

José María Anglada<sup>1</sup>  
Jordi Samsó<sup>2</sup>  
Joaquín Noguera<sup>1</sup>  
Joan Salsench<sup>3</sup>

## Medición de la reabsorción del proceso alveolar: Revisión bibliográfica

<sup>1</sup> Colaborador clínica de  
oclusión y prostodoncia  
<sup>2</sup> Profesor asociado de  
oclusión y prostodoncia  
<sup>3</sup> Profesor titular de oclusión  
y prostodoncia  
Clínica de Oclusión y  
Prostodoncia,  
Departamento de Ciencias  
Morfológicas y  
Odontostomatología,  
Escuela de Estomatología,  
Facultad de Odontología,  
Universidad de Barcelona.

Aceptado para publicación:  
Abril 1989

**Correspondencia:**

Dr. José María Anglada Cantarell,  
Muntaner 531, 1º 3º,  
08022 Barcelona.

### RESUMEN

Se estudia la reabsorción del proceso alveolar tras la exodoncia, y se hace una revisión de sus causas y consecuencias. No se halla una causa aislada, sino que se trata de un complejo de cofactores de difícil análisis y control, precisándose de más estudios que concreten la trascendencia de muchos de ellos. Se debe concluir, que no pudiendo controlar una causa de este fenómeno, deberíamos llevar un control y seguimiento de nuestros pacientes con suficiente frecuencia (unos 6 meses), tal como aventuran los trabajos estudiados, así como el máximo cuidado en el ajuste de las prótesis para no producir más fuerzas de las necesarias.

### PALABRAS CLAVE

Proceso alveolar; Edéntulo; Reabsorción; Medición.

### ABSTRACT

*The causes and the importance of the resorption of the residual ridge after the extraction of teeth have been studied. Not only one cause has been found, but a lot of uncontrolled factors, which need to be studied more to determine the importance of each one.*

*We conclude, that when we cannot control the cause, we should revise our patients frequently (approximately every six months). The best care should be taken in adjusting the prosthesis to prevent greater forces than necessary.*

### KEY WORDS

*Residual ridge; Edentulous; Resorption; Measurement.*

## 92 INTRODUCCIÓN

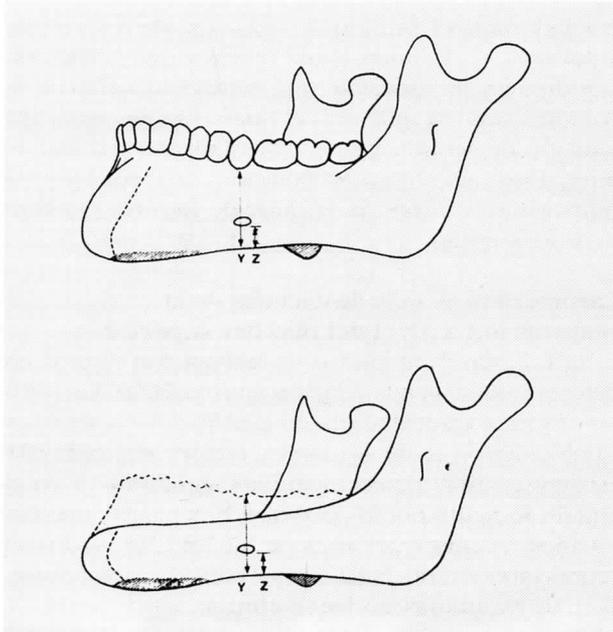
La reabsorción de los procesos alveolares, después de la extracción dentaria y el tratamiento con prótesis completa o removible, está bien documentado en estudios cefalométricos y en modelos de yeso. Existe una gran preocupación por el fenómeno de la edentación, de modo que Atwood<sup>(1)</sup>, lo considera la "enfermedad" oral que mayor repercusión tiene en la sociedad, por el número de pacientes a los que afecta, Hickey et al.<sup>(2)</sup>, citando a Lytle (1957), afirma que el 13 % de la población de Estados Unidos y el 30% de los mayores de 35 años, son desdentados, mientras que Lestrel et al.<sup>(3)</sup>, refiere que el United States Public Health Survey, estimaba en 1975 en 23 millones los desdentados entre 18 y 79 años en el país. La trascendencia de la reabsorción de los procesos alveolares, en el tratamiento protésico, es muy evidente, pero además al tratarse de un proceso crónico, progresivo y acumulativo, afecta funcional, psicológica y económicamente a un gran porcentaje de la población. Estos estudios chocan con unas preguntas sin respuestas: ¿Por qué la gran variabilidad en el grado de reabsorción? ¿A qué causa responde? ¿Qué factores influyen?

### ETIOPATOGENIA

D.A. Atwood<sup>(1)</sup>, relaciona la patogénesis de este proceso con la teoría de la "V" de Enlow<sup>(4)</sup> acerca del crecimiento óseo, punto en que coincide con Rowe<sup>(5)</sup>, de modo que se asocian reabsorción externa con aposición endostal de tipo laminar. M. Catalini et al.<sup>(6)</sup>, considera que tras la pérdida de los dientes, la mandíbula sufre modificaciones arquitecturales significativas a nivel alveolar, sin observar modificaciones a nivel de la compacta y esponjosa del cuerpo mandibular; pero estas modificaciones no aparecen de modo constante, sino que parecen vinculadas a factores individuales y a la edad. Krajiceck et al.<sup>(7)</sup> no hallan diferencias, en cuanto a la actividad perióstica, de portadores y no portadores de prótesis. Para este estudio emplean bloques de mandíbula tomados a nivel del primer molar. Kelsey<sup>(8)</sup>, describe que las mandíbulas edéntulas presentan una desorganización trabecular, sin diferencias entre portadores de prótesis y no portadores, apoyándose en un estudio

de Nakamoto (1968), en que se evidencia reabsorción ósea externa sin reparación y en Carlsson, que estudia los cambios histológicos que se producen durante los 40 días siguientes a la extracción y considera que debería pensarse que se trata de un proceso inevitable, irreversible, y fisiológico; pero posteriormente basándose en Atwood<sup>(1)</sup>, comenta los cuatro grupos de factores que podrían influir: Anatómicos (altura previa del reborde alveolar, densidad ósea, forma del reborde alveolar); metabólicos (sexo, edad, hormonas, balance Ca/P, etc.); funcionales (frecuencia de uso, fuerzas que se ejercen, bruxismo); y protésicos (base de la dentadura, forma de los dientes, espacio interoclusa, etc.). De modo que Atwood<sup>(1)</sup>, tomando como modelo la interrelación de factores en la etiología de la caries, realiza un esquema hipotético en el que la intersección de tres factores condicionan la reabsorción alveolar, y son anatómicos, biológicos y mecánicos.

