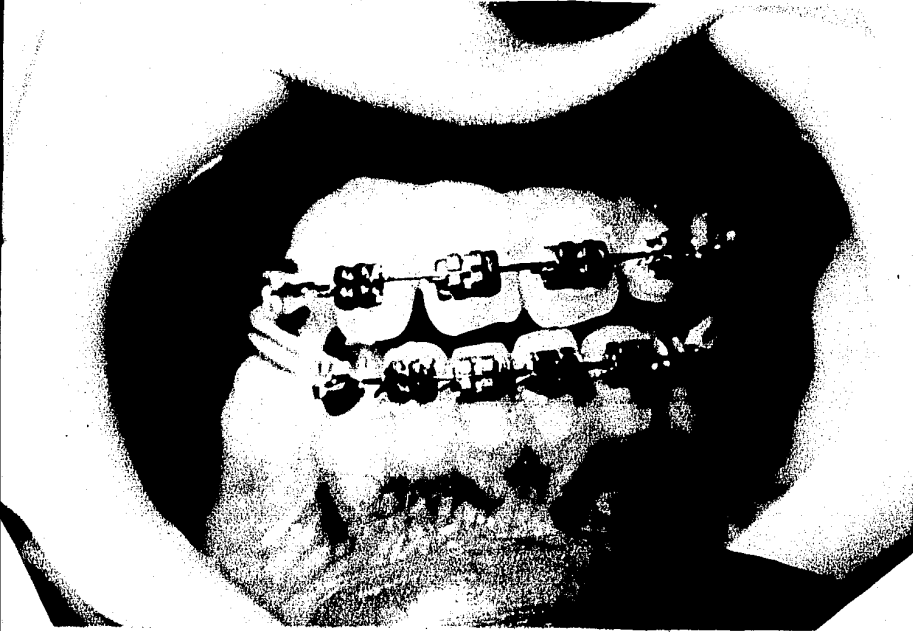
DIRECCION DE LA FUERZA: La dirección de las fuerzas dependerá del tipo de movimiento a realizar, motivo por el cual se les puede agrupar en: a) fuerzas verticales, b) horizontales, y c) oblicuas; a su vez, cada una de éstas las subdividiremos en intra y extraorales, según que actúen dentro o fuera de la boca.

VERTICALES: Con su división uniaxilar intermaxilar, se utilizarán en mordidas abiertas y sobremordidas.

HORIZONTALES: Son todas aquellas que se utilizan para los desplazamientos en el plano horizontal: vestibulo y lingüoverciones, mesio y distoverciones. Anomalías transversales como atresia y diastolia.

Con extraordinaria frecuencia se usan las intraorales uniaxilares, en cambio, tienen escasa aplicación en forma intermaxilar.

OBLICUAS: Tienen múltiples aplicaciones en Ortodoncia tanto las intraorales como las extraorales.



Fuerzas horizontales y oblicuas, se utilizan frecuentemente en clase II y III de Angle.

Dentro de las primeras, intraorales, pueden ser unimaxilares o intermaxilares. Las unimaxilares son más limitadas, generalmente se utilizan para los caninos en mesio-intra-versión, ya sea por vestibular o por lingual. Se aplican resortes, o espirales, ligaduras o gomas que generan fuerzas en ese sentido.

Las intermaxilares oblicuas son muy conocidas y tienen una muy exitosa aplicación en los tratamientos de Clases - II y III, por medio de las ligas que generan, fuerzas elásticas y sostenidas. La dirección y donde se apoyan en uno y otro maxilar para cada clase de Angle es perfectamente - visible clínicamente.

Las fuerzas oblicuas extraorales son muy aplicadas y en la corrección del proemtonismo tienen la mejor indicación, sobre todo en pacientes jóvenes. Para el maxilar superior - también se preconizan, dando excelentes resultados.

d)

REACCION MERCANTCA

Los dientes que reciben fuerzas se comportan mecánicamente como máquinas simples.

En los movimientos más frecuentes, el diente generalmente se comporta como una palanca ya de 1er. género. 2o. o 3o de acuerdo al eje de rotación del mismo. El comportamiento como palanca de 2o. género es la forma más aceptada y más biológica del movimiento. El ápice actúa como punto y eje de rotación, es decir, sólo se produciría una versión coronaria.

Es importante mencionar que el comportamiento dentario general es como palancas de 1er. género, es decir, con un eje de rotación en el tercio radicular, que existe un pequeño desplazamiento apical en sentido contrario al movimiento coronario, y en un grado mucho menor. Claro está que todo dependerá del tipo de aparato utilizado y de la intensidad de la fuerza.

Los aparatos con bandas anteriores, tales como el arco cinta y el de canto, por la torsión que se le pueda dar al arco y por la transmisión que dicha fuerza pueda realizar por medio del braket, harán actuar al diente como palancas de 1er. o 3er. género, de acuerdo al tipo de corrección.

Quando se actua con arcos vestibulares solos, pero por

la parte lingual, le damos un apoyo al cuello dentario; también es posible hacerlos que actúen como palancas de 1er. - género. Lo difícil es realizar movimientos apicales solos, es decir, como palancas de 3er. género.

Quando se aplican fuerzas paralelas y de sentido contrario a un diente que se quiere girar mecánicamente, se comporta como un cilindro, y cuando aplicamos fuerzas verticales para producir una extraversión o una intraversión el — diánte se comporta como un cono.



