

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DIVISION ESTUDIOS DE POST-GRADO



EFFECTO DE LA CONDILECTOMIA EN RATAS Y SU
PAPEL EN LA ALTERACION DE LA
ESTRUCTURA FACIAL

POR:

CARLOS OROZCO VARELA

Cirujano Dentista

Universidad de Guadalajara

1995

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRIA EN CIENCIAS ODONTOLOGICAS
CON ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

1998

TM

Z6668

FO

1998

07

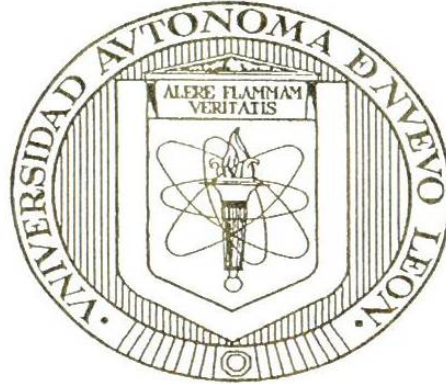


1020123940

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



EFFECTO DE LA CONDILECTOMÍA EN RATAS Y SU PAPEL EN LA
ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA FACIAL

Por:

CARLOS OROZCO VARELA

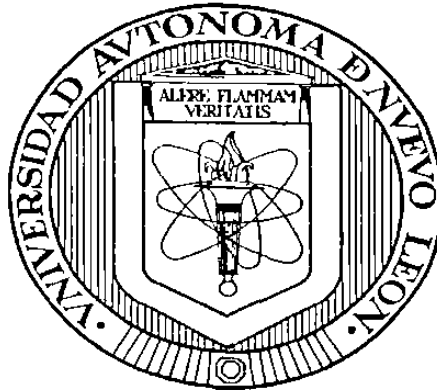
Cirujano Dentista
Universidad de Guadalajara
1995

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA.
1998

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**EFFECTO DE LA CONDILECTOMÍA EN RATAS Y SU PAPEL EN LA
ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA FACIAL**

Por:

CARLOS OROZCO VARELA

Cirujano Dentista

Universidad de Guadalajara

1995

Como requisito parcial para obtener el Grado de
**MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA.**

1998



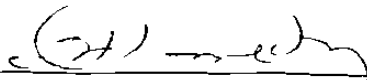
FONDO
TESIS

EFFECTO DE LA CONDILECTOMÍA EN RATAS Y SU PAPEL EN LA
ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA FACIAL

Aprobación de tesis:



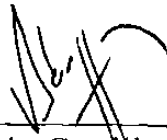
Dr. Pedro N. Menchaca Flores.
Asesor de la Tesis en el área de Ortodoncia.



Dra. Hilda H. H. Torre Martínez
Asesor de la Tesis en el área Metodológica.



Dr. Pedro N. Menchaca Flores.
Coordinador del Postgrado de Ortodoncia



Dr. Atanasio Carrillo Montemayor
Jefe de la división de estudios de Postgrado

Asesores

**“EFECTO DE LA CONDILECTOMÍA EN RATAS Y SU PAPEL EN LA
ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA FACIAL”**

**C.D. Pedro N. Menchaca Flores.
Especialidad en Ortodoncia**

M.C. Hilda H.H. Torre Martínez.

M.C. Roberto Mercado

**C.D. Francisco G. García González
Especialidad en Cirugía Maxilofacial**

“La investigación forma al individuo y lo prepara para ser líder y motor de su sociedad, por que le enseña a siempre dudar, reflexionar y sintetizar. Solo con la investigación se podrán formar seres humanos con la conciencia de ser artífices de su propio futuro , creadores de su vida y pioneros en su sociedad.”

DEDICATORIAS

“A todas aquellas personas de buena Fe , que de alguna manera han contribuido a mi formación profesional durante la culminación de esta etapa.”

Mi mayor agradecimiento y admiración.

Gracias

Carlos Orozco Varela.

DEDICATORIAS

A DIOS, por tantas bendiciones recibidas en esta etapa de preparación ; Gracias por iluminar mi camino.

A Carlos y Martha; por todo su apoyo y confianza que me brindaron durante este trayecto ; Gracias por ser mis padres, todo mi amor, agradecimiento y admiración por siempre.

A Karin y Kevin ; Mi mas grande orgullo.

**Al Dr. Pedro N. Menchaca, por todo su apoyo y dedicación;
Gracias por permitirme realizar este sueño.**

A la Dra. Hilda H.H.Torre, por todo su tiempo y ayuda incondicional ; Gracias por sus valiosos consejos.

Al Lic. Julio César González, por toda tu ayuda en la realización de este proyecto.

A Dr. Daniel Adame, por tu aportación de ideas, amistad y grandes momentos compartidos en la planeación de este proyecto; Mi mas grande afecto para ti , Burger.

A M.V.Z. Ramón Belmonte, por todas tus atenciones, esfuerzo en el cuidado del bioterio y cuidado de los animales.

A Dr. Héctor Madrigal; Gracias por tu amistad y ayuda incondicional.

A Dora, Malú y Constanza, el mejor de los éxitos.

A Ramses, por compartir todo momento conmigo, buenos , malos, felices, preocupaciones, sueños ; por tu gran amistad y apoyo . Gracias Remigio por todos tus detalles y ayuda, todo mi afecto y admiración por siempre.

A Oscar; para ti sobrino no tengo palabras para expresarte toda tu ayuda y por compartir todo aquello de lo que siempre soñamos, eres alguien quien brilla con luz propia, nunca cambies, el mejor éxito en todo lo que deseas. Eres el mejor amigo y compañero que se puede tener.

Al Dr. Arturo Quiroga, por permitirme ser tu amigo, nunca abandonarme y brindarme siempre tu ayuda. Gracias Compadre por ser el hermano mayor que siempre quise tener, por permitirme entrar a tu familia y sentirme parte de ella, a Mayté, Turin, Andy y Adrián, todo mi cariño.



RESUMEN

Carlos Orozco Varela
Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Odontología
Título del Estudio: Efecto de la condilectomía en ratas y su papel en la alteración de la estructura facial.

Fecha de graduación: Sep. De 1998

Número de Páginas: 65

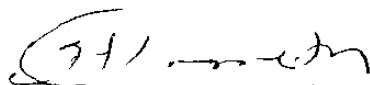
Candidato para el grado de
Maestría en Ciencias Odontológicas
con Especialidad en Ortodoncia.

Área de Estudio: Crecimiento y Desarrollo.

Propósito y Método del Estudio: Este estudio tuvo como finalidad , analizar el papel del cóndilo dentro del crecimiento y el desarrollo mandibular. Se obtuvieron 60 ratas Sprague-Dawly, que se dividieron en 3 grupos; grupo I, 20 ratas de grupo control ; grupo II, 20 ratas que se les practicó condilectomía unilateral y grupo III, 20 ratas que se realizó condilectomía bilateral.Las condilectomías se practicaron a los 5 días de nacidas las ratas. Se sacrificaron los animales a los 3 meses y medio ,con un peso de 250 grs. Y se obtuvieron sus cráneos secos para realizar un estudio cefalométrico en una radiografía Kodak en formato de 57 x 76 milímetros tipo lateral de cráneo.

Contribuciones y Conclusiones: Los resultados obtenidos reflejan una disminución del complejo cráneo facial en el grupo de ratas con condilectomía, así como una disminución en la altura de la rama, acortamiento del cuerpo mandibular y una rotación a favor de las manecillas del reloj, sobre todo en el grupo bilateral. Se presento una notable extrusión de los incisivos en el grupo unilateral. Se llegó a la conclusión de que el cóndilo funciona como un centro primario de crecimiento, regulando el desarrollo mandibular.

ASESOR:



CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. MATERIAL Y MÉTODOS	12
4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	18
5. RESULTADOS	21
6. DISCUSIÓN	26
7. CONCLUSIONES	30
8. RECOMENDACIONES	32
9. REFERENCIAS	34
10. Anexo 1	38
Figura 1	39
Figura 2	40
Figura 3	41
Figura 4	42
Figura 5	43
Figura 6	44
Figura 7	45
Figura 8	46
11. Anexo 2	47
Fotografía 1	48
Fotografía 2	49
Fotografía 3	50
Fotografía 4	51
Fotografía 5	52
Fotografía 6	53
Fotografía 7	54
12. Anexo 3	55
Tabla 1	56
Tabla 2	57
13. Anexo 4	58
Gráfica 1	59
Gráfica 2	60
Gráfica 3	61
Gráfica 4	62
Gráfica 5	63
Gráfica 6	64
Gráfica 7	65

INTRODUCCIÓN

En ortodoncia, el crecimiento esquelético es enfatizado más que otros aspectos del desarrollo craneofacial, ya que las variaciones en la morfología de este, son la fuente de maloclusiones y los cambios clínicos del crecimiento y la morfología ósea, son una base fundamental del tratamiento ortodóntico.

La región condilar juega un papel importante en el crecimiento mandibular debido al sitio articular y al extenso remodelado regional necesario; muchos argumentos acerca del crecimiento condilar se han centrado en la fuerza que este produce en el desplazamiento de la mandíbula.

Algunos autores consideran al cóndilo como el centro del crecimiento primario del hueso, controlando y marcando todo el crecimiento mandibular, otros estudios apoyados en la teoría de la

matriz funcional sostiene en el funcionamiento mandibular adecuado, ubicando a esta normalmente cuando faltan los cóndilos, obteniendo estos la conclusión de que el desarrollo del tejido blando lleva a la mandíbula hacia adelante y abajo, mientras el crecimiento condilar llena el espacio resultante para mantener el contacto basicraneal; por lo tanto una parte importante de las indicaciones del tratamiento ortodóntico se deben a un crecimiento desproporcionado de los maxilares, conviene conocer los factores y circunstancias que actúan sobre el crecimiento esquelético para poder comprender los procesos etiológicos de la maloclusión y la deformidad dentofacial. En los últimos años se ha avanzado notablemente en el conocimiento del control del crecimiento. No obstante, sigue sin estar claro qué es lo que determina exactamente el crecimiento de los maxilares y todavía es motivo de investigaciones intensas.

En la actualidad existe gran interés en demostrar la importancia del cóndilo en el crecimiento mandibular, lo cual ha sido ampliamente cuestionado en si el cóndilo es un centro primario de crecimiento, ya que los cambios clínicos del

crecimiento y la morfología ósea son una base fundamental del funcionamiento ortodóncico.

El presente estudio tiende a demostrar el efecto de la condilectomía en ratas y que diferencia aparece al término de su crecimiento a los cambios en forma, tamaño y desviación de la mandíbula en su crecimiento, donde se propuso como objetivo general y objetivos específicos en este estudio:

- * Determinar la influencia del cóndilo en el desarrollo de las características morfológicas faciales en ratas.
- * Evaluar el cóndilo como centro primario de crecimiento mandibular.
- * Determinar la altura de la rama mandibular al término del crecimiento en especies con condilectomías.
- * Evaluar el efecto de la condilectomía en la longitud del cuerpo mandibular.
- * Medir la rotación mandibular al término del crecimiento entre las especies con condilectomía y sin condilectomía.
- * Relacionar los objetivos anteriores.

Se sugirió para nuestra hipótesis que:

* La condilectomía afectará el tamaño normal de la mandíbula, la longitud del cuerpo y la altura de la rama de estas; además provoca una disminución del tamaño del complejo orofacial .

Se clasificó este estudio como:

Prospectivo, logitudinal, experimental y analítico.

ANTECEDENTES

Las teorías del crecimiento mandibular han provocado numerosos estudios acerca del crecimiento facial. Los conceptos tradicionales han tratado a la mandíbula como unidad independiente de estudio, tomando como foco de atención a los cóndilos, los cuales han sido vistos como un centro de crecimiento.

Se ha llegado a la conclusión de que el cóndilo gobierna todo el crecimiento mandibular desplazando a la mandíbula hacia abajo y hacia adelante, regulando la relación anteroposterior de esta con el maxilar, tal como lo describió por primera vez Charles (1925). Siguiendo con estas investigaciones, Brodie(1941) ,continuó con esas investigaciones y describió la dirección del crecimiento mandibular, consiguiendo con ello establecer que la dirección del cóndilo es hacia arriba y atrás, así mismo

estableciendo la proliferación del cartílago condilar como responsable del crecimiento en tres dimensiones.

Rushton (1944), cuando realizó observaciones histológicas del crecimiento mandibular en humanos, llegó a la conclusión de que el principal efecto en el crecimiento es en el cóndilo, el cual es propulsor de la mandíbula hacia abajo y hacia adelante.

Algunos de los más clásicos estudios fueron llevados a cabo por Sicher (1947,1955,1960), en los cuales se determinó que el crecimiento del cartílago condilar contribuía en el incremento de la altura de la rama, de la longitud del cuerpo y la distancia intercondilar, con lo cual pudo concluir, que el desplazamiento hacia abajo y hacia adelante de la mandíbula, era provocado por el crecimiento condilar.

Björk (1969), afirma que el crecimiento en longitud de la mandíbula ocurre esencialmente en los cóndilos, proponiendo que el patrón de crecimiento mandibular es caracterizado por una curva hacia abajo y hacia adelante en los cóndilos, al mismo tiempo de una reabsorción sobre el borde inferior del ángulo gonial y algo de aposición debajo de la sínfisis.

Un diferente punto de vista ha obtenido gran popularidad en los últimos años el cual está basado en las ideas de Van Der Klaauw(1948), quien realizó estudios en cráneos separando los componentes funcionales en talla, en su posición relativa y por grupos independientes.

Moss(1960,1968,1969,1970,1972), adoptó el concepto craneal funcional de Van Der Klaauw analizando y aplicando sus teorías en el crecimiento facial y particularmente de la mandíbula, la cual fue vista como una agrupación de componentes faciales cada uno compuesto de matrices funcionales y de una unidad esquelética, estableciéndose así la teoría de la matriz funcional, la cual fue definida como todos aquellos tejidos y espacios necesarios para llevar a cabo una función particular.

