

**DETERMINACION DE LOS EFECTOS DE LAS INTERFERENCIAS OCLUSALES
SOBRE LOS CONDILOS Y SU CUANTIFICACION MEDIANTE
ANALISIS ESTRUCTURAL**

Tesis para el grado de Doctor en Medicina presentada por

DANIEL LLOMBART JAQUES

Licenciado en Medicina y Cirugía

Licenciado Médico-Estomatólogo

Barcelona 1990



Odontologia

Condilo Izquierdo

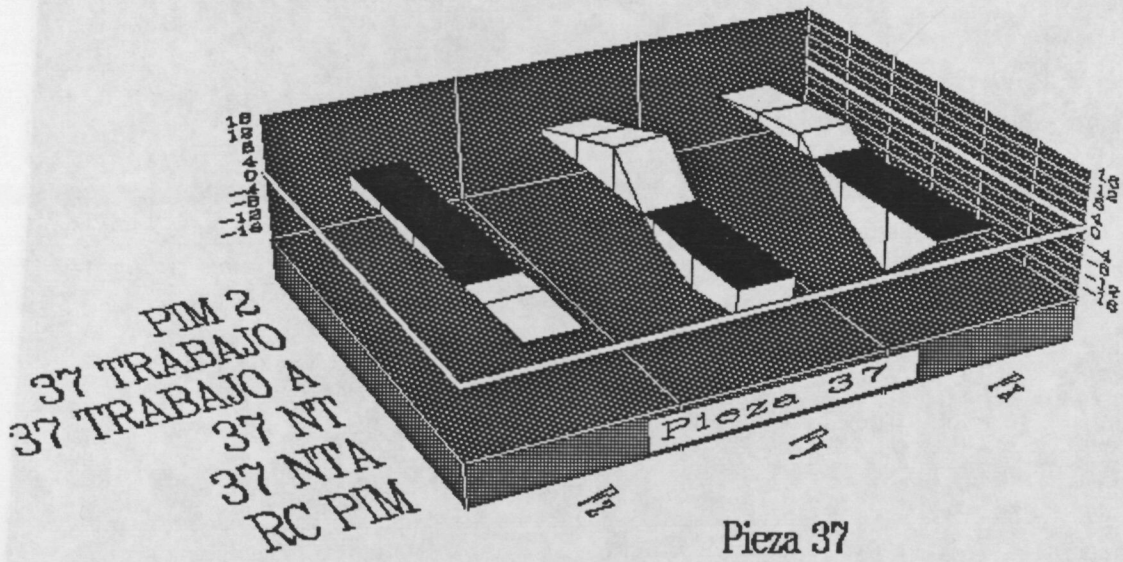


GRAFICO H

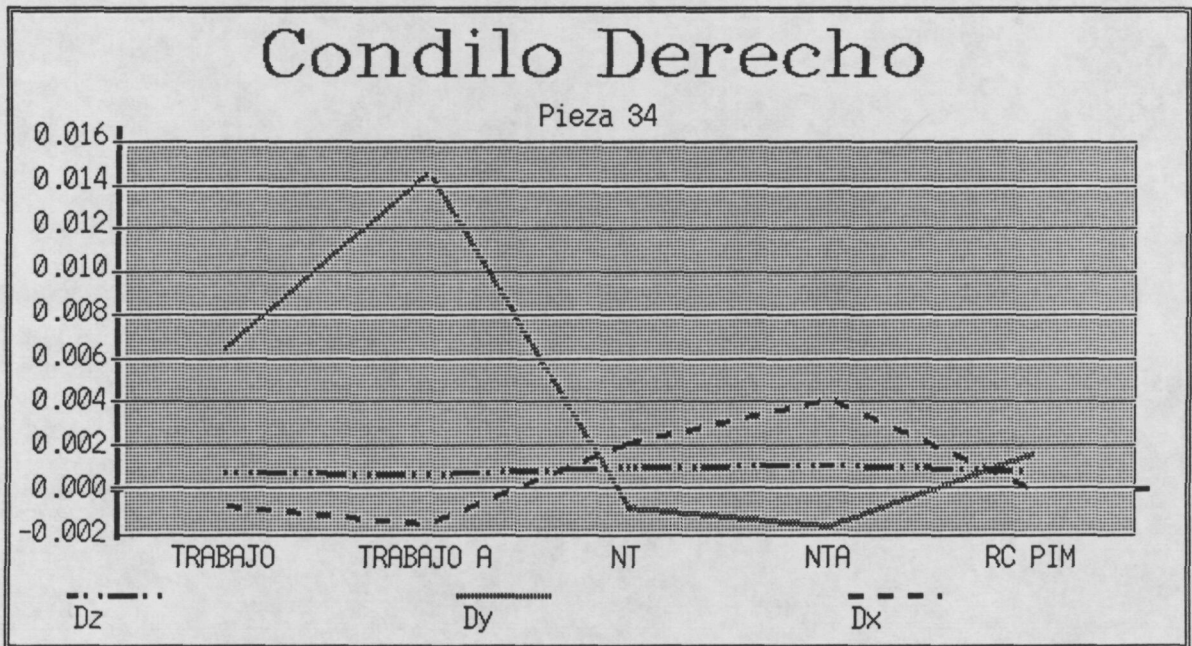


GRAFICO I

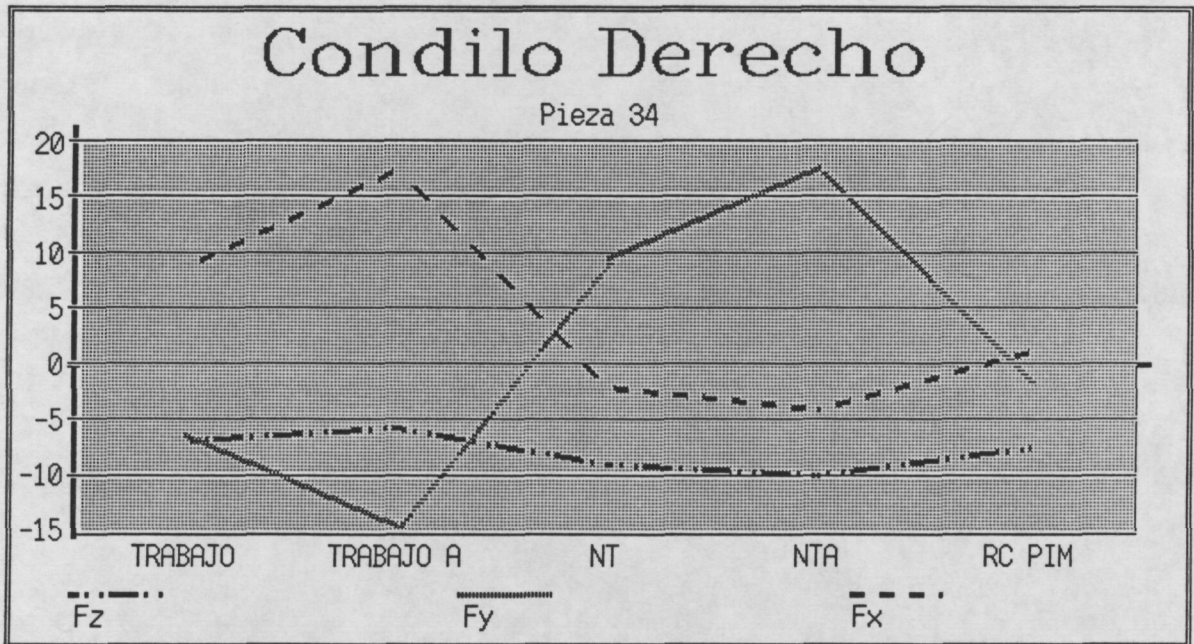


GRAFICO J

Condilo Derecho

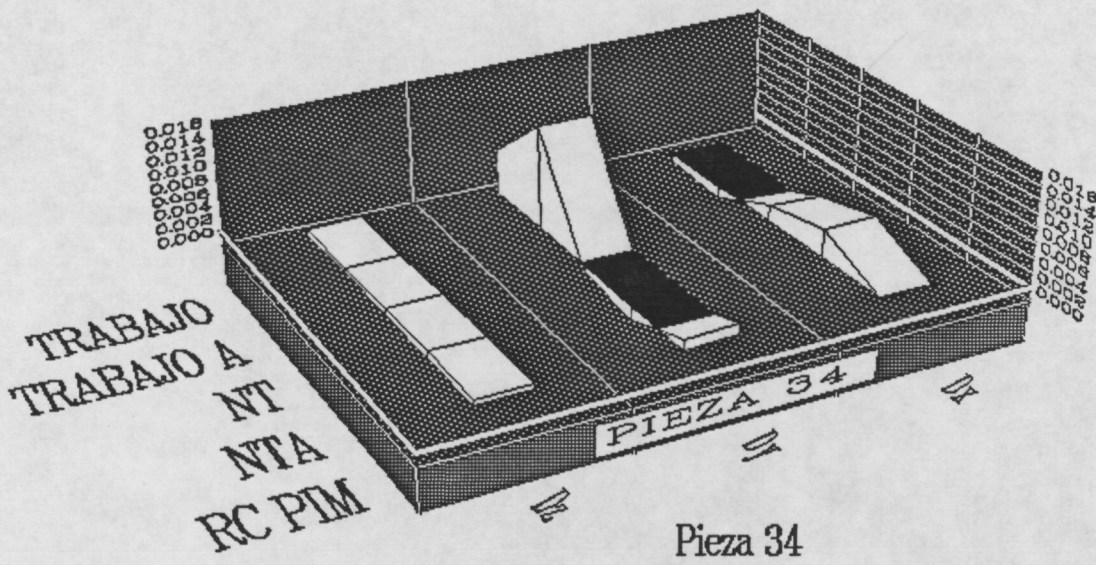


GRAFICO K

Condilo Derecho

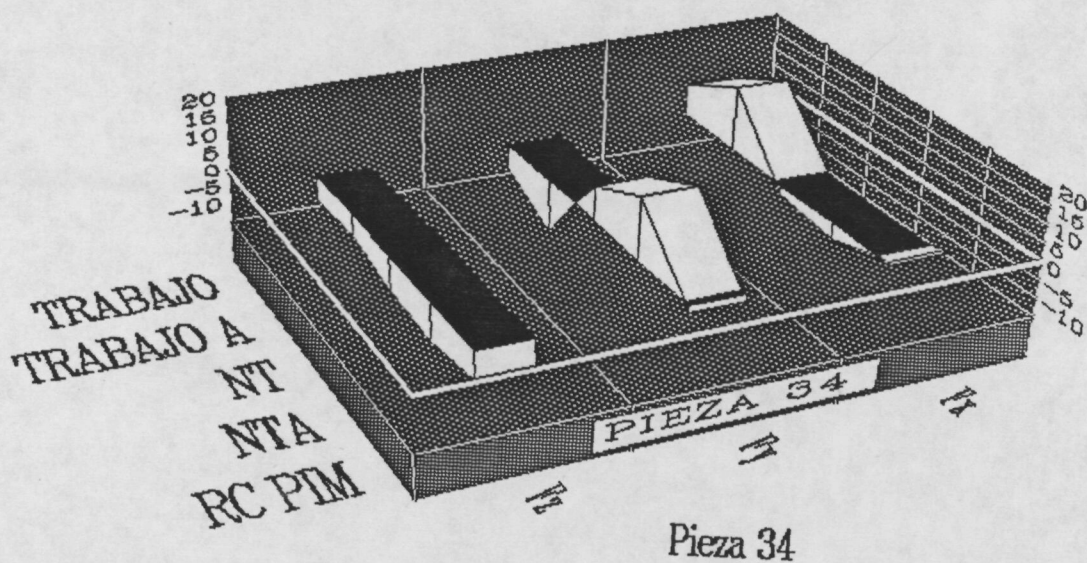


GRAFICO L

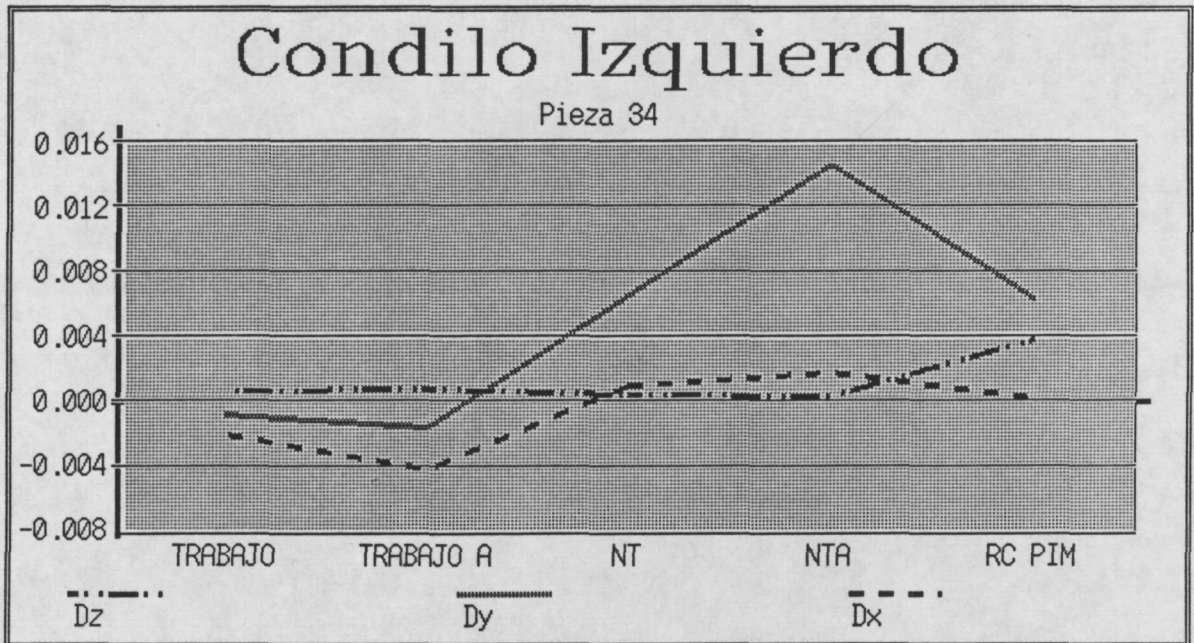


GRAFICO M

