

# **“El por qué, para qué y cómo de los articuladores”**

**Dr. IGNACIO GIL ZAMIT**

**Profesor Adjunto de Técnica de Prótesis**

**Adjunto de Clínica de Prótesis Fija**

**Encargado de la Enseñanza de 3er. año - E.A.O.**

**Montevideo, Junio de 1989.-**

*F. 2229*

- I.- DEFINICION
- II.- OBJETIVOS
- III.- SISTEMA GNATICO
- IV.- ELEMENTOS CONSTITUTIVOS
- V.- CLASIFICACION
- VI.- PROGRAMACION
- VII.- CONCLUSIONES

## **I.- DEFINICION**

Los articuladores son dispositivos mecánicos que tienen como objetivo que los modelos incorporados y fijos en ellos guarden entre sí las mismas relaciones estáticas y dinámicas que los maxilares del paciente.

Los articuladores pueden simular, aunque no duplicar, todos los movimientos mandibulares posibles.

Aún el articulador más sofisticado sólo puede ajustarse para simular los movimientos limítrofes excursivos de la mandíbula. Los movimientos habituales de masticación, deglución, fonación, se realizan dentro de estos movimientos limítrofes y no pueden ser registrados. Tampoco pueden ser registrados los impulsos propioceptivos, originados en la función, ni el comportamiento neuromuscular, etc.

## **II.- OBJETIVOS**

Surgen de la necesidad de apreciar fuera del contexto bucal, cómo se establecen las relaciones intermaxilares e interdentarias.

Se utilizan para: A.- Diagnóstico y Planeo de Tratamiento

B.- Reconstrucción oclusal

### **A.- Diagnóstico y Plan de Tratamiento**

Debe seguirse una secuencia ordenada que facilite el estudio de la oclusión. Se realiza en dos etapas: Examen estático; Examen dinámico o funcional (con articulador abierto y cerrado)

A.1 - Examen estático con articulador cerrado: se aprecian las relaciones interarcadas, relaciones de tamaño y posición de una con respecto a la otra; se estudia la sobremordida vertical y horizontal. El plano oclusal y sus alteraciones supra o infraoclusiones.

A.2 - Examen estático con articulador abierto: Ausencias dentarias en número y posición, forma y extensión de brechas, etc.

A.3 - Examen dinámico o funcional: El primer objetivo de este examen es determinar el contacto interfiriente en relación céntrica (si existe), y su componente de deslizamiento

anterior o lateral hasta el máximo engranamiento dentario; se pueden estudiar las fases excursivas, lado de no trabajo, de trabajo y trayectoria protrusiva, valorando la corrección o no de las relaciones dentarias, de acuerdo a este examen, se hacen claramente visibles las facetas de desgaste, su número, tamaño, localización, etc.

Los articuladores con sus modelos montados correctamente son imprescindibles para realizar desgastes selectivos, encerados diagnósticos, provisorios o prótesis provisorias de evaluación de reconstrucciones oclusales.

#### B.- Reconstrucción oclusal

Sobre ellos se edifican prótesis fijas, parciales removibles, completas, restauraciones individuales o múltiples, ferulizaciones, goteras oclusales o placas neuro-mio-relajantes.

#### III.- SISTEMA GNATICO, ESQUEMA OCLUSAL Y SU INTERACCION FUNCIONAL

Los esquemas oclusales en el humano presentan grandes variaciones; estudios realizados por diferentes autores establecen una mayor incidencia de guía mínima o guía canina 57%, función de grupo o protección unilateral 27.3%, oclusión equilibrada o balanceo bilateral 9.2%, maloclusión 5.1%.

Estos esquemas oclusales comportan un régimen funcional y cinemático distinto a nivel condilar y de guía anterior.

Los movimientos mandibulares son resultado de la compleja interacción de los músculos, la articulación témporo-mandibular (ATM), y la guía anterior coordinados y controlados por el sistema nervioso central (SNC) y la propiocepción.

Las ATM facilitan la relación de unión distal, de la mandíbula con el maxilar, proporcionando planos guía para el movimiento hacia adelante, lateralmente y hacia abajo hasta los límites máximos de los movimientos mandibulares.

Los dientes proporcionan una relación vertical y horizontal estable de la mandíbula con el maxilar, en virtud de la relación intercuspídea, y también aportan planos guía, para



los movimientos mandibulares anteriores-laterales en el recorrido mandibular contactante (guía anterior).

Estos planos guía anteriores articulares (ATM) y dentarios anteriores (GA) pueden registrarse, mantenerse y reproducirse en un análogo del tercio inferior de cabeza; ese análogo es el articulador.

Las restauraciones protéticas deben diseñarse, programarse, con la finalidad que engranen en armonía con la neuromusculatura, las ATM y las estructuras de soporte de los dientes. Un esquema oclusal alterado (disfunción) puede reprogramarse mediante ortodoncia, ajuste oclusal y/o prótesis, para que también esté en armonía con dichas estructuras. Para lograr que las restauraciones estén en armonía con la neuromusculatura y las ATM, el tratamiento restaurador debe estar encaminado a establecer y lograr estabilidad oclusal.

La estabilidad oclusal requiere:

- 1.- De un segmento posterior de oclusión estable.
- 2.- De una guía dentaria protrusiva.
- 3.- Una guía dentaria de trabajo armoniosa.

Estos tres elementos son los principales componentes de una oclusión. (Fig. 1)

- 1.- La intercuspidadación del segmento posterior proporciona el soporte oclusal posterior, que garantiza relaciones maxilo-mandibulares vertical y horizontal estables, en la dimensión vertical fisiológica, soportando las fuerzas terminales de masticación, deglución, dirigiendo estas fuerzas hacia los ejes largos de los dientes.

En la posición de máxima intercuspidadación, los cóndilos deben relacionarse simétricamente con sus eminencias articulares, en una relación de bisagra terminal o ligeramente anterior a ésta.

- 2.- La guía anterior protrusiva debe disocluir inmediatamente los dientes posteriores a partir de la oclusión máxima y debe estar en armonía con la guía condílea. La guía de trabajo deberá disocluir inmediatamente los dientes del lado de no trabajo y tiene que estar en armonía con la guía condílea.

Del lado de trabajo puede presentarse disoclusión canina o función de grupo anterior o posterior.

A.- Determinantes de la Oclusión: Son factores que se interrelacionan para influir sobre las trayectorias de movimiento. Los determinantes de oclusión son:

A.1 - Fijos o estables

A.2 - Variables

Los factores utilizados en la orientación correcta de los modelos en el articulador, son todos factores fijos de oclusión que deben ser correctamente registrados y reproducidos y no pueden ser cambiados o alterados.

A.1 - Factores fijos: eje de bisagra terminal, eje cinemático o relación céntrica, movimiento de Bennet, desplazamiento lateral inmediato y desplazamiento progresivo (lado de balance), guía condílea sagital, distancia intercondílea. Ellos ejercen su influencia en la región posterior de boca.

A.2 - Factores variables: guía anterior protrusiva y lateral, plano de oclusión, curvas sagital y frontal, altura cuspidéa. Su acción se manifiesta en la región anterior y disminuye su influencia hacia la región posterior; estos factores variables pueden ser alterados en reconstrucción oclusal o prostodoncia si se sabe cómo se relacionan con los factores fijos. De todas las relaciones entre el maxilar inferior y el superior que debemos registrar y reproducir la relación céntrica es la más decisiva e importante en el desdentado; en el dentado y parcialmente desdentado comparten con la guía anterior la exactitud de sus registros.

Una céntrica equivocada puede anular la precisión del articulador más perfecto y puede ser causa de hipersensibilidad e hipermovilidad de los dientes, desgaste exagerado así como causa de dolor y disfunción muscular y articular (ATM) y llevar al fracaso el tratamiento protético.

Estos movimientos y posiciones mandibulares pertenecen a una estructura tridimensional y para su mejor comprensión se estudian de acuerdo a tres planos de referencia: el plano medio sagital, el frontal y el horizontal.

Estos planos de referencia, que son comunes para la mitad inferior de cabeza, se utilizan también referidos al articulador. El objetivo de los planos de referencia es registrar a partir de ellos la longitud del desplazamiento en milímetros, por ejemplo: movimiento de Bennet, y las variaciones angulares en grados, ejemplo: trayectoria condílea sagital. Los valores numéricos en milímetros y en grados son registrados y transferidos a los controles ajustables del articulador.

B.- Influencia de los movimientos mandibulares sobre la morfología oclusal en el plano horizontal.

En este plano los movimientos mandibulares determinan la localización de las cúspides, dirección de surcos y crestas. Al realizar lateralidad hay rotación del cóndilo de trabajo y traslación del cóndilo de balanceo; las cúspides determinan la dirección de los surcos antagonistas; del lado de trabajo tienen dirección transversal a la arcada; del lado de no trabajo dirección oblicua. (Fig. 2)

Sobre la dirección de los surcos influyen:

a.- Distancia intercondílea: Los surcos presentan una dirección más mesial a menor distancia intercondílea y una dirección más distal, si ésta es mayor. (Fig. 3)

b.- Movimiento de Bennet: Desplazamiento lateral de la mandíbula al iniciar la lateralidad. (Fig. 4)

El desplazamiento del cóndilo de trabajo puede ser de hasta 3 mm., inscripto dentro de un cono de 60° (cono de Guillet) El cóndilo de trabajo puede desplazarse hacia afuera, hacia afuera arriba, abajo, adelante o atrás. El Bennet influirá sobre la superficie oclusal haciendo que los surcos del lado de trabajo no sean transversales sino oblicuos, hacia mesial o distal en molares inferiores según el cóndilo se mueva afuera y atrás o afuera adelante respectivamente. (Figs. 5 - 5A)

Estudios recientes de Lundeen, Sryock Gibbs, Mac Coy, Lee han establecido que la curvatura de los movimientos mandibulares es prácticamente siempre la misma; establecen que el 80% de los pacientes no tienen movimiento de Bennet. El valor me-

dio del movimiento de Bennet es de 0.75 mm. hasta 2.50 mm., desplazamiento que no tendría significado clínico.

Un Bennet de 2.5 mm. o más sí tendría significado clínico sobre la morfología oclusal.

El Dr. Le Pera niega, desde hace más de 30 años, la existencia del Bennet. En pacientes jóvenes y adultos con buen engranamiento dentario, se produciría en el cóndilo de trabajo una rotación pura inframeniscal; él sostiene que el "Bennet aparente" que describen los trazados pantográficos serían debidos a errores técnicos de registro.

En pacientes muy mayores y/o con mala oclusión, el Bennet que se evidencia sería debido a un juego producido en la articulación inframeniscal del lado de trabajo, que provocaría el aplastamiento y/o perforación de la cara interna lado externo del menisco, con el consecuente desplazamiento lateral de la mandíbula; el autor concluye su razonamiento diciendo que no existen músculos capaces de trasladar la mandíbula directamente en forma transversal y, que por tanto, la naturaleza del movimiento de Bennet es patológica.

c.- Del lado de balanceo: El movimiento del cóndilo es primero hacia adentro y luego adelante, y diseña el surco oblicuo molar, surco de balance o de Stuart; el que determina la dirección del lado de balance es la pared interna de la fosa glenoide. (Fig. 6)

C.- Influencia de los movimientos mandibulares en la morfología oclusal en el plano frontal.

Determinan la altura de cúspides y profundidad de fosas.

Si se estudia el movimiento de Bennet, puede ser hacia afuera y abajo o hacia afuera arriba, según la anatomía de la pared superior de la fosa glenoide del lado de trabajo sus variables sobre la morfología oclusal serán: si va hacia arriba las cúspides deberán ser bajas; si va hacia abajo podrán ser altas. (Figs. 7A - 7C)

D.- Influencia de los movimientos mandibulares sobre la morfología oclusal en el plano sagital.

Influyen sobre la altura cuspidéa y profundidad de fosas.

En este plano son varios los factores que influyen; fundamental importancia tiene la trayectoria condílea sagital, cuanto mayor la inclinación de la guía condilar más altas podrán ser las cúspides. (Fig. 8)

E.- Guía anterior: La guía anterior es la relación dinámica de los dientes anteriores inferiores con las caras palatinas de los dientes superiores, en todos los límites de la función.

Una adecuada guía anterior exige:

- Armonía estética y adecuada función fonética
- Contenciones céntricas armónicas en todos los dientes anteriores
- Función de grupo en protrusión rectilínea
- Función de grupo o guía canina con disoclusión de no trabajo
- Adecuada distribución de fuerzas
- Paradencio sano

La guía anterior es muy importante porque junto a la guía condilar determinan la altura y ángulos relativos de las cúspides; el movimiento de Bennet, la guía condilar y la distancia intercondílea se encuentran reflejados en el contorno lingual de los dientes anteriores. (Fig. 8a)

Su longitud y su pendiente dependen de dos parámetros: el entrecruce u overbite y el resalto u overjet.