En la mandíbula por ejemplo, la matriz funcional consiste de los todos músculos, inserciones, glándulas salivales, dientes, tejido adiposo, piel, lengua y cavidades orofaríngeas, las cuales están asociadas con la respiración, el habla, la alimentación, etc. La unidad esquelética fue definida como todos los tejidos óseos y cartilagosos necesarios para la protección y/o soporte de la

matriz funcional específica.

Moss y Salentijn(1969), distinguieron dos tipos de matriz funcional, la periostal y la capsular, dependiendo de su modo y su actividad. Algunos ejemplos de la matriz perioestal son los músculos y los dientes, en los cuales observaron alteraciones en la forma y talla, causando reabsorciones directas o depósitos óseos, cartilaginosos o de tejido fibroso.

La matriz capsular fué definida como un espacio funcional (cavidades nasal,oral y tejidos neurales, orbitales) estos actuan en conjunto con la unidad esqueletal y con la matriz perioestal.

Estableciendo asi que el crecimiento mandibular es visto como una combinación de los efectos morfológicos de las matrices periostal y capsular, dictando que el cartílago condilar no es un centro primario de crecimiento responsable de todo el desarrollo mandibular, ya que el crecimiento de la mandíbula es llevado a cabo independientemente por cada uno de sus sitios anatómicos.

Numerosos experimentos donde se envuelve el uso de la condilectomía han sido llevados a cabo para la observación del

crecimiento mandibular, en ausencia del desarrollo condilar.

Los últimos efectos de la condilectomía en animales han sido estudiados extensivamente por Sarnat y colaboradores (1951, 1957), ellos realizaron hallazgos que indican que las alteraciones morfológicas no son debidas a la pérdida de un centro de crecimiento ya que las mandíbulas en su estudio se encontraron completas, reportando: acortamiento vertical, elongación del proceso coronoides, ensanchamiento horizontal de la rama mandibular, disminución de la longitud mandibular, desvío de la línea media al lado afectado y una fosa glenoidal superficial. Ellos atribuyeron todos estos cambios a la pérdida del centro de crecimiento condilar.

Gianelly y Mooree (1965), realizaron un experimento en ratas jóvenes con condilectomías bilaterales en las que encontraron un ligero acortamiento mandibular en longitud, así como una buena relación oclusal con el maxilar. Ellos basaron sus hallazgos en la teoría de la matriz funcional de Moss, estableciendo que el crecimiento condilar es adaptativo y no crucial de todo del desarrollo mandibular.

Trabajos similares fueron hechos por Das, Meyer y Sicher(1965), donde sus resultados fueron comparables, pero en contraste, ellos concluyeron que no ocurrió un crecimiento normal en ausencia del cóndilo.

Meikle (1973), concluyó en sus estudios en condilectomías, que el cóndilo no ejerce un control primario sobre el crecimiento total de la mandíbula, y que sin el, no ocurre un desarrollo mandibular normal .

Lovasko (1978), realizó estudios en doce monos macaca mulatta (monos rhesus), llevó acabo condilectomias, encontrando que el cartilago condilar no ejerce una influencia primaria sobre el crecimiento mandibular, aceptando que las alteraciones biomecánicas son responsables de las alteraciones observadas en la morfología mandibular después de la condilectomía. En todos los monos jóvenes con condilectomías unilateral, mostraron algo de regeneración condilar, mientras que en los monos adultos no hubo evidencia de dicha regeneración .

Hinton (1989), realizó un estudio histológico en ratas de 29 días de nacidas llevando a cabo condilectomías bilaterales; en

ellas encontró una mineralización del cartilago condilar a las dos semanas de efectuadas las condilectomias.

Los últimos estudios reportados han sido efectuados por Hennig (1992) ,en 8 monos macaca mulatta hembras, realizó condilectomias bilaterales con excisión vía extraoral de la rama, aplicando un remplazo condilar de clavícula del mismo mono, encontrando un buen desarrollo mandibular, funcional y relación molar clase I.

El único estudio reportado en la literatura de condilectomías realizadas en humanos, es el de Rankow-Moss (1980, Citado por Enlow) donde se sometió a una joven a una condilectomía después de haber padecido anquilosis, encontrándose una reanudación inmediata del crecimiento del maxilar inferior hacia abajo y adelante , una traslación basal de la mandíbula y un aumento de la altura vertical, indicando que el cóndilo realmente no es el factor que controla el desarrollo del maxilar inferior.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó el bioterio del Departamento de Alimentos de la Facultad de Biología , U.A.N.L. para la obtención , reproducción, alimentación y cuidados de las ratas durante su desarrollo.

1. Estudio piloto.

Para determinar la localización de los cóndilos en las ratas, así como el estudio de su anatomía se realizaron 2 pruebas a dos grupos de 10 especímenes de ratas ; a los que se les practicó la técnica de condilectomía bilateral a la semana de nacidos los especímenes.

2. Selección de especímenes.

Se escogió a la rata Sprague-Dawley por que su uso dentro de la investigación es múltiple , ya que se adapta a las condiciones ambientales dentro de un bioterio , es un animal dócil que cuenta con una amplia información a cerca de su anatomía,

fisiología y genética, lo que hace uno de los mejores animales para el estudio del crecimiento maxilofacial, siendo las etapas embriológicas semejantes a las del humano.

Los mecanismos y principios de crecimiento en las dos especies son esencialmente parecidos.

3. Diseño del estudio.

Se seleccionaron 60 ratas de una semana de nacidas del bioterio del departamento de Alimentos de la Facultad de Biología de la UANL, las cuales se obtuvieron de la cruce de 15 hembras y 5 machos que fueron adquiridos especialmente para la elaboración del estudio .

Las ratas se dividieron en tres grupos de la siguiente manera:

Grupo I: 20 ratas que sirvieron como grupo control y que una vez que tuvieron un crecimiento adecuado (tres meses y medio de crecimiento o que su peso fuese de 250 gramos) fueron sacrificadas para realizar un trazado cefalométrico de sus cráneos.

Grupo II: 20 ratas a las que se les practicó una

condilectomía unilateral a la semana de nacidas .

Grupo III: 20 ratas a las que se les practicó condilectomías bilaterales a la semana de nacidas.

Técnica quirúrgica

Las ratas fueron enumeradas con marcas de tinta indeleble en la cola de cada animal para su identificación y al término de su destete se colocaron en jaulas individuales con una dieta de nutricubos elaborados en el mismo Departamento de Alimentos de la Facultad de Biología y una dosis de 100 mililitros de agua.

Todas las ratas se desarrollaron recibiendo la misma alimentación hasta alcanzar su peso final, tiempo en el que fueron sacrificadas para la obtención de sus cráneos.

A cada una de las ratas se les colocó en un recipiente con hielo por un tiempo de 10 minutos, provocando una hipotermia en el animal con lo cual fue posible trabajar en el, manteniendo a la rata en un estado estático , donde se removió el cóndilo.

Una vez practicada la anestesia en las ratas por medio de hipotermia, se manipuló a cada una de las ratas con ejercicios de apertura y cierre de la mandíbula

con la finalidad de localizar el cóndilo.

- a) Se realizó una incisión por vía extraoral entre la comisura de la boca y la oreja de la rata.
- b) Se disecó el músculo por medio de unas pinzas de disección, hasta la localización del cóndilo.
- c) Una vez ubicado se tomó con una pinza de Kelly la cabeza del cóndilo desplazando a este ligeramente hacia afuera para facilitar su remoción.
- d) Se llevó a cabo el corte del cóndilo por medio de unas tijeras, cuidando no tocar las inserciones musculares debajo de este. La remoción del cóndilo se realizó con la boca abierta de la rata, para evitar la interferencia del arco cigomático o la lesión del mismo.
- e) Se colocaron tres puntos de sutura un cada una de las incisiones.
- f) Se aplicó merthiolate una vez suturada la herida .

4. Criterios de inclusión.

* Ratas de la misma especie y edad que se encontraron en el bioterio del departamento de alimentos de la Facultad de Biología

de la UANL.

* Ratas sin anomalías congénitas.

* Ratas que obtuvieron en el momento de su sacrificio un peso homogéneo.

5. Criterios de exclusión.

Se excluyeron las ratas que presentaron alguna enfermedad o alteración que afectó su crecimiento.

6. Técnica radiográfica.

Una vez que se obtuvieron los cráneos secos y limpios , se colocaron sobre una placa radiográfica dental en formato de 57 x 76 milímetros marca Kodak para tomar una radiografía de tipo del cefalograma lateral con un aparato de rayos X dental de marca Belmont Acuray modelo 071 A de 70 KVP de 100 MA de cono largo, a un tiempo de exposición de 30 segundos.

La distancia entre el cono y la placa radiográfica fue estandarizada a 20 cm. Se revelaron utilizando un revelador automático marca Dentx 9000, perteneciente al Departamento de Radiología de la Facultad de Odontología de la U.A.N.L.

7. Puntos cefalométricos.

En hojas de acetato se trazaron las radiografías por un mismo operador. En las cuales se marcaron los siguientes puntos cefalométricos (Anexo 1, figura 1)

- Oc. Occipital
- A. Punto A
- VA. Punto más superior y anterior de la superficie craneal
- VT (vertex).Punto más superior y posterior de la superficie craneal.
- MMxM. Intersección de la cresta alveolar maxilar y la superficie mesial del primer molar maxilar.
- DMxM. Intersección de la cresta alveolar maxilar y la superficie distal del tercer molar maxilar.
- MMnM. Intersección de la cresta alveolar mandíbular y la superficie mesial del primer molar mandíbular.
- DMnM. Intersección de la cresta alveolar mandíbular y la superficie distal del tercer molar mandíbular.
- Go. Gonion
- Co. Condilion

- MR. Punto más inferior del cuerpo mandibular en la región del borde del masetero.
- Cr. Punto más superior de la apófisis coronoides de la mandíbula.
- Id. Incisivos inferiores.

La técnica cefalométrica propuesta fué la utilizada por Barret y Harris (1993).

8. Análisis estadístico

Los resultados de este estudio se almacenaron en una base de datos en la computadora, utilizando un programa SPSS Win versión 5.0, 1992 ,las variables se designaron de la siguiente manera: (Anexo 1, figuras 2,3,4,5,6,7 y 8)

- a) Angulo formado por los puntos Oc-A-Id.
- b) Angulo formado por los puntos VA-Oc-MR.
- c) Distancia en milímetros de Go-Id.
- d) Distancia en milímetros DMnM-MMnM.
- e) Distancia en milímetros MMnM-Id.
- f) Distancia en milímetros Cr-MR.
- g) Extrusión de incisivo inferior.

Se determinaron las estadísticas descriptivas (media, desviación estandar y coeficiente de variación) de las variables en los tres grupos; control, condilectomía bilateral y el de condilectomía unilateral el cual tuvo que subdividirse en 2 subgrupos derecho e izquierdo (Ver Anexo 3, tabla 1) .

Se aplicó la prueba de Kolmogorov Smirnov para identificar la normalidad de las variables.

Para determinar la diferencia significativa entre los grupos , a las variables normales se les aplicó el análisis de varianza de una vía, y la comparación múltiple de medias (Tukey) para detectar la diferencia significativa entre los tratamientos (Ver anexo 3, tabla 2).

9.Consideraciones éticas

A pesar de que este estudio requirió sacrificio de las ratas, cumplió con los postulados de Helsinki de 1964, en lo que a investigación se refiere, revisados en Tokio en 1975, así mismo con el código sanitario de los Estados Unidos Mexicanos y del reglamento interior del consejo de Salubridad General, publicados en el diario oficial el 26 de enero de 1982, en lo que a

investigación clínica y básica se refiere.

RESULTADOS

Con el propósito de comparar las medidas entre los grupos, se procedió primero a determinar la normalidad de las variables mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov, encontrándose que las variables de distribución fueron normales para todos los grupos, se determinaron las estadísticas descriptivas para todas las variables (Ver anexo 3, Tabla 1).

En el ángulo Oc-A –Id se presentó la mayor homogeneidad ($S= 0.91$) para el grupo control del resto de las variables y la más heterogénea fue para el grupo bicóndilar ($S= 1.60$); (Ver anexo 3, tabla 1) . La mayor diferencia se presentó en el grupo con condilectomía izquierda, con un valor de 18.6 grados; (Ver anexo 4, gráfica 1).

Para el ángulo VA-Oc-MR el grupo de la condilectomía derecha mostró la mayor homogeneidad ($S= 1.98$) y para el grupo

bicóndilar la más heterogénea ($S= 4.00$) ; (Ver anexo 3 tabla 1). El grupo unicondilar derecho presentó un valor de 53.8 grados, como el valor mas significativo (Ver anexo 4, gráfica 2).

En la medición de la extrusión del incisivo inferior se encontró al grupo control como el más homogéneo ($S= 0.54$), siendo el más heterogéneo el grupo unicondilar derecho ($S= 2.90$); (Ver anexo 3, tabla 1). La mayor diferencia significativa es para el grupo de condilectomía unilateral izquierda, con un valor de 9.85 milímetros (Ver anexo 4, gráfica 7); mientras que en la medición de la distancia Go- Id la mayor homogenidad fue para el grupo bicondilar ($S= 1.50$) y el más heterogéneo el grupo unicondilar derecho ($S= 2.87$) ; (Ver anexo 3, tabla 1). Se presentó una disminución en el valor de todos los grupos con condilectomía, manteniéndose como norma el valor del grupo control en 26.85 milímetros (Ver anexo 4, gráfica 3).

La mayor homogenidad en la medición de la distancia DMnM- MMnM fué en el grupo control ($S= 0.53$) , siendo la más heterogénea el los grupos unicondilares ,tanto derecho como en el izquierdo ($S= 1.17$) ; (Ver anexo 3, tabla 1). Se encontró

también la disminución de los valores en los grupos con condilectomía a diferencia de la norma de 7.95 milímetros que mostró el grupo control (Ver anexo 4, gráfica 4).