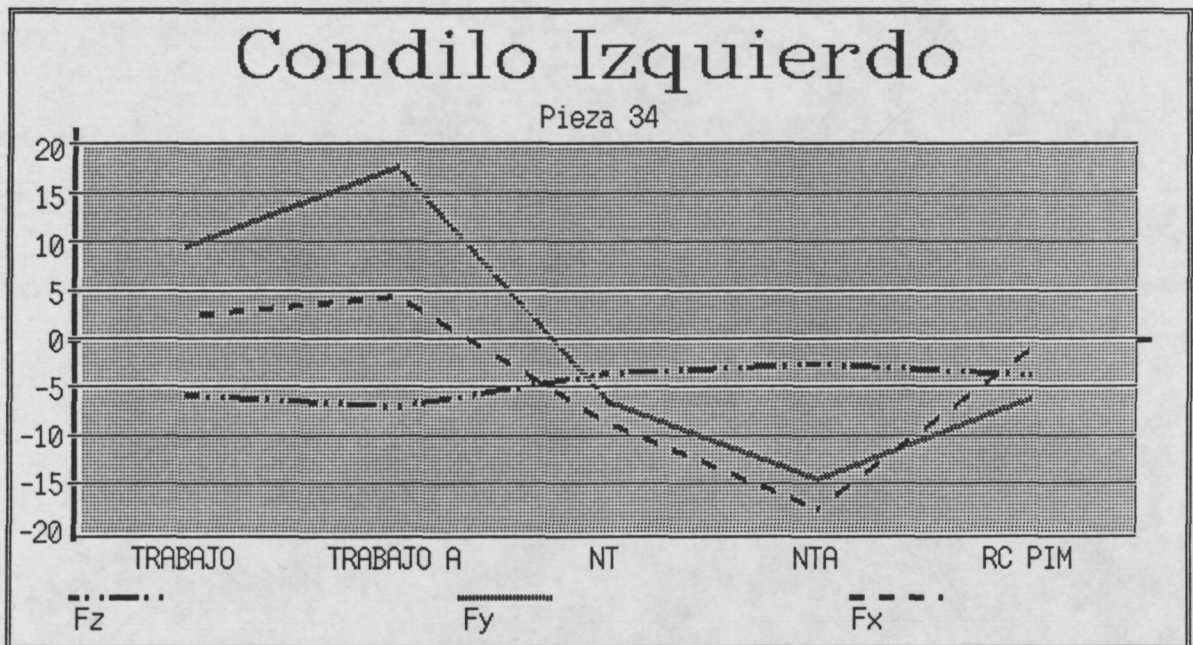


GRAFICO N

Condilo Izquierdo

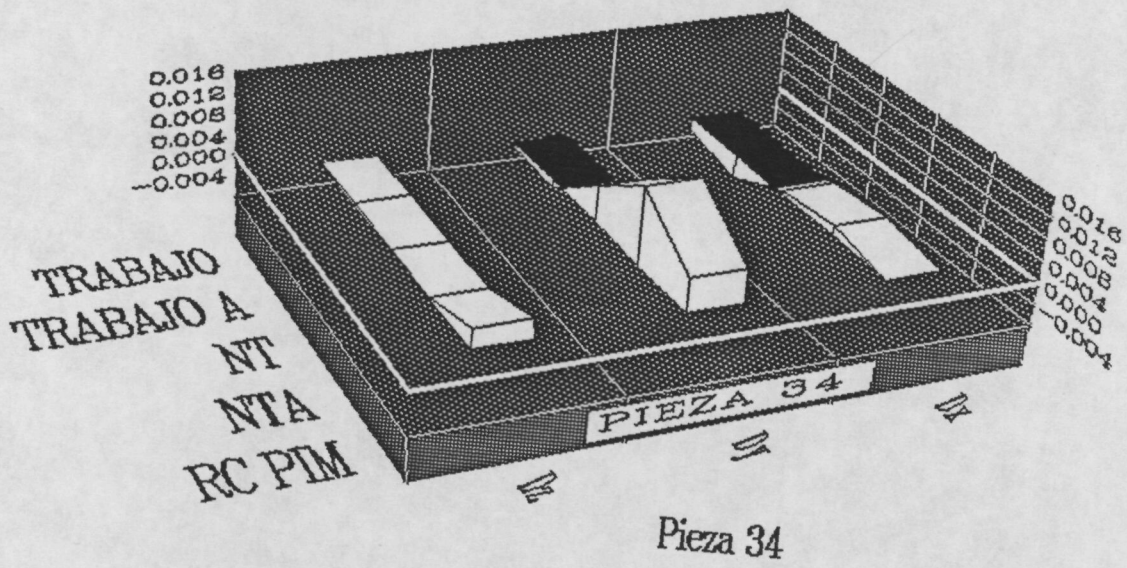


GRAFICO 0

Condilo Izquierdo

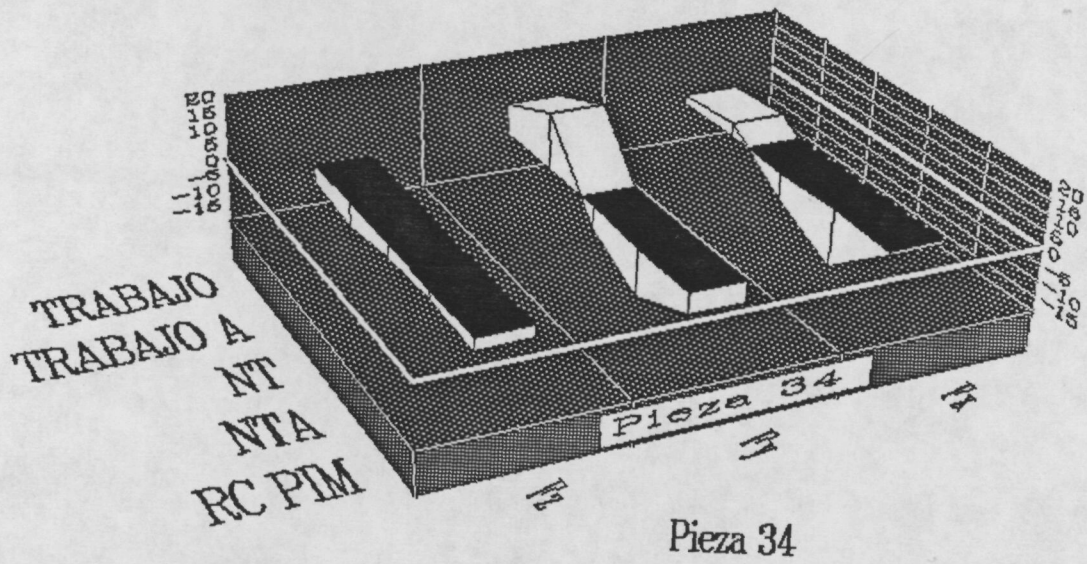


GRAFICO P

CONDILO DERECHO.

Interferencia en pieza 37.

Observación realizada en los gráficos A, B, C, D.

TRABAJO.

Eje "x", ligero desplazamiento hacia fuera con fuerza mediana en sentido contrario.

Eje "y", desplazamientos medianos hacia delante, con fuerza mediana en sentido contrario.

Eje "z", practicamente sin desplazamientos con fuerzas ligeras hacia abajo.

TRABAJO CON MAYOR ANGULO.

Todos los valores están muy aumentados, salvo en el eje "z", que se mantienen muy parecidos.

NO TRABAJO.