IV

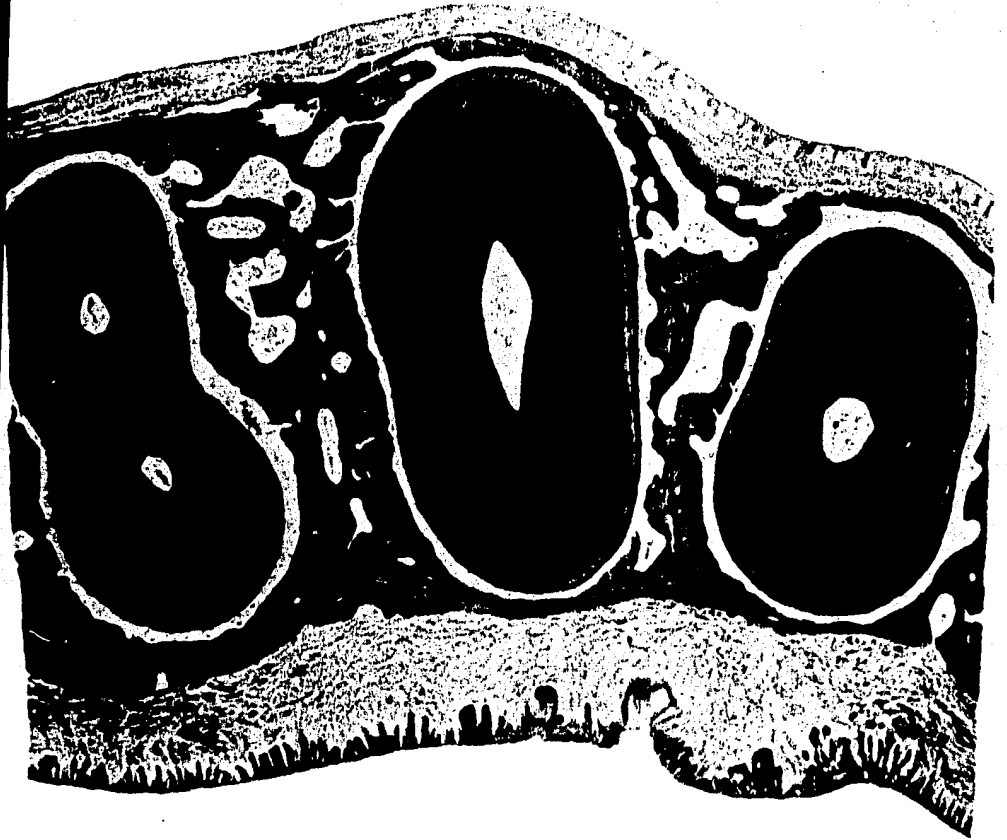
REACCION TISULAR

Con la pequeña reseña histológica realizada en páginas anteriores, veamos qué se produce con la aplicación de fuerzas ortodóncicas.

a) RESORCION Y NEOFORMACION OSEA ALREDEDOR DE
DIENTES MOVIDOS ORTODONCICAMENTE

Las verdaderas modificaciones y cambios estructurales alrededor de los dientes sometidos a fuerzas ortodóncicas, son los procesos de resorción alveolar del lado de la presión y neoformación ósea de la zona de tracción.

Como bien se sabe, el hueso está compuesto de células que son los osteoblastos; ya sea por la transformación de su protoplasma, ya sea por una especie de secreción, elaboran la nueva sustancia ósea. Esta última no está aún calcificada, efectuándose el depósito de sales calcáreas en un período posterior. El hueso en vías de crecimiento, encierra una parte de los osteoblastos, dando origen así a los llamados corpúsculos óseos. Los indicios de la neoformación ósea son, pues una especie de cubierta, semejante al epitelio, constituido por osteoblastos, dispuestos en hileras y de sustancia ósea no calcificada (tejido osteoide) que rodea al hueso antiguo en forma de zona. Los indicios de la -



Corte que muestra el área de un premolar, canino, lateral superiores, notese lo delgado de las paredes óseas tanto en lingual como en labial.

resorción, en cortes histológicos, son células gigantes (os teoclastos), incluidos en depresiones, llamadas lagunas de Howship, son el resultado de la actividad de las células.

Algunos autores dicen que todo el hueso alveolar se abre como resultado de fuerzas débiles, debido a la influencia de tracción y presión a ambos lados del diente movido y el hueso mismo se transforma en esponjoso transitoriamente, con sus elementos dispuestos en dirección a la fuerza. Por lo que podemos decir que todo el hueso alveolar sufre modificaciones y solamente hay resorción del lado de la presión y neoformación del lado de la tracción y que el eje de rotación del diente está en el extremo radicular y por lo tanto los procesos se observan casi milos a la altura del ápice y en progresión hacia el borde alveolar.

Con las experiencias es la practica y los resultados — clínicos, se puede hacer una recopilación de puntos importantes como son:

Los cambios histológicos son el resultado de la actividad de los osteoclastos y osteoblastos, bajo la influencia de fuerzas elásticas, intermitentes y suaves.

En los experimentos hechos en dientes de animales bien constituidos, no difieren en nada con los del hombre.

La influencia de la función masticatoria coopera con — los procedimientos ortodóncicos.

El arco que ejerce fuerza de tracción, tiene tanta acción biológica como el arco de presión, y en ambos casos el ortodoncista es el responsable de los resultados.

La fuerza intermitente y los largos periodos de reposo durante el tratamiento, benefician favorablemente nuestros casos ortodóncicos.

Solamente deben usarse fuerzas elásticas, intermitentes y lentas, actuando siempre en una misma dirección, pues éstas dantiempo a los tejidos a reponerse de la influencia de las fuerzas, las cuales son siempre mayores o demasiado fuertes comparadas con los estímulos naturales del crecimiento y desarrollo. La firmeza y ausencia del dolor del diente durante la movilización, deben ser el criterio clínico para una fuerza bien medida y bien aplicada.

El aparato debe ser estable y dirigir su fuerza siempre en el mismo sentido, para que los procesos tisulares se produzcan en forma normal.

Utilizando fuerzas intensas, el parodonto es lesionado a causa de hemorragias, desgarraduras de las fibras y —

alteraciones de circulación, de manera que ya no posee suficiente energía vital como para reaccionar a los estímulos mecánicos. Un parodonto que ha sufrido estas alteraciones, tarda mucho tiempo para recuperar su normalidad fisiológica y con ello la posibilidad de reaccionar a los estímulos funcionales. En estas circunstancias, no sólo deja formarse hueso nuevo, sino que también es disminuída la fuerza de resistencia del cemento, por las alteraciones circulatorias y hasta encontramos una pronunciada tendencia del mismo a la resorción. Además hay otro factor, que una fuerza intensa impide la rápida movilización. Después de cesar la fuerza de un diente, que ha sido movilizado lentamente, puede volver hasta cierto grado a su posición anterior, pero nunca lo hará del todo, puesto que durante la movilización lenta se llevó a cabo una transformación ósea, la cual mantendrá al diente en su nueva posición, cosa que no ocurre con la movilización rápida. Utilizando fuerzas lentas e intervalos es posible movilizar labialmente a gran distancia los dientes sin el riesgo de destruir la delicada tabla ósea labial

El diente actúa como una palanca de un solo brazo, sirviendo su ápice, como punto de apoyo. Las modificaciones son mayores en el borde coronario y disminuyen hacia el ápice. Si se utilizan fuerzas lentas, habra sólo un lado de presión y no una área de presión. Si se desarrolla una área

de presión el diente es transformado en una palanca de dos brazos y el ápice necesariamente se desviará en dirección opuesta a la corona. Este desplazamiento forzado del ápice es un proceso patológico.