Las características del entrecruce y resalto permiten cumplir a la guía anterior su función de protectora de los dientes posteriores al permitir su disoclusión. Por ejemplo, un gran entrecruce con poco resalto ocasiona disolución inmediata. Gran entrecruce con gran resalte produce disoclusión gradual.

Muchos autores abonan y priorizan el papel que juega la guía anterior en problemas oclusales y en reconstrucción oclusal, minimizando el papel de la guía condilar.

Broderson dice "que la relación de los dientes anteriores es el factor más importante en la restauración y mantenimiento de una oclusión ideal".

Heinlen señala que una vez localizada la relación céntrica, el adecuado diseño de la guía anterior es el factor más importante en el éxito de una buena reconstrucción oclusal.

Schwartz resalta que los dientes anteriores se desarrollan antes que los dientes posteriores completen su erupción, influyendo por lo tanto sobre las posiciones finales de los mismos.

Cory sostiene que lo más importante en la estabilidad y salud del sistema estomatognático (SE) es armonizar los contornos linguales de los dientes anteriores con el mecanismo neuromuscular; si los controles anteriores están correctamente establecidos, lo que se hace detrás de ellos no provoca realmente muchos cambios.

Fillastre dice: "siempre que se pueda establecer la guía anterior, la importancia de la guía condilar es mínima porque la información sobre la morfología de los dientes anteriores y posteriores puede obtenerse a través de la guía anterior y observación clínica; puesto que los cóndilos rotan sobre su propio eje cuando se mueven a lo largo del camino protrusivo, el contorno lingual de los dientes anteriores no tienen que duplicar la trayectoria condilar".

El movimiento rotatorio de los cóndilos, que es dictado por el contorno lingual de los dientes anteriores de acuerdo con la función muscular, posibilita a la guía anterior situarse dentro de los límites del movimiento condilar extremo; es más bien la guía anterior en armonía con el SNM la que puede influir en la pendiente o el aplanamiento del sendero condilar y la forma del cóndilo durante el desarrollo infantil.

Esta revisión muy puntual sobre esquema oclusal, SE y su interacción funcional, determinantes de la oclusión, pretende arribar al por qué de la utilización de un mecanismo antagonizador que permita movimientos céntricos y excéntricos. Mediante la utilización de ellos se reducen al mínimo los ajustes y se conservan al máximo los detalles anatómicos de las restauraciones; cuanto más ajustes se necesiten, tanto mayor será la

pérdida de la forma anatómica, y a que los ajustes se realizan por sustracción por quita. El ejemplo extremo sería el trayecto de una cúspide que en una excursión lateral caería sobre la cúspide opuesta, en lugar de corresponderse con su surco de deslizamiento. Si los factores fijos de oclusión fueron adecuadamente registrados y transferidos al articulador, en lugar de esa cúspide que interfiere, se colocará el correspondiente surco.

Las relaciones morfo-funcionales de las reconstrucciones oclusales serán perfectas cuanto más exactos sean los registros y transferencia de los mismos al articulador.

#### IV.- ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE LOS MECANISMOS ANTAGONIZADORES ARTICULADORES

El articulador está construido para generar un movimiento que resulta determinante de la anatomía oclusal que se va a edificar.

El movimiento producido por el instrumento está dictado por el ajuste de sus tres áreas de control: los dos controles condilares y el control de guía incisal. Si se observa el movimiento producido por el articulador, como un movimiento que tiene lugar entre un brazo móvil de extensión ántero-posterior (uno de los miembros del articulador) relacionado con un segundo brazo fijo que se extiende en la misma dirección (el otro miembro). (Fig. 9)

El movimiento producido por el brazo móvil está determinado por la dirección en que se orienta cada uno de sus extremos: anterior y posterior. La guía anterior y la posterior del brazo tienen idéntica influencia sobre el movimiento producido, al margen de la distinta complejidad de sus controles de guía respectivos. La importancia clínica de las áreas de control radica en el movimiento producido, no en la forma en que se genera el movimiento. En consecuencia el área de control anterior es de igual importancia que las áreas de control posteriores. La significación clínica de tales áreas

de control consiste en su capacidad para ajustarse con precisión después del diagnóstico, de forma que el instrumento produzca un movimiento que facilite el desarrollo y edificación de la oclusión adecuada al paciente.

Al utilizar un articulador deben considerarse tres áreas:

- 1.- Area de control posterior
- 2.- Area de control anterior
- 3.- Posición de los modelos montados en la orientación adecuada, con respecto a las áreas de control anterior y posterior.

1.- Area de control posterior. Controles condilares. (Fig.9.1)

Estas áreas se ajustan de acuerdo con las características de la ATM y de los controles posteriores del articulador. Existen articuladores que captan todas las variables del movimiento condilar, eje de bisagra, distancia intercondilar, movimiento de Bennet, desplazamiento lateral inmediato y progresivo, guía condílea sagital. Otros pueden captar sólo eje de bisagra, distancia intercondilar, ángulo de Bennet y guía condílea. Estas variables se pueden captar o registrar mediante pantografía, estereografía, mordidas de cera y otros medios de registro.

2.- Area de control anterior. Esta área es de igual importancia que la posterior. Se ajusta teniendo en cuenta el entrecruzamiento y el resalto. (Fig. 9.2)

En bocas edéntulas el resalte vertical y horizontal de los dientes anteriores está determinado por consideraciones estéticas y fonéticas.

3.- Posición de los modelos montados en la orientación adecuada, con respecto a las áreas de control. Es la más importante de las tres áreas. La orientación adecuada del modelo mandibular en relación con el maxilar en la posición oclusal céntrica es de importancia capital; a menudo constituye la condición de más difícil cumplimiento y que requiere mayor inversión de tiempo, especialmente cuando hay que construir una dentadura completa. (Fig. 9.3)



## Arcos faciales

Existen dos tipos:

- a.- De montaje
- b.- De registro

a.- De montaje son los más conocidos y utilizados en clínica; constan de barras en U -pieza auricular-, pieza intrabucal, pin orbital o subnasal. Deben utilizarse siempre para transferir el modelo superior.

b.- De registro. Sirven para determinar sobre el paciente el verdadero eje cinemático; actualmente se construyó un arco ligero para determinar si el paciente posee movimiento de Bennett.

## V.- CLASIFICACION DE ARTICULADORES

Esta es una clasificación basada en las características mecánicas, por ejemplo la relación céntrica registrada en el paciente, tiene que ser reproducida y mantenida en el articulador y tal es su importancia que un aparato que no dé seguridad sobre su exactitud debe desecharse.

Desde 1840 en que Evans patentó el primer articulador se han otorgado cerca de trescientas patentes.

Describiremos muy puntualmente aquellos más representativos dentro de su categoría, sin pretender realizar una revisión de su evolución histórica que no tendría sentido; llegaremos hasta el momento de la aparición de los articuladores de segunda generación; nuevos trabajos pondrán luz sobre los replicadores cibernéticos en experimentación que, sin duda, llegarán a ser de gran utilidad clínica.

### ARTICULADORES

- 1.- Uniposicionales: oclusores
- 2.- Multiposicionales o Articuladores

Los multiposicionales pueden estar orientados hacia la ATM o no orientados a la ATM.

- a.- Los orientados a la ATM son los condilares, que a su vez pueden ser arcon o anti-arcon.
- b.- Los no orientados a la ATM son los cinemáticos.

1.- Uniposicionales - oclusores: + continuo  
+ discontinuo

Discontinuo: antagonizadores de yeso o alambre

Continuo: bisagras (doble de Moore)

Correlator - Verticulator

Estos instrumentos aceptan un solo registro interoclusal (mordida) y reproducen esta posición. En 1855 Gariot diseñó el primer oclisor de bisagra.

Para reproducir el arco terminal de cierre, el radio del arco de rotación debe ser el mismo en el articulador que en el paciente. El arco de cierre (a) en un pequeño oclisor de bisagra, no es el mismo que en un articulador semiajustable; estas diferencias en el arco de rotación podrán provocar contactos indeseables al llevar las restauraciones a boca y efectuar el cierre. (Fig. 10)

Para la utilización de oclusores debemos conocer la potencial introducción de discrepancias oclusales y corregirlas.

Los instrumentos que evitan el problema de la distinta naturaleza, de las trayectorias de cierre, son el Correlator y el Verticulator. Estos instrumentos, relacionan los modelos sólo en oclusión máxima; cierran y separan los dientes con un movimiento vertical puro, hacia arriba-abajo; este movimiento vertical elimina las variables de los distintos arcos de cierre de las bisagras. Estos instrumentos prescinden de referencias como relación céntrica y movimientos excéntricos; son adecuados para coronas, restauraciones individuales múltiples, pequeños puentes. (Fig. 10a)

Se puede incluir dentro de esta clasificación al céntrico. Relator de la Denar. El movimiento vertical de cierre está relacionado con la ATM. Este instrumento gira sobre el arco terminal de cierre registrado por un arco facial que asegura una céntrica positiva.

## 2.- Multiposicionales orientados hacia la ATM

Ellos pueden ser:

- a.- De programación total
- b.- De programación parcial

Los totalmente programables son todos de tipo arcon. Los parcialmente programables pueden ser arcon o anti-arcon.

### \* Multiposicionales arbitrarios:

Estos instrumentos permiten movimientos excéntricos basados en teorías arbitrarias de los movimientos mandibulares.

El más representativo fue construido por Monson en 1918. El se basa en la teoría esférica de la oclusión, en la que cada cúspide y borde incisal se conforma a un segmento de superficie esférica de 10 cm. de diámetro con centro en la glabella.

El miembro superior se desplaza en dirección ántero-posterior y medio lateral, según la teoría.

### \* Multiposicionales promediales:

Estos instrumentos permiten movimientos verticales y horizontales, aunque no orientan el movimiento de la ATM mediante una transferencia con arco facial, el movimiento excéntrico está basado en promedios. El más representativo es el Simplex de Gysi de 1914, considerado el Fort T de la Odontología. Aún muy usado en Laboratorios. En él los cóndilos se encuentran en la rama inferior, las guías condilares son de 30°, ángulo de Bennet 17° y guía incisal 45°. Los modelos se montan según el triángulo de Bonwil. Montaje empírico.

### \* Multiposicionales de cóndilo invertido:

Estos instrumentos aceptan transferencia con arco facial y registros protrusivos posicionales (mordidas) para su programación. Los dos más utilizados son el Hannau modelo H y el Dentatus. Las guías condilares son fijadas por medio de un registro protrusivo. El ángulo de Bennet (L) se calcula a partir de la inclinación condilar horizontal (H) mediante la ecuación de Hannau:

$$L = \frac{H}{8} + 12$$

Si la inclinación condilar es de  $30^\circ$  entonces el ángulo de Bennet sería  $16^\circ$  según dicha ecuación.

El Dentatus viene provisto de una mesa de guía incisal donde se puede programar la restauración de una céntrica larga, mediante el ajuste de la misma; son de vínculo continuo.

\* Multiposicionales semiajustables tipo Arcon:

Estos instrumentos aceptan transferencia con arco facial y son programados mediante registros posicionales protrusivos y laterales.

El articulador más refinado de la serie Hannau es el 130-21; presenta distancia intercondilar ajustable, guías condilares y guías de Bennet ajustables, guía anterior ajustable y programable para obtener céntrica larga; el miembro superior se puede quitar (vínculo discontinuo).

El Teledyne de Hannau es un instrumento arcon, con paredes glenoideas media y lateral ajustables, guías horizontales ajustables, distancia intercondilar fija. Sin embargo con registros interoclusales laterales, la distancia intercondílea se simula mediante ajuste de la pared posterior.

\* Whip-Mix:

Es un articulador arcon ya que los controles condilares se hallan en el miembro superior y los cóndilos en el inferior; la distancia intercondilar se ajusta a tres posiciones: pequeña (S) 96 mm., mediana (M) 110 mm. y grande (L) 124 mm., mediante espaciadores de las guías condilares removibles, el modelo superior se transfiere mediante un arco facial auricular, con referencia anterior fronto-nasal; las inclinaciones condilares horizontales se fijan mediante registros posicionales (mordidas) protrusivos y laterales.

El movimiento de Bennet se fija mediante un registro lateral; presenta una mesa de guía incisal mecánica que se ajusta en el plano sagital y en el frontal, y una mesa de plástico que puede ser en el plano sagital y en el frontal y una mesa de plástico que puede ser personalizada por separado.

Los miembros superior e inferior no están unidos en forma mecánica. Existen Whip-Mix de segunda generación.