Eje "x", ligero desplazamiento hacia fuera con ligera fuerza en sentido contrario.

Eje "y", ligero desplazamiento hacia atrás con fuerza fuerte en sentido contrario.

Eje "z", ligera variación negativa frente a la anterior.

NO TRABAJO CON MAYOR ANGULO.

Los desplazamientos y fuerzas aumentan fuertemente salvo en el eje "z", en que el incremento es ligero.

RELACION CENTRICA A MAXIMA INTERCUSPIDACION.

Sin desplazamientos en los tres ejes, y fuerzas ligeras hacia abajo.

CONDILO IZQUIERDO

Interferencia en pieza 37

Observación realizada en los gráficos E, F, G, H.

TRABAJO.

Eje "z", sin desplazamiento vertical, la fuerza es negativa y mínima.

Eje "y", ligero desplazamiento posterior con fuerza anterior mediana.

Eje "x", ligero desplazamiento hacia fuera, con fuerza en sentido contrario.

TRABAJO EN MAYOR ANGULO.

Se observan aumentos importantes y proporcionados, respecto a Trabajo en fuerzas de reacción y desplazamientos, exceptuando el eje "z", que mantiene valores parecidos.

NO TRABAJO.

Eje "z", sin desplazamiento vertical. Fuerza alrededor de 0.

Eje "y", desplazamiento mediano hacia delante, con fuerza mediana en sentido contrario.

Eje "x", desplazamiento ligero hacia dentro con fuerza mediana en sentido contrario.

NO TRABAJO CON MAYOR ANGULO

Los desplazamientos y fuerzas son del mismo sentido que en el apartado anterior, pero aumentados fuertemente, salvo en el eje "z" que se mantiene alrededor de 0.