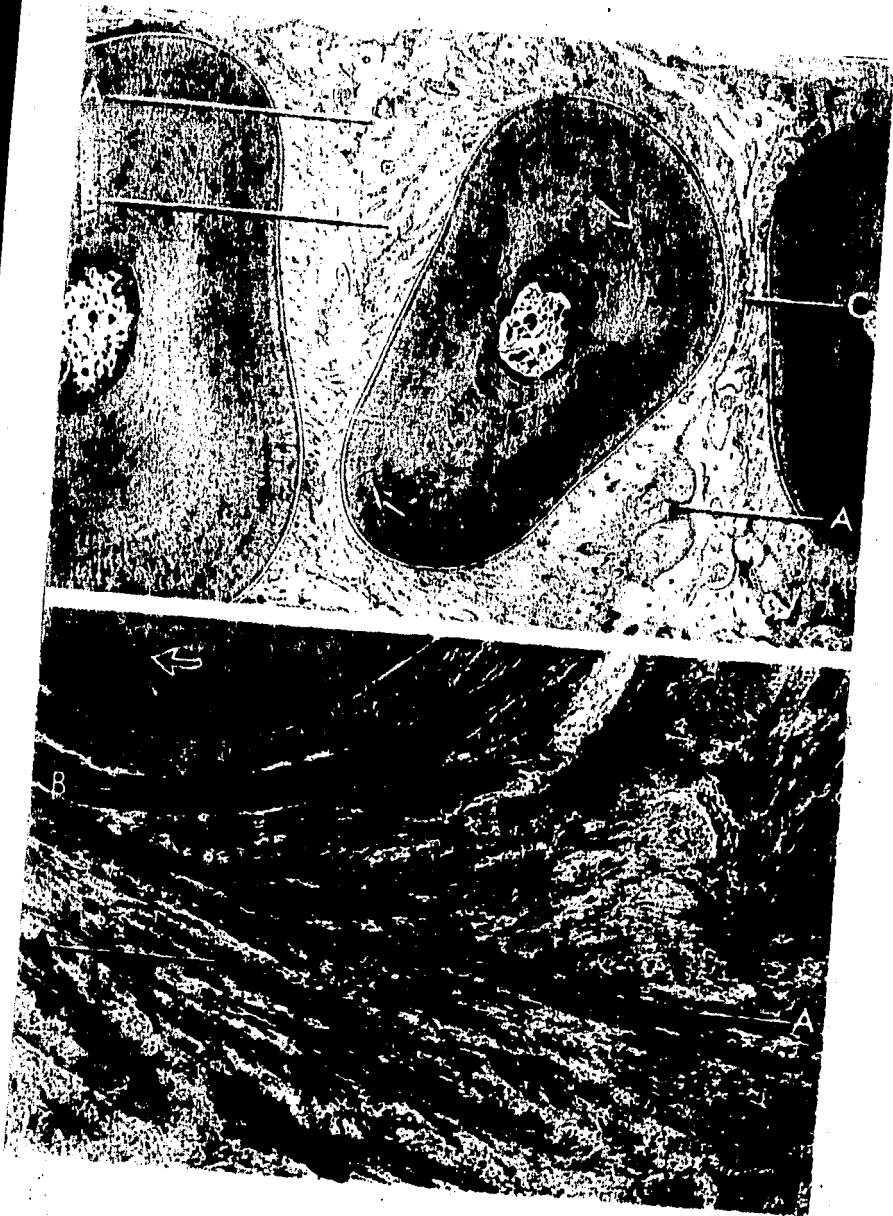
Las pequeñas resorciones ocasionales del cemento, carecen de importancia, puesto que luego son reparadas, por cemento secundario.

b) CAMBIOS ESTRUCTURALES POR LA CANTIDAD DE FUERZA

Es importante que analicemos los estudios que nos reportan conocimientos básicos para poder emplear fuerzas.

En este caso selectivamente se toma en consideración el trabajo de Martín Schwartz, el cual utiliza perros como animales de experimentación, en los cuales coloca arcos en la parte lingual, con anclajes de los primeros molares y en los caninos. En la parte lateral de los arcos, suelda resortes de 0.5 mm de diámetro, para hacer fuerza sobre el 2o, 3o y 4o premolar. El objeto es medir la fuerza que se utiliza y obtener los resultados comprobatorios de cuál es la fuerza de elección en el uso corriente. Las conclusiones son las siguientes: que el tratamiento más favorable es aquel que actúa con fuerzas no mayores que la presión capilar sanguínea. Esta presión en los mamíferos y el hombre es de 15 a 20 mm de mercurio, es decir, alrededor de 20 a 26 gramos por 1 cm cuadrado. Teniendo este conocimiento biológico, el autor subdivide las fuerzas en 4 grados.

1er. grado de fuerza: es tan leve, que no produce ninguna reacción.



Superior: rotación experimental de un incisivo de perro, formación de 2 lados de presión y 2 lados de tensión. A Y B, líneas que marcan el hueso viejo y el nuevo. C, lado de presión con resorción ósea directa.

Inferior: área muy cerca a la raíz del incisivo. A, fibras gingivales alargadas. B, zona que muestra el lado de la presión, el diente fue girado 160 grados.

2o. grado de fuerza: la presión es inferior a la presión capilar, es decir menor de 20 a 26 gramos por cm^2 de superficie, pero no obstante, es tan intensa que se produce una resorción continua y más o menos viva en el hueso alveolar, en las regiones de presión. Una vez que cesa la fuerza hay una restitución íntegra, anatómica y funcional del parodonto y hueso alveolar. No hay resorción radicular.

3er. grado de fuerza: superior a la presión capilar. Hay anemia en la parte de la presión, sofocación del parodonto, grandes resorciones en las áreas de presión. La resorción ósea toma un curso impetuoso. Una vez que cesa la fuerza, hay restitución íntegra funcional del parodonto, hueso alveolar y superficie reabsorbida de la zona radicular. En algunos casos se observan resorciones progresivas de la dentina.

4o. grado de fuerza : la fuerza es poderosa y oprime el periodonto hasta estrangularlo. Los procesos observados en el tercer grado se hallan aumentados. Una vez cesada la fuerza; peligro de muerte pulpar, resorción fuerte de la raíz. Posibilidad de hemorragia y aplastamiento del ápice y también posibilidad de anquilosar el diente con el hueso alveolar.



Area de hueso de la cresta alveolar. A, cadena de cementoblastos a lo largo de la superficie del cemento. B, espacio intersticial. C, capilar ensanchado en una abertura donde, la resorción ósea comienza durante el periodo inicial del movimiento dentario. D, zona de osteoblastos a lo largo de la superficie del hueso.

EXPERIENCIAS EN MONOS: Nuevamente por selección es ahora J.A. Marshall, el que realiza experimentos en monos, provocando diferentes movimientos. En un caso usa un resorte poderoso para producir un diastema incisivo, provoca la fractura del hueso alveolar, con supresión total de la circulación sanguínea del periodonto y pulpa sin obser

var cambios visibles en el hueso. En otras investigaciones se observa la reacción tisular en animales según la dieta. Con dos grupos se someten a dietas normales y raquíticas y se obtienen las siguientes conclusiones:

- Que en los animales sometidos a dietas normales, los procesos de resorción radicular, neoformación ósea y calcificación se efectuaban rápidamente. Las partes reabsorbidas una vez suprimida la fuerza, eran rápidamente reconstruidas.