El Denar Mar KII posee una capacidad de ajuste que permite duplicar clínicamente los movimientos mandibulares más significativos; el standard tiene una distancia intercondilar de 110 mm. que puede ajustarse a 124 mm. Acepta transferencia con arco facial, para montar el modelo superior. El ajuste de la guía condilar oscila entre  $0^{\circ}$  -  $60^{\circ}$ , el desplazamiento lateral inmediato entre 0-4 mm. y el desplazamiento progresivo entre  $5^{\circ}$  -  $15^{\circ}$ .

La pared posterior es fijada en  $25^{\circ}$ ; tiene mesa de guía incisal mecánica y de plástico.

El articulador PA9 tiene regulable la trayectoria condílea sagital y un ángulo de Bennet fijo de  $16^{\circ}$ , mesa incisal de plástico.

\* Multiposicionales totalmente programables:

Estos instrumentos aceptan registros dinámicos tridimensionales y utilizan transferencia con arco facial.

Los insertos plásticos para el alojamiento de los cóndilos se ajustan en los tres planos del espacio y pueden ser angulados y personalizados en forma selectiva para el ajuste del Bennet y de guía condílea.

El procedimiento de registro dinámico, tridimensional empleado es el trazo pantográfico. Los trazos producidos se denominan pantogramas. Todos los instrumentos dentro de esta categoría son arcon, con distancia intercondilar ajustable.

Uno de los instrumentos más antiguos es el Gnatoscope de Stuart, verdadera computadora gnatológica. Viene con piezas condilares intercambiables, desgastables y desechables que se usan para cada paciente.

Otros dos articuladores totalmente programables son los diseñados por la Denar y Niles Guichet. El Denar 5A y el Modelo SE poseen inserciones condilares de plástico que pueden desgastarse en forma personal. (Fig. 10b)

El ajuste de Bennet se localiza en la pared media del dispositivo que aloja el cóndilo y tiene aditamentos para el des-

plazamiento lateral inmediato recto, como para el progresivo angular.

Estos dos articuladores son los únicos con ajustes calibrados para el desplazamiento lateral inmediato.

\* Multiposicionales no condilares. Cinemáticos:

Basados en el Fenómeno de Luce, estos instrumentos aceptan registros dinámicos tridimensionales estereográficos que significa gráfica en profundidad. Los más conocidos son el de Luce y de Darssisac, en desuso.

Actualmente se utiliza el Gnatic Relator. Es un dispositivo de registro y sistema de registro inmediato de la inscripción (play back sistem) reunidos en un solo instrumento.

Las inscripciones estereográficas son registradas a nivel de la dimensión vertical de oclusión y luego utilizados como levas para las trayectorias. No se necesita montaje. Este instrumento debería estar clasificado entre los articuladores totalmente ajustables, pero es colocado en esta clasificación pues no se orienta hacia la ATM.

\* Multiposicionales totalmente programables orientados a la ATM. Programables con registros estereográficos:

El instrumento TMJ (articulación témporo-mandibular) ocupa un lugar único entre los articuladores ajustables. Por medio de un método simple y práctico proporciona trayectorias curvilíneas precisas de los elementos de la cavidad glenoidea del articulador que reproducen un análogo del movimiento mandibular del paciente. El método para registrar el movimiento mandibular es conocido como análogo estereográfico, y es una modificación del método de grabado introducido en odontología para programar en el articulador de Wadsworth dentaduras completas. Aceptan transferencias con arco facial. Se realiza un registro intrabucal de los movimientos mandibulares por medio de dos platinas o cluches, una fijada al maxilar y otra a la mandíbula; el superior tiene un tornillo de soporte central y cuatro púas de inscripción; el anclaje inferior cuatro recipientes para resina, se coloca en los recipientes una resina de mínima contracción y

de mínimo arrastre, la mandíbula se puede deslizar libremente sobre el tornillo de soporte central y grabar dentro de los límites máximos del movimiento mandibular.

Las puntas cortantes graban en la resina y representan el aspecto de trazados tridimensionales de arco gótico; el vértice del arco representa la relación céntrica y los lados representan los movimientos laterales extremos; éstos son los análogos estereográficos del movimiento. Se transfieren los anclajes a un TMJ que ya tiene los modelos fijados, transferidos por un arco facial y un registro de relación céntrica. Las fosas condilares del articulador se rellenan de resina acrílica, cuando el articulador cierra el movimiento del miembro superior es guiado por el contacto de las cuatro puntas grabadoras en el registro estereográfico, pues se ha eliminado el apoyo central de soporte.

Se mueve el miembro superior hasta los límites extremos que dicta el registro estereográfico, se repite el abanico de movimientos hasta que la resina de las fosas condilares polimerice.

Estas cavidades generadas en los receptáculos glenoideos del TMJ constituyen análogos del abanico de movimientos mandibulares del paciente, tal como venía registrado en los trazados estereográficos intrabucales. (Figs. a y b)

#### ARTICULADORES DE SEGUNDA GENERACION

Los estudios de Lundeen, Shsyock y Gibb, Mac Coy y Lee han revolucionado el concepto moderno de la cinemática mandibular. Mediante estudios computarizados o cibernéticos sobre cientos de pacientes, arribaron a la conclusión que la mayoría de los patrones de movimiento condilar son similares.

La curvatura promedio de las trayectorias condilares para todos los pacientes tenía un radio de aproximadamente 1.8 cm.

Se encontró que el ángulo promedio de la trayectoria condilar protrusiva era 45º; la trayectoria lateral promedio del lado de balance era 55º. El movimiento de Bennet promedio fue de 0.75 mm., encontrándose que en el 80% de los pacientes oscilaba entre 0 y 1.5 mm. Esos estudios además confirman que hasta 2.5

mm. de Bennet, no tiene significado clínico. Un Bennet por encima de los 2.5 mm. sí tendría repercusión clínica sobre la morfología oclusal y debería ser registrado.

Idearon además un arco facial registrador simplificado para determinar si el paciente presenta o no movimiento de Bennet.

Basados en estos estudios se construyeron los articuladores de segunda generación. Denar Mark II, Whip-Mix, Case Articulador, Panadent Model P, Hanav Model 130-22, TMJ Mechanical Fossa Instrument.

Estos instrumentos permiten orientar los modelos hacia la ATM, son todos tipo Arcon, aceptan arcos faciales y tienen placas de montaje para carga ilimitada de casos. Estos instrumentos simulan las trayectorias de movimiento condilares utilizando promedios o equivalentes mecánicos para todo o parte del movimiento; estos equivalentes tienen una curvatura común para la trayectoria condilar con radio de 1.8 cm. y permiten un movimiento de Bennet variable para incrementos de medio milímetro; vienen cinco pares de controles de 0.5 a 2.5 mm.

Las características positivas de ellos son cierre en céntrica adecuado, controles progresivos e inmediatos del desplazamiento de lado, inclinación protrusiva, ajuste de la distancia intercentros, procedimiento simple de montaje, estructura fuerte.

La gran diferencia con el Whip-Mix estandar o con el Gnatus consiste en que reproducen trayectorias condilares curvas, mientras que aquellos reproducen trayectorias rectas que, por lo tanto, no se ajustan a la realidad de la cinemática condilar.

Estos articuladores de programación parcial de segunda generación se aproximan casi exactamente a los movimientos del paciente. (Fig. 10c)



## VI.- MONTAJE DE MODELOS - PROGRAMACION

Los articuladores Gnatus, Bio-Art, Bio-Ascis son réplicas del Whip-Mix y son los más utilizados en nuestro medio. Ellos requieren una preparación previa para montar los modelos:

- 1.- Se deben graduar las guías condilares en 30°; la graduación de las guías laterales, en este momento, no tiene importancia.
- 2.- Mediante el arco facial auricular se obtiene la distancia intercondilar del paciente, según las graduaciones S-M-L del mismo; la rama inferior del articulador presenta los postes condilares con tres distancias graduables S-M-L; estos elementos condilares se ajustan a la letra correspondiente obtenida del arco facial, obteniéndose así la distancia intercondílea del articulador; realizados estos pasos el articulador está dispuesto para el montaje.

### Duplicación del arco terminal de cierre - Relación céntrica

El hecho de que las ATM tengan una acción utilizable semejante a la de una bisagra, es un lujo puesto a nuestra disposición; el movimiento de bisagra es un movimiento cinemáticamente simple (rotación pura) alrededor de un eje estacionario.

Ubicado el eje de abertura y cierre del maxilar inferior vemos que éste mantiene relaciones radiales constantes con el maxilar superior, durante las rotaciones puras, hacia arriba y hacia abajo más posteriores y superiores. (Fig. 11)

Para que un articulador pueda reproducir el arco terminal de cierre (A) el centro de rotación (X') y el radio de rotación (R') debe ser el mismo que el centro de rotación (X) y el radio de rotación (R) del paciente. (Fig. 12)

Esto se logra con el uso del arco facial y el registro interoclusal de relación céntrica.

El arco facial es un instrumento que se emplea para registrar la relación de los maxilares, con respecto al eje de bisagra y para orientar el modelo superior sobre el articula-

dor, según la relación del eje cinemático de las ATM. (Figs. 12 a y b)

El arco mandibular se relaciona con el arco maxilar por medio de un registro de relación céntrica. La técnica de Jig de Lycia con mordida de cera rebasada, produce un excelente registro. (Fig. 13)

Este registro se traslada al modelo maxilar y a fijado al articulador, de acuerdo al arco facial transferido.

El modelo mandibular se enfrenta al modelo maxilar con la mordida interpuesta y se fija a la rama inferior. Debido a que el modelo maxilar ha sido relacionado correctamente, con el eje de bisagra terminal por medio del arco facial y el modelo mandibular, ha sido correctamente relacionado con el superior por medio del registro de relación céntrica; en esta situación podemos considerar que el modelo mandibular está relacionado adecuadamente con el eje horizontal de rotación. Por lo tanto, si X' representa el eje de bisagra terminal, las aperturas efectuadas implicarán la constancia de I' X' y reproducirán el arco terminal de cierre (A). (Fig. 14)

De esta forma cumplimos con la adecuada posición tridimensional de los modelos en el área tres, con respecto a las áreas de control anterior y posterior.

### **Programación de las áreas de control posterior**

**Area de control posterior - Distancia intercondilar - Ajuste**

Para reproducir las trayectorias laterales de los movimientos dentarios, en el plano horizontal, debemos relacionar adecuadamente los dientes con los ejes de rotación vertical de ambos elementos condilares. La distancia entre cada uno de los dientes y el centro de rotación condíleo corresponde a un radio de rotación. Si no copiamos correctamente en el articulador, la longitud del radio obtendremos una trayectoria de movimiento errónea. Para poder relacionar los dientes con los centros de rotación debemos empezar por correlacionar la distancia entre ambos cóndilos. (Fig. 15)

Los Gnatus tienen tres posiciones intercondíleas S-M-L que se ajustan, tomando como referencia las mediciones S-M-L registradas en el arco facial auricular; al no existir Bennet en el 80% de los casos, este registro de distancia intercondilar es de fundamental importancia.

#### **Area de control posterior - Guía protrusiva - Ajuste**

El mecanismo de guía condílea de un articulador totalmente ajustable puede ajustarse para reproducir esta trayectoria en forma curva, mientras que el Gnatus sólo puede seguir una trayectoria recta. (Fig. 16)

La inclinación de la guía condílea varía según el grado de protrusión mandibular. El interés clínico en la protrusión se centra en la extensión del contacto protrusivo, desde relación céntrica hasta más allá de la posición borde a borde. La extensión de desplazamiento en relaciones esqueléticas e incisales normales supone 5 a 6 mm. de protrusión.

La guía condílea puede reproducirse en un Gnatus a partir de un registro interoclusal protrusivo en cera.

Cuando el modelo superior e inferior se apoyan con precisión sobre el registro protrusivo, la fosa condílea del articulador se desplaza distal y superiormente desde su posición de relación céntrica, abandonando el contacto con la esfera condílea. (Fig. 17)

Hacemos girar el mecanismo de fosa hasta que su superficie superior entre en contacto con la esfera condilar. En este punto tenemos registrada la inclinación de guía condilar o ángulo de guía condílea, para ese registro protrusivo, fijándose la ménsura registrada mediante los correspondientes tornillos. (Fig. 18)

Un buen sistema para ajustar la inclinación de guía condílea en estos aparatos es a partir de registros laterales; de esta forma registramos la inclinación de la trayectoria condílea lateral de no trabajo (balance), que en general es ligeramente más verticalizada que la protrusiva, en aproximadamente 5º.

### **Guía posterior - Ajuste de la pared medial - Angulo de Bennet**

La inclinación de la pared media de la fosa puede ajustarse y situarse el ángulo de Bennet (B) a partir de registros laterales. (Fig. 19)

Situado el registro con precisión entre los dos modelos, por ejemplo derecho, se ajusta la pared medial izquierda y viceversa. (Fig. 19A)

### **Guía anterior individualizada con resina autopolimerizable**

Si desplazamos el miembro superior del articulador siguiendo los dictados de movimiento que permita la guía anterior (dientes remanentes). El pin incisal conforma una guía en resina autopolimerizable, ubicada en la mesa de guía anterior.

