

EVALUACION IN VITRO DEL SELLE MARGINAL DE CORONAS CERAMOMETALICAS*

ANA MARIA VALENCIA A. **

PALABRAS CLAVES: Coronas, selle marginal, selle labial, porcelana.

INTRODUCCION Y REVISION DE LA LITERATURA

En el campo protésico, toda restauración debe cumplir con requisitos funcionales y estéticos. Por ello se han desarrollado diferentes tipos de coronas dentro de las cuales se halla la corona ceramo-metálica con margen labial en porcelana. Está indicada especialmente en aquellos casos en que existe gran compromiso estético, o en zonas anteriores superiores donde el tejido gingival es muy delgado (Goodacre 1977, ya que el collar metálico de una restauración metal-cerámica convencional, aún colocado subgingivalmente, produce una zona oscura en la encía.

Sin embargo, el selle marginal de la restauración con margen labial en porcelana ha sido poco evaluado en investigaciones científicas, y los resultados de ellas han sido muy variables.

En un estudio de Arnold y Aquilino, 1988, en 20 coronas ceramometálicas, se reportaron valores de desadaptación marginal entre 90 y 138 micras, similares a los resultados de Omar, 1987, que halló rangos entre 45 y 106 micras. En contraposición a estos hallazgos Choung y col. 1982, hallaron selles marginales entre 30 y 50 micras, Vryonis 1979, encontró discrepancias de sólo 10 a 34 micras y West y col. 1985, reportaron hallazgos entre 45 y 172 micras.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el selle marginal de la corona ceramo-metálica con selle labial en porcelana.

HIPOTESIS

Las coronas metal-cerámicas con margen labial en porcelana tienen una adaptación marginal aceptable.

MATERIALES Y METODOS

MUESTRA: Se realizaron 10 coronas que fueron seccionadas, lográndose 4 mediciones por corona, para un total de 40 datos de adaptación marginal.

METODOLOGIA:

Se inició con la Preparación de un central de Ivorina colocado sobre una base de acrílico al que se le realizó un tallado con el siguiente diseño: hombro vestibular de 1.5 mm., chafán lingual de 0.5 mm, tallado incisal de 1.5 mm.

Con acrílico transparente se confeccionó una cubeta para impresiones dejando un espacio uniforme de 3 mm para el material de impresión. (Foto # 1).

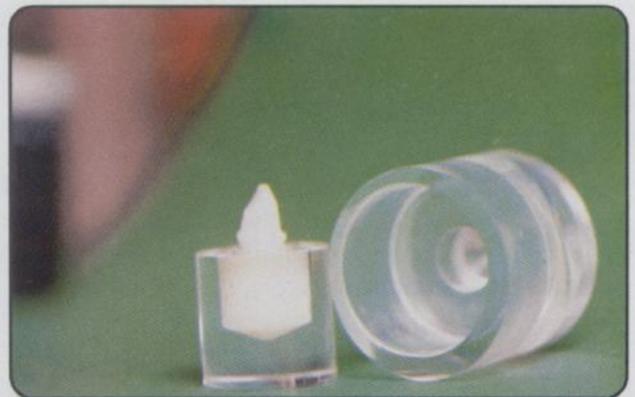


Foto # 1. Diente de Ivorina y cubeta utilizados para la obtención de troqueles de Duralay sobre los que se elaboraron las coronas.

* Investigación para optar el título de especialista en Prótesis-periodontal en el Instituto de Ciencias de la Salud CES 1990.

** Odontóloga Colegio Odontológico Colombiano 1984.

Asesor: Dr. Dan Fainboim G.

Sobre un papel parafinado se dispensó el material de impresión, polivinilsiloxano de viscosidad regular (Reprosil regular, Caulk (R)). Se espatuló el material, se tomó la impresión y se esperó la polimerización del material por 8 minutos. Se alivió la impresión utilizando pimpollos para dar espacio al material de impresión liviano. Después de dispensar y espatular polivinilsiloxano liviano (Reprosil Light, Caulk (R)), se cargó una jeringa para toma de impresiones, se llevó el material a toda la preparación y se colocó la cubeta en posición durante 8 minutos.

Una vez obtenidas 10 impresiones se vaciaron en resina acrílica roja (Duralay, Reliance (R)) polimerizada bajo 20 libras de presión a 50 grados centígrados de temperatura en una unidad de curado neumático (Acridense 3. Cor(R)), obteniendo de esta manera los 10 troqueles. (Foto # 2).