- Que en los animales sometidos a dietas pobres, encontró que las áreas de resorción eran extensas y que luego se reparaban lentamente.

En otras investigaciones, sobre los cambios del hueso en el período de retención, se utilizan monos y se mueve por medio de fuerzas suaves, intermitentes, cuatro incisivos. A los cuarenta días de movimientos activos dos dientes se dejan sin aparato de contención, y los otros dos son retenidos en su nuevo lugar. Entre la terminación del tratamiento activo y el sacrificio del animal pasan de tres a seis meses respectivamente. Las modificaciones tisulares en los dientes que fueron retenidos, son las siguientes: Que el hueso transitorio formado durante el período de movimiento ortodóncico activo y que consiste en espículas de hueso dispuestas paralelamente a la dirección de la fuerza, fué -

retransformado en tabla alveolar compacta, con su típico sistema que se compara con el hueso existente antes de comenzar el tratamiento. Los no retenidos, retomaron en parte la posición primitiva, por no haber permitido la formación total y completa del nuevo hueso.

Después de las investigaciones anteriores veamos las características de los procesos ortodóncicos en dientes humanos.

En pacientes sanos de 10 a 16 años, con una aparatología mixta, placa de expansión, arcos, resortes auxiliares, etc. Las observaciones halladas son: Tanto el hueso animal como el del hombre, reacciona a la presión con resorción por la actividad de los osteoclastos y siempre esto ocurre en mayor cantidad en el borde de la cresta alveolar y causa una disminución de su altura, en proporción al grado de intensidad de la fuerza y de la duración de su acción. La formación del hueso durante los períodos de descanso o después de completado el tratamiento, con el fin de reducir el ancho del espacio ortodóncico, para estabilizar el diente, se efectúa, bajo la forma de un estrato osteoide delgado; pero donde no hay necesidad de la reducción considerable, el hueso en su integridad llena el espacio periodóntico, tomando una forma convexa. En

aquellos sitios donde las resorciones no son muy extensas, pero si profundas, el hueso reacciona formando en esta depresión una espícula, en la cual pronto se insertan fibras periodónticas. Al igual que las experiencias en animales, se encuentra la formación de osteoides siguiendo a la tracción de las fibras.

En algunos casos, donde se aplicó fuerza moderada pero continua, se ve al nuevo hueso dispuesto en forma de espina. En otros casos donde se aplicó fuerza moderada, pero intermitente, el hueso se formó como un estrato, de espesor parejo. Cuando se utilizaron fuerzas intensas, las fibras en algunos puntos perdieron su inserción en el hueso o en el diente y por esto no pudieron transmitir una tracción pareja al hueso; de esta manera se formaron espinas de osteoides en lugar de capas parejas. El cemento humano es mucho más vulnerable de resorciones que el cemento animal, y siempre en las áreas de presión.



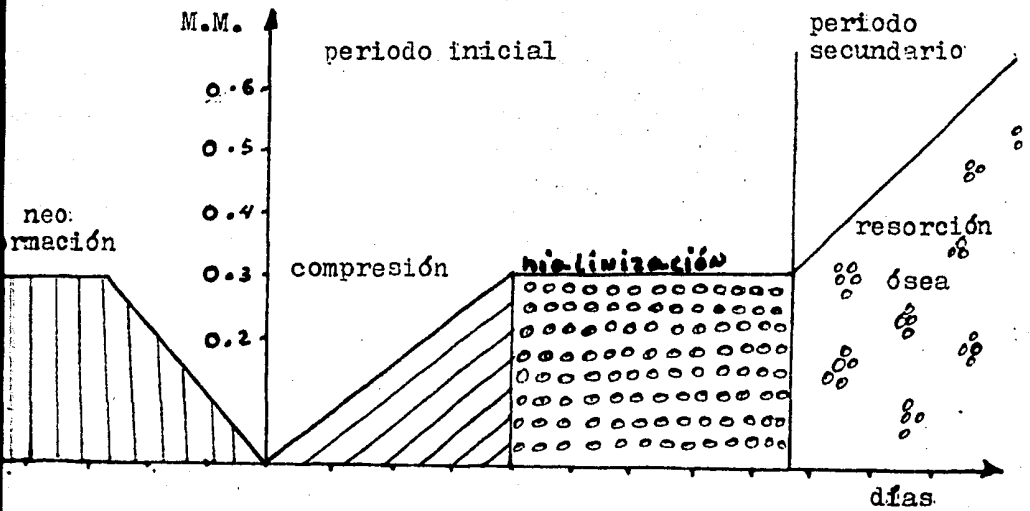
Sup. Fibras periodontales entrelasadas formando un sistema de fibras. A, superficie radicular. B, hueso calcificado donde la colocación de las fibras no se puede ver. C, fibras entrelasadas de Sharpey con las del hueso. D, tejido fibroso perdido alrededor de un capilar.

Inf. Lado de tensión en un premolar superior, de un niño de 12 años. A, paquete óseo. B, aumento en el número de células de tejido conjuntivo, zona de proliferación en la formación de fibras colágenas. C, nueva formación de tejido osteoide. D, superficie radicular.

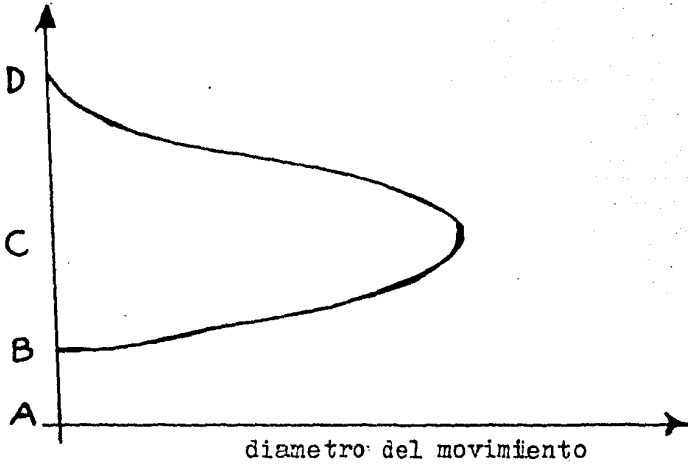
V ASPECTOS GRAFICOS DEL MOVIMIENTO Y LA REACCION TISULAR

En este capitulo se incluye una serie de graficas que ilustran lo que sucede en el movimiento dentario, tanto el desplazamiento por la intensidad de la fuerza, como por la acción tisular a nivel radicular.