De esta forma con una aparatología simple y económicamente accesible, tenemos programadas adecuadamente las tres áreas de control del articulador, con una información mínima obtenida del paciente que nos permitirá junto a otros datos clínicos ya obtenidos, realizar un correcto diagnóstico del caso o planificar y programar una reconstrucción oclusal o protética que una vez puesta en función lo haga en armonía con la neuromusculatura, las ATM y las estructuras de soporte de los dientes; se integre al remanente dentario y al paciente como unidad bio-psico-física que es.

Este articulador ofrece grandes posibilidades si trabajamos con un modelo funcional obtenido a partir de un registro de trayectoria funcionalmente generada, obteniéndose excelentes restauraciones.

El montaje y programación para la construcción de completas es muy similar, salvo que el registro de relación céntrica se efectuó por el método de Philips, de soporte central único y fijo-estabilizador de Alvarez Grau.

Los registros protrusivos se pueden realizar con las placas de articulación fijándolas en protrusiva a 6 mm. con grampas.

## VII.- CONCLUSIONES

Como hemos visto, la aparatología de que disponemos para antagonizar modelos va del simple ocluser a los más sofisticados que permiten una programación total.

Lo que en realidad importa para la utilización de los mismos, es el criterio racional y la habilidad para lograr una morfología oclusal compatible con los movimientos mandibulares.

Posselt en una comparación muy gráfica dice: "el articulador se puede comparar a un microscopio; el mismo no será de valor si el que observa no tiene conocimiento de histopatología".

El tratamiento del sistema estomatognático requiere:

- 1.- Solidez conceptual para saber qué se quiere lograr y cómo hacerlo.
- 2.- Exactitud de los registros interoclusales.
- 3.- Elementos mecánicos que por su concepción y construcción están acordes con los fines perseguidos.

### El articulador como elemento diagnóstico

El Examen Funcional de la Oclusión, preconizado por la Escuela Escandinava, debe efectuarse sistemáticamente en aquellos pacientes que presentan signos o síntomas de disfunción en su sistema estomatognático; él consta de un examen clínico funcional, de un examen radiográfico y de un examen de modelos montados en articulador semi-ajustable por medio de arco facial y registro de posición retrusiva terminal (R.C.). Esta tríada diagnóstica posibilita una gran recopilación de datos como forma de arribar a un preciso diagnóstico etiopatogénico.

### El articulador parcialmente adaptable como auxiliar en reconstrucción oclusal y prostodoncia

Estamos totalmente persuadidos que un articulador semi-ajustable -Gnatus por ejemplo-, bien manejado y teniendo claro lo que debemos lograr, es un excelente medio para realizar

reconstrucciones más o menos extensas, aún en pacientes con un grado elevado de percepción oclusal.

Los ajustes mínimos a nivel condilar que permite un Gnatus son: relación céntrica, distancia intercondilar, guía protrusiva y guía lateral (movimiento progresivo); ellos siempre deben ser reproducidos, independientemente del esquema oclusal; a nivel de guía incisiva aconsejamos su individualización para reconstrucciones posteriores, previa individualización si se reconstruye el sector anterior.

Para rehabilitar un paciente cuyo esquema oclusal provoca una disoclusión protrusivas y lateral inmediata, registramos a nivel posterior y anterior, lo mínimo que permite el articulador y esos datos son suficientes pues el régimen funcional del paciente tiene un componente vertical.

Si el paciente presenta un esquema oclusal con disoclusión diferida, disoclusión progresiva o función de grupo posterior y hay que rehabilitar el sector posterior, los ajustes a nivel condilar y anterior deben registrarse, y preconizamos un registro de trayectoria funcionalmente generada y la obtención de un modelo funcional que permite realizar las restauraciones con un perfecto control de oclusión, con una sutil sintonía de cúspides, con fosas y surcos.

Toda la batería terapéutica en prostodoncia y rehabilitación oclusal es mecánica. La única posibilidad de que esa mecanoterapia no sea yatrogénica y que integre al remanente en armonía con la neuro-musculatura, las ATM y las estructuras de soporte de los dientes, es mediante la utilización de un mecanismo antagonizador adecuadamente utilizado.

## RESUMEN

La finalidad de este artículo es familiarizar al estudiante con los movimientos mandibulares, co-determinantes de la oclusión, morfología oclusal, errores oclusales y cómo se relacionan con el articulador.

El estudiante debe saber cómo relacionar la forma de los dientes con su función. Cuando hay que programar la oclusión, se lo hará de forma que ésta armonice con las articulaciones témporo-mandibulares y la guía anterior.

Esto es fácil si se pueden registrar y transferir, los determinantes témporo-mandibulares y la guía anterior al articulador. Entonces el laboratorista usando los movimientos del articulador, puede edificar una restauración de alta calidad.

El estudiante o el odontólogo y, lo que es más importante, el paciente, serán los beneficiados. Así se alcanzará nuestra meta de lograr una oclusión óptima y funcional.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- ACKERMAN, F. El mecanismo de la masticación. 1953. Cap. 2, 4 y 6. Edit. Masson, París.
- 2.- ARNOLD, N. y FRUNKER, F. Tratamiento oclusal. 1978. Cap. 2, 3 y 4. Edit. Intermedic. Bs.As.
- 3.- BEYRON, H.L. Optimal occlusion. Dent.Clin.Nort. 1969 Am 13: 537, 554.
- 4.- CELENZA, F. Un análisis de los articuladores. Clin.Odont. Nort. Volumen 2, 1979.
- 5.- DAWSON, P.E. Evaluación, diagnóstico y tratamiento oclusal. Cap. 4, 5, 8, 11, 12, 13, 14, 20 y 22. 1979. Edit. Mundi, Bs.As.
- 6.- DE PIETRO, A. Conceptos de Oclusión. En Kornfeld, M. Cap. 12. Edit. Mundi, Bs. As.
- 7.- DE PIETRO, A. Clin. Odont. Nort. Articulación Oclusal. Volumen 2, 1979.
- 8.- DOS SANTOS, J. Oclusión, principios y conceptos. Cap. 136. 1987. Edit. Mundi, Bs. As.
- 9.- GROSS, M. La oclusión en Odontología Restauradora. Cap. 5 -Articuladores-. 1986. Edit. Labor, Barcelona.
- 10.- GUICHET, N. Comunicación personal. 1977. Jornadas Río Grandenses de Odont.
- 11.- GUICHET, N. Principios de Oclusión. The Denar Corporation. 1970.
- 12.- KORBENDAU y ABJEAN, J. Cap. 135, 1975.
- 13.- LAURITZEN ARNE. Atlas de análisis oclusal. Cap. 2 y 9. 1977.
- 14.- LE PERA. Síntesis y esencia del problema articular. Cap. 1, 2, 3 y 4. 1972.
- 15.- LUNDEEN, H.; SHRYOK y GIBB, C. Jornal P.D. 40: 442, 452, 1978.
- 16.- LUNDEEN, H. Clin. Odont. Nort. 161, Registros del movimiento mandibular.
- 17.- MACHADO, A. Comunicación personal. 1970-1988.
- 18.- POSSELT, L. Fisiología de la Oclusión. Cap. 1, 2 y 3. 1973. Edit. J. Barcelo
- 19.- RANFJORD y ASH, M. Oclusión. Cap. 4. 1975. Edit. Interam. Méx.
- 20.- ROSS, I.F. J.P.D. 1974, 32: 660-667. 1974.
- 21.- SAIZAR, P. Prostodoncia total. Cap. 3, 1972.
- 22.- SCHUYLER. Dent. Clin. Nort. July 13: 681, 1969.
- 23.- WEIMBERG, L.A. J. Prost. Dent. 9, 607, 1959.



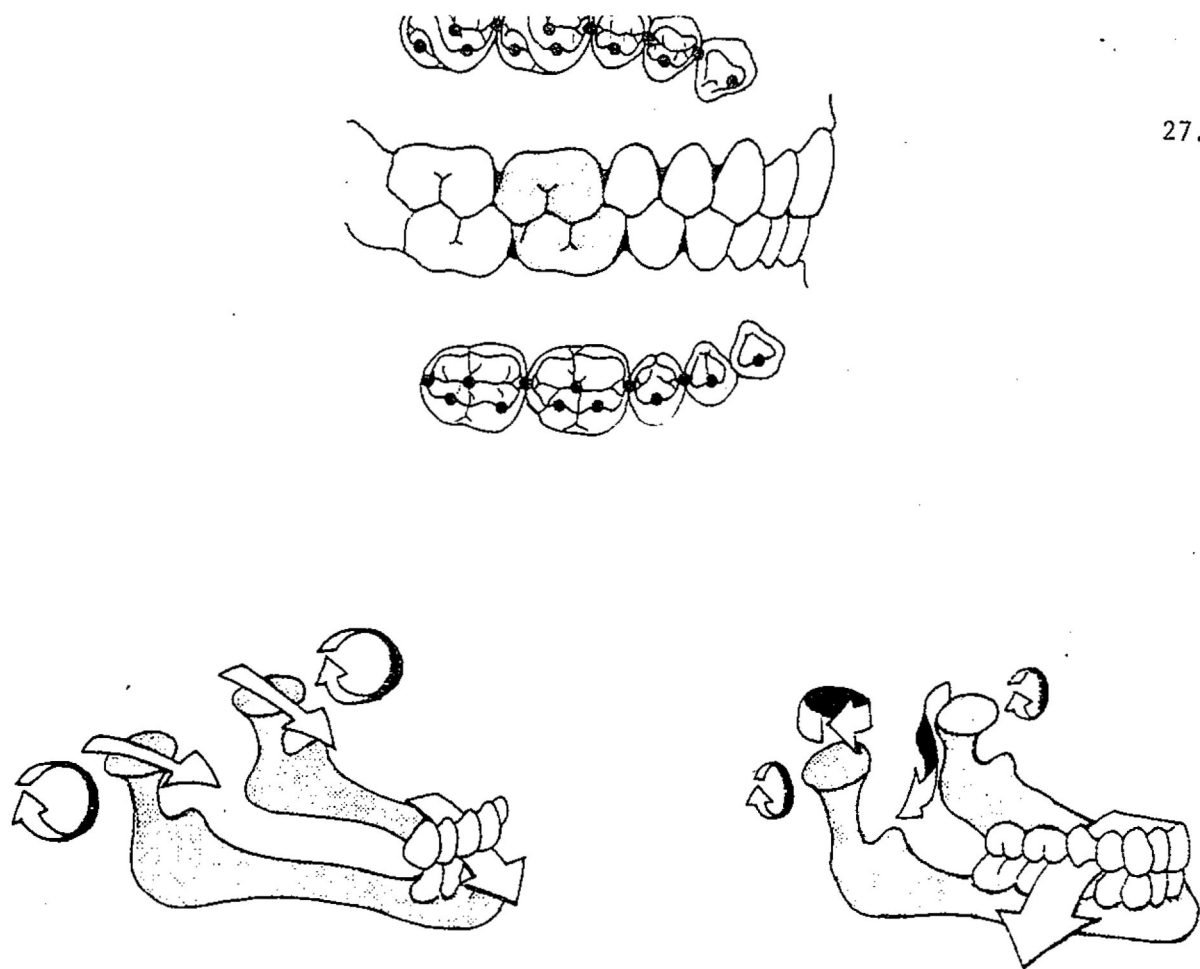
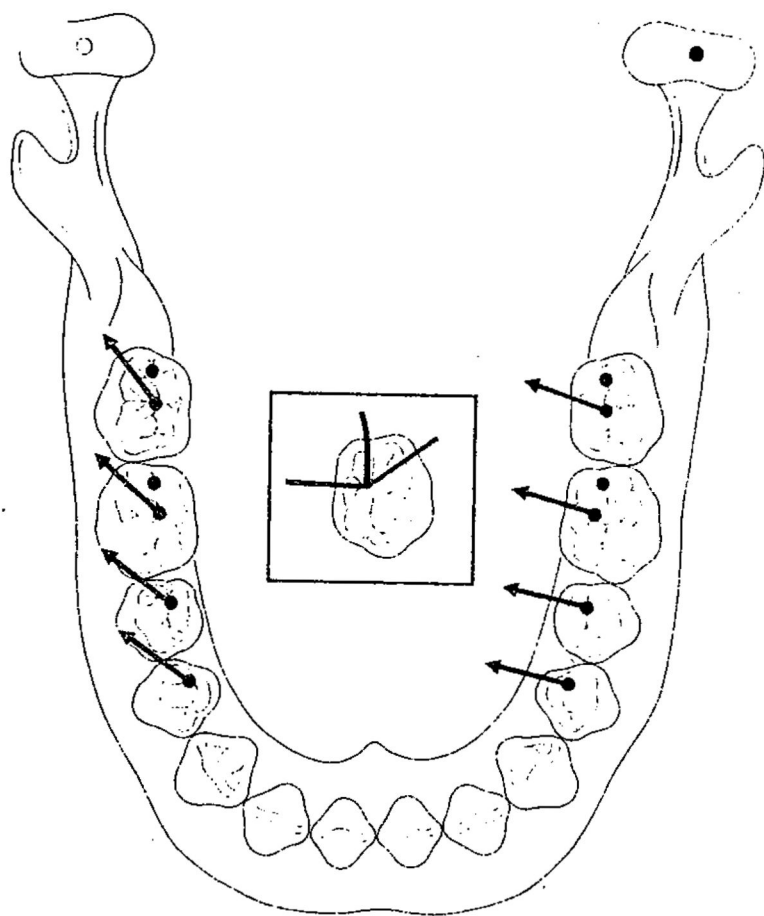