RELACION CENTRICA A MAXIMA INTERCUSPIDACION

Solo hay un desplazamiento patente hacia delante en el eje "y" y las fuerzas son ligeras en sentido contrario. Los desplazamientos y fuerzas en los ejes "z" y "x" son 0.

CONDILOS DERECHO E IZQUIERDO.

Interferencia en pieza 34.

Observación realizada en los gráficos I, J, K, L, M, N, O, P.

Se observan desviaciones y fuerzas de reacción con valores ligeramente inferiores a los obtenidos en la pieza 37.

8. CONCLUSIONES

- 1.- Las interferencias oclusales provocan desplazamientos y fuerzas de reacción en los cóndilos.
- 2.- En sentido vertical y salvo en la interferencia de **no trabajo**, ambos cóndilos apenas tienen desplazamientos y fuerzas de reacción.
- 3.- Tanto los desplazamientos como las fuerzas de reacción, aumentan de manera considerable, cuanto mayor sea el ángulo entre las superficies de contacto de las interferencias.
- 4.- Tanto los desplazamientos, como las fuerzas de reacción son menores cuanto mayor es la distancia interferencia-cóndilo.
- 5.- En el cóndilo que corresponde al lado de la interferencia, las fuerzas y desplazamientos en los ejes "x" "y" (dentro-fuera, delante-atrás) tienen el sentido contrario
- 6.- En el cóndilo correspondiente al lado contrario de la interferencia, las fuerzas de reacción tienen distinto sentido que los desplazamientos.

- 7.- La experiencia clínica, indica que el cóndilo mas afectado es el del lado contrario a la interferencia. Según nuestro trabajo éste sufre desplazamientos y fuerzas de reacción de sentido contrario.

- 8.- La experiencia clínica, indica que la interferencia que afecta más al cóndilo es la de **no trabajo** en el cóndilo contrario. En nuestro estudio, observamos que hay un desplazamiento posterior y una reacción en sentido contrario.

- 9.- En la interferencia de relación céntrica a máxima intercuspidadación, encontramos que apenas hay variación en desplazamientos y fuerzas. Coincide con la observación clínica, que dice que esta interferencia es la menos perjudicial.

- 10.- De todo ello sacamos la conclusión final de que el cóndilo se verá mayormente afectado cuanto mayor sea el desplazamiento posterior, unido a la vez a fuerzas de reacción en sentido contrario.

BIBLIOGRAFIA

1.- **LUCIA V. O.**

Modern gnatological concepts. Updated
Quintessence Publishing.Co.Ing.Chicago 1983

2.- **GROSS M.D.**

La oclusión en odontología restauradora. Técnica
y teoría
Ed.Labor S.A. Barcelona 1982

3.- **MOHL D., ZARB G., CARLSSON G., RUGH J.**

A textbook of occlusion
Quintessence publishing Co., Inc. Chicago 1988

4.- **NEFF P.A.**

Occlusion and function
Neff.Georgetown University. 1975

5.- **PAMEIJER J.H.N.**

Periodontal and occusal factors in crown and
bridge procedures.
Jhn Pameijer. Amsterdam. 1985

6.- **THOMPSON H.**

Occlusion
J Wright & sons Ltd.Bristol 1975

- 7.- **WILSON E.L.**
Structural analysis on microcomputer
University of California .Berkeley.California 1978
- 8.- **WILSON E.L.,HABIBULLAH A.H.**
"SAP80 Structural analysis programs. Technical
reference manual".Computers and structures.
Berkeley.California 1986
- 9.- **WILSON E.L.,HABIBULLAH A.H.**
"SAPLOT-Users manual".Computers and structures.
Berkeley. California. 1987
- 10.- **POSSELT U.**
Fisiología de la oclusión y rehabilitación
Ed.JIMS.Barcelona 2ª Edición 1973
- 11.- **RAMFJORD.S.P.,ASH M.M.**
Oclusión
Interamericana.2ª Edición México 1972
- 12.- **STILLMAN P.R.,Mc CALL A.J.**
A textbook of clinical periodontia
The Macmillan Co. New York 1922
- 13.- **STILLMAN P.R.**
Traumatic occlusion
Nat.Dent A.J. 6: 691 1919

14.- **AGERBERG G., SANDSTROM R.**

Frequency of occlusal interferences: a clinical study in teenagers and young adults.

J. Prosthet. Dent. Feb, Vol:59 (2) , P:212-7. 1988

15.- **GAZIT D., EHRLICH J., KOHEN Y., BAB I.**

Effect of occlusal (mechanical) stimulus on bone remodelling in rat mandibular condyle.

J.Oral.Pathol. Sep P:395-8. 1987

16.- **OR-S. YUCETAS-S**

Posterior capsulitis of the temporomandibular joint

Int.J.Oral Maxillofac.Surg. 15(3) p:307-12 Jun 1986

17.- **ETTALA-YLITALO U.M., MARKANNEN H., YLI-URPO A.**

Occlusal interferences analysed in patients treated with fixed prosthesis four years earlier.

Vol 13 , P:395-9. J.Oral.Rehabil. sept. 1986

18.- **EGERMARK-ERIKSSON I., INGERVALL B., CARLSSON G.E.**

The dependence of mandibular dysfunction in children on functional and morphologic malocclusion.

AM.J.Orthod. Vol :83 P:187-94. Mar 1982

19.- **INGERVALL B., CARLSSON G.E.**

Masticatory muscle activity before and after
elimination of balancing side occlusal
interference.

J.Oral.Rehabil. May. P:183-92. 1982

20.- **INGERVALL B., MOHLIN B., THILANDER B.**

Prevalence of symptoms of functional disturbances
of the masticatory system in Swedish men.

J.Oral.Rehabil. May. p:185-97. 1980

21.- **BELSER U.C., HANNAM A.G.**

The influence of altered working-side occlusal
guidance on masticatory muscles and related jaw
movement.