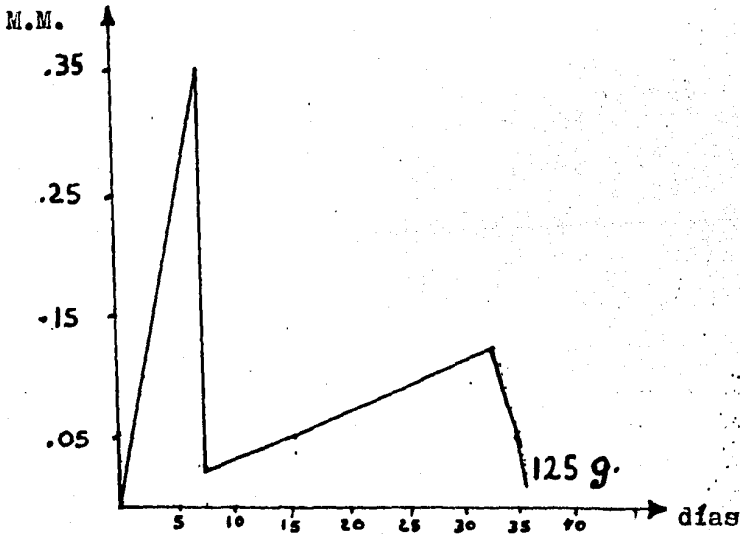
El movimiento dentario pasa por varias etapas para lograrlo como son : la compresión, la hialinización, y la resorción así como la neoformación ósea.



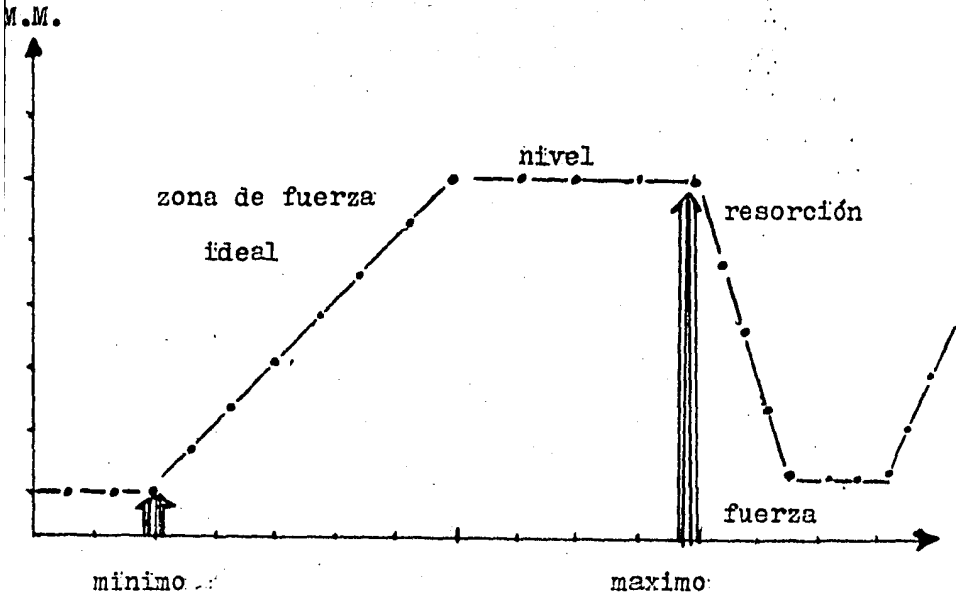
intensidad de la fuerza



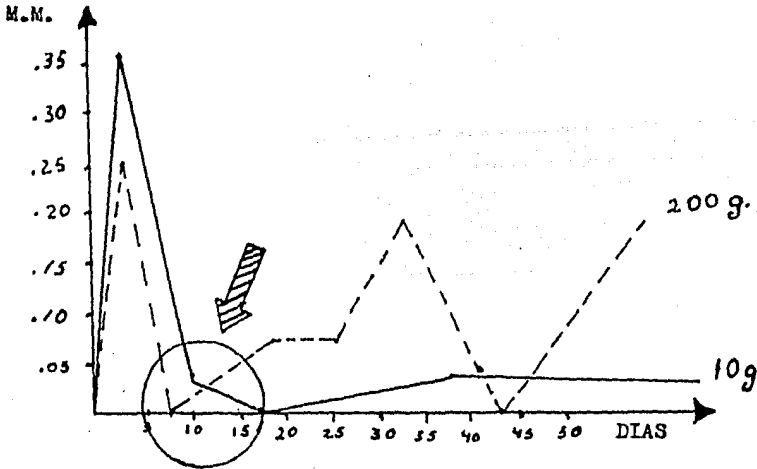
Relación general entre la curva de intensidad de la fuerza con la dimensión del desplazamiento en la retracción de los caninos inferiores.



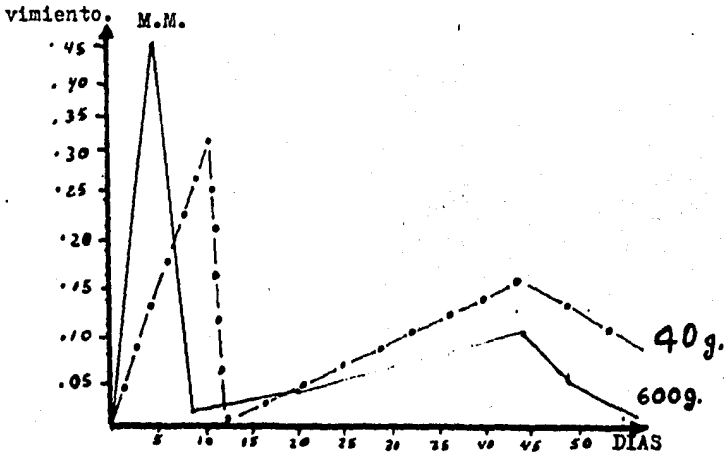
Cierre recíproco de un diastema entre dos incisivos.