Existen autores que afirman que la reabsorción se debe al tratamiento prostodóncico, así que R.L. Campbell<sup>(9)</sup> y W. Jozefowicz<sup>(10)</sup> concluyen en sus trabajos que la reabsorción alveolar es consecuencia, en gran parte, de las prótesis. En este sentido, deben tenerse en cuenta las observaciones de Carlsson and Persson<sup>(11)</sup>, que observan menor pérdida de altura mandibular en los pacientes que llevan las prótesis de forma ocasional; pero en contraposición, K. Johnson<sup>(12)</sup>, refiere que las prótesis previenen dicha reabsorción. Brehm y Abadi<sup>(13)</sup> registran mínimos cambios y consideran que ello es debido a la técnica protésica cuidadosa, frecuentes visitas de revisión y pacientes relativamente jóvenes. En este punto, destacan Hand y Whitehill<sup>(14)</sup>, que detectan lesiones mucosas debidas a prótesis en un 25% de los portadores, pero este porcentaje era mucho más elevado cuando se separaban en dos grupos; unos que no habían sido visitados en los últimos tres años, y los que sí eran controlados. Ello induce a pensar que el desajuste de las prótesis exige revisiones periódicas. S.I. Silverman<sup>(15)</sup> aconseja revisiones trimestrales el primer año y semestrales posteriormente, para evitar esta patología. En consecuencia, esta contradicción en los resultados se sucede y todos estos estudios no logran definir las causas de este proceso, que en cualquier estudio, se consideran múltiples cofactores actuando al unísono. Pero pueden ayudar en el diseño de una prótesis encaminada a prevenir las consecuencias de esta reabsorción.



**Figura 1.** Teoría, según la cual, la distancia entre el foramen mentoniano y el borde mandibular es constante, así como la proporción entre esta distancia y la altura total mandibular a este nivel. Dibujo explicativo tomado de Friedman.

### Todos los autores coinciden en una serie de puntos:

1) Diversos autores<sup>(5,11,12,16,25)</sup>, observan que no hay variaciones en la base craneal ni en los huesos del neurocráneo, aprovechando este hecho para tomar estas estructuras como referencia para superponer las imágenes.

2) Todos los autores coinciden en que esta reabsorción es siempre progresiva desde el momento de la exodoncia, y en ocasiones llegan a establecer una relación de causa-efecto; sin embargo, aunque constante, es muy variable de un individuo a otro, de modo que en algunas series hay individuos con pérdidas de altura alveolar inferior a 0,1 mm y otros que superan 1 mm, en diez años de observación (Brehm y Abadi<sup>(13)</sup>); o 0 mm y 5 mm respectivamente (Atwood y Coy<sup>(21)</sup>), pero estos autores realizan el estudio con una muestra en que no se tiene en cuenta el periodo que llevan desdentados.

3) La reabsorción es más rápida en los primeros meses, 6 meses para Carlsson et al.<sup>(20)</sup>, teniendo en cuenta que sólo analiza el maxilar superior y con algunos pacientes que presentan dentición natural en man-

díbula; tres meses para Tallgren et al.<sup>(18)</sup>; cinco para Jozefowicz<sup>(10)</sup>, y entre seis meses y un año para la mayoría de autores. Johnson<sup>(12)</sup> y Tallgren<sup>(17)</sup> afirman que posteriormente esta reabsorción decrece hasta estabilizarse a una velocidad casi constante, y mucho menor.

4) La reabsorción mandibular, en sentido vertical, es cuatro veces más rápida que la maxilar<sup>(1,16-18, 20, 21)</sup>. Este hecho es atribuido, por diversos autores, a la diferente superficie de ambos procesos alveolares; Woelfel et al.<sup>(20)</sup> hallan una superficie media del maxilar superior de 27,1 cm<sup>2</sup> mientras en mandíbula encuentra sólo 15 cm<sup>2</sup> de superficie, coincidiendo con Ohashi et al.<sup>(27)</sup> encuentran que el maxilar superior tiene entre 1.2 y 1.9 veces mayor superficie que el inferior, y la presión que se produce en ambos maxilares durante la deglución es de 0,06 a 0,56 kg/cm<sup>2</sup> para el superior y de 0,09 a 0,80 kg/cm<sup>2</sup> en la mandíbula. Sería esta mayor fuerza por superficie recibida, lo que justificaría esta gran diferencia en el grado de reabsorción entre ambos maxilares.

5) Se detecta disminución de la altura facial inferior a lo largo de los años. Y. Ismail et al.<sup>(22)</sup> describe los cambios que observa en la altura facial desde antes de la extracción dentaria e inserción de prótesis inmediatas. Este parámetro aumenta tras el tratamiento, para ir disminuyendo a lo largo del primer año hasta llegar a una altura pre-exodoncias. Carlsson y Persson<sup>(11)</sup>, han hallado diferencias entre las prótesis convencionales (dos meses postexodoncias) y las inmediatas, de modo que a los cinco años, en los portadores de prótesis convencionales, la dimensión vertical postural, medida entre nasion y gnation, disminuye en 4 mm, mientras en los portadores de prótesis inmediatas este descenso fue de 0,9 mm. K. Johnson<sup>(12)</sup>, coincide en hallar menor pérdida de altura facial inferior en pacientes tratados con prótesis inmediatas. Ningún autor tiene en cuenta los cambios dimensionales de las bases de acrílico por absorción de agua; B. Ristic y L. Carr<sup>(28)</sup>, calculan el aumento en sentido vertical de 0,096 mm que podría ser significativo en estas mediciones. Woelfel y Paffenbarger<sup>(20)</sup>, Woelfel et al.<sup>(30,31)</sup>, detecta cambios dimensionales en las prótesis almacenadas en agua, en uso normal e hirviéndolas, pero los pacientes no hallan alteración en la adaptación de las prótesis. L. Weinberg<sup>(32)</sup>, en estudios de reproductibilidad de la dimensión vertical clínica, no halla variaciones en el tiempo, considerándola prácticamente constante (no se trata

de dimensión vertical en oclusión), pero Kurth<sup>(33)</sup>, señala que la dimensión vertical es enormemente empírica.

### **La reabsorción mandibular presenta una serie de características:**

1) Se detectan estructuras que no se modifican: Carlsson y Persson<sup>(11)</sup> y Tallgren<sup>(16)</sup> no hallan cambios en el borde inferior mandibular, incluyendo el ángulo goníaco, pogonion, gnación y borde posterior de rama mandibular. Friedman et al.<sup>(34)</sup> y Kribbs et al.<sup>(35)</sup> basados en los trabajos de Wical y Swoope<sup>(36)</sup>, consideran constante la distancia entre el foramen mentoniano y el borde inferior mandibular (Fig. 1), pero los resultados de los estudios de Friedman y los de Wical no coinciden. Por el contrario, Lestrel et al.<sup>(3)</sup> detectan modificaciones en el borde inferior mandibular, aunque no analizan el ángulo goníaco.