J.Prosthet.Dent. Mar, VOL: 53. P:406-13. 1985

22.- **COLIN.E.**

Premature contacts.

Rev.Belge.Med.Dent., VOL:23,p: 49-55. 1968

23.- **GLICKMAN I. et al.**

The combined effects of inflammation and trauma
from occlusion in periodontics

Int.Dent.J.19:393 1969

- 24.- **HADA M., TSUKA H., YAMAUCHI K.**
The influence of experimental premature contact
on masticatory system.
Hiroshima-Daigaku-Shigaku-Zasshi P:246-63. 1978
- 25.- **HAYASHI K.**
Influence of experimental occlusal interference
on the masticatory system.
Shigaku Dec, P:687-764. 1982
- 26.- **STUART CH.E.**
Oral rehabilitation and occlusion
University of California. San Francisco 1976
- 27.- **SCHUYLER C.H.**
Freedom in centric
Dent.Clin. North.Am. 13(3) P:681-6 Jul 1969
- 28.- **JARABAK J.R.**
An electromyographic analysis of muscular and
temporomandibular joint disturbances due to
imbalances in occlusion.
Angle Orthodont. 26:170 1956
- 29.- **MOYERS R.E.**
Temporomandibular muscle contraction patterns in
Angle class II division I malocclusion: An
electromyographic analysis
Am.J.Orthodont.35:837 1949

30.- **MOYERS R.E.**

An electromyographic analysis of certain muscles involved temporomandibular movement.

Am.J.Orthodont. 36 p: 481 1950

31.- **RIISE C., SHEIKHOESLAM A.**

The influence of experimental interfering occlusal contacts on the postural activity of the anterior temporal and masseter muscles in young adults.

J.Oral.Rehabil.9(5)p: 419-25 Sep 1982

32.- **SHEIKHOESLAM A., RIISE C.**

Influence of experimental interfering occlusal contacts on the activity of the anterior temporal and masseter muscles during submaximal and maximal bite in the intercuspal position

J.Oral Rehabil.10(3) p: 207-14 May 1983

33.- **BAKKE M., MOLLER E.**

Distortion of maximal elevator activity by unilateral premature tooth contact.

Scand. J. Dent. Res. Feb, Vol:88 (1), P:67-75.
1980

34.- **RANDOW K. CARLSSON K., EDLUND J., OBERG T**

The effect of an occlusal interference on the masticatory system. An experimental investigation.

Odontol.Revy. 27(4)p.245-56 1976

- 35.- **DE-BOEVER J.**
Experimental occusal balancing contact
interference and muscle activity. An
electromyographic study with permanently applied
electrodes.
Parodont.23 (2) p :59-69 Jun 1969
- 36.- **TAKAHASHI A.**
Anesthetic effect on electromyograph occlusal
interference
Shigaku 62(1) p: 91-105 Apr 1974
- 37.- **TAKAHASHI S.**
An experimental study on occlusal interference by
electromyography
Shigaku 62(1) p:58-90 Apr 1974
- 38.- **KOBAYASHI J.**
An electromyographic study of the jaw opening
reflex with experimental occusal interference
Shigaku 64(3) p:612-26 Oct. 1976
- 39.- **FUNAKOSHI M.,FUJITA N., TAKEHANA S.**
Relations between occlusal interference and jaw
muscle activities in response to changes in head
position.
J.Dent.Res. Jul-Ago, P:684-90. 1976

- 40.- **MONGINI F.**
The stomatognathic system.
Quintessence publishing Co.Inc.Chicago 1984
- 41.- **BUDZT JORGENSEN, E**
Bruxism and trauma from occlusion.
J.Clin. Periodont. 7 :149, 1980
- 42.- **BOBER, H**
Grundlagen der therapie der Hauptformen des
(nachtlichen) Zhaneknirschens.
Oster.Estomat. 52:449,1955
- 43.- **KROGH-POULSEN, W.G.**
Significance of occlusion in temporomandibular
function and dysfunction.In:Solberg.W.K. and
Clark, G.T.(eds):
Temporomandibular Joint problems. Chicago,
Quintessence, 1980
- 44.- **KROGH-POULSEN,W.G. AND OLSSON, A.**
Management of the occlusion of the teeth.
In Schwartz and Chayes:Facial pain and mandibular
dysfunction, Philadelphia, Saunders, 1968
- 45.- **RAMFJORD, S.P.**
Bruxism.A clinical and electromyographic study.
Jada .62.21, 1961

- 46.- **TISCHLER,B.**
Occlusal habit neuroses.
Dent.Cosmos 70:690,1928
- 47.- **HICKEY J.C.,ALLISON M.L., WOELFEL,J.B., BOUCHER,C.O.
and STACEY R.W.**
Mandibular movements in three dimensions.
J.Prosthet.Dent 13:72, 1963
- 48.- **GRASSL,H**
Opto-electronic monitoring of mandibular movements
J.Demt.Res. 57:302, 1978
- 49.- **MODICA R.**
Dinamica funzionale della mandibula prima e dopo
l'applicazione di protesi dentarie rimovibili.
Min.Stom. 18:631, 1969
- 50.- **JEMT,T.,KARLSSON,S.and HEDEGARD,B.**
Mandibular movements of young adults recorded by
intraorally placed light-emitting diodes.
J.Prosthet.Dent. 42: 669, 1979
- 51.- **KARLSSON,S.**
Recording of mandibular movements by intraorally
placed light emitting diodes.
Acta.Odont.Scand. 35:111, 1977