FIG 1



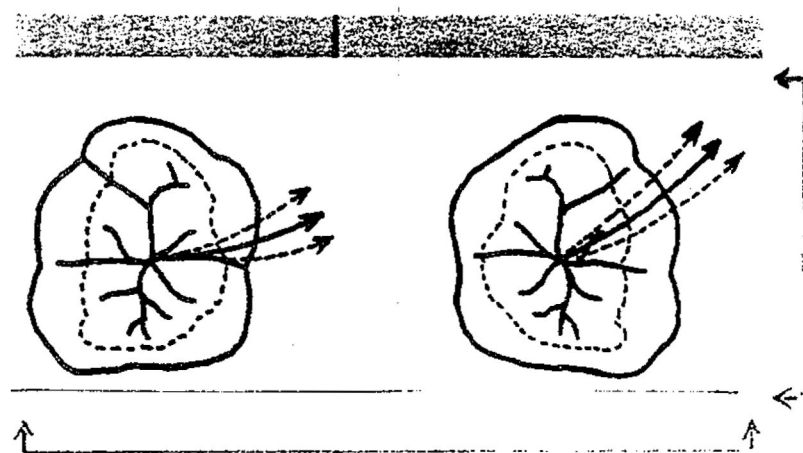


FIG 3

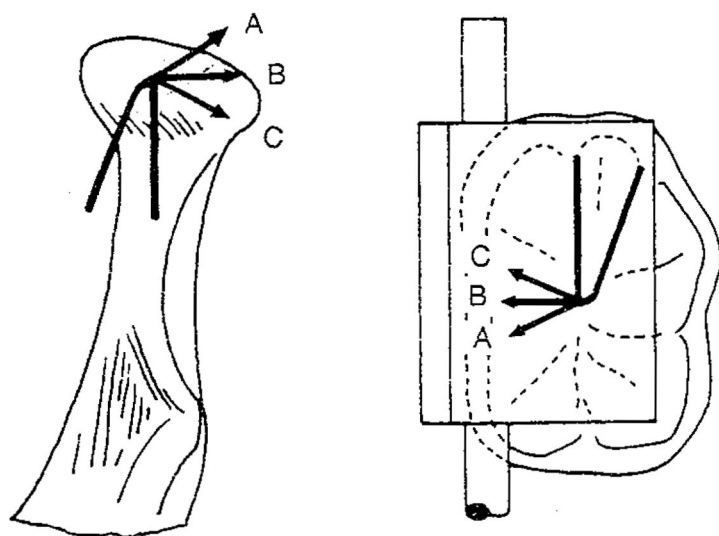


FIG 4

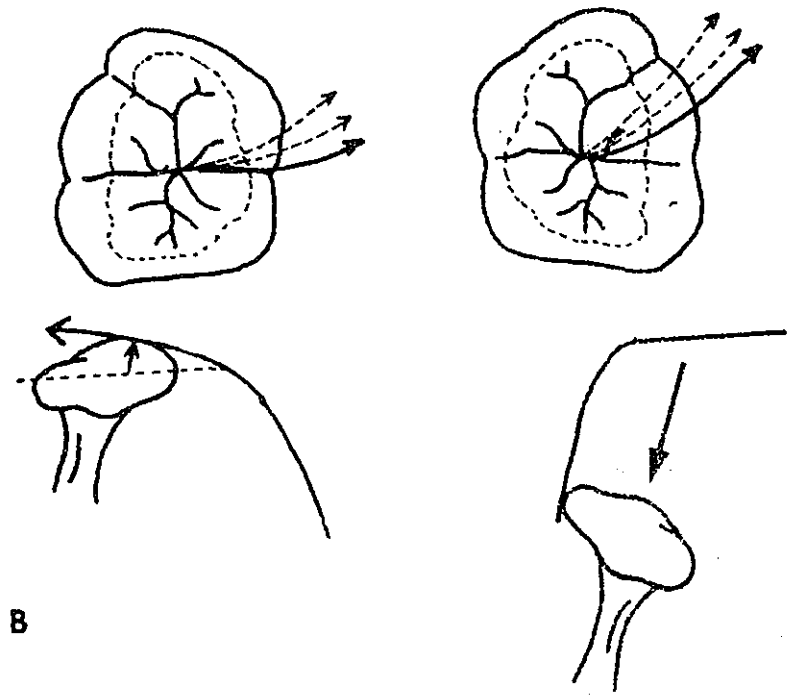


FIG 5

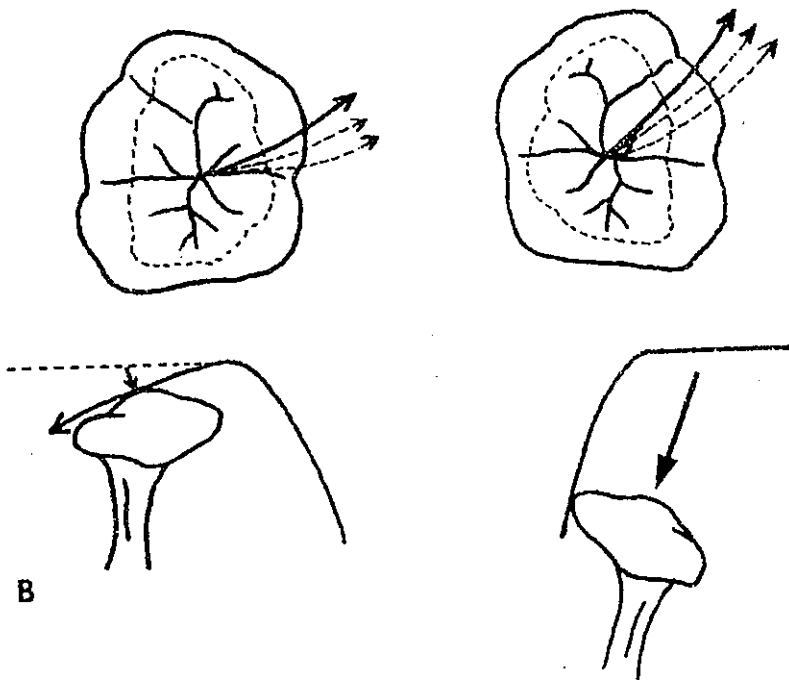


FIG 5 A.-

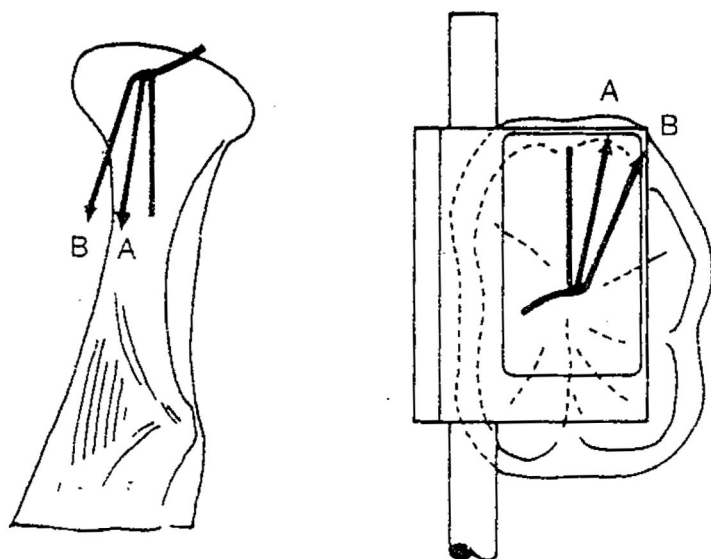


FIG 6

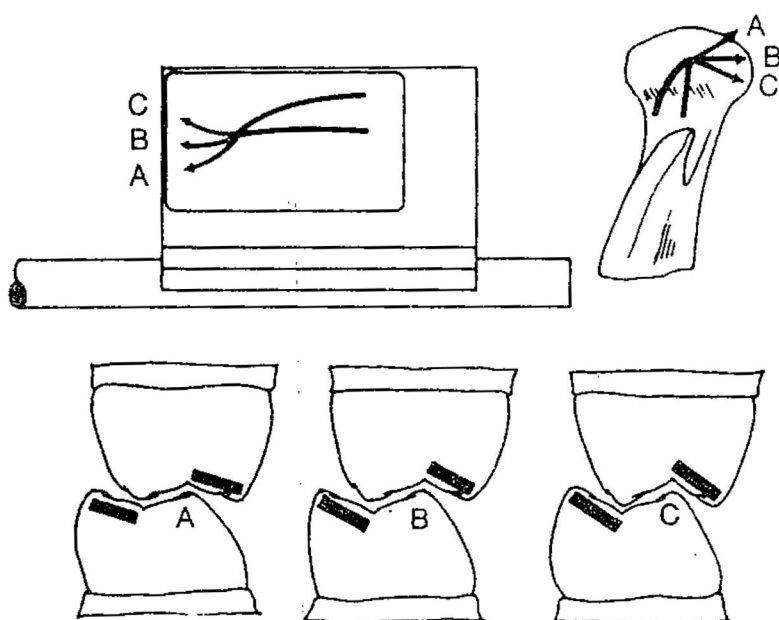
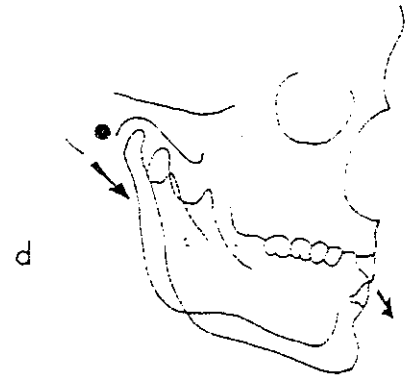
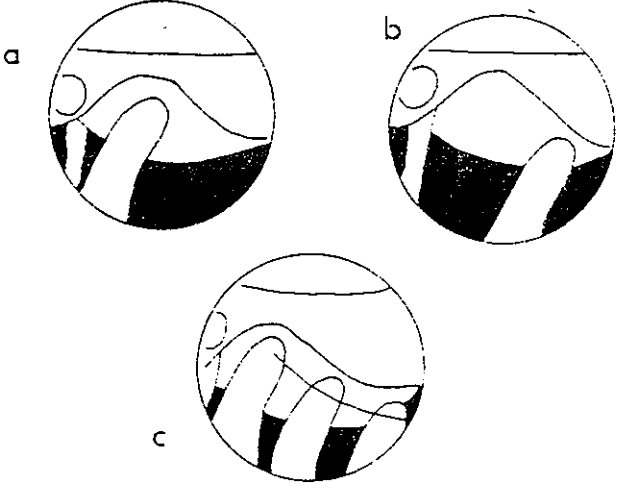


FIG 7 A - 7 C



FG FIG 8

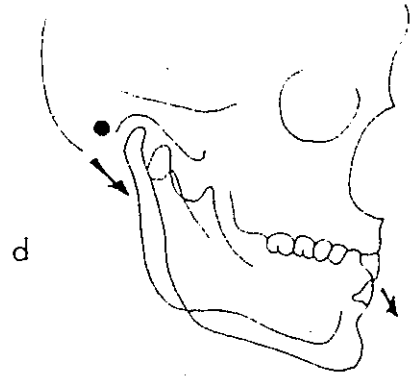
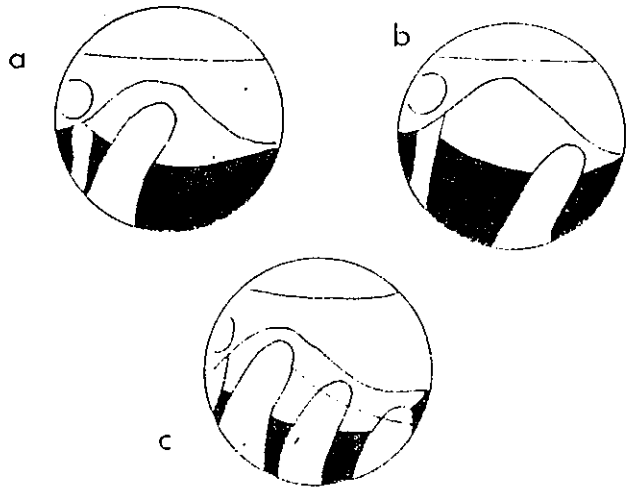