En la medición de la distancia MMnM-Id ,el grupo más homogéneo fue el bicóndilar ($S= 0.95$), y el más heterogéneo el unicondilar derecho ($S= 1.45$) ; (Ver anexo 3, tabla 1), manteniéndose los valores disminuidos en comparación al grupo control con un valor de 8.1 milímetros (Ver anexo 4, gráfica 5) ; mientras que para la distancia Cr- MR, el grupo que mostró la mayor homogeneidad fué el grupo unicondilar derecho ($S= 0.57$) y el más heterogéneo el grupo bicóndilar ($S=1.17$) ; (Ver anexo 3, tabla 1). Se demostró también la disminución de los valores en los grupos donde se practicaron las condilectomías en contraste con el grupo control que presentó un valor de 9.38 milímetros (Ver anexo 4, gráfica 6).

Así mismo se obtuvieron los resultados del análisis de varianza (F) y la comparación múltiple de medias (Tukey) de las variables estudiadas (Anexo 3, tabla 2), respecto a los grupos de ratas con condilectomía y el control.

El ángulo Oc-A- Id , presentó diferencia significativa (F= 4.139, $p < 0.05$) en los grupos de los cuales el unicondilar izquierdo difiere del grupo control.

El resto de las variables mostraron alta diferencia significativa entre los grupos; para el ángulo VA-Oc-MR la diferencia se encontró en el grupo unicondilar derecho (F= 6.052 , $p < 0.01$) con respecto a los demás grupos.

En la distancia Go-Id se encontró la diferencia (F= 29.678, $p < 0.01$) entre el grupo control con los demás grupos.

En la distancia DMnM-MMnM se presentó la diferencia (F= 6.53 , $p < 0.01$) en los grupos, de los cuales el grupo control difiere del grupo bicondilar; mientras que para la distancia MMnM-Id la diferencia (F= 6.60 , $p < 0.01$) se encontró en el grupo control con los demás.

La distancia Cr-MR mostró diferencia significativa (F=18.021, $p < 0.01$) en los grupos ,de los cuales el bicóndilar fue diferente de con los demás.

También se mostró en este estudio la sobre erupción de incisivos superiores e inferiores en el grupo que se llevaron a

cabo las condilectomías unilaterales , la cual fue más marcada en el lado izquierdo que en el derecho.

La medición de la extrusión del incisivo inferior presentó una diferencia significativa ($F= 70.122$, $p<0.01$) en donde todos los grupos difirieron de todos.

DISCUSIÓN

El cóndilo de la mandíbula ha sido objeto de múltiples estudios y discusiones , más que otros sitios del esqueleto craneofacial en cuanto al crecimiento y desarrollo se refiere.

El propósito de este estudio fue determinar el efecto de la condilectomía en ratas y su influencia en el desarrollo mandibular en cuanto a forma, tamaño, desviación , rotación y su alteración en la morfología facial.

Los resultados de este estudio demostraron , que las mediciones cefalométricas obtenidas de las radiografías de los cráneos se encontró una disminución del complejo orofacial .

Este estudio mostró la disminución del cuerpo mandibular, la altura de la rama y una rotación posterior de la mandíbula en los grupos donde se efectuó la condilectomía, tanto unilateral como bilateral, similar a lo reportado por algunos autores como

Rushton (1944), Sicher (1947,1955, 1960) y Björk (1969), en donde enfatizan que el cóndilo es responsable del crecimiento anteroposterior de la mandíbula, siendo este el más importante centro de crecimiento del maxilar inferior.

Así mismo autores como Murray y Meikle (1973) no reconocen el gobierno total de crecimiento del cóndilo, pero indican lo esencial de este, particularmente en el alargamiento de la rama de la mandíbula.

Por lo tanto los resultados de esta investigación no pueden ser apoyados por las hipótesis de la teoría de la matriz funcional en donde se establece que toda la actividad esquelética se rige por medio de matrices funcionales, cada componente de una matriz funcional realiza una función determinada (respiración, masticación, dicción) , mientras los tejidos esqueléticos soportan y protegen las matrices funcionales asociadas (Moss 1969).

En el campo del crecimiento y desarrollo craneofacial se ha carecido de supuestos que permitan el avance científico. De esto no esta libre la teoría de Moss, por eso más bien se debería denominar hipótesis funcional y no teoría , como fué reportado por

Jiménez (1993) en donde hizo un análisis crítico a los artículos publicados por el Dr. Moss, donde encontró que no hay ninguna evidencia que sustente la teoría de la matriz funcional , ya que en sus artículos donde lanzó su teoría , nunca expresó sus hipótesis, ni las evaluó a la luz del método científico. No midió la función y sin embargo habló de ella, sin embargo no se puede pasar la importancia del Dr. Moss como pionero dentro del campo del crecimiento y desarrollo cráneo facial, así como sus grandes aportes en la reorientación de los conceptos de maduración cráneo facial, donde reevaluó la inmutabilidad genética del crecimiento óseo (1954) y el verdadero papel de las suturas óseas.

La gran extrusión de los incisivos fue debido a que el tipo de erupción de la rata es de un crecimiento continuo , donde la formación dentaria y la erupción ocurre durante toda su ciclo de vida. Los tejidos dentales están formados de una base proliferativa; teniendo estos dientes un desgaste extenso, en donde la velocidad de erupción aumenta al existir un incremento de desgaste al moverse el diente antagonista , descrito por Lee,

(1995).

El grupo bicóndilar mostró una ligera sobre erupción de los incisivos inferiores , pero no tan marcada como en el grupo unilateral.

Así mismo los resultados de este estudio mostraron una disminución del tamaño del cráneo del grupo bicondilar en comparación al grupo control, demostrando con esto que la pérdida del centro de crecimiento en la mandíbula , influye notable y directamente en la estructura del complejo craneal .

Todo esto nos lleva a pensar que en el campo del crecimiento y desarrollo se ha carecido de una idea clara en los resultados obtenidos en la actualidad, basándonos en las teorías existentes como es la de Moss, dentro de la cual tratamos de explicar y dar soluciones a los problemas actuales dentro de este campo, siendo que las excelentes investigaciones sobre el crecimiento sutural, llevadas a cabo por Moss, carecen de sustentación científica (Jiménez ,1993), ya que en un análisis crítico a sus artículos publicados no se encuentra ninguna evidencia que sustente la teoría de la matriz funcional .

CONCLUSIONES

Al efectuar las observaciones necesarias concluimos que:

1. El crecimiento del complejo orofacial puede ser alterado por la ausencia de un centro de crecimiento.
2. El efecto encontrado en la posición anteroposterior de la mandíbula se vio alterado por una rotación a favor de las manecillas del reloj.
3. En el grupo de ratas con condilectomía unilateral , se presentó una laterognacia en el crecimiento, encontrándose el punto Id desplazado hacia el lado de la remoción condilar.
4. El desarrollo de la longitud del cuerpo mandibular se encontró disminuida en los grupos tratados con condilectomía ,tanto unilateral como bilateral en comparación con la media del grupo control.
5. Encontramos una disminución en el crecimiento vertical de la

rama de la mandíbula en los grupos tratados con condilectomía .

6. Existe una disminución significativa en el grupo con condilectomía bilateral en comparación con los grupos con condilectomía unilateral, tanto en crecimiento vertical de la rama como en la longitud del cuerpo.
7. El cóndilo puede ser considerado un centro primario de crecimiento, por encontrar en las medidas cefalométricas de los cráneos con condilectomías, notables alteraciones del desarrollo en sentido vertical y anteroposterior de la mandíbula.
8. Se desarrollo una notable sobre erupción de los incisivos , siendo esté mayor en los grupos con condilectomía unilateral, debido al desplazamiento lateral mandibular.
9. Se encontró una notable disminución del tamaño del cráneo en el grupo de ratas con remoción bicondilar.

RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación nos motivan a sugerir que dentro del campo del crecimiento y desarrollo debemos de pregonar la experimentación de muchos conceptos que por años hemos aceptado como ciertos, optando por tomar una actitud simplista a los resultados ya establecidos.

El estudio pionero dentro de esta línea de investigación dentro del Postgrado de Ortodoncia en la Universidad Autónoma de Nuevo León, se llevó acabo por Adame (1997), demostrando la influencia de la lengua en el desarrollo cráneofacial, por lo tanto; se sugiere la continua investigación en temas como el estudio de la obstrucción de vías nasales en animales al nacimiento y su implicación en el desarrollo del complejo orofacial.

Otro tema de estudió sería la desinserción de los músculos faciales en animales de laboratorio y comprobar el efecto de estos

en el desarrollo mandibular ,así como la aplicación de injertos aloplásticos u óseos como costilla y de esternón como substitutos del cóndilo mandibular.

Así como en el presente estudio se demostró la influencia del cóndilo en el desarrollo de la mandíbula se propone ahora la investigación del papel que juega el cartilago nasal dentro del desarrollo maxilar y sus alteraciones al finalizar el crecimiento.

En el presente estudio quedó demostrado patentemente que el cóndilo es responsable del crecimiento mandibular ; sin embargo no podemos decir que sea el único responsable del crecimiento mandibular , por lo tanto sugeriría la realización de un estudio a la inversa en donde se pruebe la teoría de Moss, este podría ser , no removiendo los cóndilos como en el presente estudio , sino quitando los dientes y la lengua para observar el crecimiento de la mandíbula y del complejo craneofacial.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adame (1997). Glosectomia parcial en ratas. Tesis para la obtención de la Maestría en Ciencias Odontológicas con Especialidad en Ortodoncia, Postgrado de Ortodoncia, UANL.
2. Asano (1986). *The effects of mandibular retractive force on the growing rat mandible*. Am J Orthod, dic: 464-474.
3. Barret(1993). *Anabolic steroids and the craniofacial growth in the rat*. The Angle Orthod, 63:289-298
4. Bjork (1969).*Prediction of mandibular growth rotation*. Am J Orthod 55:585-599.
5. Brodie (1941). *Behaivor of normal and abnormal facial growth patterns*. Am J Orthod, 60:633-647
6. Cleall(1971). *Growth of the craniofacial complex in the rat*. Am J Orthod, 60:368-381
7. Cochran (1976). *Técnicas de Muestreo*. México, C.E.C.S.A.:

109:111

8. Enlow(1964). *A study of the the postnatal growth of the human mandible*. Am J Orthod, 50:25-50
9. Enlow(1968). *Woiff's Law and the factor of arquitectonic circumstance*. Am J orthod, 54:63-821
10. Enlow (1971). *Manual sobre crecimiento facial*. México. Interamericana:26-60
11. Enlow (1977). *Research on control of craniofacial morphogenesis: An NIDR State of the Art-Workshop*. Am J Orthod,May:509-530
12. Gddsmith (1979) *The challenge in the correction of dentofacial deformities*.JCO Au6:526-538
13. Graber(1962). *The "Three M's; Muscles, malformation and malocclusion*. Am J Orthod, 49:418-450
14. Hans(1996). *The effects of antirat nasal septum cartige antisera on facial growth in the rat*. Am j Orthod, Jun: 607-615
15. Harvold(1968). *The role of function in the etilogy and treatment of the maloclussion*. Am J Orthod, 54: 883-898
16. Harvold(1981).*Primate experiments on oral respiration*. A, J.

Orthod, April 359-372

17. Jiménez (1993). Revisión de artículos de Moss. Centro de investigación craneofacial de Medellín Colombia.
18. Koski (1968). *Cranial growth centers: Fact o fallacies ?* Am. J. Orthod, 54:566-583
19. Lee (1995). Tipos de erupción dental. Am. J. Orthod. 109:273-9
20. Lovesko (1978). *Facial growth after condylectomy and alloplastic condylar replacement.* J oral surgery, 36:685-692
21. Mayoral (1969). *Ortodoncia Principios fundamentales y práctica.* España: Labori S.A.:93-106
22. Meikle (1973) *The role of the condyle in the postnatal growth of the mandible.* Am J. Orthod, 64:50-62
23. Moss (1997) *The functional matrix hypothesis revisited.1.* Am J Orthod, 112:8-11
24. Moss (1997) *The functional matrix hypothesis revisited 2.* Am J Orthod. 112:221-226.
25. Moyers (1992) *Manual de Ortodoncia.* Buenos Aires: Panamericana:44-47.