2) Es menor cuanto más nos alejamos de pogonion<sup>(11,16,20)</sup>, justificándose de este modo que la mayor parte de estudios se refieren a la reabsorción a nivel de la sínfisis, de modo que al ser mayores, facilitan las mediciones, siendo además la zona de mayor exactitud en las telerradiografías. Sin embargo Vierheller et al.<sup>(37)</sup>, registran máxima reabsorción a nivel del triángulo retromolar, y la menor a nivel sinfisaria, en estudio telerradiográfico.

3) Está relacionada con la forma mandibular determinada mediante el ángulo beta (ángulo base mandibular) y goníaco (Tallgren<sup>(17)</sup>), con la clase facial esquelética determinada mediante el ángulo ANB (Tuncay et al.<sup>(25)</sup>) y con la altura facial previa a las extracciones (P. Mercier y S. Inoue<sup>(38)</sup>). De modo que algunos autores describen diversos patrones de reabsorción influenciados por estos factores, que a su vez son consecuencia del patrón muscular y crecimiento.

4) La reabsorción en sentido horizontal a nivel anterior, es mayor en la zona lingual que en la labial (Tallgren et al.<sup>(18)</sup>), y considera que esta es la causa de una intensa reabsorción cuando se montan los dientes inferiores lingualizados.

5) Se detecta una rotación antihoraria y desplazamiento anterior de la mandíbula<sup>(16-18-19-25)</sup>. Así Tallgren<sup>(16)</sup>, a lo largo de 7 años detecta una rotación anterior de 5 grados con aumento del prognatismo mandibular. Nicol et al.<sup>(21)</sup>, refiere que el desplazamiento mandibular es hacia arriba y adelante, lo que

coincide con el sentido de rotación de los autores anteriores. A. Tallgren et al.<sup>(19)</sup> indica que la rotación mandibular se asocia a una retroinclinación de la columna cervical, mientras el hueso hioides sigue una rotación de sentido y dirección similares a la mandíbula. Estos cambios de posición son notables los primeros seis meses, para dejar de hacerse significativos más tarde.

### **Características más destacadas de la reabsorción a nivel del maxilar superior:**

1) Tallgren<sup>(16)</sup>, respecto a la reabsorción vertical, no detecta cambios en la relación entre paladar duro posterior y base craneal; Carlsson et al.<sup>(20)</sup> detecta mínimos cambios a nivel de la misma región; sin embargo, Tuncay et al.<sup>(25)</sup> detecta cambios significativos en el ángulo formado por los planos S.N. y palatal, que tras 10 años de observación es de  $0,67 \pm 0,19$  grados en sentido antihorario, hallazgo que considera interesante, pero de escasa trascendencia clínica.

2) La reabsorción vertical es mayor en la parte anterior del maxilar, pero sólo representa la mitad de la observada en la mandíbula<sup>(18)</sup>. Tuncay et al.<sup>(25)</sup> detecta una pérdida vertical mínima en el maxilar, lo mismo sucede con el estudio de Brehm y Abadi<sup>(13)</sup> y Nicol et al.<sup>(21)</sup>.

3) La reabsorción de la región anterior, en sentido horizontal, es mayor en la región palatina y, en este sentido, es mayor en el maxilar que en la mandíbula<sup>(18)</sup>. Carlsson et al.<sup>(20)</sup>, detecta una intensa reabsorción en la parte anterior a nivel palatino durante los seis primeros meses tras exodoncias, para luego estabilizarse casi completamente, de modo que ya no sufrirá modificaciones.

Se han esgrimido múltiples factores para justificar esta gran variabilidad individual, como se ha comentado previamente. Atwood<sup>(1)</sup>, los ha agrupado en cuatro apartados (anatómicos, funcionales, protésicos, y biológicos). Debe tenerse presente la opinión de diversos autores incluyendo a Atwood<sup>(1)</sup> en el sentido de la dificultad y complejidad en el análisis de los factores protésicos. Agruparemos de este modo los diversos factores para su análisis:

#### *A) Factores Anatómicos.*

1. *Altura previa del hueso alveolar:* Carlsson et al.<sup>(20)</sup> y Carlsson and Persson<sup>(11)</sup>, realizaron un estudio con

dos grupos divididos de acuerdo con la altura previa del proceso alveolar; la reabsorción al cabo de cinco años fue de un 32,7% y un 30,8% respectivamente, dato no significativo.

2. *Forma mandibular y clase esquelética facial:* Tallgren<sup>(16,17)</sup> refiere que la forma mandibular influye directamente, de modo que cuando el ángulo beta (Lindegård) es grande y el gonion pequeño, la reabsorción es muy intensa y viceversa. Tuncay et al.<sup>(25)</sup> demuestran que los cambios posicionales mandibulares, se hallan en íntima relación con la clase esquelética, de modo que en clase III el desplazamiento anterior es mucho más intenso, pero no halla correlación entre patrón esquelético y reabsorción alveolar.

3. *Forma del reborde alveolar:* Los estudios se refieren a la región de la sínfisis. Atwood<sup>(1)</sup>, clasifica en diversos órdenes según la sínfisis mandibular, y no halla relación estrecha entre grado de reabsorción y los diversos órdenes.

4. *Densidad ósea:* Los autores que analizan este factor, no hallan correlación entre grado de reabsorción ósea y densidad ósea mandibular<sup>(24,35,38,39)</sup>.

5. *Técnicas quirúrgicas:* El uso de alveolectomía intraseptal en la exodoncia, ha sido estudiada por Carlsson et al.<sup>(20)</sup>, no hallando diferencias atribuibles a las diversas técnicas tras cinco años de seguimiento, conclusión a la que también llega K. Johnson<sup>(12)</sup> que califica la alveolectomía realizada de moderada.