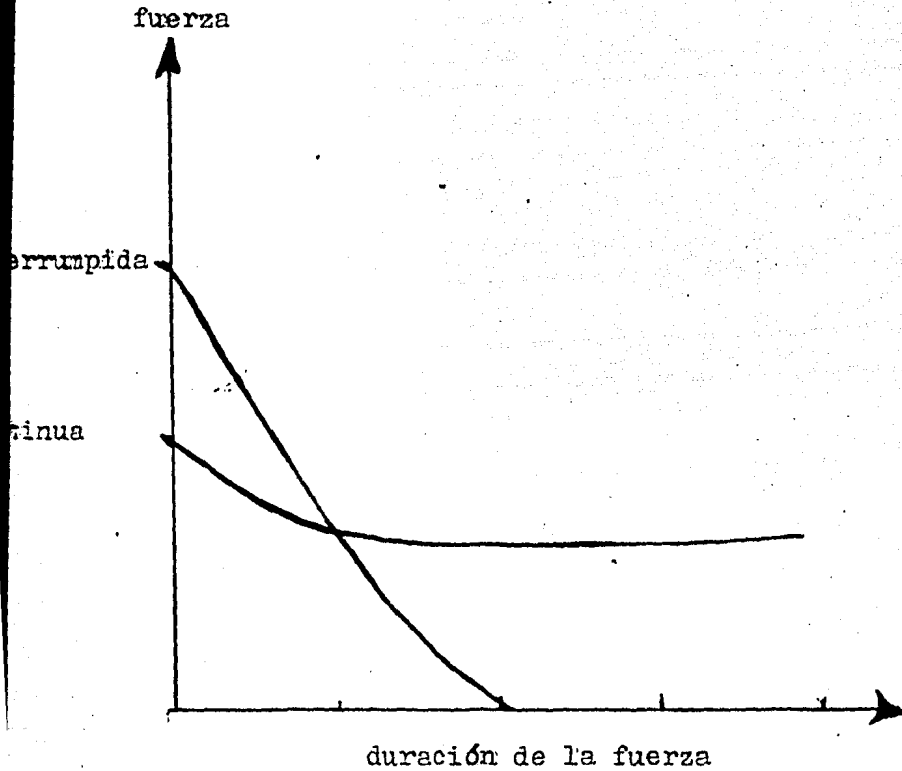
En la grafica se muestra la variación del movimiento dentario en función de la fuerza utilizada. Existe una zona de gran tamaño que es la fuerza ideal durante la cual el desplazamiento aumenta con la intensidad. Pero enseguida se nota en la curva otra zona en donde el desplazamiento y la velocidad de desplazamiento quedan independientes de la intensidad. Una ultima zona muestra que se detiene el desplazamiento acompañado de movilidad y dolor como resultado de la resorción ósea.



Comparación de 2 fuerzas sobre el desplazamiento incisivo. El periodo inicial muestra un desplazamiento más importante por la fuerza de 10 g. entonces durante el periodo secundario la fuerza de 200 g. produce un mayor movimiento.



Comparación de fuerzas de 40 y 600 g. sobre el desplazamiento obtenido experimentado en monos, la velocidad de movimiento no es proporcional a la intensidad.



Diferente magnitud y duración de la fuerza entre el movimiento dentario continuo e interrumpido.

Los resultados clínicos son los puntos finales en los tratamientos de ortodóncia.

Como en cada paciente es distinto el tipo de tratamiento, los resultados también son distintos pero siempre teniendo un comun denominador, que es: un conjunto de factores a lograr en todos los casos.

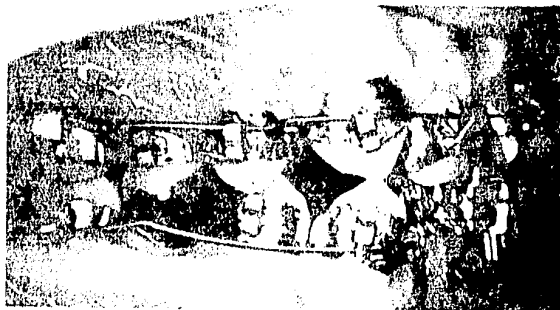
- a) lograr la estética.
- b) encontrar la armonía geométrica entre las arcadas dentarias.
- c) proporcionar una función masticatoria adecuada, con una oclusión correcta.
- d) los tejidos de sosten del diente deberan quedar en condiciones normales.
- e) la encía quedara en perfecto estado de salud con su anatomía bien definida.

Despues de analizar en capitulos anteriores los aspectos individuales en los procesos ortodóncicos, es importante presentar algunas secuencias del tratamiento ortodónico hasta el resultado final.

RESULTADOS CLINICOS



Primera etapa



Segunda etapa

Vista lateral derecha

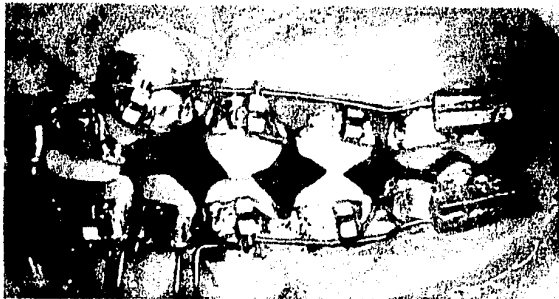


Segunda etapa

Vista frontal



Primera etapa



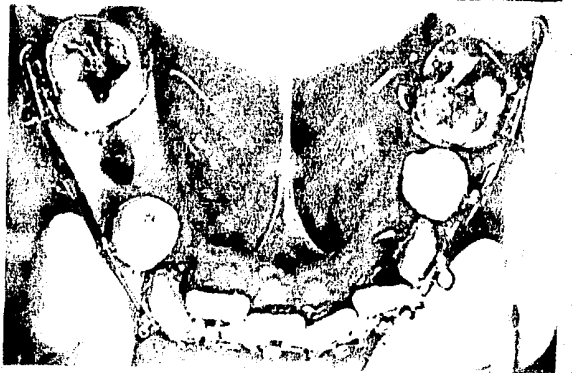
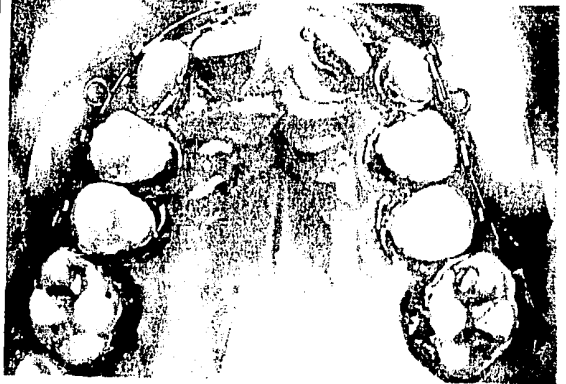
Segunda etapa

Vista lateral izquierda

Secuencia de casos ortodóncicos en cuatro etapas principales.

Problema de apiñamiento frontal por falta de espacio y paladar colapsado.