26. Proffit (1993) *Ortodoncia Teoría y Práctica.*

España: Mosby/Dogma: 18-36

27. Walker(1957) *The Genesis of the rat skeleton* Thomas

Publisher, A Laboratory Atlas

ANEXO 1

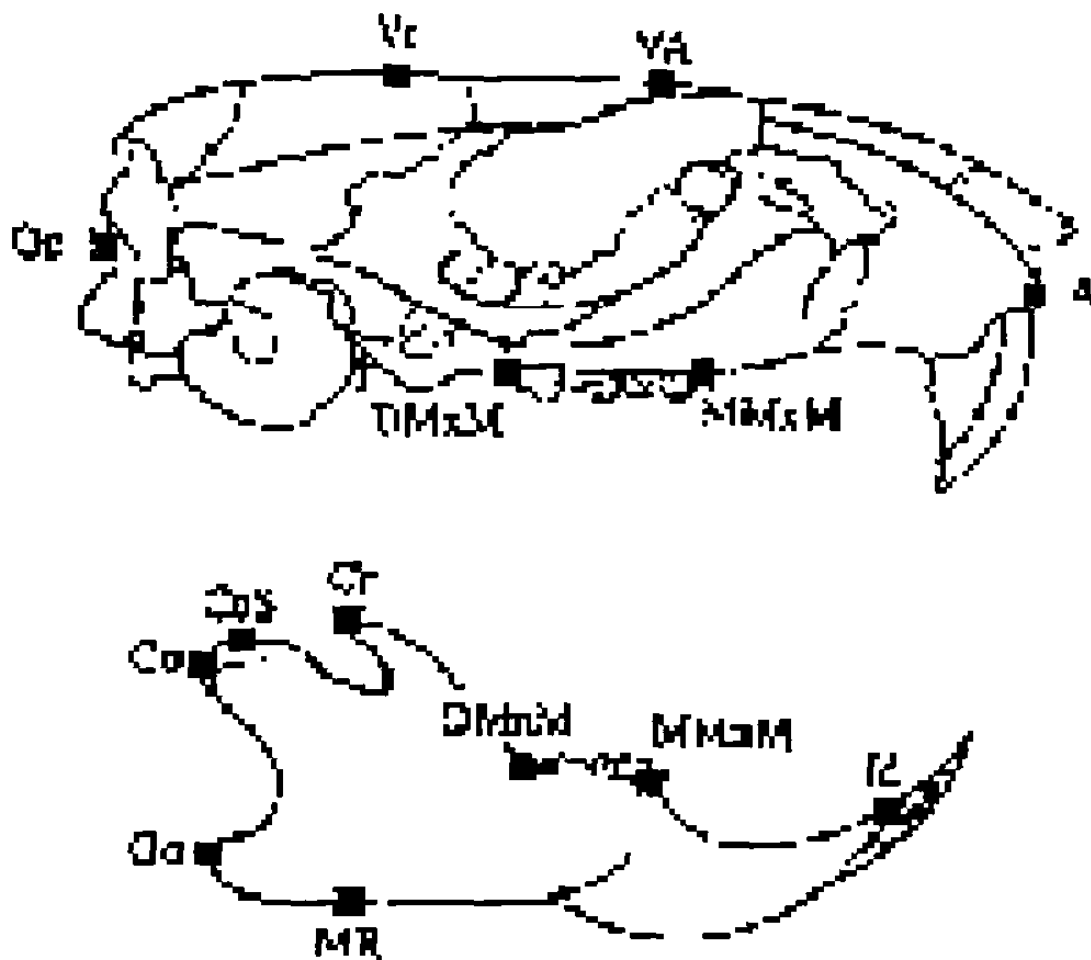


Fig. 1

Angulo formado por los puntos Oc-A-Id

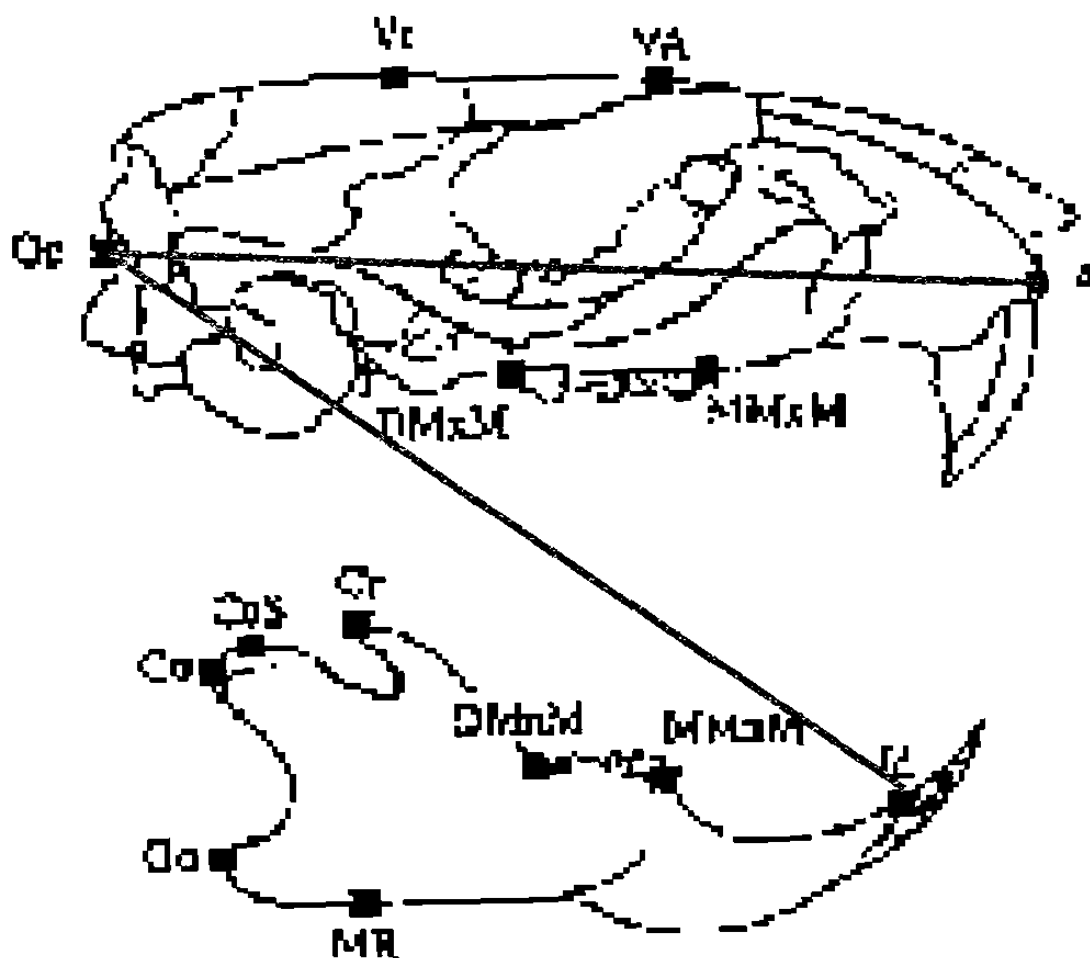


Fig. 2

Angulo formado por los puntos VA-Oc-MR

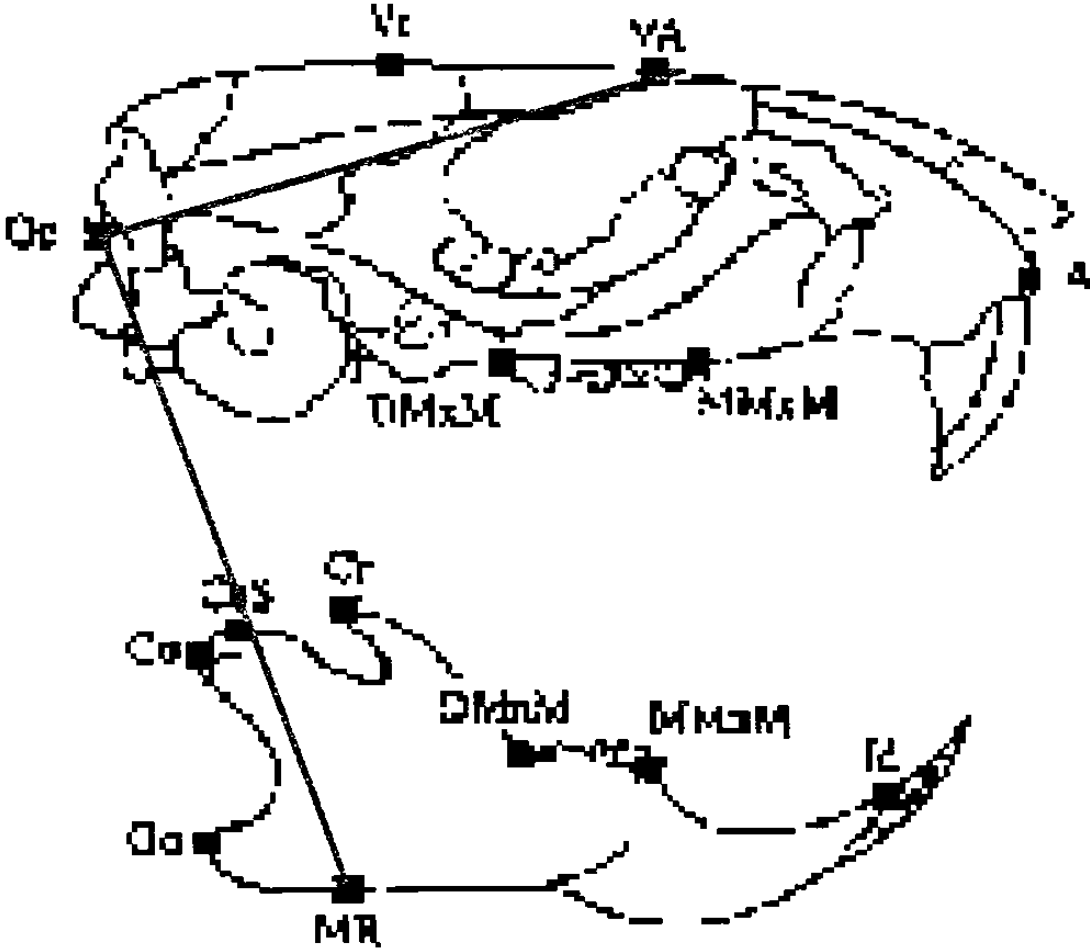


Fig. 3

Distancia en milímetros de Go-Id