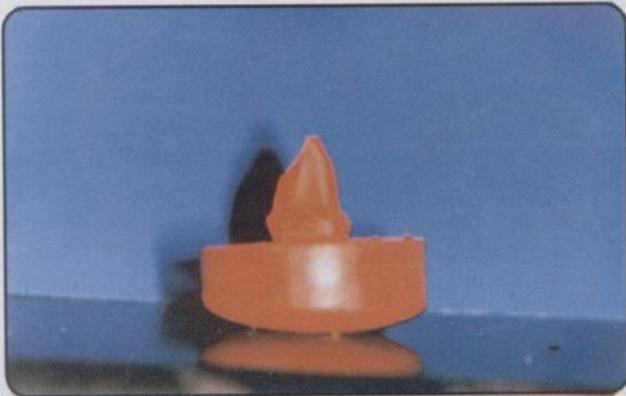


Foto # 2. Troquel de Duralay obtenido a partir de una impresión utilizando polivinilsiloxano como material de reproducción.

Se realizó el encerado completo de 10 coronas con cera verde para colados (keer (R)), y posteriormente se hizo el diseño convencional en cera para una cofia metálica, se eliminó el collar vestibular de la parte media interproximal mesial a la parte media interproximal distal.

Se hizo el selle marginal de las 10 cofias enceradas. Se prepararon 5 anillos de colado para los diez patrones de cera. Para el revestimiento de los patrones se utilizó Ceramigold (R), Whip-mix Corp, un material recomendado para las aleaciones metal-cerámica;

una vez terminado el vaciado del material de investimento en el anillo, el material se dejó fraguar por una hora en un humidificador.

Para el colado se utilizó una aleación de metal noble (Spartan, Marcan (R)) compuesta por un 20% de oro y un 80% de paladio. Posterior al colado, las cofias metálicas se calibraron con piedras montadas de óxido de aluminio. Para finalizar la fase de preparación, las cofias metálicas se arenaron con partículas de 25-50 micras de óxido de aluminio.

Se procedió a la aplicación de la porcelana. El primer paso consistió en la degasificación de las cofias metálicas, luego se calentaron en el horno a una temperatura de 300 grados centígrados y se enfriaron a temperatura ambiente. Posteriormente se procedió con un lecron a la aplicación del opacador, su homeado se finalizó a 1760 grados Fahrenheit.

Para la aplicación de la porcelana en el margen vestibular se escogió la técnica de condensación directa así: se aislaron los márgenes vestibulares de los troqueles de Duralay con un líquido separador (Vita Modisol (R)). Luego se mezcló la porcelana en polvo con el agua destilada, se llevó al margen vestibular con un pincel de pelos de marta # 2 y se vibró suavemente el troquel para obtener una mejor condensación de la porcelana. Se homearon las coronas en horno al vacío, iniciando con una temperatura de 1100 grados/centígrados hasta alcanzar 176 grados Fahrenheit. Todas las muestras necesitaron una segunda aplicación de porcelana marginal. Las muestras # 3 y # 6 necesitaron de una tercera aplicación de porcelana marginal. Para la terminación de las coronas, se aplicó la porcelana de cuerpo e incisal con las mismas técnica y temperatura de la porcelana marginal y el operador.

En la escuela de administración y finanzas y tecnologías (EAFIT) se llevó a cabo el corte y examen microscópico de las muestras. Para mantener las coronas en posición en el troquel durante el proceso de corte, se adicionó resina acrílica (Duralay (R)), desde la parte lingual del troquel hacia incisal cubriendo el tercio incisal vestibular. Se colocó por corona en la máquina cortadora de diamante de baja velocidad (Isomet, Buehler (R)); cada corona se seccionó en la parte mesial, central y distal. (foto # 3).