RESULTADOS CLINICOS

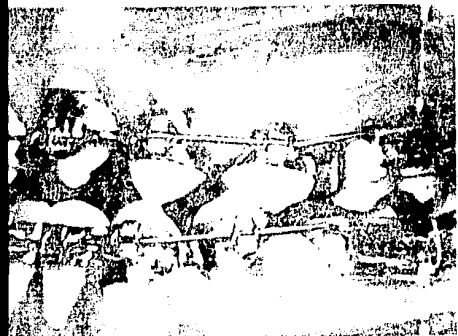


Primera etapa

Segunda etapa

Vista oclusal

RESULTADOS CLINICOS



Tercera etapa



Cuarta etapa

Vista lateral izquierda



Tercera etapa



Cuarta etapa

Vista frontal



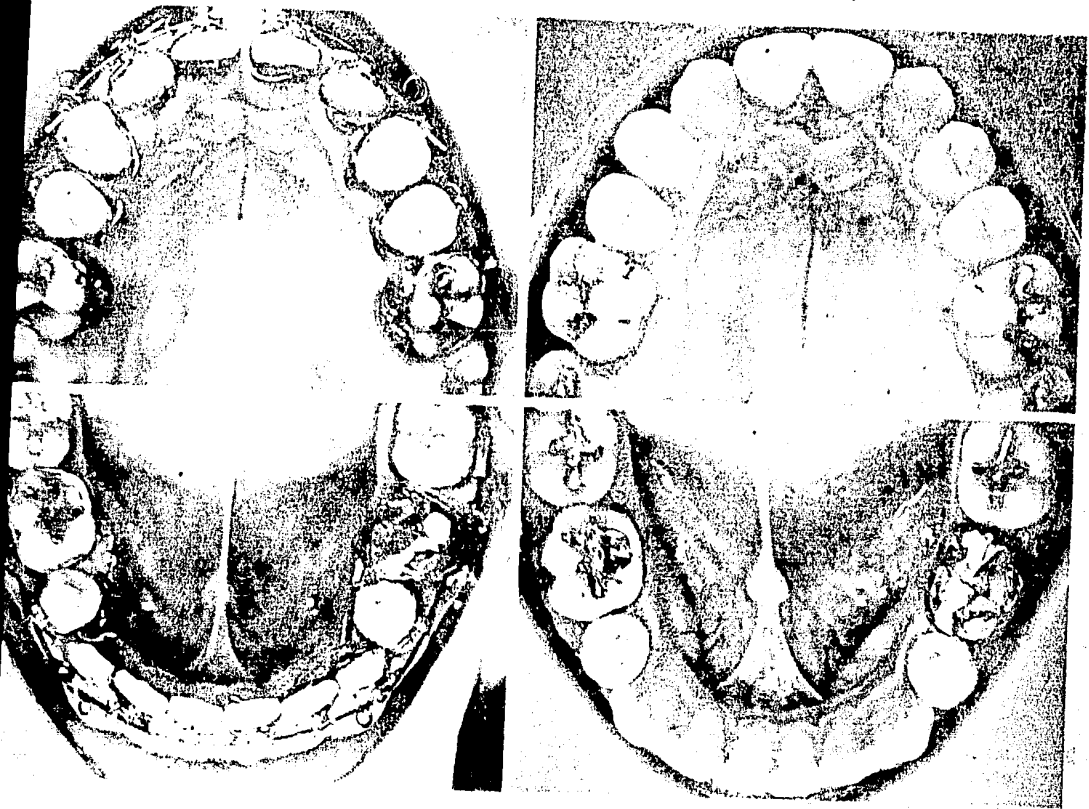
Tercera etapa



Cuarta etapa

Vista lateral derecha

RESULTADOS CLINICOS



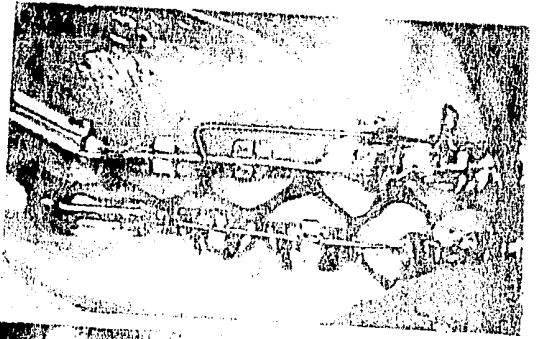
Tercera etapa

Cuarta etapa

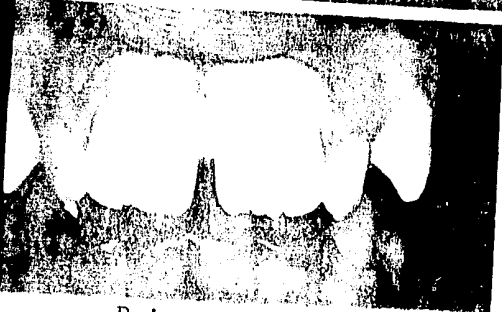
Vista oclusal



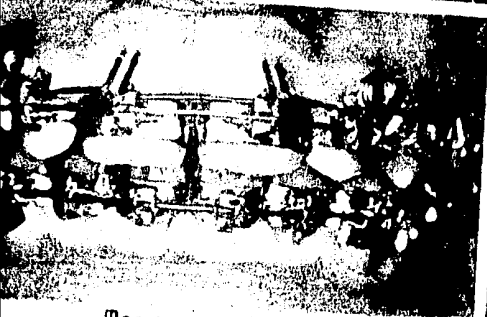
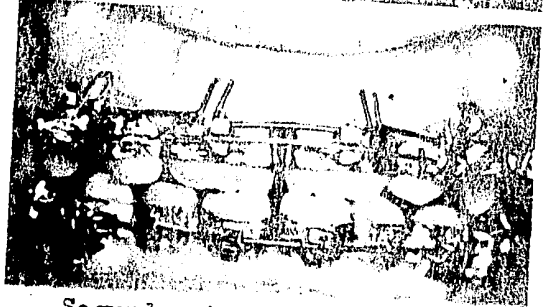
Primera etapa