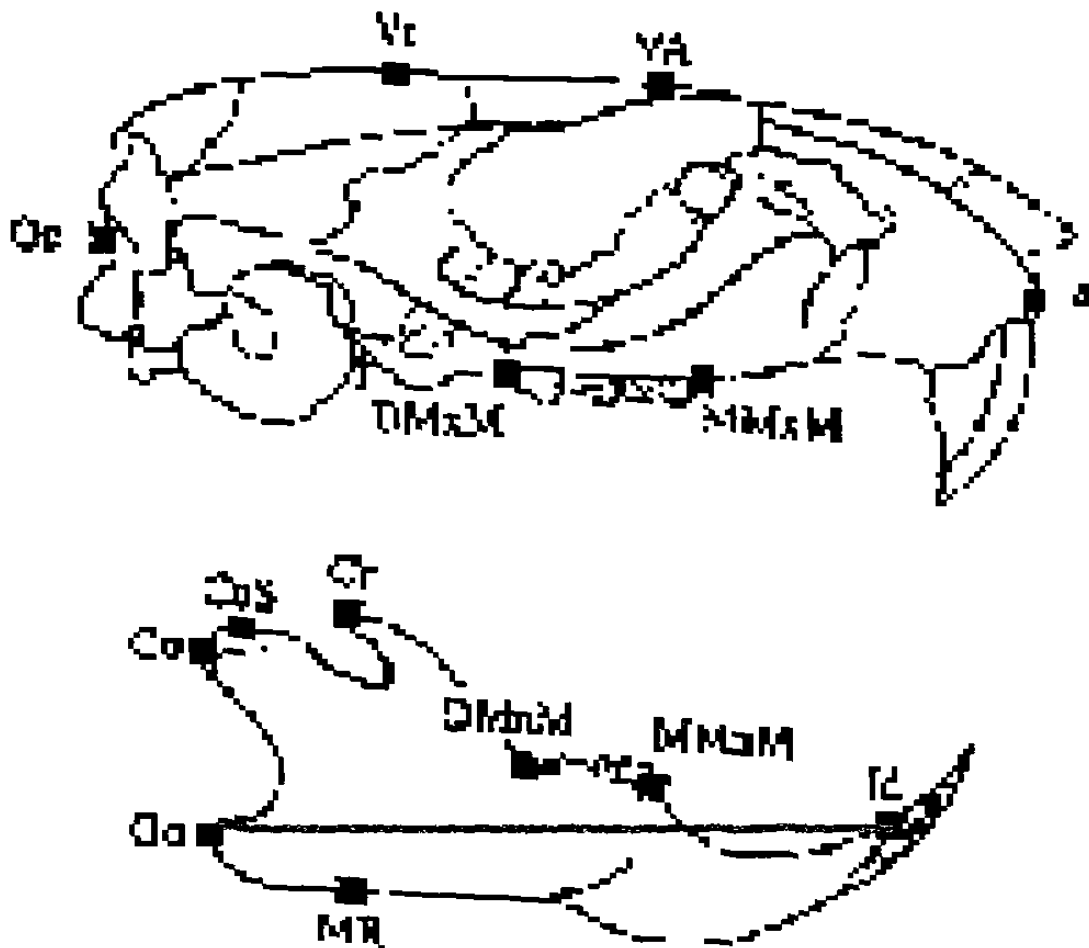


Fig. 4

Distancia en milímetros DMnM-MMnM

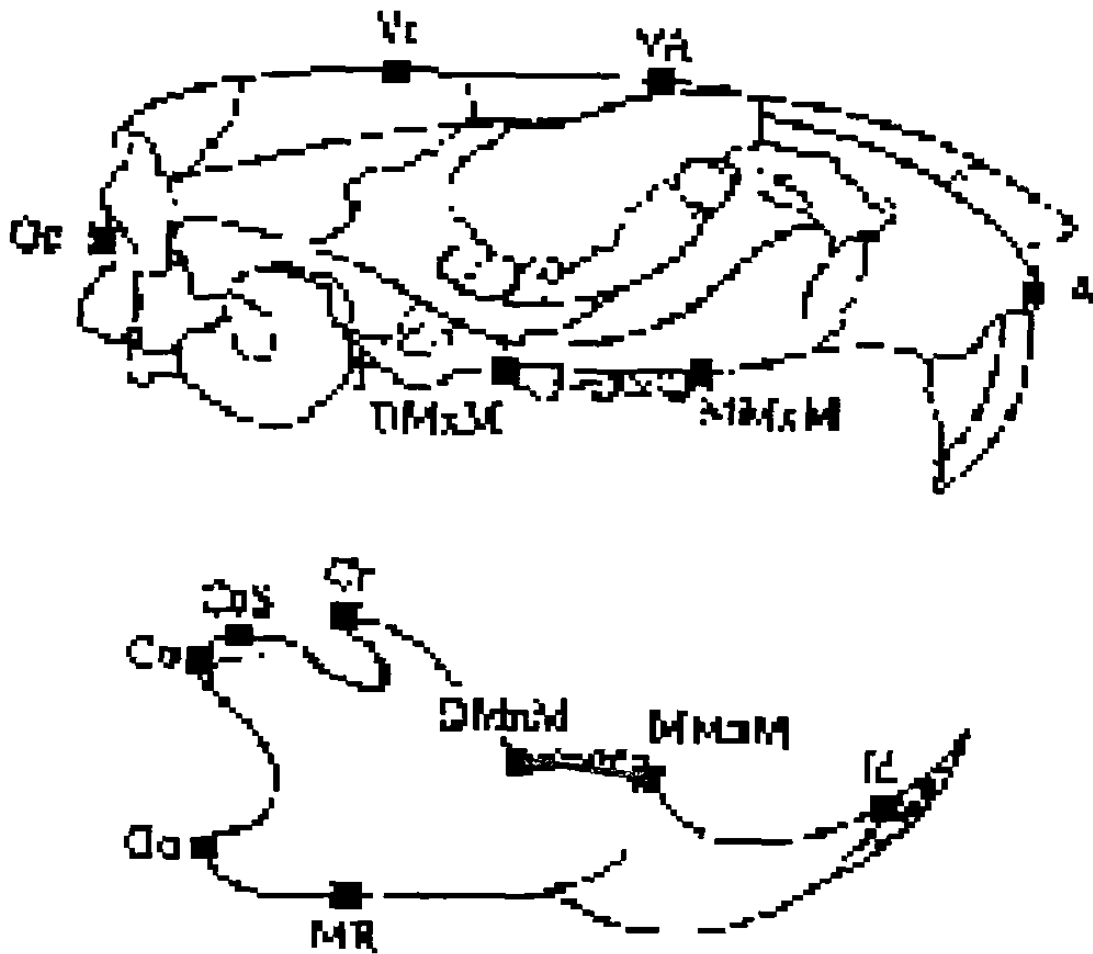


Fig. 5

Distancia en milímetros MMnM-Id

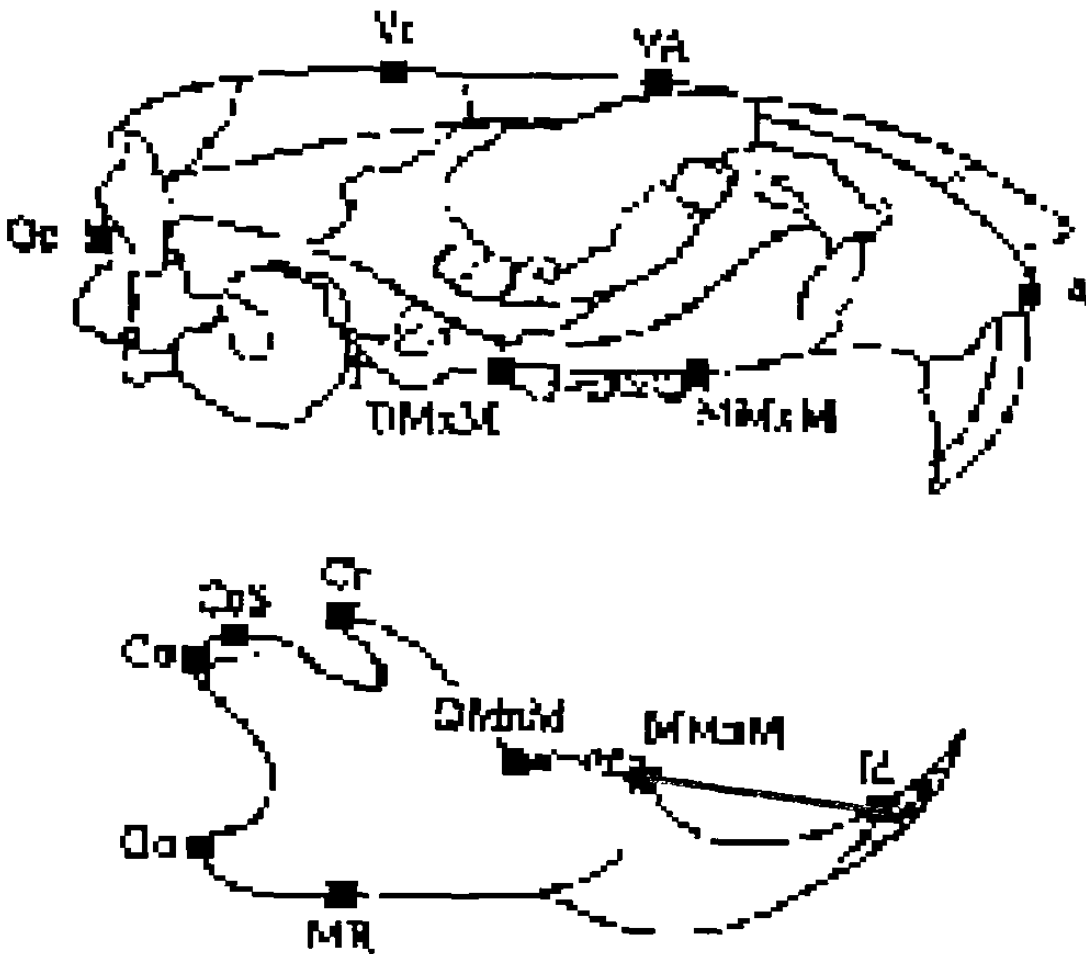


Fig. 6

Distancia en milímetros Cr-MR

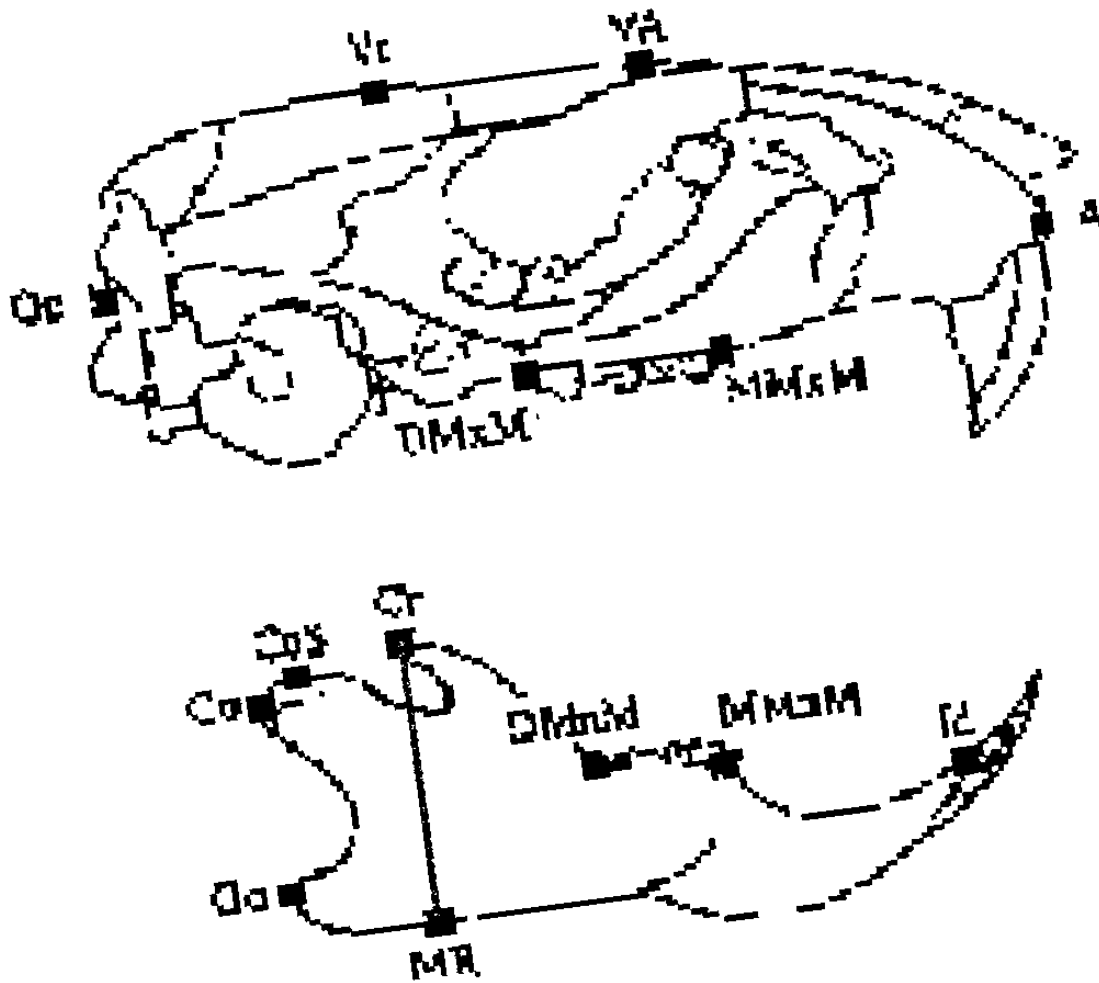


Fig. 7

Extrusión del incisivo inferior

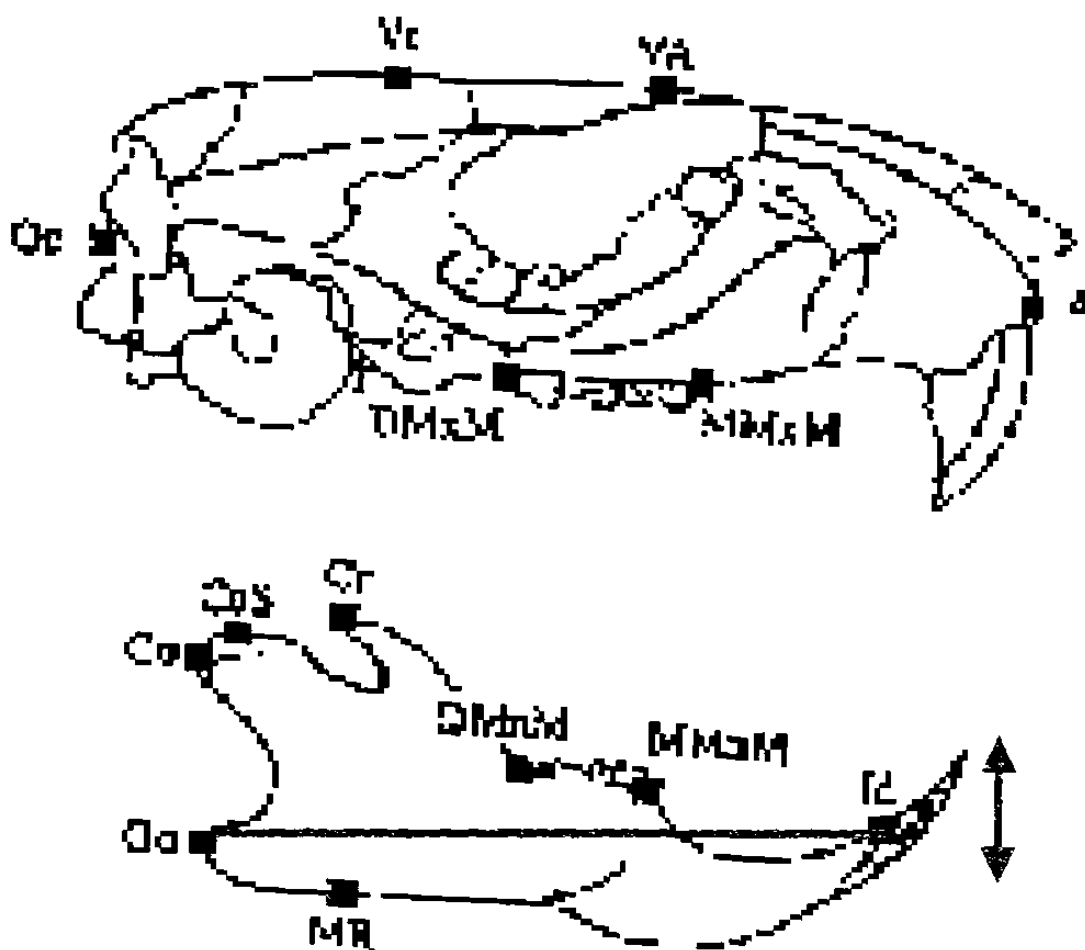
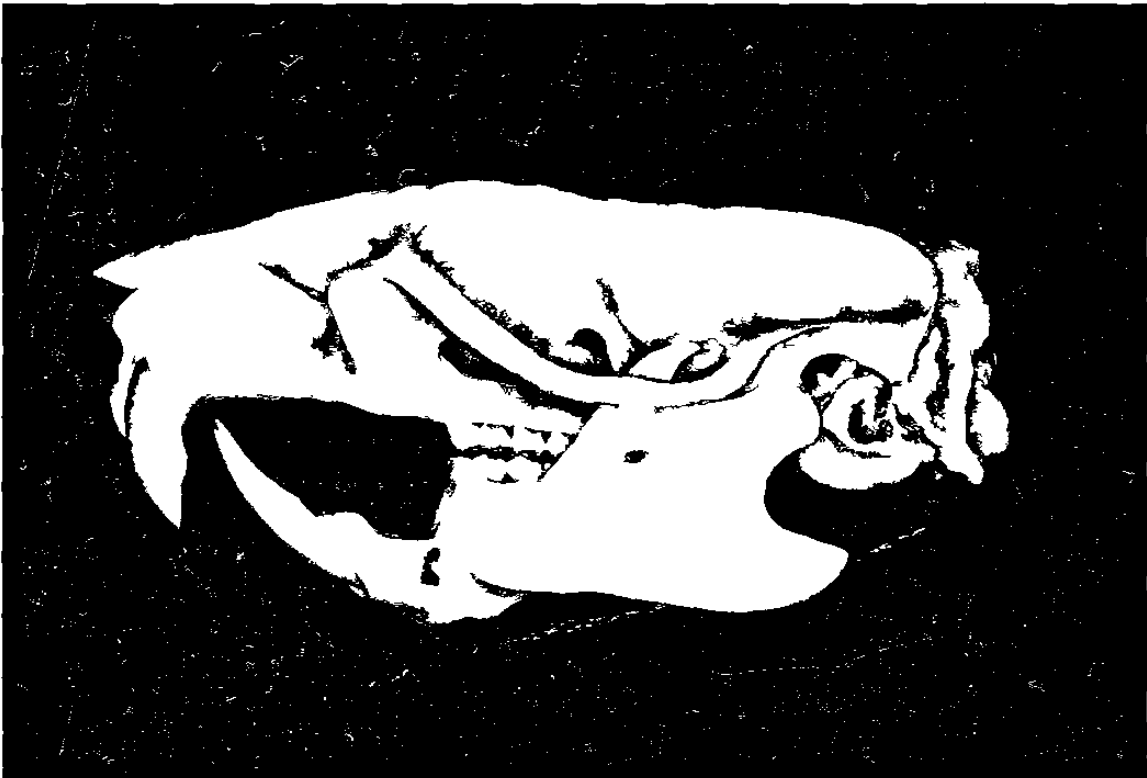
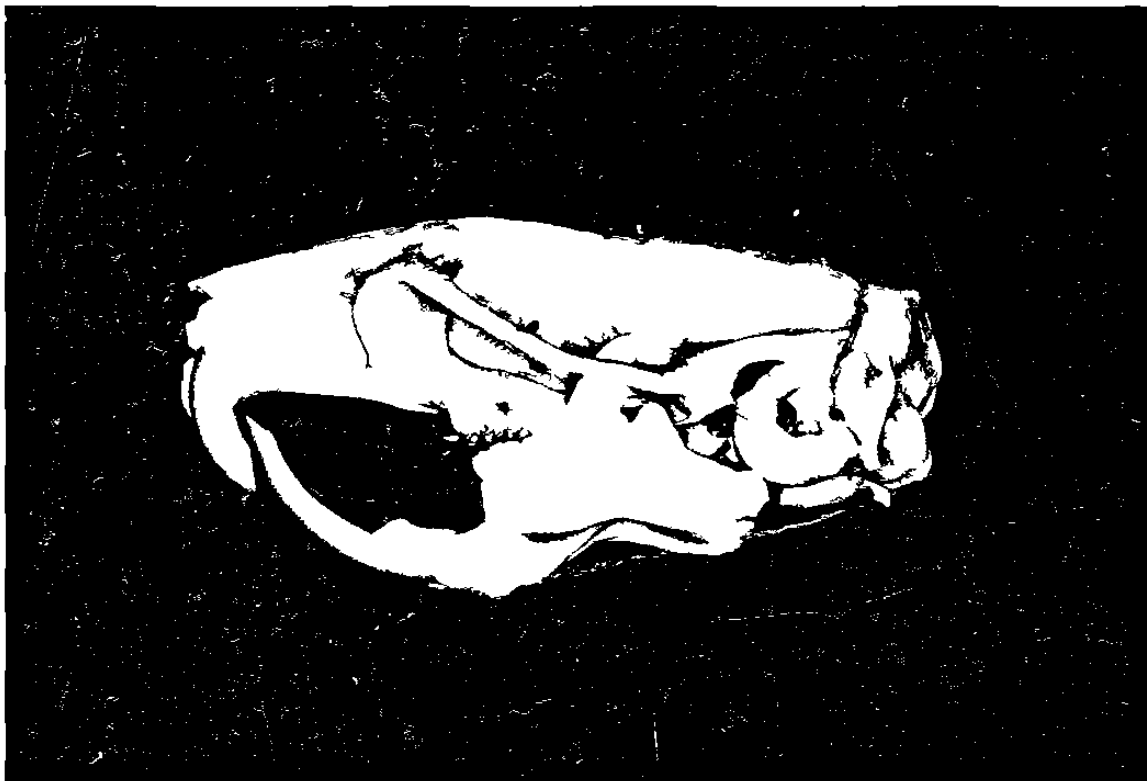