#### B) Factores biológicos:

1. *Factores Hormonales:* Todos los estudios que no analizan estos factores aventuran su posible influencia. Tuncay et al.<sup>(25)</sup>, citando a Feldman (1980), afirma que la ingesta de indometacina se relaciona con el descenso en el grado de reabsorción, y que actúa a través de la inhibición de las prostaglandinas. Rowe<sup>(5)</sup>, describe el aumento de PTH con la edad, que, aunque sin llegar a cifras anormales, explicaría la pérdida ósea observada en los ancianos, que no aparece en individuos paratiroidectomizados. Cifras muy elevadas sólo son observadas en pacientes que padecen intensa osteoporosis; Kribbs et al.<sup>(35)</sup> no halla relación significativa entre osteoporosis y grado de reabsorción. Los estrógenos han sido íntimamente relacionados con la osteoporosis postmenopáusica, en que la depleción estrogénica conduce a una pérdida mineral ósea generalizada, pues los estrógenos inhiben la reabsorción cortical ósea, pero Rowe<sup>(5)</sup> no

ha hallado diferencias en niveles de estrógenos entre mujeres con intensa y leve reabsorción. Además, el efecto de estas hormonas, probablemente, no es específico, pues otras hormonas esteroideas son capaces de suplir este efecto a nivel óseo, especialmente la progesterona, hecho demostrado en estudios con pacientes ovariectomizadas y postmenopáusicas en que se ha prevenido esta osteoporosis mediante la administración de progestágenos. P. Mercier et al.<sup>(38)</sup> ha hallado diferencias significativas entre hombres y mujeres en la pérdida mineral ósea, en el sentido de ser más notable entre las mujeres. En el estudio de Rowe<sup>(5)</sup> se comenta la posible interrelación entre PTH y los estrógenos, pues aunque pacientes con elevados niveles de parathormona tratados con estrógenos, logran disminuir la pérdida ósea y normalizar los niveles de PTH, el mecanismo de actuación es incierto.

2. *Factores vitamínicos:* El mejor estudiado es el ácido ascórbico, que se ha relacionado con la densidad ósea de forma positiva, pero este factor no se ha podido relacionar con el grado de reabsorción ósea<sup>(40)</sup> P. Mercier et al.<sup>(38)</sup> refieren un estudio en que se logró reducir la pérdida ósea inmediata a extracciones, por ingesta de suplementos de vit. D, pero es bien conocida la interrelación entre esta vitamina, la calcemia y la PTH; Rowe<sup>(5)</sup> interrelaciona estos tres factores al explicar el aumento de esta hormona por descenso de la actividad de la vit. D y, en consecuencia, de la calcemia.

3. *Factores electrolíticos:* P. Mercier et al.<sup>(38)</sup>, han comprobado un descenso en el contenido mineral óseo con la edad, que conduce a un descenso en la densidad ósea. Wical y Swoope<sup>(41)</sup>, comprueban una relación entre el balance fosfocálcico y el grado de reabsorción ósea; el balance negativo es observado en pacientes con mayor pérdida ósea.

4. *Factores nutricionales:* Se ha comentado a menudo la incidencia de la prótesis en la nutrición de los pacientes, sin embargo, R. Sommerfeld<sup>(39)</sup>, en un estudio con pacientes dentados y desdentados, no halla diferencia en la ingesta de nutrientes, de modo que más del 70% de la muestra ingiere más del 95% de la dieta recomendada, sin hallar diferencias entre el grupo desdentado y el grupo con dentición natural.

5. *Enfermedades generales:* Habets et al.<sup>(42)</sup>, define la pérdida ósea mandibular de origen metabólico, como la debida a disturbios del metabolismo óseo, Bras et al.<sup>(43-44)</sup>, ha estudiado este proceso en individuos que

padecen osteodistrofia renal, hallando un estrechamiento de la cortical ósea de la rama ascendente mandibular. Pero Maxwell et al.<sup>(45)</sup>, que estudian las manifestaciones de este proceso a nivel de los maxilares, sólo refieren pérdida de densidad ósea, con alteración a nivel de la cortical, sin afectarse la altura total del hueso. Debe tenerse presente que la insuficiencia renal conduce a un hiperparatiroidismo secundario que explica esta patología<sup>(43)</sup>.

6. *Sexo*: Existe una evidente contradicción en este punto; algunos autores<sup>(10,20,24,25)</sup> no hallan correlación entre este factor y el grado de reabsorción; sin embargo, Ismail et al.<sup>(22)</sup>, halla diferencias entre hombres y mujeres, en el sentido de que el descenso de altura facial es más lento en el varón que en la mujer. Winter et al.<sup>(46)</sup> y Carlsson y Persson<sup>(11)</sup> también observan diferencias entre ambos sexos, pero las consideran despreciables o no significativas.

7. *Edad*: Carlsson et al.<sup>(20)</sup> y Carlsson y Persson<sup>(11)</sup> no hallan diferencias significativas entre los diversos grupos de edad. Ismail y Sassouni<sup>(25)</sup>, hallan que los pacientes jóvenes reducen su altura facial más rápidamente que los ancianos, dato que se halla en evidente contradicción con las conclusiones de Brehm y Abadi<sup>(13)</sup>. Cabe señalar que Kydd y Daly<sup>(47)</sup>, en un estudio realizado sobre los cambios histológicos que sufre la mucosa en pacientes desdentados, los jóvenes (25 años) recuperan su estado tisular, tras llevar la prótesis, en pocos minutos, mientras los ancianos precisan varias horas para recuperarse tras fuerzas mecánicas moderadas. Ello podría ser significativo en las diferencias halladas por algunos autores.

8. *Tiempo que llevan desdentados*: Es estudiado por los autores que no realizan prótesis inmediatas, Tuncay et al.<sup>(25)</sup>, no hallan diferencias, y en su muestra hay pacientes desdentados desde 1 a 30 años. Jozefowicz<sup>(10)</sup>, tampoco halla diferencias si se prescinde de los cinco primeros meses tras la extracción, pero sólo analiza el proceso alveolar de un incisivo central superior. Atwood y Coy<sup>(24)</sup>, tampoco encuentran correlacionado este factor con el grado de reabsorción ósea.

### C) Factores Funcionales:

1. *Número de boras diarias que llevan la prótesis*: No hallan correlación entre este factor y la pérdida de hueso alveolar Jozefowicz<sup>(10)</sup> y Tuncay et al.<sup>(25)</sup>. Sin embargo, Carlsson y Persson<sup>(11)</sup> y Atwood y Coy<sup>(24)</sup>, sí

que hallan una disminución de la pérdida ósea en los pacientes que llevan las prótesis de modo ocasional, afirmando que esta diferencia es significativa.

2. *Parafunciones*: Se ha hablado del bruxismo<sup>(1, 10, 46)</sup>, que sería la causa del aumento de fuerzas. Esto llevaría a una isquemia perióstica y posterior atrofia. Bergman y Carlsson<sup>(48)</sup>, hallan una incidencia muy baja de disfunción, y deducen la buena adaptación a la prótesis que experimentan estos pacientes.