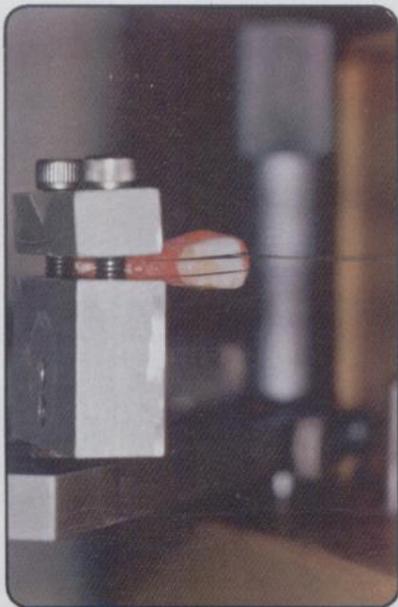


Foto # 3. Troquel de Duralay con corona de porcelana sin collar metálico vestibular, colocado en la cortadora de diamante de baja velocidad. (Se observa la ubicación de los cortes).

Las mediciones de las desadaptaciones marginales se realizaron en un microscopio metalográfico tipo Metalluz II, Leitz (r). (Fotos # 4 y 5).

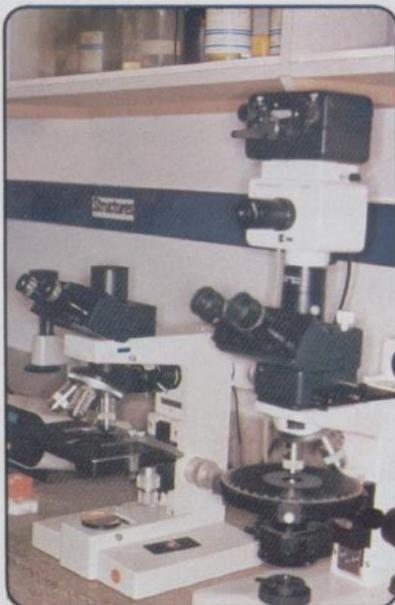


Foto # 4. Microscopio usado para realizar las mediciones.

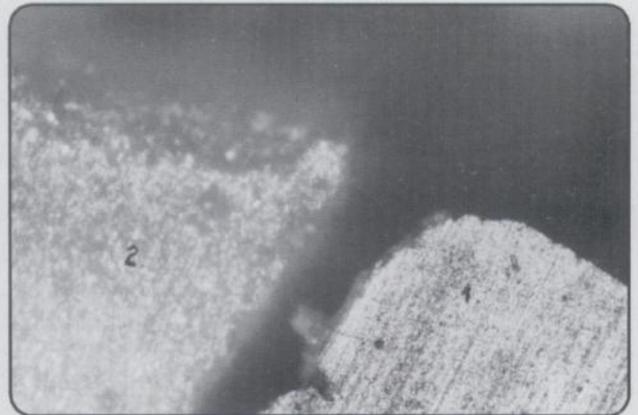


Foto # 5. Fotomicrografía de una muestra donde se observa la desadaptación existente entre la porcelana (1) y el Duralay (2).

Para el análisis Estadístico se utilizó la prueba t Student (T-test) con un nivel de significancia máxima del 5%. El tamaño de la muestra para un estudio con una confiabilidad de 95% y una desadaptación máxima de 50 micras era de 50 coronas, pero por falta de disponibilidad económica el número de muestras se redujo a 10, disminuyendo la confiabilidad del estudio al 80%.

RESULTADOS

El estudio se realizó en 10 coronas seccionadas en tres partes, con 4 mediciones de la desadaptación marginal en cada una de ellas. Tres datos se perdieron durante el corte de las muestras, obteniéndose así 37 datos en total, presentados en la tabla # 1.

TABLA 1

RESULTADOS DE LA DESADAPTACION MARGINAL LABIAL EN MICRAS DE 10 CORONAS CEROMETALICAS CON SELLE LABIAL EN PORCELANA.

Corona N°	Posiciones			
	Derecha	Central Derecha	Central Izquierda	Izquierda
1	150	200	170	
2	10	150	80	
3	40	400	350	400
4		0	20	0
5	50	200	120	300
6	320	120	170	550
7	0	110	100	130
8	300	150	100	100
9	220	80	160	300
10	230	110	160	200

Para poder realizar una comparación de los resultados de este estudio con investigaciones previas acerca del selle marginal de restauraciones metalcerámicas con selle vestibular en porcelana, se tomaron los siguientes datos:

TABLA 2

PROMEDIOS DE DESADAPTACION MARGINAL EN MICRAS DE CORONAS METALCERAMICAS CON SELLE VESTIBULAR EN PORCELANA

AUTOR Y AÑO	DETALLES METODOLOGICOS				PROMEDIO DE DESADAPTACION EN MICRAS	VALIDEZ
	MUESTRA	TECNICA	TIPO TROQUEL	PUNTOS EVALUADOS		
WEST, GOODACRE, MOORE Y DYKEMA 1985	10	DIRECTA	METALICO	1	113	INVESTIGACION SOLVENTE
	10	COMBINACION CERA Y PORCELANA	METALICO	1	83	
	10	MATRIZ DE PLATINO	METALICO	1	67	
	10	DIRECTA	METALICO	1	151	
ARNOLD Y AQUILINO 1988	20	DIRECTA	METALICO	4	121	INVESTIGACION CON PROBLEMAS METODOLOGICOS
FAULL, HESBY, EASTWOOD Y PELLEV 1985	10	MATRIZ DE PLATINO	ELECTROPLATEADO	3	93	INVESTIGACION CON PROBLEMAS METODOLOGICOS

Con el promedio de 107 micras de desadaptación marginal de los estudios mencionados en la tabla # 2, se realizó la comparación con los promedios obtenidos para cada uno de los 4 puntos evaluados en esta investigación.

Se encontró que sólo en el lado izquierdo hay diferencia estadísticamente significativa entre este estudio y los estudios previos, con una probabilidad igual a 0.0298. El resumen de las pruebas t-test se presenta en la tabla # 3.

TABLA 3

RESUMEN DE LAS PRUEBAS T-TEST DE LOS RESULTADOS DEL PRESENTE ESTUDIO COMPARADOS CON LOS VALORES DE ESTUDIOS PREVIOS (107 MICRAS).

Zona Evaluada	Promedio (Micras)	Desviación Estandar	Probabilidad	Comparación con promedio estudios Tabla # 2 (107 micras).
Derecha	186.67	14.37	0.0674	No significativa
Ctral. Derecha	162.00	10.93	0.0730	No significativa
Ctral. Izquierda	143.00	8.70	0.1117	No significativa
Izquierda	247.00	17.70	0.0298	Significativa

DISCUSION

Cada restauración colada tiene aspectos periodontales, oclusales, endodónticos y estéticos que deben ser tomados en cuenta. Aunque todos ellos son parte fundamental del éxito de una restauración, es claro que la consideración periodontal tiene una mayor influencia en la longevidad de la restauración. Por ello, se ha enfatizado en los últimos años el estudio, entendimiento y aplicación de las relaciones protésico - periodontales.

La restauración es hasta el momento el factor local que más facilita la acumulación de placa, especialmente por selles marginales inadecuados y localización subgingival de las líneas de terminación.

En este estudio se investigó el selle marginal vestibular de diez coronas ceramometálicas modificadas. Es preocupante pensar que, aunque macroscópicamente todas las coronas presentaban un adecuado selle marginal, las mediciones realizadas con microscopio mostraron resultados entre 0 y 550 micras. Si estas coronas hubieran sido instauradas en boca, en dientes con terminaciones subgingivales, las desadaptaciones existentes hubieran provisto un sitio ideal para la acumulación de placa y el crecimiento de microorganismos, provocando así una inflamación gingival crónica.

Para alcanzar un selle marginal adecuado en este tipo de coronas se presentaron diversos problemas en esta investigación.

La porcelana posee un índice de contracción muy alto (25 a 30%) cuando es horneada, por lo que quedaba un espacio entre el troquel y la porcelana después de la primera aplicación de la misma. Para evitar esta contracción excesiva, Rosenstiel y colaboradores recomiendan la utilización de porcelana especial para márgenes, que sufre una menor distorsión durante los procesos de horneado. Sin embargo, no fue utilizada en esta investigación ya que no se encontró en los almacenes dentales de la ciudad, y los laboratorios que ofrecen este tipo de restauración no la utilizan.

El espacio que quedaba entre el troquel y la restauración después del primer horneado, se

corregía con la segunda aplicación de porcelana, pero era muy difícil separar las restauraciones de los troqueles sin que algunas porciones de porcelana quedaran adheridas a ellos. Estas pequeñas porciones desprendidas pudieron causar discrepancias marginales significantes al ser examinadas al microscopio.