Fig. 8

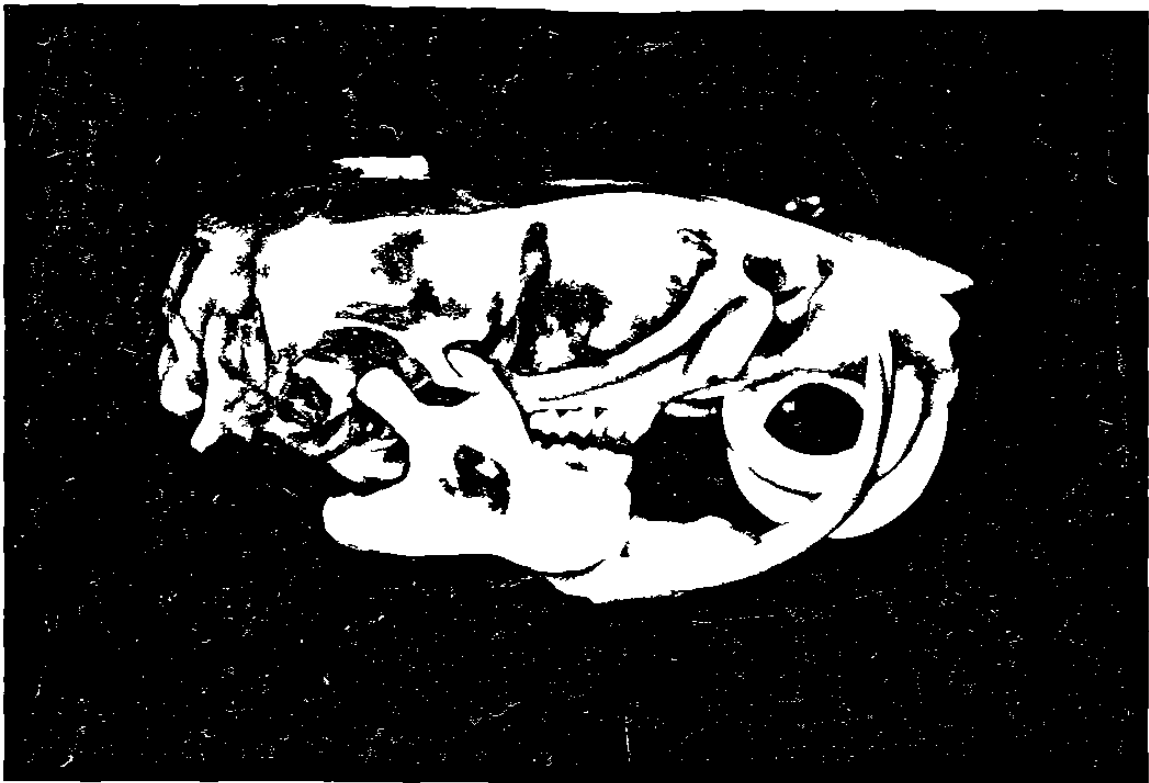
ANEXO 2



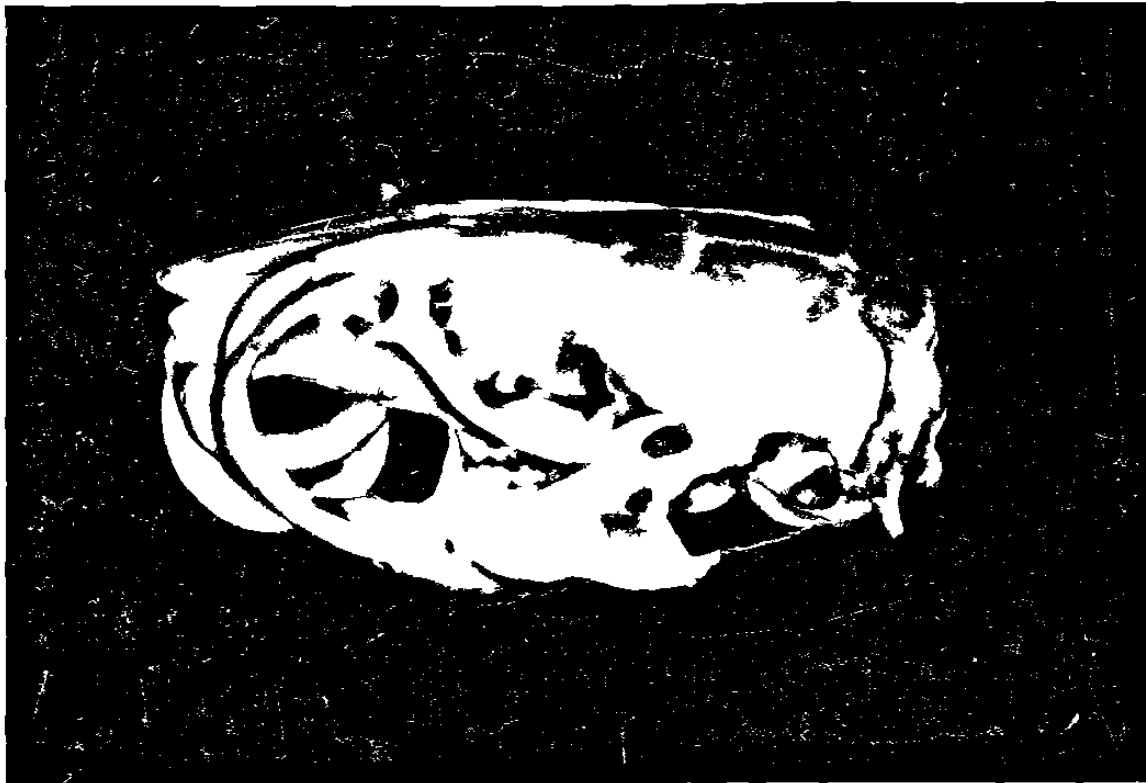
1. Vista lateral de cráneo, rata de grupo control



2. Vista lateral de cráneo, rata de grupo bicondilar



3. Vista lateral de cráneo, rata de grupo unicondilar derecho



4. Vista lateral de cráneo, rata de grupo unicondilar izquierdo

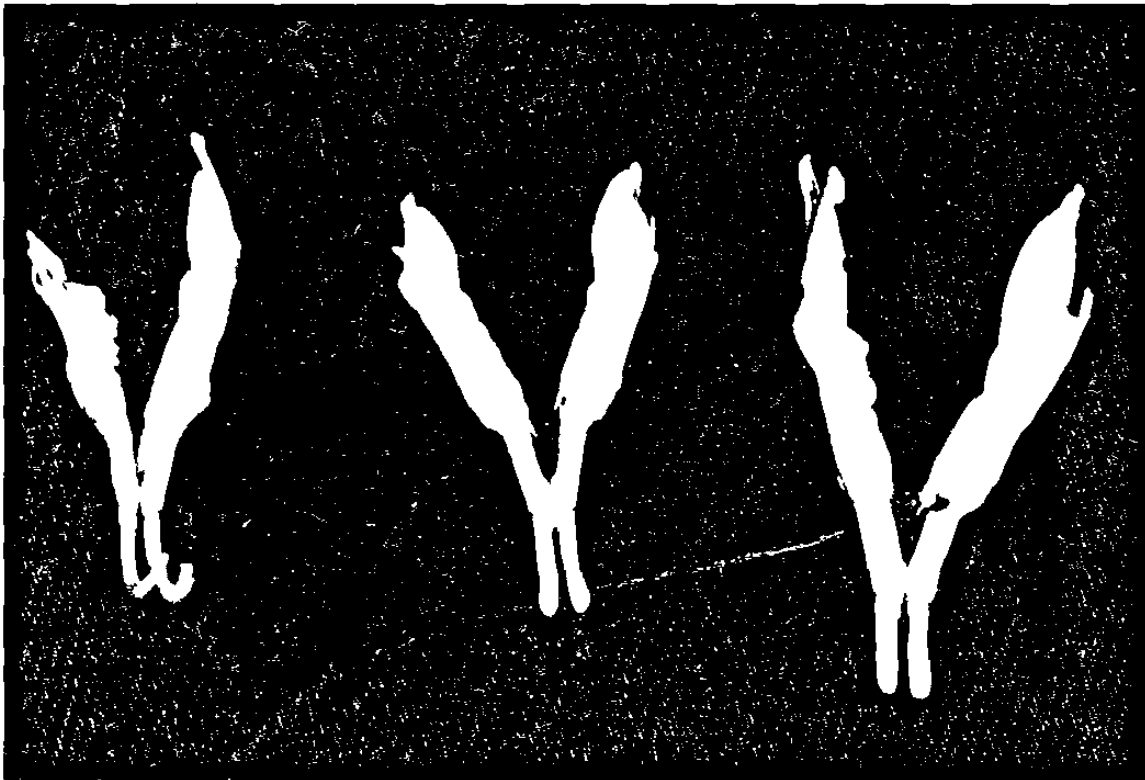
1020123940



**5. Desplazamiento del punto Id, en los grupos de rata con
remoción unicondilar**



6. Comparación del tamaño mandibular, vista lateral de las mandíbulas



7. Comparación del tamaño mandibular, vista oclusal de las mandíbulas

ANEXO 3

GRUPO	Oc-A-Id	VA-Oc-MR	Extru. Inc. Inf.	Go-Id	DMnM- MMnM	MMnM-Id	Cr-MR
CONTROL	16.98 ± 0.91	50.15 ± 3.05	2.80 ± 0.54	26.85 ± 1.95	7.95 ± 0.53	8.10 ± 0.96	9.38 ± 0.86
COND. IZQ	18.60 ± 1.35	51.80 ± 3.96	9.85 ± 1.70	21.70 ± 1.76	7.30 ± 1.17	6.60 ± 0.96	8.60 ± 0.70
COND. DER.	18.05 ± 0.96	53.80 ± 1.98	8.30 ± 2.90	22.50 ± 2.87	7.40 ± 1.17	6.90 ± 1.45	8.90 ± 0.57
BICONDILLO	17.60 ± 1.60	51.80 ± 4.00	4.85 ± 1.02	21.50 ± 1.50	6.65 ± 1.13	6.92 ± 0.95	7.30 ± 1.17