- 52.- **SALOMON, J.A. and WAYSENSON, B.D.**
Computed-monitored radionuclide tracking of three-dimensional mandibular movements.
I: Theoretical approach.
J.Prosthet.Dent.41:340, 1979
- 53.- **BEARD C. C., CLAYTON J. A.**
Electronic PRI consistency in diagnosing temporomandibular joint dysfunction.
J. Prosthet. Dent. 55(2) p:255-9 Feb 1986
- 54.- **CLAYTON J. A., KOTOWICZ W. E., ZAHLER J. M.**
Pantographic tracings of mandibular movements and occlusion.
J. Prosthet. Dent. 25(4) p:389-96 Apr 1971
- 55.- **CLAYTON J.A.**
Pantographic reproducibility (PRI) and its value in the management of occlusion
Aust.Prosth. Soc Bull 14p: 13-20 Dec 1984
- 56.- **CLAYTON J. A.**
A pantographic reproducibility index for use in diagnosis temporomandibular joint dysfunction: a report on research.
J. Prothet. Dent. 54(6) p:827-31 Dec 1985

- 57.- **CLAYTON J. A., BEARD C. C.**
An electronic, computerized pantographic reproducibility index for diagnosing temporomandibular joint dysfunction.
J. Prothet. Dent. 55(4) p:500-5 Apr 1986
- 58.- **MONGINI F.**
Relationship between the temporomandibular joint and pantographic tracings of mandibular movements.
J. Prothet. Dent. 43(3) p:331-7 Mar 1980
- 59.- **SHIELDS J. L., CLAYTON J. A., SINDLEDECKER L.D.**
Using pantographic tracings to detect TMJ and muscle dysfunctions.
J. Prosthet.Dent. 39(1) p:80-7 Jan. 1978
- 60.- **BEARD C.C., CLAYTON J.A. ,MYERS G.E.**
Consistency evaluation of an electronic pantograph to record PRI TM dysfunction
J.Dent.Res. 63 p: 208 1984
- 61.- **CLAYTON J.A., BEARD.C.C., DONALDSON K. MYERS G.E.**
Clinical evaluation of electronic pantograph with mechanical pantograph.
J. Dent.Res.62 p:200 1983

- 62.- **CLAYTON J.A., BEARD C.C., DONALDSON K., MYERS G.E.**
Clinical consistency of recording among dentists
using an electronic pantograph
J.Dent Res. 62 p: 200 1983
- 63.- **DONALDSON K., CLAYTON J. A.**
Comparison of mandibular movements recorded by two
pantographs
J. Prosthet. Dent. 55(1) p:52-8 Jan 1986
- 64.- **SIMONET P. ,CLAYTON A.**
Utilisation des enregistrements pantographiques
dans le diagnostic des troubles dysfonctionnels
des A.T.M. La pantographie electronique
Cahiers de proth. 55 p:137-51 Sep 1986
- 65.- **BEARD C.C., CLAYTON J.A.**
Effects of occlusal splint therapy on TMJ
dysfunction.
J. Prosthet Dent. 44 (3) p: 324-35 Sept. 1980
- 66.- **CLAYTON J.A., BEARD C.C., MYERS G.E.**
Electronic computerized pantographic recording
of a PRI Tm dysfunction
J.Dent Res. 63 p:208 1984
- 67.- **KOTOWICZ W. E., CLAYTON J. A., SMITH F. W.**
Analysis of pantographic recordings.
J.Prosthet. Dent. 24(3) p:268-74 Sep 1970

68.- MONGINI F., CAPURSO U.

Factors influencing the pantographic tracing of
mandibular border movements.

J.Prosth.Dent. 48 (5) p: 585-98 Nov 1982

69.- PREZ-MONTES M.

Temporomandibular joint dysfunction, a
pantographic evaluation in patients waiting for
fixed restoration

Thesis.University of Michigan 1980

70.- CLAYTON J.A., LEDERMANK.H.

Reduction of the incidence of TMJ dysfunction in
a population with restored occlusion

J.Dent.Res. 59 p: 316 1980

71.- CRISPIN B. J., MYERS G. E., CLAYTON J. A.

Effects of occlusal therapy on pantographic
reproducibility of mandibular border movements.

J. Prosthet. Dent. 40(1) p:29-34 Jul 1978

72.- JANHNIG A., KUBEIN D., KRUGER W., STACHNISS V.

Occlusion and temporomandibular joint dysfunction
comparative pantographic functional study of
patients using paraocclusal spoons.

Dtsch. Zahnarztl Z. 35(6) p:635-8 Jun 1980

- 73.- **LEDERMAN K. H., CLAYTON J. A.**
Patients with restored occlusions. Part I:TMJ
dysfunction determined by a pantographic
reproducibility index.
J. Prosthet. Dent. 47(2) p:198-205 Feb 1982
- 74.- **LEDERMAN K.H., CLAYTON J.A.**
Restored occlusions. part II : the relationship
of clinical and subjective symptoms to varying
degrees of TMJ disfunction
J.Prosth.Dent. 47 (3) p: 303-9 mar 1982
- 75.- **LEDERMAN K.H.,CLAYTON J.A.**
Patients with restored occlusions. Part III: The
effect of occlusal splint therapy and occlusal
adjustments on TMJ dysfunction.
J.Prosth.Dent. 50(1) p:95-100 Jul 1983
- 76.- **BREUKA R. E.**
Pantographic evaluation of cephalometric hinge
axis.
Am. J. Ortho. 79(1) p:1-19 Jan 1981
- 77.- **KLEIN B., SIEBERT G.**
Clinical pantographic studies on "inmediate side
shift"
Dtsch. Zahnarztl Z 33(7) p:446-9 Jul.1978.