FIG 8 A

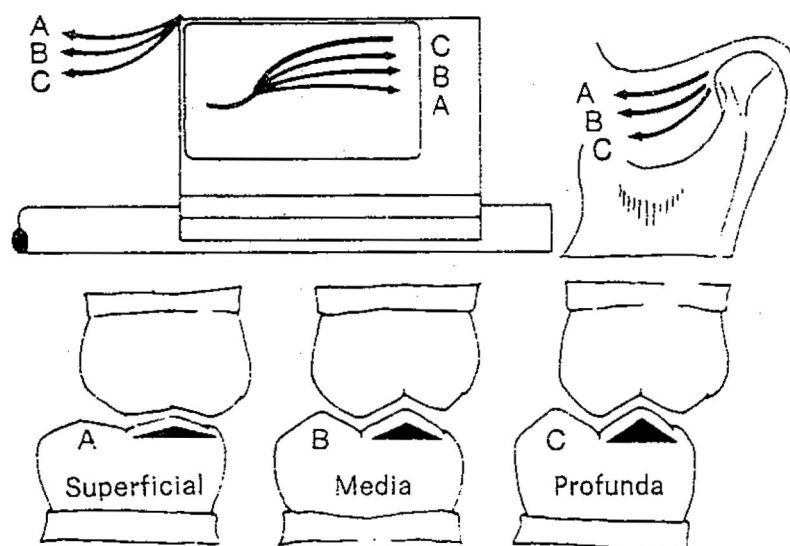


FIG 8

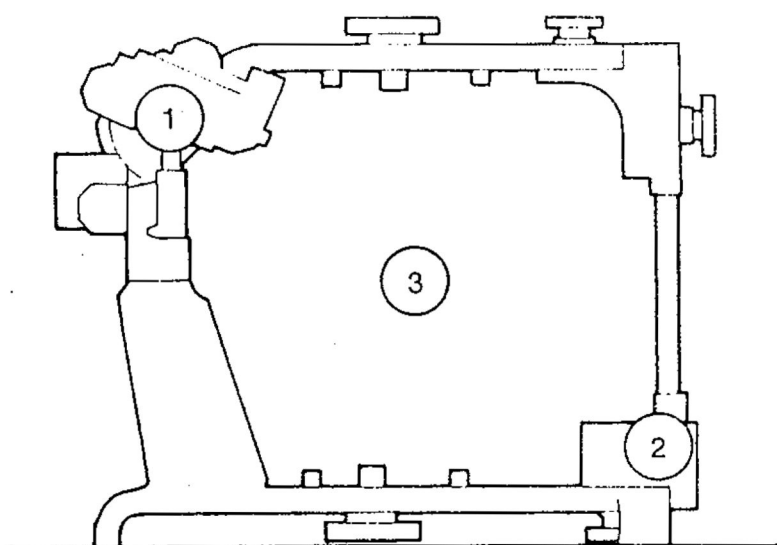


FIG 9

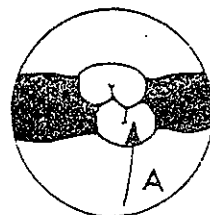
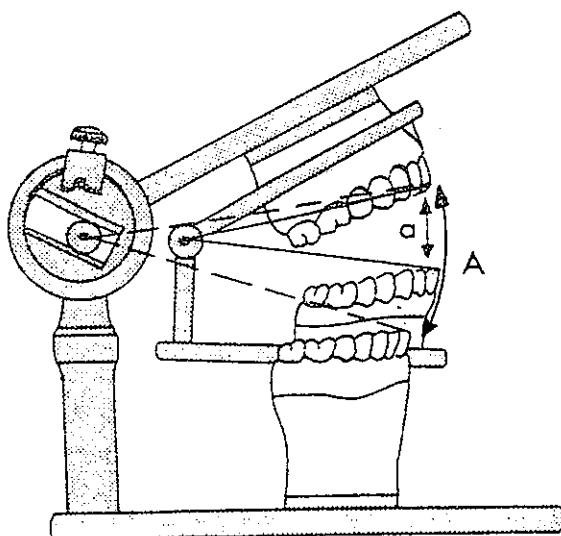
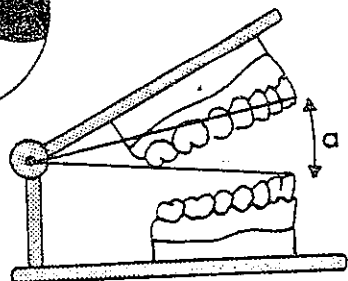
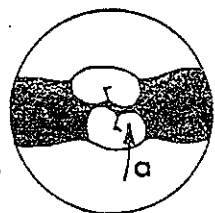


FIG 10

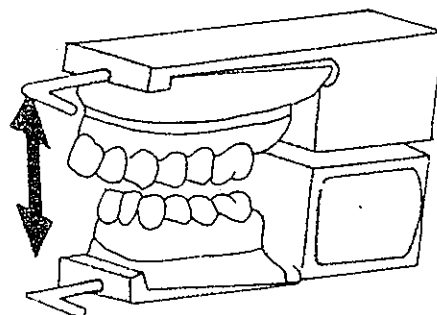
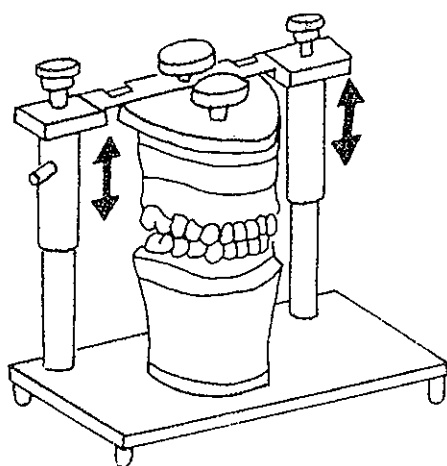
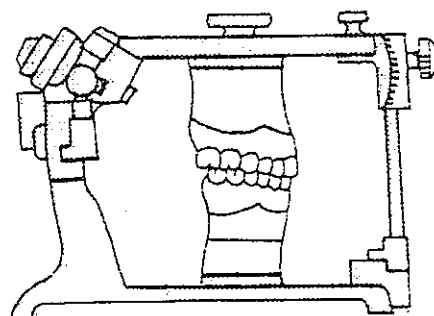
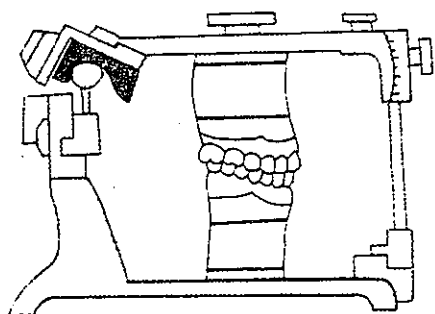
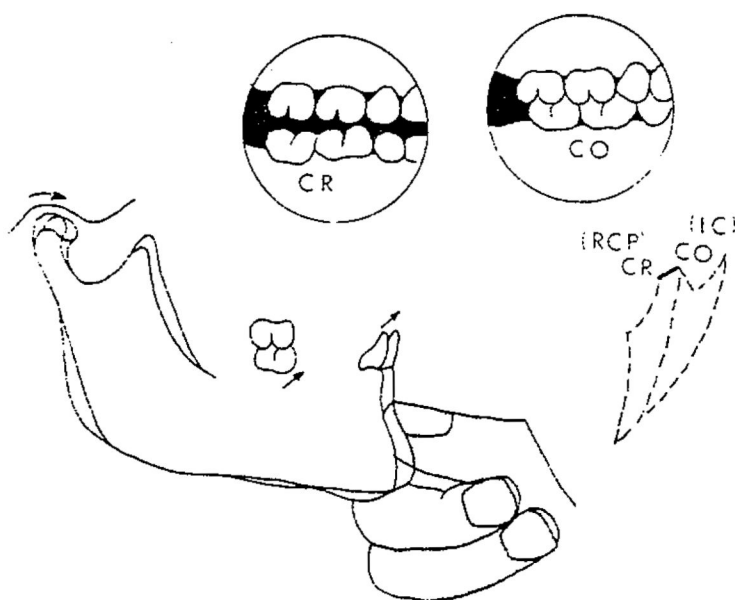
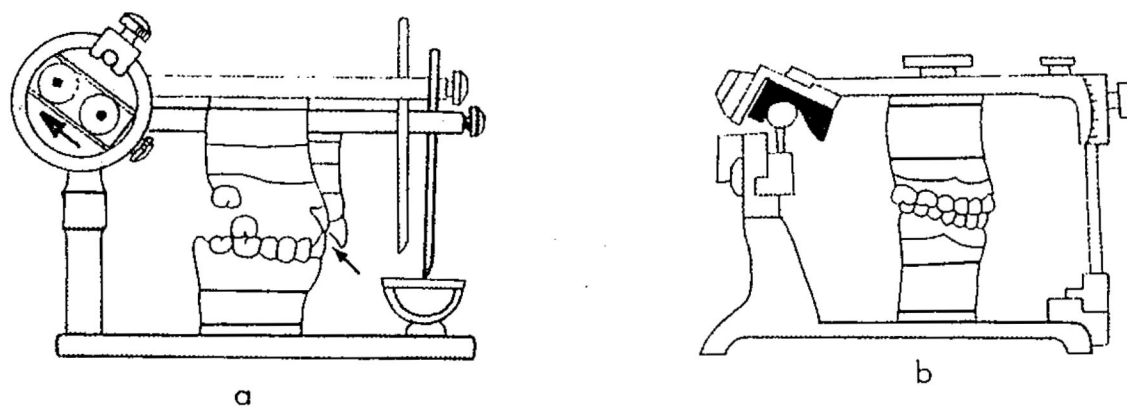


FIG 10 A







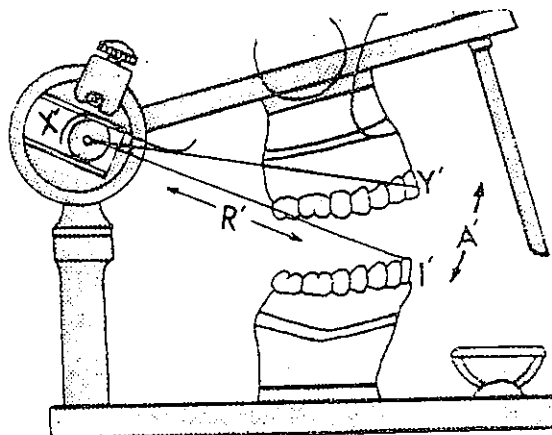
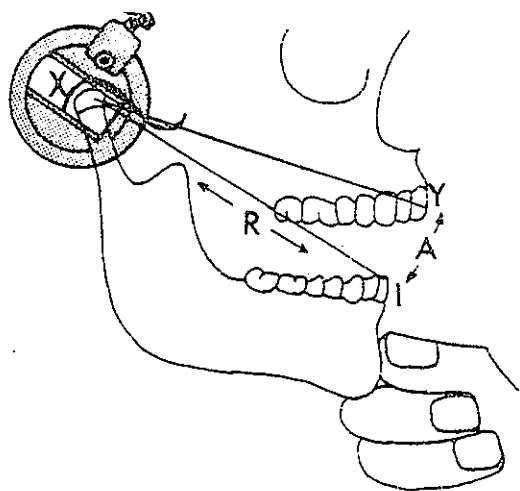