Segunda etapa



Vista lateral y frontal

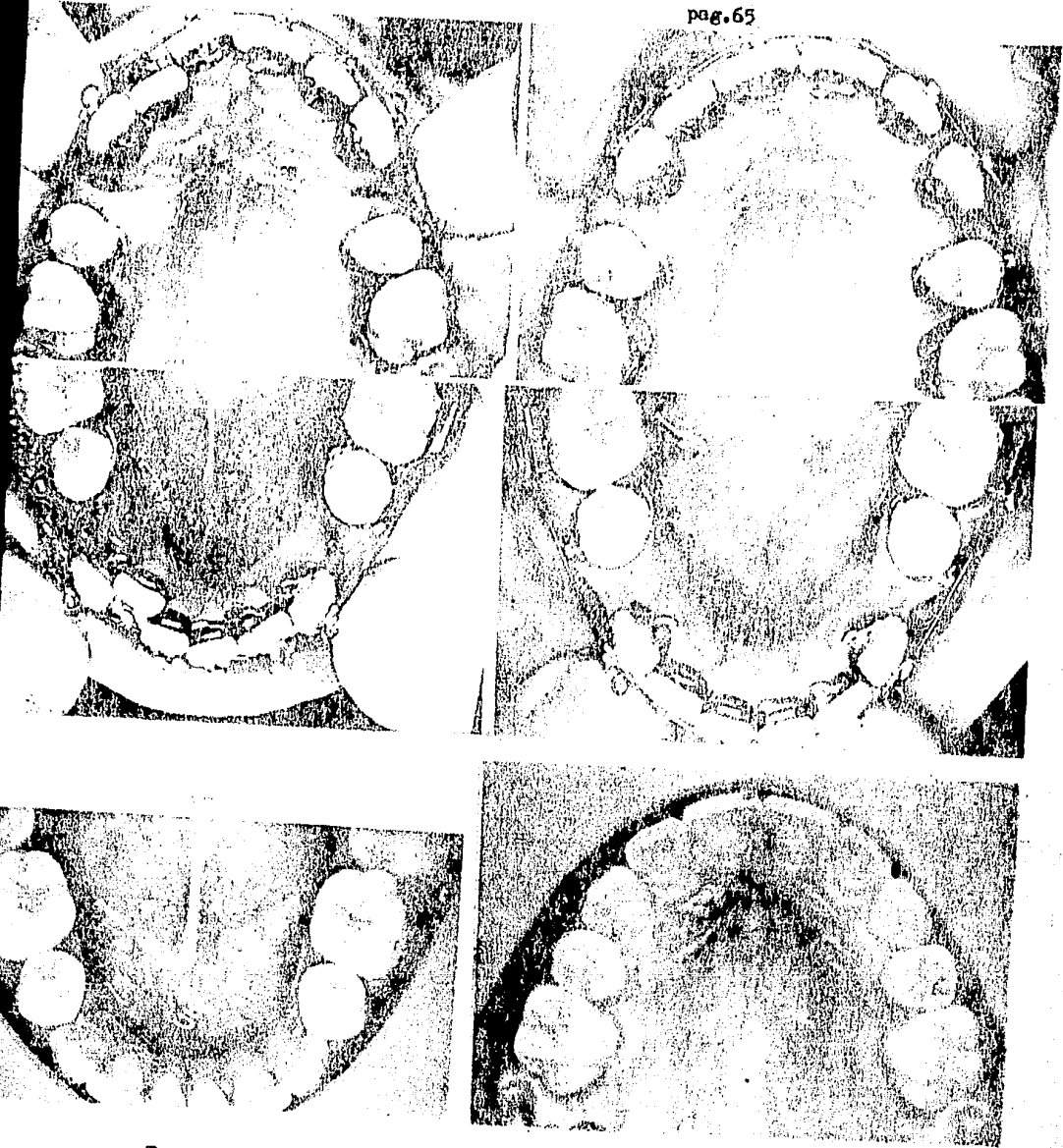


Tercera etapa

Cuarta etapa

Vista lateral y frontal

Problema de protrución por hábito de chupa dedo.



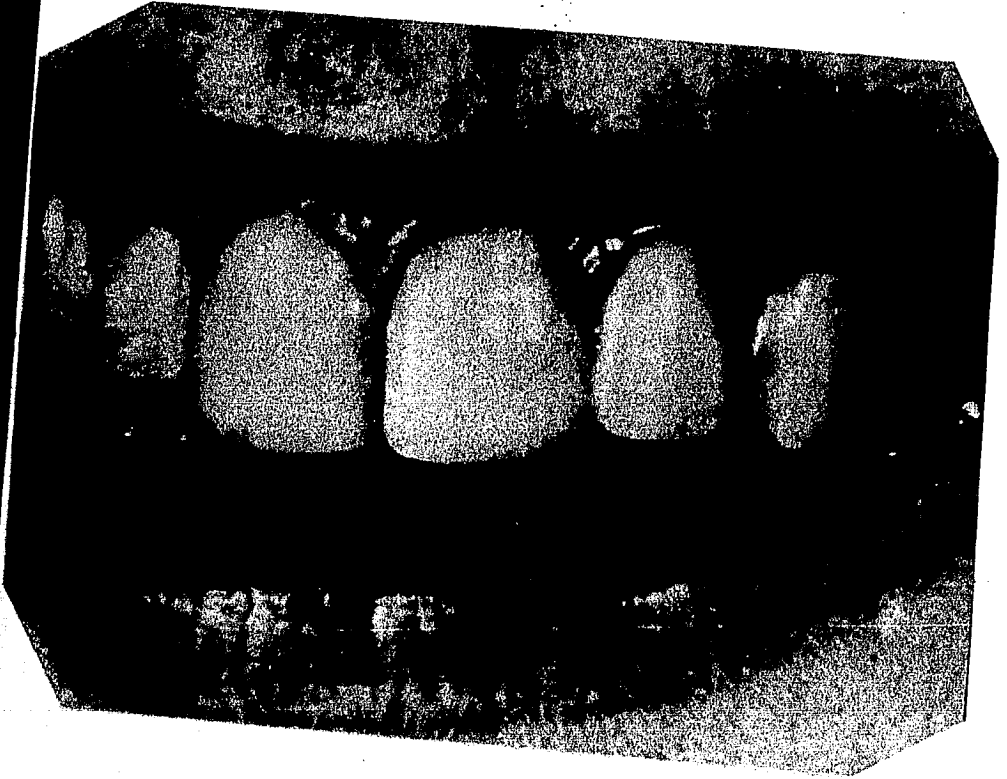
Tercera etapa

Vista oclusal

Cuarta etapa

Ligero apiñamiento frontal superior e inferior.

RESULTADOS CLINICOS



Otro aspecto de los resultados.

Con el trabajo realizado en paginas anteriores, es facil entender que sucede en los tejidos de sosten de los dientes sometidos a tratamientos de ortodóncia.

Las fuerzas artificiales que producen los aparatos de ortodóncia, son superiores a las naturales y por lo tanto los cambios se presentan más rapido, en el desplazamiento del diente como en la reacción tisular. En este momento el profesional aplicara sus conocimientos para no provocar alguna patología, que podria modificar la continuidad efectiva del tratamiento.

Las reacciones tisulares son el punto importante en todo desplazamiento dentario, en consecuencia los pacientes que se someten a este tipo de tratamientos, deberan ser informados de lo importante que es colaborar con las indicaciones del ortodoncista, cuidando los aparatos durante todo el tratamiento, esto facilitara el funcionamiento de las fuerzas aplicadas a los dientes, para obtener los resultados correctos al finalizar el tratamiento.

PERIODONCIA PARODONTOLOGIA
GOLDMAN SCHLUGER COHEN CHAIKIN FOX
INTERAMERICANA S.A. MEXICO

BEGG ORTHODONTIC THEORY AND TECHNIQUE
P.R. BEGG
SAUNDERS U.S.A.

MANUAL DE ORTODONCIA
ORTOPEdia. ODONTOLOGICA
ANTONIO J. GUARDO
EL ATENEO BUENOS AIRES

CURRENT ORTHODONTIC CONCEPTS AND TECHNIQUES
T.M. GRABER VOLUME I Y II
SAUNDERS U.S.A

THERAPEUTIQUE ORTHODONTIQUE
MICHEL LANGLEDE
R.M. RICKETS
MALOINE S.A. PARIS

CLINICAL ORTHODONTICS VOLUME I Y II
CHARLES H. TWEED
MOSBY U.S.A.