- 78.- **SIEBERT G., SCHILLING H.T.**
Clinical pantographic studies of the
reproducibility of the limited movement of
articulators
ZWR 92(5) p:16-8 May 1983
- 79.- **SIMONET P., CLAYTON A.**
Influence of TMJ dysfunction on Bennett movement
as recorded by a modified pantograph. PartII:
Pilot articulator study.
J. Prosthet. Dent. 46(5) p:545-9 Nov 1981
- 80.- **SIMONET P., CLAYTON A.**
Influence of TMJ dysfunction on Bennett movement
as recorded by a modified pantograph. Part III:
Progress report on the clinical study.
J. Prosthet. Dent. 46(6) p: 652-61 Dec 1981
- 81.- **SCHNEIDER K., ZERNICKE, R. F., CLARK G.**
Modeling of Jaw Head neck dynamics during
Whiplash.
J.Dent.Res. 68(9) :1360-65, September, 1989
- 82.- **SANCES, A.; MYKLEBUST, J.B.; MAIMAN, D.J.C.; LARSON,
S.J.; CUSIK, J.F.; and JODAT, R.W.**
The biomechanics of spinal injuries
Rev.Biomed.Eng. 11: 1-76, 1984

- 83.- **FERRE J.C.**
La mandibule, une structure aeronautique?.
Considerations sur la structure de la mandibule
Orthod. 51 p:375-89 1980
- 84.- **FERRE J.C., BARBIN JY., LAUDE M., HELARY JL.**
A phisicomathematical approach to the structure
of the mandible
Anat clin. 6 (1) p. 45-52 1984
- 85.- **FERRE J.C.**
Moyens d'exploration modernes de l'osteo-
architecture mandibulaire.
Actual.Odontostomatol.Paris.40 (156)p. 713-34 Dec
1986
- 86.- **HATCHER D.C., FAULKNER M.G., HAY A.**
Development of mechanical and mathematic models
to study temporomandibular joint loading.
J Prosth. Dent.vol 55 ,n 3,pp 377-84, March 1986
- 87.- **VAN EIJDEN TM. KLOK EM., WEIJS WA., KOOLSTRA JH.**
Mechanical capabilities of the human jaw muscles
studied with a mathematical model.
Arch.Oral Biol.33(11) p. 819-26.1989.

- 88.- **KOOLSTRA JH., VAN EIJDEN TM., WEIJS WA., NAEIJE M.**
A three-dimensional mathematical model of the human masticatory system predicting maximum possible bite forces.
J.Biomech. 21 (7) p:563-76.1988
- 89.- **HASKELL B., DAY M., TETZ J.**
Computer-aided modelling in the assessment of the biomechanical determinants of diverse skeletal patterns.
Am.J.Orthod. 89 (5) p: 363-82 May 1986
- 90.- **FAULKNER M.G., HATCHER D.C., HAY A.**
A three dimensional investigation of temporomandibular joint loading.
J. Biomechanics. Vol 20 n° 10 pp.997-1002.1987
- 91.- **GYSI A.**
The problem of articulation
Dent .Cosmos 52 :1 1910
- 92.- **GYSY A.**
Studies on the leverage problem of the mandible
Dent.Digest 27:74 144-203 1921
- 93.- **DU BRUL EL.**
Sicher's Oral Anatomy 7th Ed.
C.V.Mosby p:176,236 St.Louis 1980

- 94.- **GINGERICH P.**
 The human mandible: Lever, link or both.
 Am.J.Phys.Anthropol. 51 ,pp135 1979
- 95.- **HYLANDER W.**
 The human mandible.Lever of link.
 Am.J.Phys.Antrhopol. n 43 ,p 227 1975
- 96.- **KEAN M.R., HOUGHTON P.**
 The polinesian head: growth and form
 J. Anat 135(2) p:423-35 1982
- 97.- **MARTINKO W., JELINEK L.**
 Biomechanical regularities of hard tissues in the
 human
 Anat.Anz. 163(5) p.415-22 1987
- 98.- **RAYNE J.**
 Functional anatomy of the temporomandibular joint.
 Ar.J.Oral Maxillofac.Surg.25(2) p: 92-9 April 1987
- 99.- **TANNE K., HIRAGA J.,KAKIUCHI K., YAMAGATA Y.,SAKUDA M.**
 Biomechanical effect of anteriorly directed
 extraoral forces on the craniofacial complex: a
 study using the finite element method.
 J.Orthod.Dentofacial Orthop. 95 (3) p: 200-7,Mar
 1989

100.- TAYLOR RM.

Nonlever action of the mandible

Am.J.Phys. Anthropol. 70(4) p: 417-21 Aug 1986

101.- THROCKMORTON GS.

Sensitivity of temporomandibular joint force calculations to errors in muscle force measurements.

J.Biomech. 22(5) p. 455-68 1989

102.- OSBORN JW.,

Relationship between the mandibular condyle and the occusal plane during hominid evolution: some of its effects on jaw mechanics.

Am J. Phys. Anthropol.73(2) p: 193-207 Jun 1987

103.- Mc HARRIS

Focus on anterior guidance.

J. Gnathology 8(1) 1989

104.- HUFFMANN R.W.,REGENOS J.W.

Principles of occlusion

The Ohio State University.Ohio 1973.

105.- BONFIELD W.,DATTA P.K.

Young's modulus of compact bone

J.Biomech 7 p:147-49 1974

106.- **BATTHE K.J., WILSON E.L.**

Numerical methods in finite element analysis
Prentice hall. Berkeley. 1976

107.- **HABIBULLAH A.**

"SAFE- Slab analysis by the finite element
method". Computers and structures.
Berkeley. California 1985

108.- **HABIBULLAH A.**

"SAFECO- Load combinations and stress integration.
A post processor for SAFE". Computers and
structures.
Berkeley. California 1985

109.- **HABIBULLAH A.**

"SAPCON-a concrete design post processor" Computers
and structures
Berkeley California 1986

110.- **HABIBULLAH A.**

"ETABS-Three dimensional analysis of building
systems, users manual". Computers and structures.
Berkeley. California 1986

111.- HABIBULLAH A.

"PLOTTER-An interactive undeformed and deformed
geometry plotting post processor for ETABS
"Computers and structures.
Berkeley California 1986

112.- HABIBULLAH A. WILSON E.L.

"SAPSTL- A steel stress check post processor
"Computers and structures.
Berkeley.California 1986

113.- CADAFALCH E.

Proyecto de investigación.Barcelona 1989

17-X-90