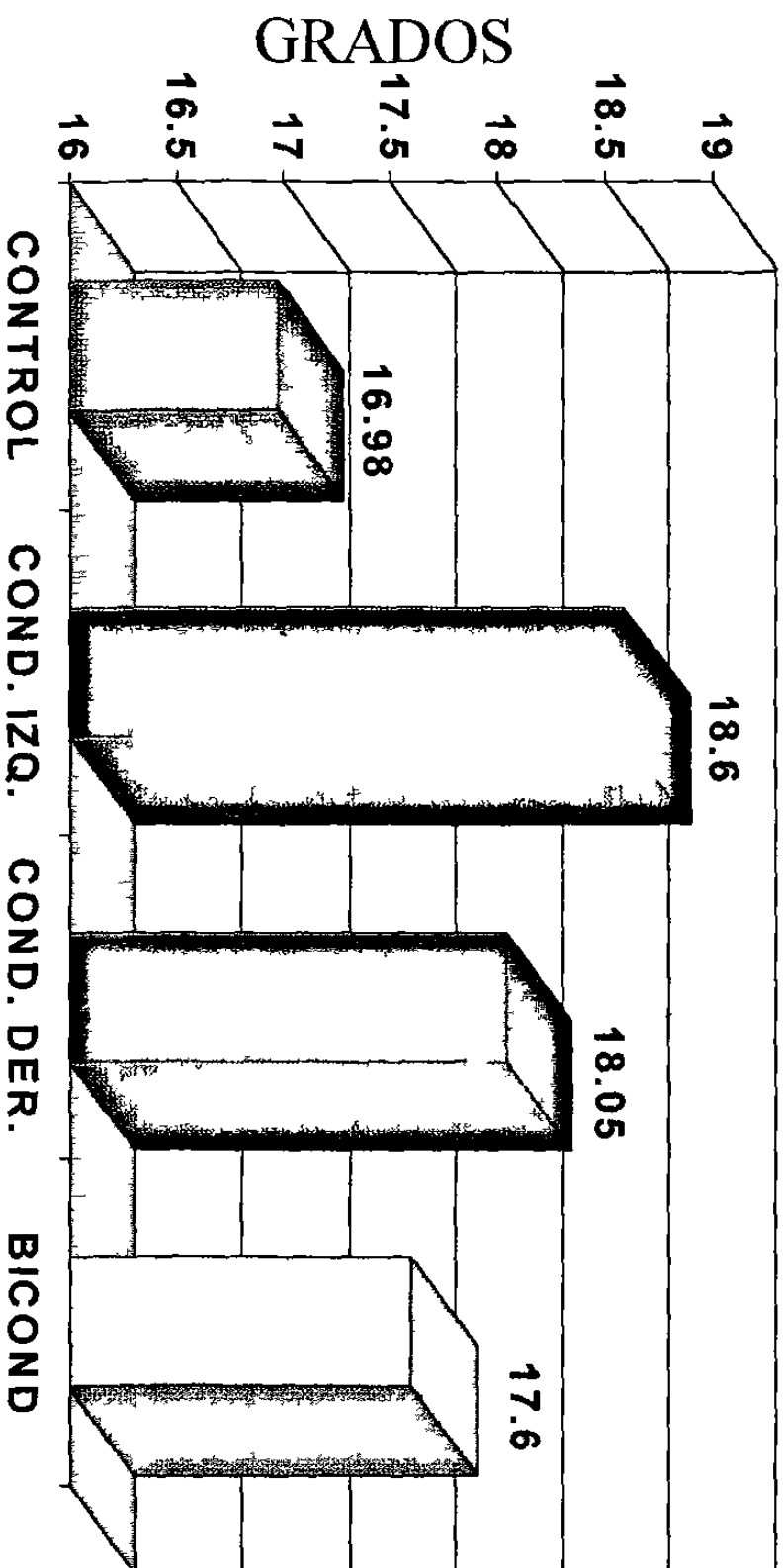
TABLA 1. Estadísticas descriptivas (media y desviación estandar) de los ángulos y mediciones lineales en los grupos de ratas con condilectomía y el grupo control.

VARIABLE	F	TUKEY			
		0	1	2	3
Oc-A-Id	4.139*	a	b	ab	db
VA-Oc-MK	6.052**	a	a	b	d
Go-Id	29.678**	a	b	b	b
DMnM-MMnM	6.536**	a	ab	ab	b
MMnM-Id	6.600**	a	b	b	b
Cr-Mr	18.012**	a	a	a	b
Extrusion del incisivo inferior	70.122**	a	b	c	d

TABLA 2. Resultados del análisis de varianza (F) y la comparación múltiple de medias (Tukey) de las variables estudiadas, respecto a los grupos de ratas con condictomía y el control. (* diferencia significativa, ** alta diferencia significativa; letras diferentes en los grupos indican diferencia significativa).