FIG 12

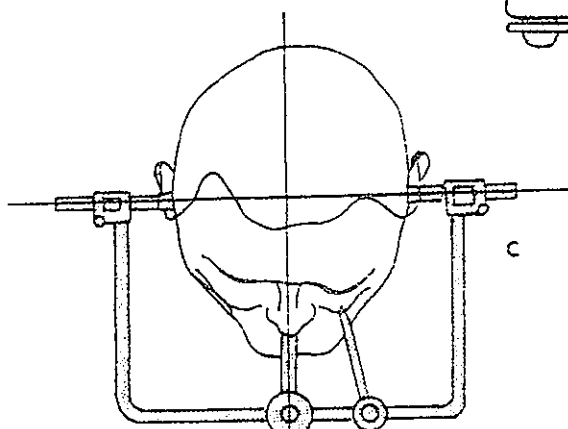
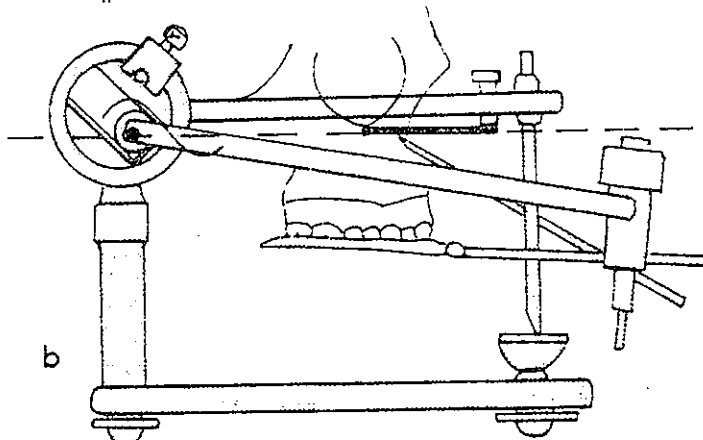
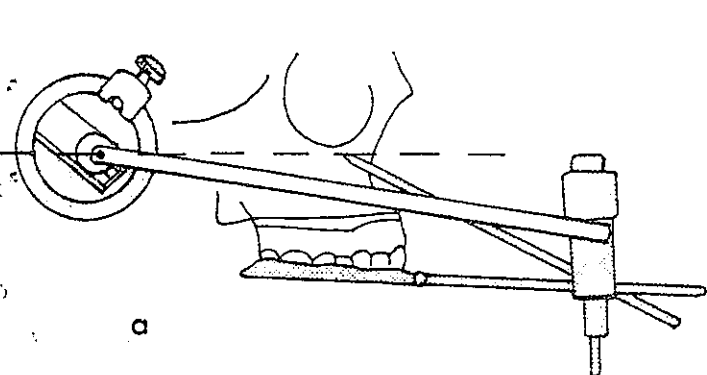
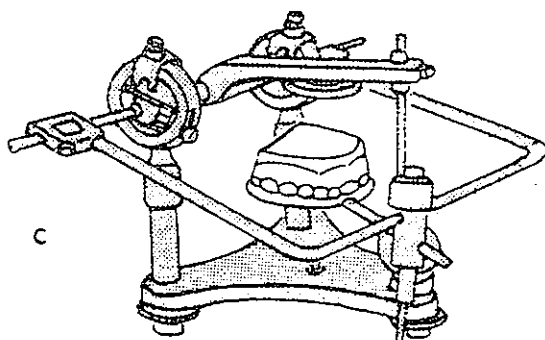
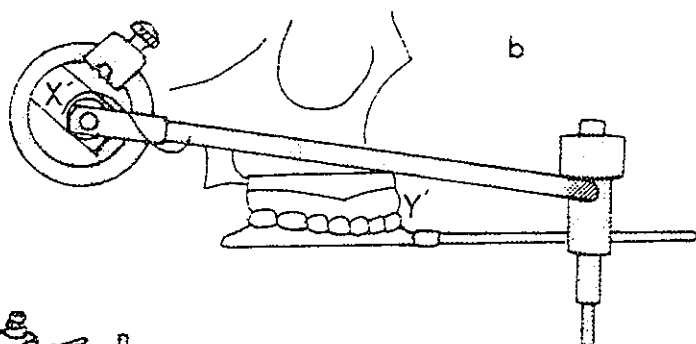
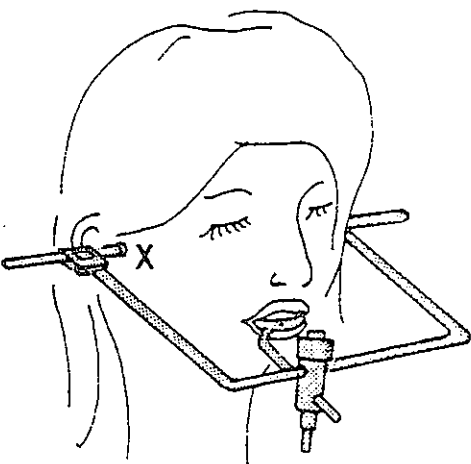


FIG 12 A Y B

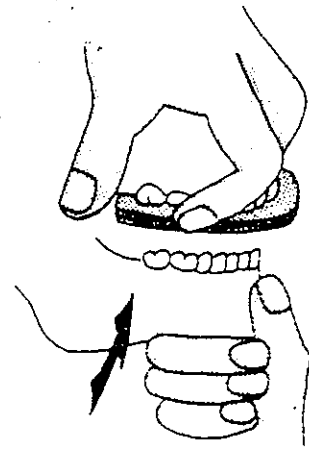
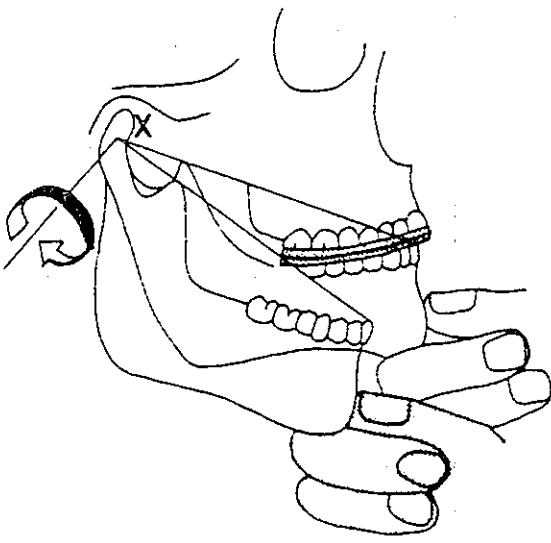
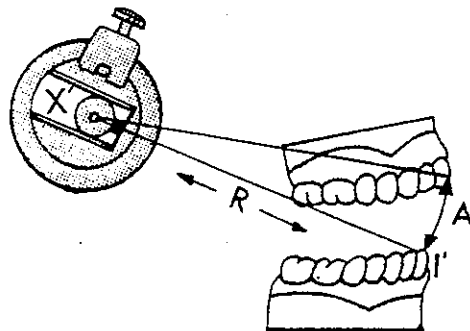
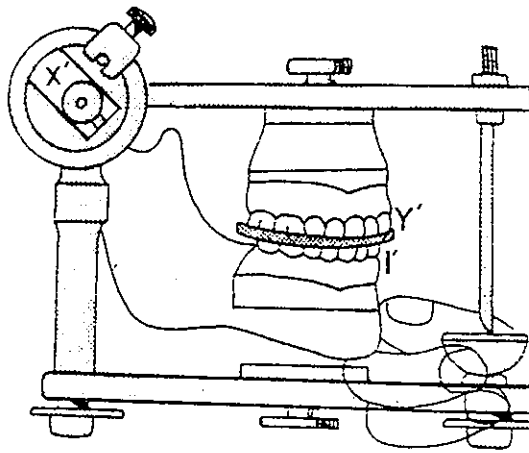


FIG 13



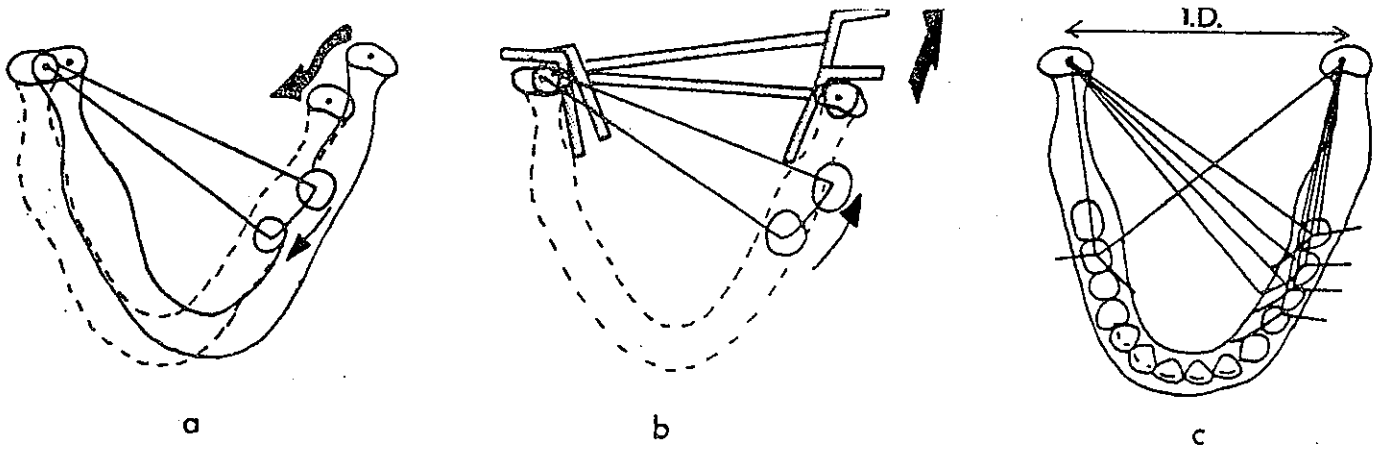


FIG 15

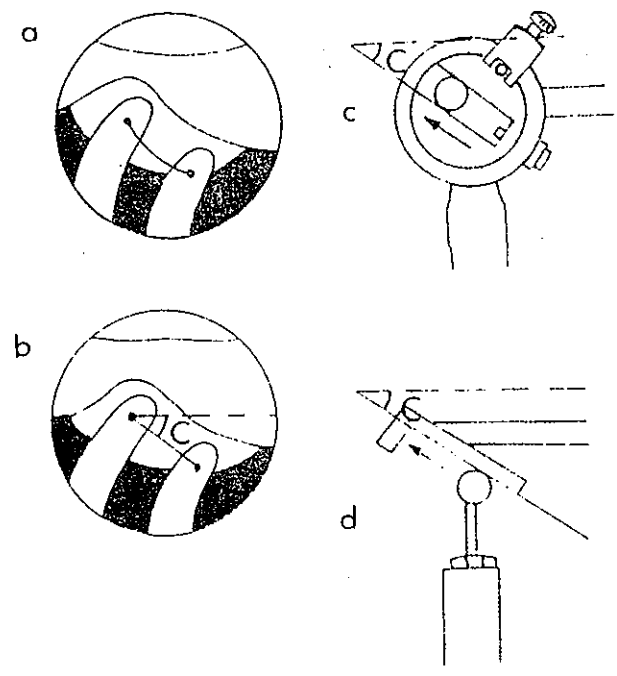
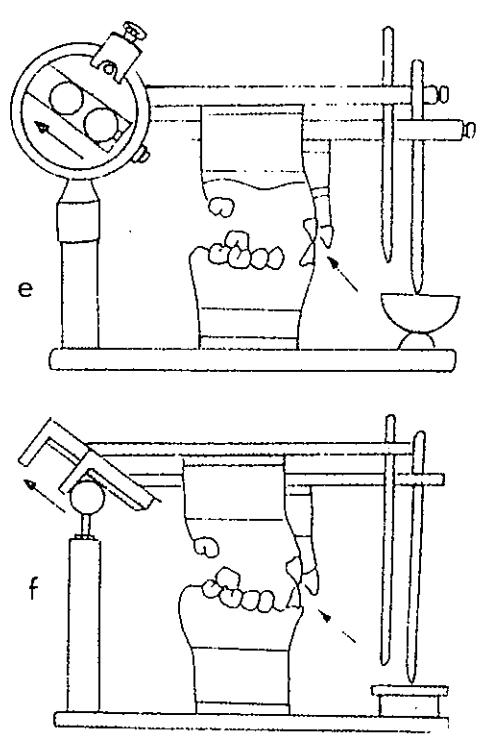