### D) Factores protesicos:

1. *Forma oclusal de los dientes*: Kelsey<sup>(8)</sup>, refiere que cuando French habló del trauma cuspeo, Sears diseñó sus dientes no anatómicos con una inclinación cuspea de 0 grados para evitar toda interferencia, tanto es así, que Sears<sup>(49)</sup>, propone el uso de papel de lija y pasta abrasiva para eliminar las interferencias. Jones<sup>(50)</sup>, considera que los dientes no anatómicos son mejores por permitir una fácil adaptación a la gradual reducción de la altura alveolar. Winter et al.<sup>(46)</sup> en su estudio empleando tres tipos de caras oclusales (30 grados, 22 grados y 0 grados) hallan que los dientes anatómicos, presentan menor reabsorción ósea y menor desplazamiento de las prótesis entre la relación céntrica y la posición de oclusión en observaciones a siete años. Algunos autores no hallan relación entre forma oclusal y eficiencia masticatoria<sup>(51, 52)</sup>. Woelfel et al.<sup>(26)</sup>, en un estudio similar al anterior, pero haciendo especial hincapié en el reajuste de las prótesis, hallan que en las dentaduras mandibulares con dientes anatómicos, es menor el número de reajustes que deben hacerse, mientras en las prótesis maxilares es en el grupo de dientes no anatómicos. Debe tenerse en cuenta el trabajo de B. Bergman et al.<sup>(53)</sup>, en que se hallan más lesiones en la mucosa maxilar que en la mandibular tras dos años de seguimiento de un gran número de pacientes.

2. *Eficacia masticatoria*: Kelsey<sup>(8)</sup>, en su revisión bibliográfica, halla abundantes contradicciones entre las diversas evaluaciones de este parámetro. Wesley et al.<sup>(54)</sup>, no halla diferencias en la habilidad masticatoria entre los pacientes con prótesis realizadas con articulador semiajustable y arco facial, y las realizadas con articulador promedio sin arco facial. Lucas et al.<sup>(55)</sup> comparó la eficacia triturante de pacientes portadores de prótesis y dentados, teniendo en cuenta que Kapur and Soman<sup>(56)</sup> consideraron que la eficacia de estos últimos es seis veces superior y, corrigiendo los resul-

tados, no halló diferencias significativas. Se acepta que el recubrimiento de la mucosa oral con bases acrílicas, no influye en la eficacia masticatoria subjetiva, de modo que D. Bergman y G.E. Carlsson<sup>(48)</sup>, refieren que en una encuesta entre los portadores de prótesis, evalúan en muy alto nivel su habilidad masticatoria, que contrasta con la baja eficiencia observada, tanto en estudios clínicos, como de laboratorio.

*3. Deformación de las bases protésicas:* Kelsey<sup>(8)</sup>, afirma que la máxima deformación se produce en las dentaduras realizadas con dientes anatómicos, y que las bases acrílicas se deforman más que las bases metálicas. La reducción de las superficies oclusales no influye en la deformación de las bases protésicas. Woelfel et al.<sup>(26)</sup>, en un estudio con frecuentes citas de revisión, no observaron deformación de las bases en ninguna de las 92 prótesis. Kydd<sup>(51)</sup>, halla una íntima relación entre la forma oclusal y la deformación de las bases durante la masticación, y concluye que los dientes a cero grados, son los que menos deformación producen y, en consecuencia, menor reabsorción inducen. Jones<sup>(50)</sup>, considera que las deformaciones son inevitables.

*4. Material de que están hechos los dientes:* Los estudios no comparan entre sí los dientes de cerámica y acrílicos, suelen elegir un solo tipo de dientes para todos sus pacientes y, en ocasiones, ni tan siquiera refieren de qué material los emplean en sus estudios. Jones<sup>(50)</sup>, considera que los dientes acrílicos se adaptan mejor a las modificaciones de las bases, que considera inevitables.

*5. Método empleado en su confección:* Tuncay et al.<sup>(25)</sup>, Nicol et al.<sup>(21)</sup> y Brehm y Abadi<sup>(13)</sup> no hallan diferencias entre las prótesis realizadas en articuladores semiajustables, totalmente ajustables y articuladores promedio, empleando en los dos primeros casos arco facial para posicionar el modelo superior. Ellinger et al.<sup>(57)</sup>, demuestran que no hay diferencias en una evaluación clínica subjetiva sobre el uso de un sistema "complejo" (localización individualizada del eje de bisagra, oclusión balanceada, remontado de las prótesis con nuevos registros y rectificación de la oclusión en articulador) y otro sistema llamado "estándar" (montaje arbitrario del modelo superior, oclusión no balanceada y rectificación de la oclusión exclusivamente en boca).

*6. Arcada dentaria opuesta:* Ellinger et al.<sup>(58)</sup>, considera que una prótesis completa superior, opuesta a una arcada natural, suele desencadenar fuerzas desfavorables que condicionan mayor reabsorción, en razón de

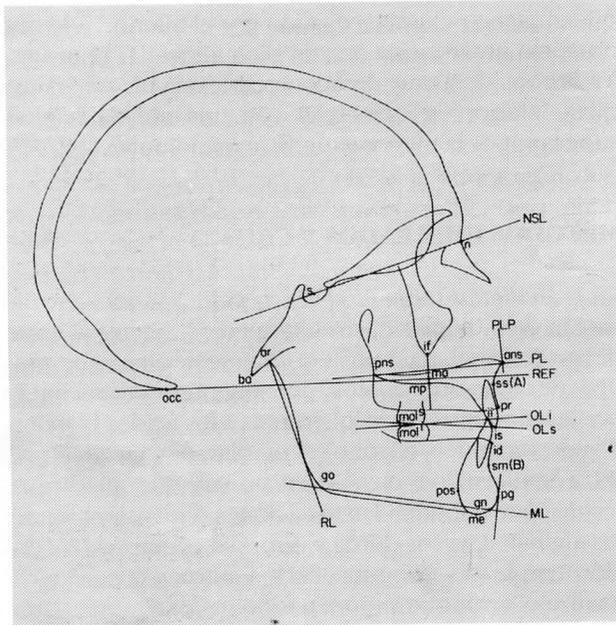
que el plano oclusal es dictado por el inferior, además no suele tratarse una arcada bien alineada. El mismo autor considera muy desaconsejable una prótesis completa inferior en oposición con una arcada natural superior, por la menor superficie mandibular.

### MÉTODOS EMPLEADOS Y CRÍTICA

*1. Medición sobre modelos de yeso:* Supone la realización de múltiples pasos intermedios, sujetos al error del profesional, para posteriormente llevar a cabo mediciones situando puntos, difícilmente reproducibles, por las modificaciones inherentes a los tejidos blandos (fondo vestibular, trigono retromolar, puntos adyacentes a los frenillos, etc.) Además, hay que añadir los errores que suponen las variaciones dimensionales de los alginatos, yesos duros y error del aparato de medición empleado. Ninguno de los autores consultados analiza el error que suponen todos estos factores. Para la medición sobre los modelos se han desarrollado diversos instrumentos, Rupp et al.<sup>(59)</sup> analizan el "Comparator", y hallan un error de 0,0018 pulgadas en las diversas mediciones sobre el mismo modelo. El Optocom, que es descrito por Van der Linden et al.<sup>(60)</sup>, en el que se asocia un microscopio de 10 aumentos para afinar la localización de puntos, integra una serie de variables dando los resultados, pero seguramente los errores, aunque tal vez menores, no pueden ser eludidos. Woelfel et al.<sup>(61)</sup>, estudian las variaciones que se observan en el contorno de las impresiones realizadas en un mismo paciente por siete dentistas experimentados, y observa diferencias de varios milímetros; ello demuestra la gran influencia del profesional.