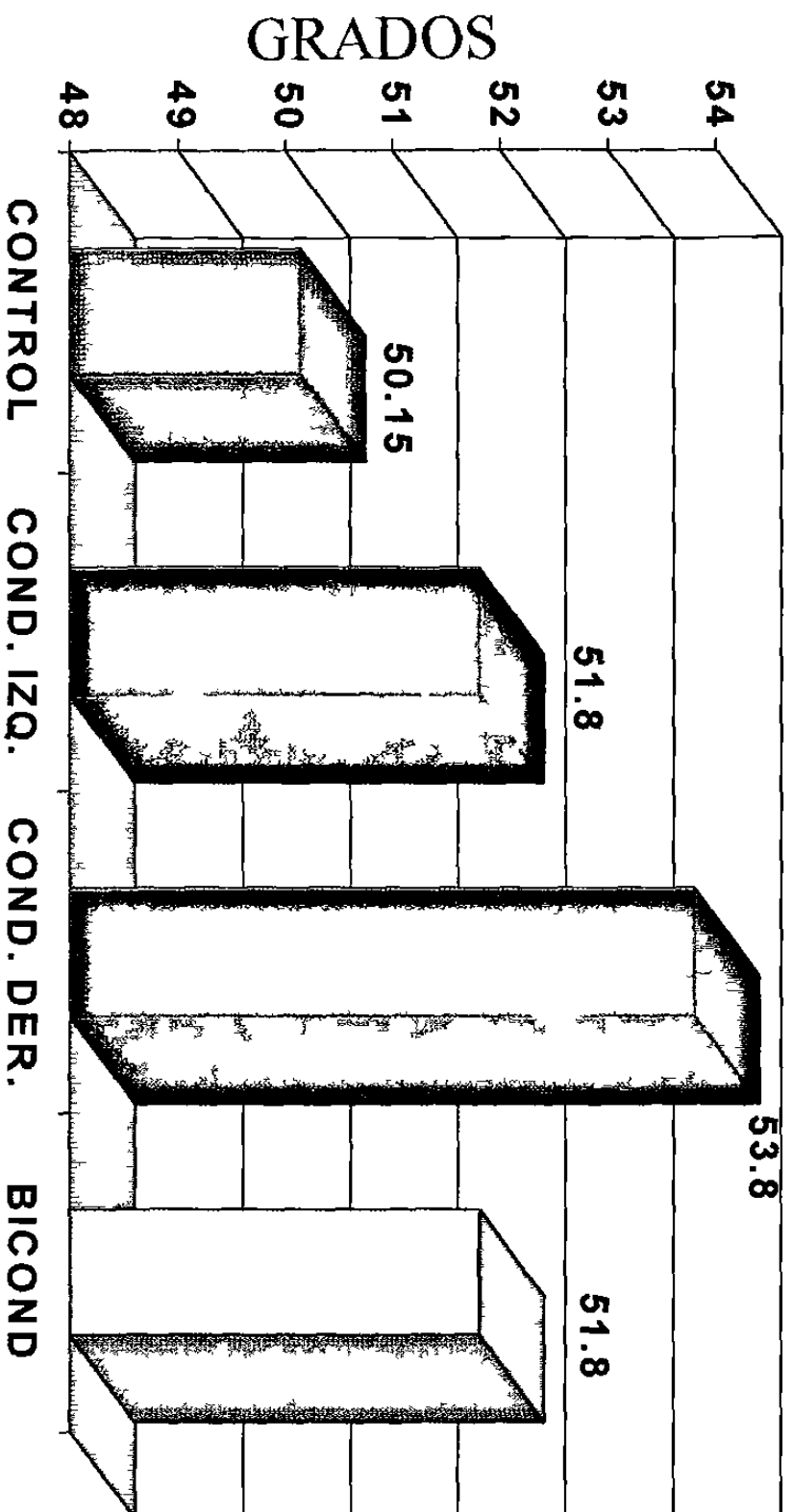
ANEXO 4

MEDIAS ARITMETICAS DEL ANGULO Oc-A-Jd



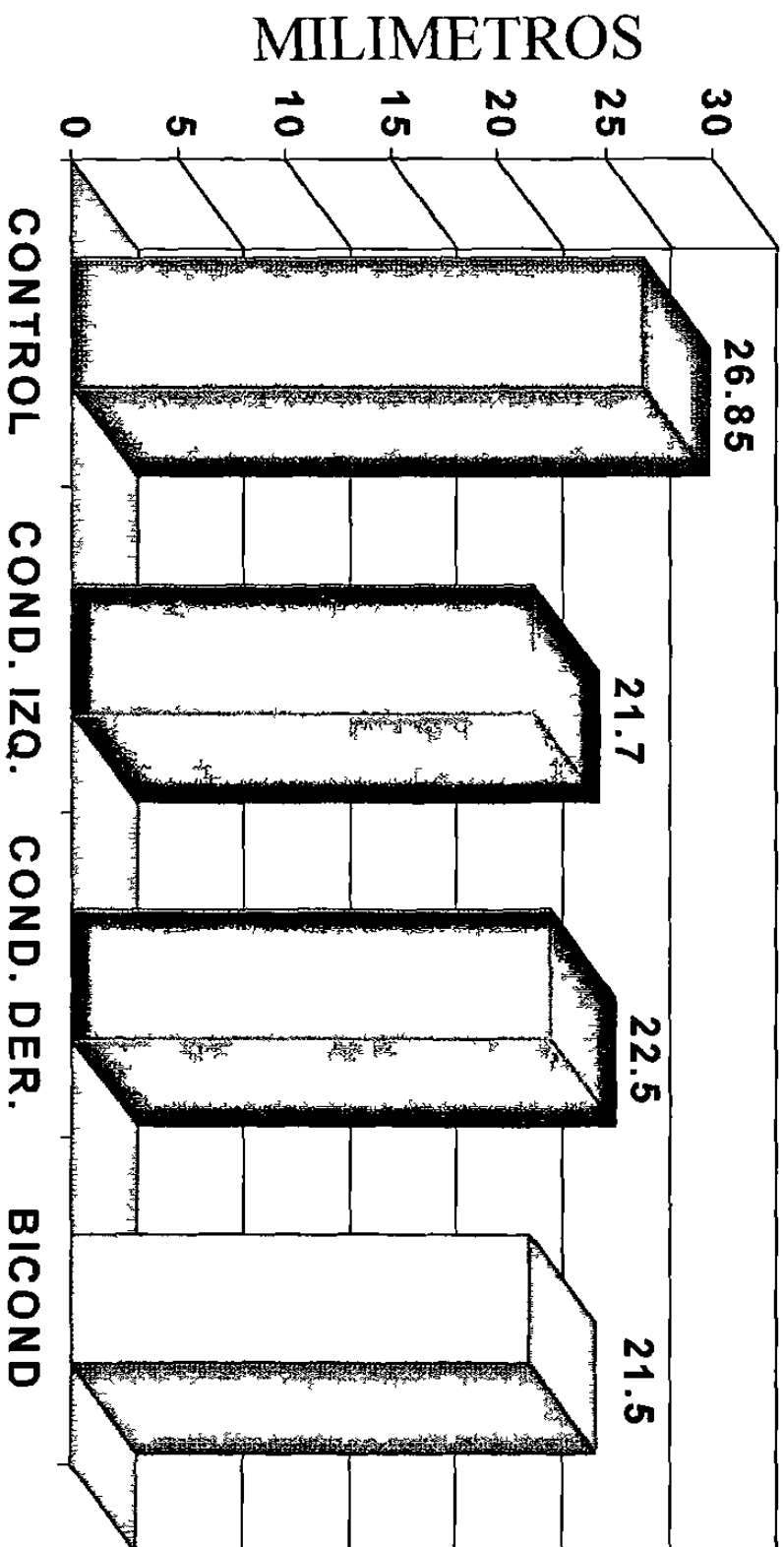
Gráfica 1

MEDIAS ARITMETICAS DEL ANGULO VA-OC-MR



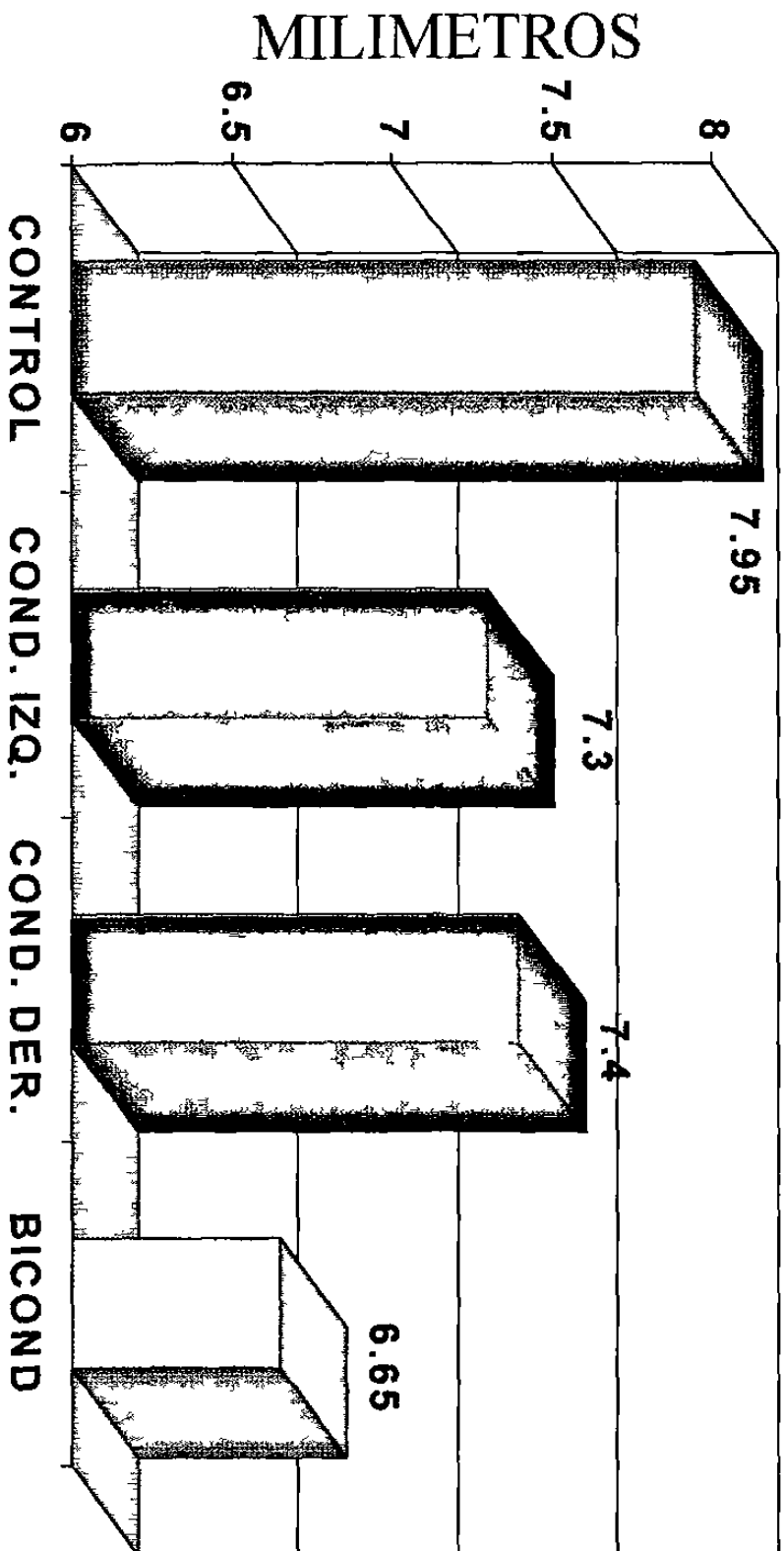
Gráfica 2

MEDIAS ARITMETICAS DE LA DISTANCIA Go-ID



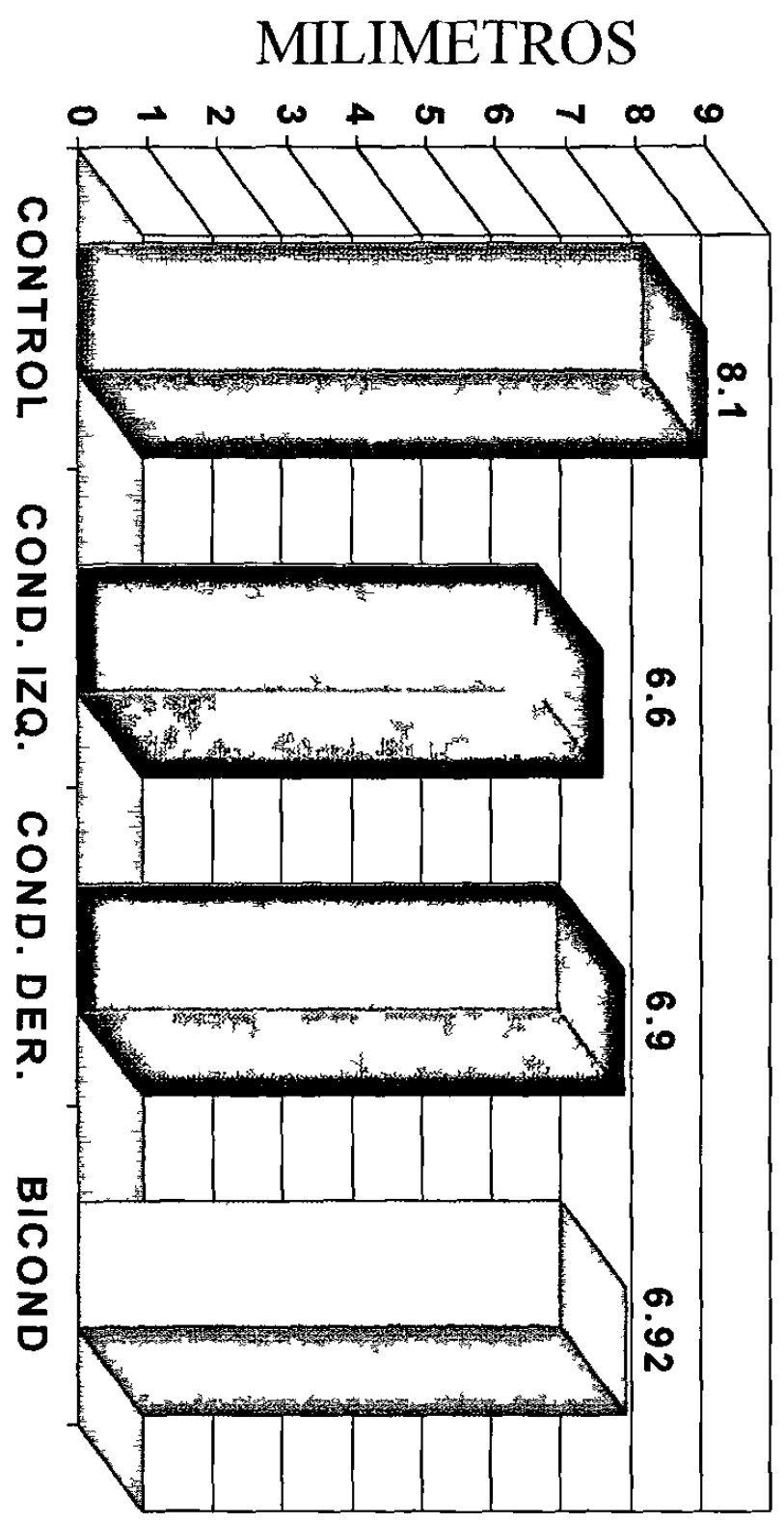
Gráfica 3

MEDIAS ARITMETICAS DE LA DISTANCIA DMhM-MMhM



Gráfica 4

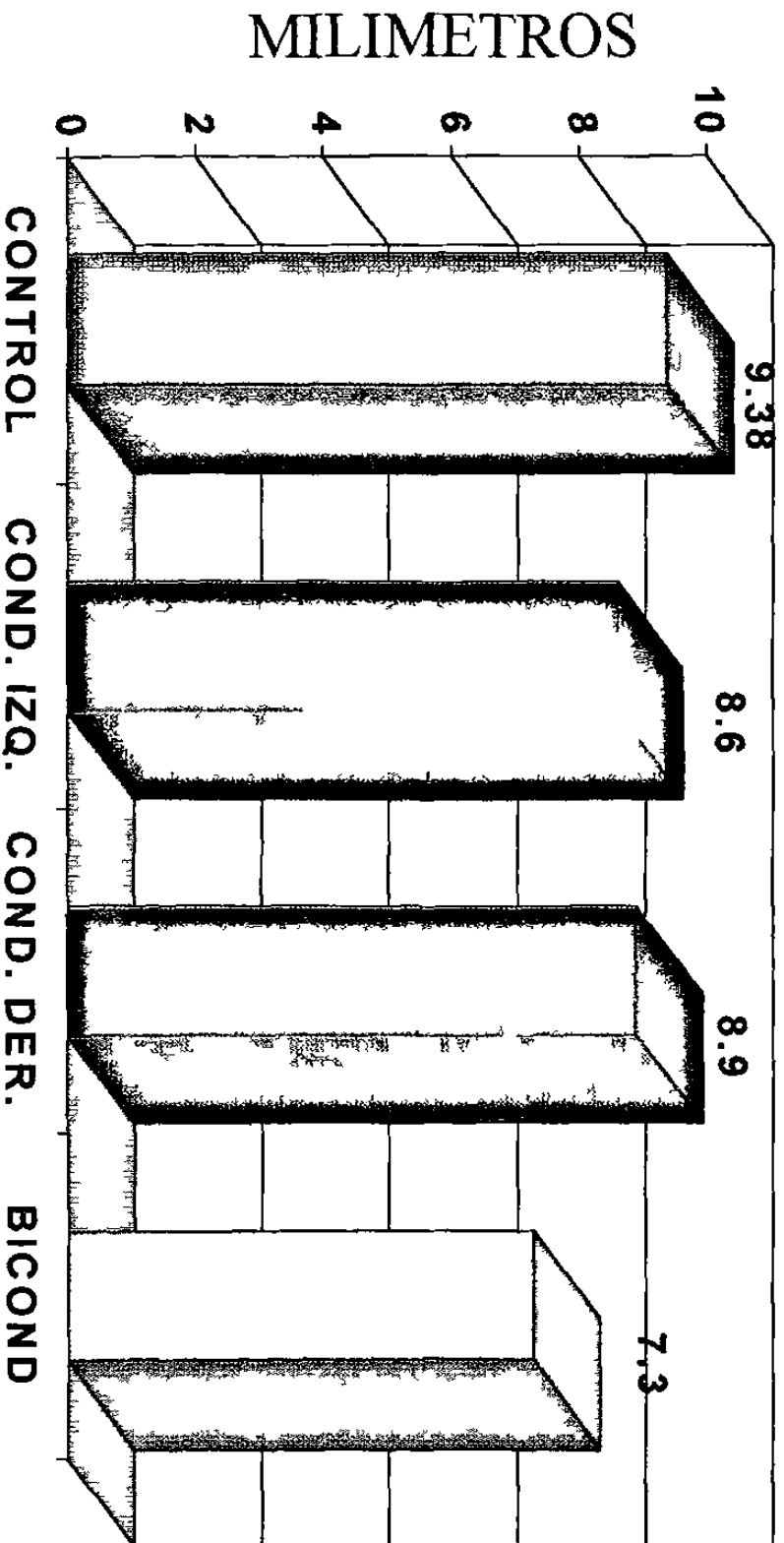
MEDIAS ARITMETICAS DE LA DISTANCIA MMhM-Id



Gráfica 5

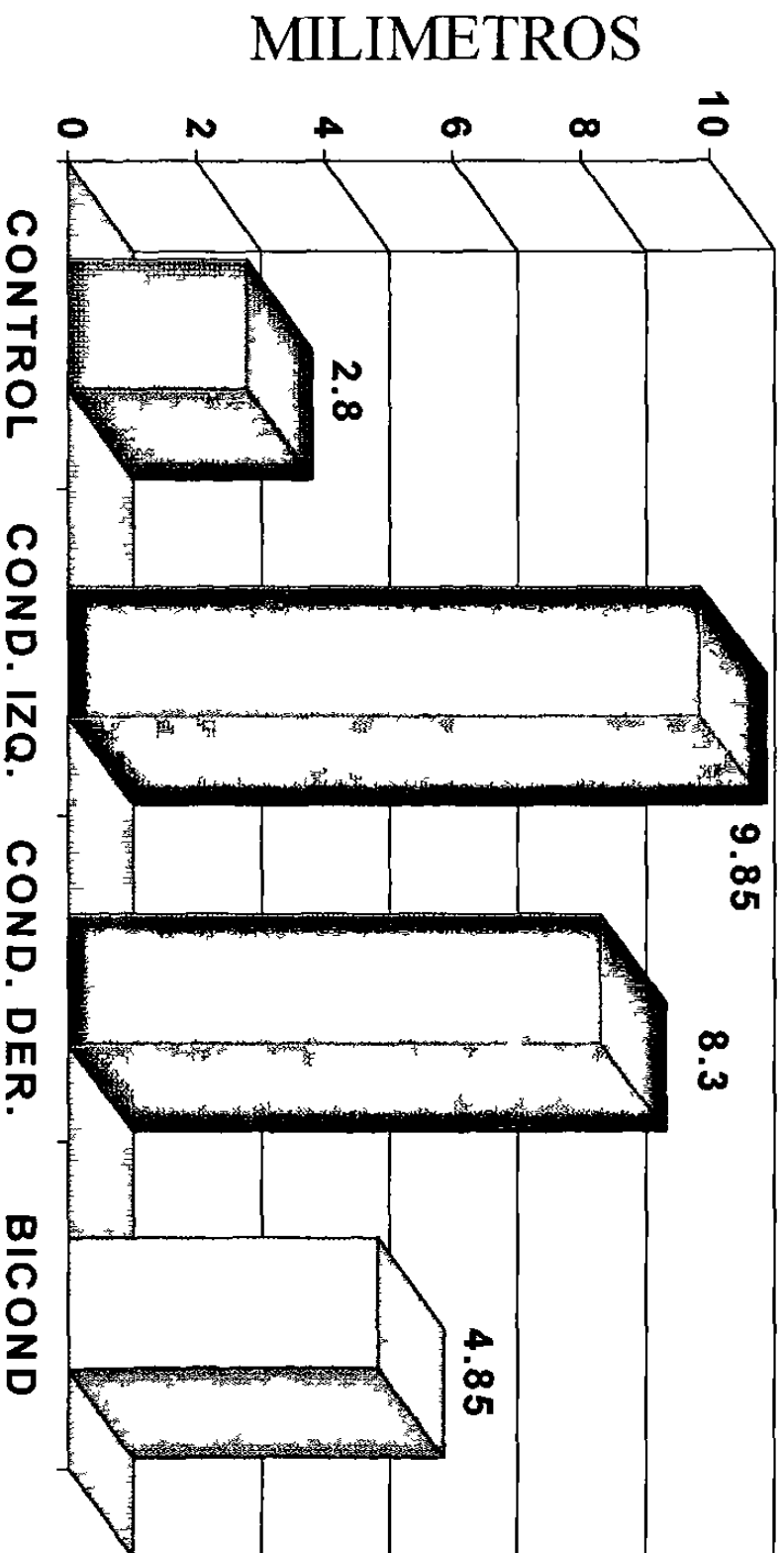
MEDIAS ARITMETICAS DE LA DISTANCIA

Cr-MR



Gráfica 6

MEDIAS ARITMETICAS DE LA EXTRUSION DEL INCISIVO INFERIOR



Gráfica 7