FIG 16



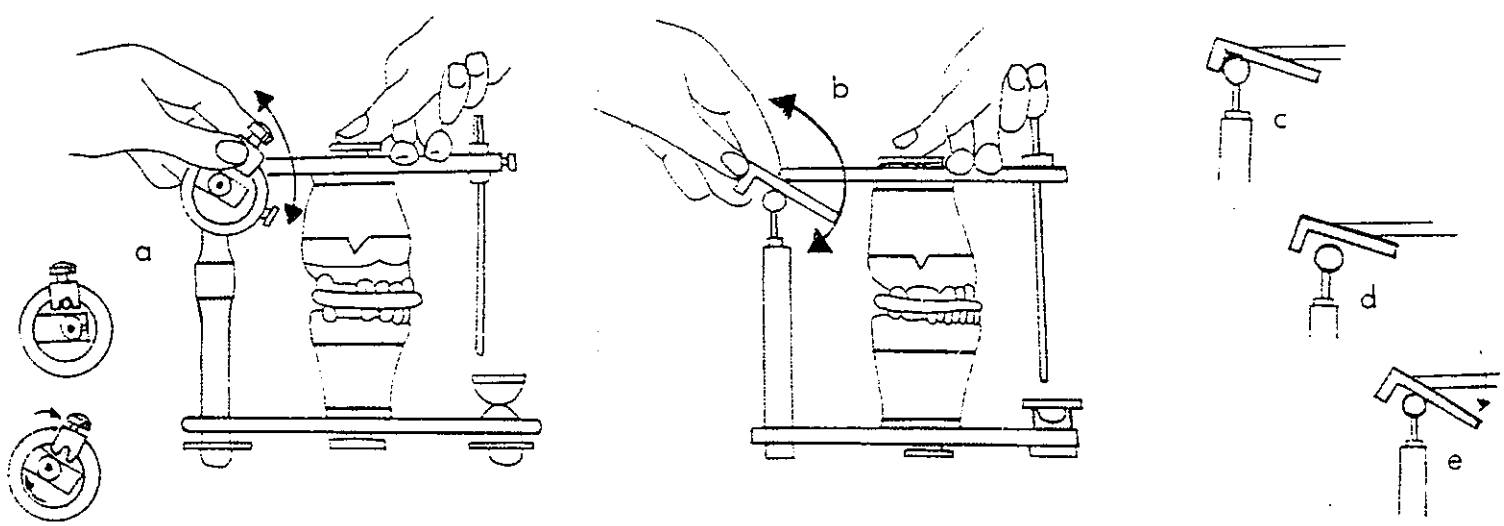
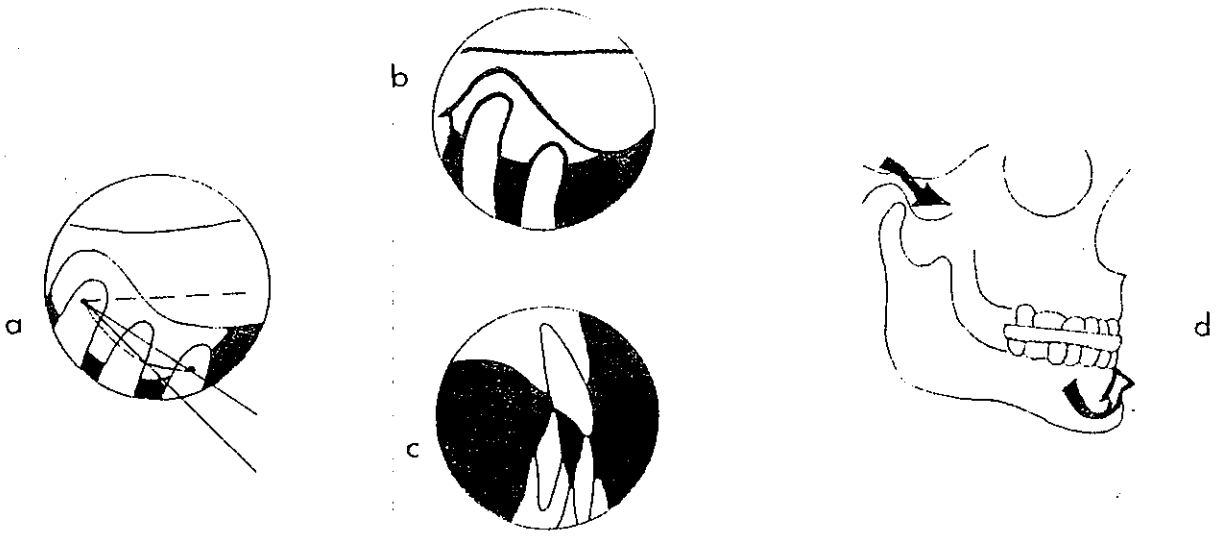


FIG 17 Y 18

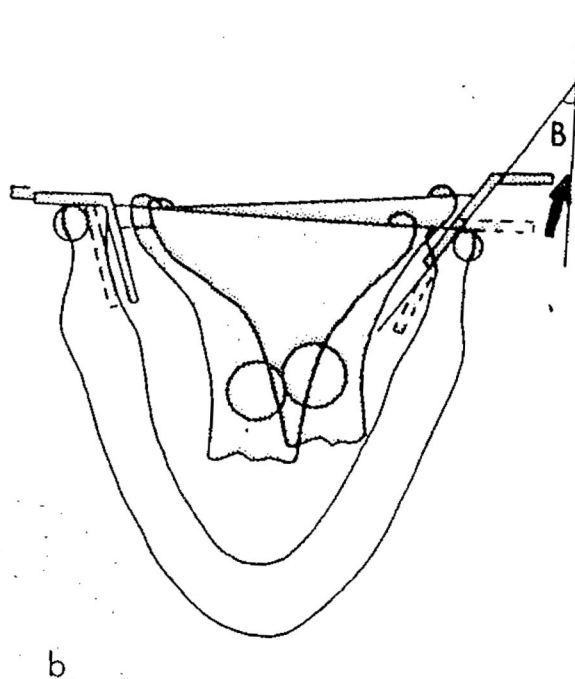
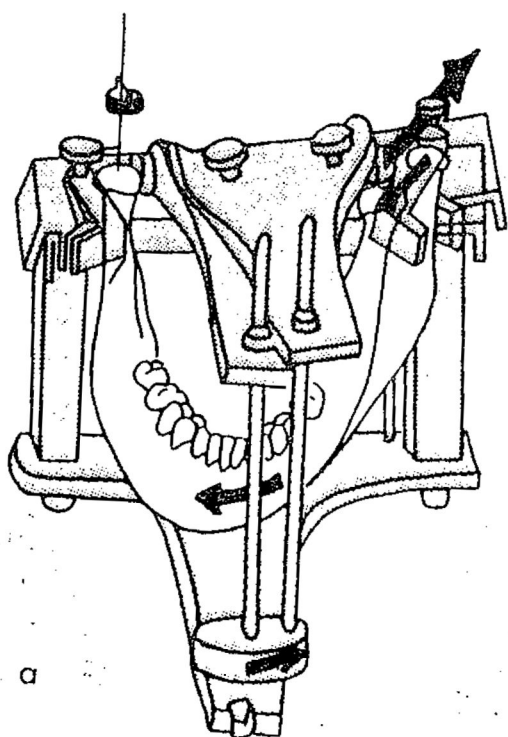


FIG 19

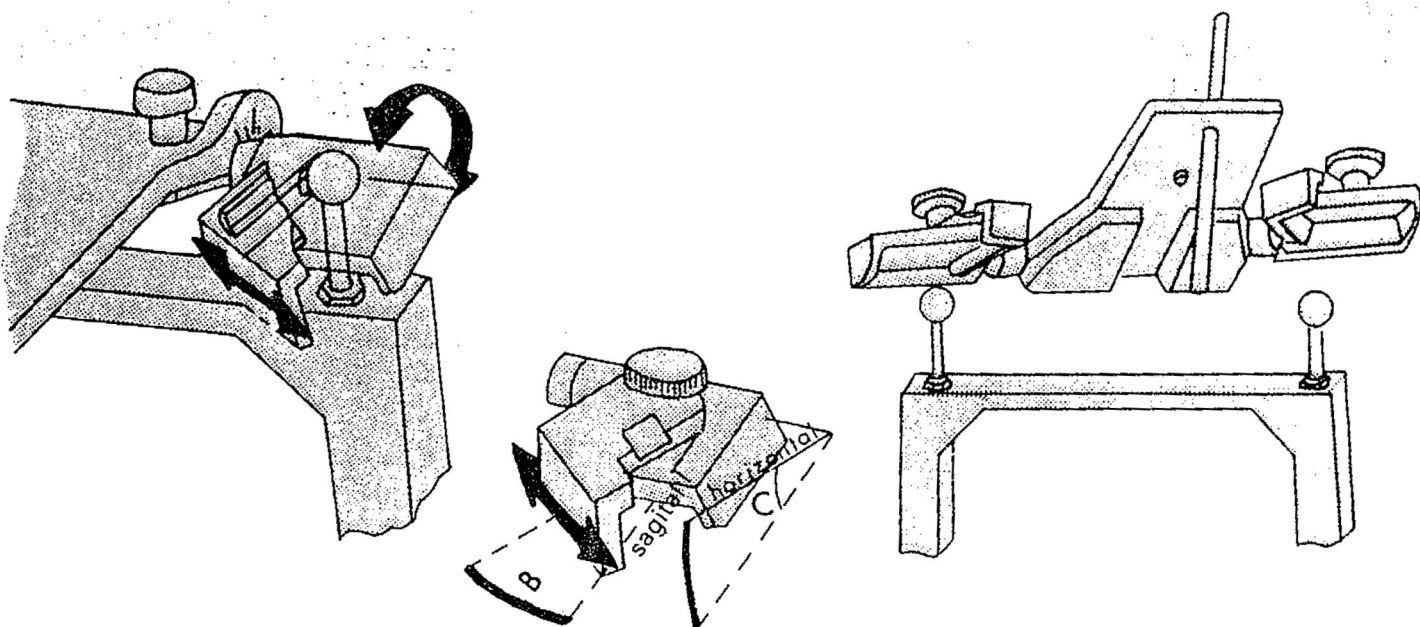
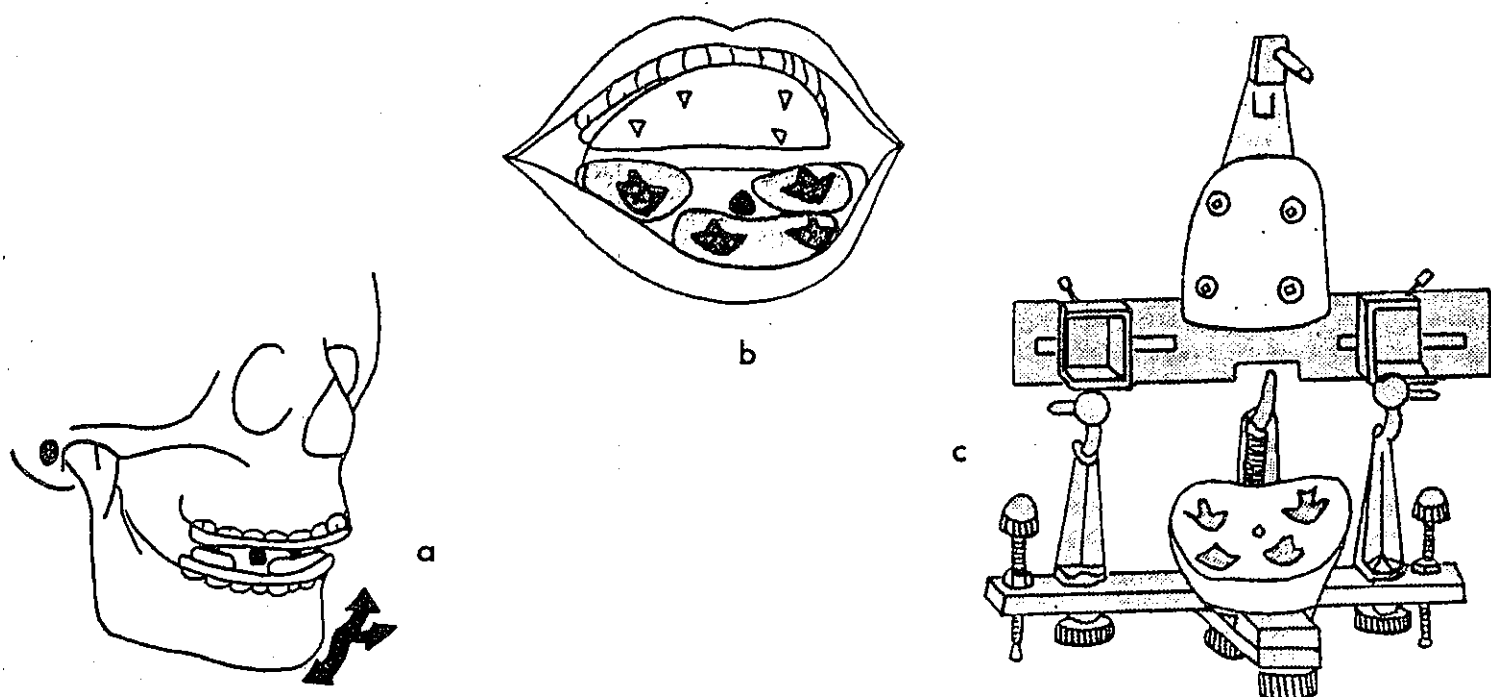


FIG 19 A



FIGS A Y B

Se terminó de imprimir  
en el Departamento de Publicaciones  
de la Universidad de la República  
Montevideo, Uruguay  
en el mes de mayo de 1990

COMISION DEL PAPEL  
Esta publicación está amparada  
por el Art. 79 de la Ley 13.349  
Depósito legal 242.806  
D 2392