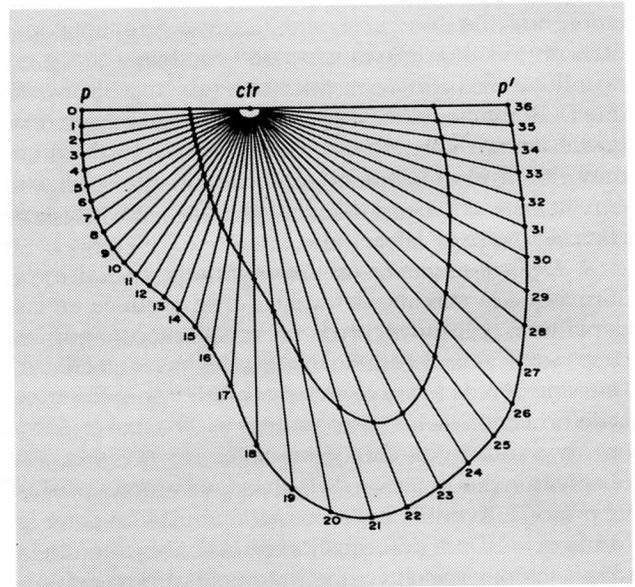
*2. Medición directa:* Precisa el tatuaje de la mucosa, que por ser un tejido blando, y las modificaciones experimentadas ser muy pequeñas, dificulta en gran medida la fiabilidad. La mucosa es depresible y supone ya un error. Aunque no es el caso de Quinn et al.<sup>(62)</sup> que emplean este método para otro fin.

*3. Medición cefalométrica:* La técnica radiológica puede ser muy fiable y reproducible, si partimos de un cefalostato, amperaje, voltaje, tiempo de exposición constante y revelado automático. Los autores que estudian el error por magnificación, coinciden en que se encuentra entre 6,4% y el 6,6% según los diferentes autores<sup>(16,17,20)</sup>, pero ningún autor realiza correcciones, que no serían precisas si midieran modificaciones en



**Figura 2.** Planos y puntos de referencia en la telerradiografía. Tomado de Tallgren.

porcentajes sobre imagen previa. Las mediciones más empleadas son lineales, angulares y áreas; en estas mediciones el marcado de los puntos, en las radiografías (Fig. 2) es fundamental, y como reconocen Tallgren et al.<sup>(18)</sup> Carlsson et al.<sup>(20)</sup>, y P. Mercier et al.<sup>(38)</sup>, es el factor más débil del sistema, pues depende del propio individuo, y posteriormente hay que acumular los errores de las mediciones que se realicen una vez tomados los puntos. Los diversos sistemas empleados son: planímetro (error del 4%<sup>(38)</sup>), compases, transportadores de ángulos y el método apoyado en sistemas informáticos, que parte de unos puntos tomados por el investigador. Merece mención aparte el empleo del análisis de Fourier para estudiar el área irregular de la sínfisis que emplea Lestrel et al.<sup>(3)</sup>, debe entenderse como mediciones aproximadas que parte de puntos tomados por el observador, incluyendo el centro y mediciones de radios (Fig. 3), cuanto más se aleje de la forma esférica, mayor será el error, en general una parte de la superficie debe ser más o menos constante para poder comparar resultados; en resumen este método matemático parte de un error aceptado, al que se suma el error del observador. El mejor método, seguramente sería una sustracción de imágenes digitalizada (Gröndahl Hans-



**Figura 3.** Dibujo de los radios tomados a nivel de la sínfisis para el análisis matemático de Fourier. Tomado de Lestrel.

Göran et al.<sup>(63)</sup> y Fujita et al.<sup>(64)</sup>, siendo interesante el estudio de R. J. Fernandes et al.<sup>(65)</sup>, para la realización de tomografías de casi todos los puntos de la mandíbula sin existir superposiciones, o bien el estudio de Bellagamba et al.<sup>(66)</sup>, para procesar imágenes estereoscópicas en pacientes desdentados. Estos métodos de sustracción digital de imágenes, esquivan los errores inherentes al observador.

**4. Ortopantomografías:** Se trata de una zonografía, la reproductibilidad es más dudosa y el error calculado por magnificación es del 15%<sup>(34)</sup>. La suma de todos estos errores es ya importante, pero además hay que añadir la toma de puntos y mediciones por parte del observador, y tener en cuenta que llevamos a cabo mediciones de menos de un milímetro a lo largo de un año.

**5. Impresiones de Godiva:** Son empleados por Jozefowicz<sup>(10)</sup> pero sólo considera el vestíbulo y del maxilar superior; emplea un aparato que recuerda el gnatostato de Dreyfus, para poder reproducir el método de toma de impresión, y así poderlas comparar (igual ángulo de inserción y retirada, misma situación, etc.), pero se trata de realizar mediciones mínimas, y este método difícilmente puede emplearse en grandes extensiones, no reconoce error en el método empleado, los puntos de medición dependen del observador y, aunque escasos,

no deben despreciarse los cambios dimensionales que experimenta la godiva con los cambios de temperatura.

## CONCLUSIONES

Tras este estudio, hemos de concluir que el único dato aceptado por todos los autores es que: la reabsorción del proceso alveolar es constante y progresiva, pero cualquier otro factor que pueda influir en este fenómeno, lo hará de modo individualizado. No coincidiendo los resultados de los diversos autores, no podemos asumir ningún patrón de influencia por parte