En la corrección marginal final también se encontró que la porcelana no fluía en espacios pequeños, sin causar daño en el medio de separación, quedando zonas donde no se conseguía un relleno completo con la porcelana. Si el corte se hacía casualmente en algunos de esos puntos, los valores de desadaptación serían muy altos.

Otro de los problemas encontrados por la investigadora fue la realización del embebimiento de las coronas para el corte. Como no se quería introducir la variable cementación dentro del proceso utilizado en esta investigación, se buscó embeber los troqueles de resina acrílica y las coronas en un material que las sostuviera en posición para la realización de los cortes.

Al tratar de embeber los troqueles de resina en yeso y acrílico transparente, la reacción exotérmica provocada por ambos tipos de material, causaba distorsión en el troquel. Debido a esto se descarto este procedimiento.

Por ello se optó por utilizar el mismo tipo de resina acrílica en la porción lingual, dejando al descubierto la parte vestibular para la visualización durante los cortes. Esta resina acrílica mantuvo las coronas en su posición exacta sobre los troqueles, aunque pudo generar errores durante el corte, debido a reacciones exotérmicas.

Otra posible causa de error pudiera estar en la realización de los cortes, ya que, aunque el disco de diamante actuaba en forma pasiva evitando un calentamiento excesivo en las muestras, no se hallaba refrigerado pudiendo de esta manera causar distorsiones que no eran observables macroscópicamente.

Los puntos centrales del margen labial de porcelana con promedios de desadaptación de 162 micras para el centro derecho y de 143 para el centro

izquierdo mostraron una mejor adaptación que las porciones laterales derecha e izquierda (186.67 y 247 micras respectivamente). Pudo ser que al momento de aplicarse la porcelana ésta fluyó más de los lados hacia el centro causando mayores discrepancias en las porciones laterales.

Además, el medio de separación utilizado pudo fluir más fácilmente hacia el centro, quedando más porciones de porcelana adheridas al troquel en sus dos partes laterales.

La corona número 4 mostró los menores valores de desadaptación (0 a 20 micras), mientras que las números 3 y 6 presentaron los valores más altos de desadaptación marginal (40 a 550 micras). Ambas coronas necesitaron de dos aplicaciones de opacador y tres correcciones en la porcelana marginal. Estos horneados sucesivos podrían explicar los valores tan altos de desadaptación. Además, después de cada corrección marginal se colocaba una capa de medio de separación que tiene un grosor mínimo de 15 micras. Con la aplicación de cada capa pudo haberse aumentado la desadaptación. Sumado a todos estos problemas, la corona número 6 presentó burbujas minúsculas en la porción marginal que no pudieron ser corregidas durante los tres horneados.

El análisis estadístico basado en el t-test comparando los resultados de esta investigación con un promedio de 107 micras de los estudios de estos autores, mostró una diferencia estadísticamente significativa ($0.01 < P < 0.05$) con el punto izquierdo. Para el resto de puntos evaluados (derecho, centros derecho e izquierdo) no se halló diferencia estadísticamente significativa. Al examinar el diente de ivorina del que se obtuvieron los diez troqueles se vio que la zona izquierda vestibular tenía un chaflán de menor amplitud, siendo posible que esto dificultara las correcciones marginales. El punto izquierdo además, correspondió a la zona donde se realizaba el último corte con la rueda cortadora de diamante, pudiendo estar el Duralay en ese momento más distorsionado por el calor que en el momento del primer corte.

Todos los factores antes expuestos pudieron haber contribuido al gran rango de variabilidad de los

resultados. Bajo las limitaciones de este estudio, se ve claro que los promedios hallados son mucho mayores que los aceptados para desadaptación marginal. La dificultad técnica para la realización de este tipo de coronas la hace altamente sensible y se producen resultados muy variables. Las sucesivas correcciones de porcelana con mayor consumo de tiempo de laboratorio y materiales elevan el costo de la restauración.