de los diversos factores que se aventuran como responsables de este proceso. La no coincidencia, puede ser debida a la diversidad de muestra elegida y materiales y métodos empleados; de modo que algunos estudios que hacen referencia al maxilar superior aceptan arcañas antagonicas naturales, edéntulas o parcialmente edéntulas; otros estudios sólo trabajan con prótesis completas inmediatas, otros estudian una sola porción del maxilar y finalmente, mientras unos estudian sobre placas radiográficas, otros lo hacen sobre modelos de yeso y Jozefowicz directamente sobre impresiones de godiva.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 Atwood D.A. Reduction of residual ridges: A major oral disease. *J. Prosthet Dent* 1971; **26** (3): 266-279.
- 2 Hickey Judson C., Henderson Davis K., Straus Robert. Patient response to variations in denture technique. Part I Design of a study *J Prosthet Dent* 1969; **22** (2): 158-170.
- 3 Lestrel Pete E., Kapur Krishan K., Chaucey Howard H. A cephalometric study of mandibular cortical bone thickness in dentulous persons and denture wearers. *J Prosthet Dent* 1980; **43** (1): 89-94.
- 4 Enlow Donald H. Manual sobre crecimiento facial. Capítulo 2º Ed Inter-Médica. Buenos Aires 1982.
- 5 Rowe Dorothy J. Bone loss in the elderly. *J Prosthet Dent* 1983; **50**: 607-610.
- 6 Catalini M., Putignano M. y Lozupone E. Modificaciones en la estructura del tejido óseo de la mandíbula del hombre como consecuencia de una falta total o parcial de dientes. Datos preliminares. *Odontostomatología & Implantoprotesi*. 1987; **3**: 165-169.
- 7 Krajicek D.D., Dooner John and Porter Kendall. Observations on the histologic features of the human edentulous ridge. Part. III: Bone *J Prosthet Dent* 1984; **52** (6): 836-843.
- 8 Kelsey Ch.C. Alveolar bone resorption under complete dentures. *J Prosthet Dent* 1971; **25** (2): 152-161.
- 9 Campbell R. Lyndsay. A comparative study of the resorption of the alveolar ridges in denture-wearers and non-denture-wearers. *J Am Dent Assoc* 1960; **60**: 143-153.
- 10 Józefowicz Włodzimierz. The influence of wearing dentures on residual ridges: A comparative study. *J Prosthet Dent* 1970; **24** (2): 137-144.
- 11 Carlsson Gunnar E. y Persson Gunnar. Morphologic changes of the mandible after extraction and wearing of dentures. *Odontol Revy* 1967; **18**: 27-54.
- 12 Johnson K. A three-year study of the dimensional changes occurring in the maxilla following immediate denture treatment. *Aust Dent J*. 1967; **12**: 152-159.
- 13 Brehm Thomas W. y Abadi Behruz J. Patient response to variations in complete denture technique. Part IV: Residual ridge resorption-cast evaluation. *J Prosthet Dent* 1980; **44** (5): 491-494.
- 14 Hand Jed S. and Whitehill J. Michael. The prevalence of oral mucosal lesions in an elderly population. *J Am Dent Assoc* 1986; **112**: 73-78.
- 15 Silverman Sidney I. (editor) En: 1987 Year book of Dentistry. Year book Medical Publishers. Pág. 213. Chicago 1987 USA.
- 16 Tallgren Antje. The effect of denture wearing on facial morphology. A 7-year longitudinal study. *Acta Odontol Scand* 1967; **25**: 563-592.
- 17 Tallgren Antje. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: A mixed-longitudinal study covering 25 years. *J. Prosthet Dent* 1972; **27** (2): 120-132.
- 18 Tallgren A. Lang B.R., Walker G.F., Ash M.M. Jr. Roentgen cephalometric analysis of ridge resorption and changes in jaw and occlusal relationships in immediate complete denture wearers. *J Oral Rehabil* 1980; **7**: 77-94.
- 19 Tallgren A., Lang Brien R., Walker Geoffrey F., Ash Major M. Jr. Changes in jaw relations, hyoid position, and head posture in complete denture wearers. *J Prosthet Dent* 1983; **50** (2): 148-156.
- 20 Carlsson G.E., Bergman B., Hedegard B. Changes in contour of the maxillary alveolar process under immediate dentures. A longitudinal clinical and X-ray cephalometric study covering 5 years. *Acta Odontol Scand*. 1967; **25**: 45-75.
- 21 Nicol Bruce R., Somes Grant W., Ellinger Charles W., Unger John W., Furmann John. Patient response to variations in denture technique Part II Five-year cephalometric evaluation. *J Prosthet Dent* 1979; **41** (4): 368-372.

- 100 22 Ismail Yahia H., George W. Arthur, Sassouni Viken, Scott Rusell H. Cephalometric study of the changes occurring in the face height following prosthetic treatment. Part I. Gradual reduction of both occlusal and rest face heights. *J Prosthet Dent* 1968; **19** (4): 321-330.
- 23 Ismail Yahia H., Sassouni Viken. Cephalometric study of the changes occurring in the face height following prosthetic treatment. Part II. Variability in the rate of face height reduction. *J Prosthet Dent* 1968; **19** (4): 331-337.
- 24 Atwood D.A., Coy W.A. Clinical, cephalometric and densitometric study of reduction of residual ridges. *J Prosthet Dent* 1971; **26** (3): 280-295.
- 25 Tuncay Orhan C., Thomson S., Abadi B., Ellinger C. Cephalometric evaluation of the changes in patients wearing complete dentures. A ten-year longitudinal study. *J Prosthet Dent* 1984; **51** (2): 169-180.
- 26 Woelfel Julian B., Winter Chester M., Igarashi Takayoshi. Five-year cephalometric study of mandibular ridge resorption with different posterior occlusal forms. Part I Denture construction and initial comparison. *J Prosthet Dent* 1976; **36** (6): 602-623.
- 27 Ohashi Masayoshi, Woelfel Julian B., Paffenbarger George C. Pressures exerted on complete dentures during swallowing. *J Am Dent Assoc* 1966; **73**: 625-630.
- 28 Ristic B., Carr L. Water sorption by denture acrylic resin and consequent changes in vertical dimension. *J Prosthet Dent* 1987; **58** (6): 689-693.
- 29 Woelfel Julian B., Paffenbarger George C. Method of evaluating the clinical effect of warping a denture: report of a case. *J Am Dent Assoc* 1959; **59**: 250-260.
- 30 Woelfel Julian B., Paffenbarger George C. and Sweeney William T. Changes in dentures during storage in water and in service. *J Am Dent Assoc* 1961; **62**: 643-657.
- 31 Woelfel Julian B., Paffenbarger George C., Sweeney William T. Dimensional changes in complete dentures on drying, wetting and heating in water. *J Am Dent Assoc* 1962; **65**: 495-505.
- 32 Weinberg Lawrence A. Vertical dimension: A research and clinical analysis. *J Prosthet Dent* 1982; **47** (3): 290-302.
- 33 Kurtk L.E. Methods of obtaining vertical dimension and centric relation: a practical evaluation of various methods. *J Am Dent Assoc* 1959; **59**: 660-673.
- 34 Friedman A. M., Slabbert J.C.G., De Villiers H. Mandibular alveolar bone resorption: A vertical assessment. *J Prosthet Dent* 1985; **53** (5): 722-725.
- 35 Kribbs Patricia J., Smith Dale E. and Chesnut Charles H., Oral findings in osteoporosis. Part II: Relationship between residual ridge and alveolar bone resorption and generalized skeletal osteopenia. *J Prosthet Dent* 1983; **50** (5): 719-724.
- 36 Wical Kenneth E. and Swoope Charles C. Studies of residual ridge resorption. Part I. Use of panoramic radiographs for evaluation and classification of mandibular resorption. *J Prosthet Dent* 1974; **32** (1): 7-12.
- 37 Vierheller Phillip G., Speiser Warren H., Al-Rahmani Abbas F. Measuring mandibular vertical bone resorption by radiographic cephalometry. *J Prosthet Dent* 1971; **26** (1): 33-40.
- 38 Mercier Paul And Inoue Sadayuki. Bone density and serum minerals in cases of residual ridge atrophy. *J Prosthet Dent* 1981; **46** (3): 250-255.
- 39 Sommerfeld Robert M. Comparative effects of nutrition on the bone density of dentulous and edentulous individuals. *J Dent Res* 1971; **50** (4): 911-916.
- 40 Thomas A.E., Busby M.C., Ringsdorf W.M., Cheraskin E. Ascorbic acid and alveolar bone loss. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1962; **15** (5): 555-565.
- 41 Wical Kenneth E. And Swoope Charles C. Studies of residual ridge resorption. Part II. The relationship of dietary calcium and phosphorus to residual ridge resorption. *J Prosthet Dent* 1974; **32** (1): 13.
- 42 Habets L.L.M.H., Bras J., Van den Akker H.P., Borgmeyer Hoelen A.M.M.J., Van Ooij C.P. Mandibular atrophy and metabolic bone loss. Mandibular ridge augmentation by combined sandwich-visor osteotomy and resorption related to metabolic bone state. A 5-years follow-up. *Int J Oral Maxillof Surg* 1987; **16**: 540-547.
- 43 Bras J., Van Ooij C.P., Abraham-Inpijn L., Kusen G.J., Wilmlink J.M. Radiographic interpretation of mandibular angular cortex: A diagnostic tool in metabolic bone loos. Part I Normal State. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982; **53** (5): 541-545.
- 44 Bras J., Van Ooij C.P., Abraham-Inpijn L., Kusen G.J., Wilmlink J.M. Radiographic interpretation of mandibular angular cortex: A diagnostic tool in metabolic bone loos. Part II Renal Osteodystrophy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982; **53** (6): 647-650.
- 45 Maxwell Douglas R., Spolnik Kenneth J., Cockerill Edward M., Patterson Samuel S., Kleit Stuart A. Roentgenographic manifestations of maxillomandibular renal osteodystrophy. *Nephron* 1985; **41**: 223-229.
- 46 Winter Ch. M., Woelfel J.B., Igarashi T. Five-year changes in the edentulous mandible as determined on oblique cephalometric radiographs. *J Dent Res* 1974; **53** (6): 1455-1467.
- 47 Kydd William L. and Daly Colin H. The biologic and mechanical effects of stress on oral mucosa. *J Prosthet Dent* 1982; **47** (3): 317-329.
- 48 Bergman Bo, Carlsson Gunnar E. Clinical long-term study of complete denture wearers. *J Prosthet Dent* 1985; **53** (1): 56-61.
- 49 Sears Victor H. Occlusal refinements on completed dentures. *J Am Dent Assoc* 1959; **59**: 1250-1252.
- 50 Jones Philip M. The monoplane occlusion for complete dentures. *J Am Dent Assoc* 1972; **85**: 94-100.
- 51 Kydd William L. The comminuting efficiency of varied occlusal tooth form and the associated deformation of the complete denture base. *J Am Dent Assoc* 1960; **61**: 465-471.
- 52 Yurkstas A. Albert. The influence of geometric occlusal carvings

- on the masticatory effectiveness of complete dentures. *J Prosthet Dent* 1963; **13** (3): 452-461.
- 53 Begman B., Carlsson G.E., B. Hedegard. A Longitudinal twoyear study of a number of full denture cases. *Acta Odontol Scand.* 1964; **22**: 3-26.
- 54 Wesley Robert C., Ellinger Charles W., Somes Grant W. Patient response to variations in denture techniques. Part VI: Mastication of peanuts and carrots. *J Prosthet Dent* 1984; **51** (4): 467-469.
- 55 Lucas P.W., Luke D.A., Voon F.C.T., Chew C.L., Ow R. Patrones de fragmentación de los alimentos en sujetos con dentición natural y en portadores de dientes artificiales. *Arch Odontoestomatol* 1987; **3**: 269-275.
- 56 Kapur. K.K., Soman D. Masticatory performance and efficiency in denture wearers. *J Prosthet Dent* 1964; **14**: 687.
- 57 Ellinger Charles W., Somes Grant W., Nicol Bruce R., Unger John W., Wesley Robert C. Patient response to variations in denture technique. Part III. Five-year subjective evaluation. *J Prosthet Dent* 1979; **42** (2): 127-130.
- 58 Ellinger Charles W., Rayson Jack H. and Henderson Davis. Single complete dentures. *J Prosthet Dent* 1971; **26** (1): 4-10.
- 59 Rupp N.W., Dickson George, Lawson M.E. Jr., Sweeney W.T. A method for measuring the mucosal surface contours impressions, casts and dentures. *J Am Dent Assoc* 1957; **54**: 24-32.
- 60 Van Der Linden F.P.G.M., Boersma H., Zelders T., Peters K.A., Raaben J.H. Three dimensional analysis of dental casts by means of the optocom. *J Dent Res* 1972; **51** (4): 1100.
- 61 Woelfel Julian B., Hickey Judson C. and Berg Theodore. Contour variations in one patient's impressions made by seven dentists. *J Am Dent Assoc* 1963; **67**: 1-9.
- 62 Quinn J.H., Kent J.N., Hunter R.G, Shaffer CM. Conservación de la cresta alveolar mediante raíces dentarias de hidroxiapatita. *Arch Odontoestomatol.* 1986; **2**: 190-196.
- 63 Gröndahl Hans-Göran, Gröndahl Kerstin, Webber Richard L. A digital subtraction technique for dental radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983; **55** (1): 96-102.
- 64 Fujita Minoru, Kodera Yoshie, Ogawa Masaaki, Tanimoto Keiji, Sunayashiki Tadashi, Wada Takuro, Doi Kunio. Digital image processing of dentomaxillofacial radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987; **64** (4): 485-493.
- 65 Fernandes Romuald J., Azarbal Mohsen, Ismail Y.H., Curtin Hugh D. A cephalometric tomographic technique to visualize the buccolingual and vertical dimensions of the mandible. *J Prosthet Dent* 1987; **58** (4): 466-470.
- 66 Bellagamba Richard L., Brigante Robert F., Baumrind Sheldon. Three-dimensional radiographic study of the positional relationship of complete dentures: A pilot study. *J Prosthet Dent* 1986; **55** (5): 625-628.