Si a todo esto se le suma el grosor de la capa cementante que produciría una mayor desadaptación, es claro que esta corona estaría contraindicada para su uso clínico.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de este estudio se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Aunque macroscópicamente todas las coronas presentaban un adecuado selle marginal, (el explorador pasaba libremente del troquel a la restauración), las mediciones con microscopio mostraron desadaptaciones marginales entre 0 y 550 micras.
- Los puntos centrales del margen labial de porcelana con promedios de desadaptación de 162 micras para el centro derecho y de 143 para el centro izquierdo, mostraron una mejor adaptación que las porciones laterales derecha e izquierda (186.67 y 247 micras respectivamente).
- La corona número cuatro mostró los menores valores de desadaptación marginal (0 a 20 micras) mientras que la corona número 6 mostró los valores más altos de desadaptación marginal (120 a 550 micras). Esta corona presentaba burbujas minúsculas que no pudieron ser corregidas en los procedimientos de horneado.
- La dificultad técnica para la elaboración de coronas ceramometálicas con selle labial en porcelana por medio de la aplicación directa de porcelana, parece mostrar que es una técnica altamente sensible, que produjo resultados de adaptación muy variables en manos de la investigadora, no sugiriendo su utilización clínica.

BIBLIOGRAFIA

- ARNOLD, H. N. y AQUILINO, S.A. Marginal Adaptación de Porcelain Margins in Ceramometal Restorations. *J. Prosthet Dent.*, 59: 409-417, 1988.
- BJORN, A.L., BJORN H., GRKOVIC, B. Marginal fit of Restorations and its Relation to Periodontal bone Level. Part II Crowns. *Odontol. Revy* 21: 337-346, 1970.
- BLACK, G. V. Operative Dentistry, Volume One. Seventh Edition. Médico-dental Publishing Company, Chicago, 1936.
- BRECKER, S. C. Porcelain Baked to gold. A New Medium in Prosthodontics, *J. Prosthet Dent.* 6: 801-810, 1956.
- CHOUNG, C. K., GARLAPO, D. A., BROWN, M.H. y SORENSEN, SE. Procedure for a Simplified Collarless Metal-Ceramic Restoration Using gold Powder. *J. Prosthet Dent.* 47: 449-453, 1982.
- CHRISTENSEN, G. J. Marginal fit of Gold Inlay Castings. *J. Prosthet Dent.* 16: 297-305, 1966.
- COOPER; T. M., CHRISTENSEN, G. J., LASWELL, H. R. and BAXTER, R. Effect of Venting on Cast Gold Full Crowns, *J. Prosthet Dent.*, 26: 621-626, 1971.
- FAULL, T. W. HESBY, R. A.; PELLEU G. B., EASTWOOD, G. W. Marginal Opening of Single and Twin Platinum Foild-bonded Aluminous Porcelain Crowns. *J. Prosthet Dent.* 53: 29-34, 1985.
- GAVELIS, J. R., MORENCY, J. D., RILEY, E. D. SOZIO, R. B. The Effect of Various Finish Line Preparations on the Marginal Seal and Occlusal seat of Full Crown Preparations. *J. Prosthet Dent.* 45: 138-145, 1981.
- GOODACRE Ch. J., VAN ROEKEL, N. B., DYKEMA, R. W., ULLMAN, R. B. The Collarless Metalceramic crown. *J. Prosthet Dent.* 38: 615-622, 1977.
- GRANT, D. A., STERN, I. B. and EVERETT, F. G. Orban's Periodontics: A Concept Theory and Practice. 6a. Ed. The C. V. Mosby Company, St. Louis, 1972.
- LÖE, H. Reactions of Marginal Periodontal Tissues to Restorative Procedures. *Int. Dent. J.* 18: 759-778, 1968.
- MARCUM, J. S. The Effect of crown Marginal Depth Upon Gingival Tissue. *J. Prosthet Dent.* 17: 479-487, 1967.
- McLEAN, J. M. y VON FRAUNHOFER, J. A. The Estimation Of Film Thickness by an In Vivo Technique. *Br. Dent. J.* 131: 107, 1971.
- MORMANN, W., REGOLATI, B. y RENGLI, H. H. Gingival Reaction to Well-fitted Subgingival Proximal Gold Inlays, *J. Clin. Periodontol.* 1: 120-125, 1974.
- NEWCOMB, G. M. The Relationship Between the Location of Subgingival Crown Margins and Gingival Inflammation. *J. Periodontal* 45: 151-154, 1974.
- OMAR, R. Scanning Electron Microscopy of the Marginal fit of Ceramometal Restorations with Facially Butted Porcelain Margins. *J. Prosthet Dent* 58: 13-19, 1987.
- ORKIN, D. A., REDDY, J, BRADSHAW, D. The Relationship of the Position of crown Margins to Gingival Health. *J. Prosthet Dent.* 57: 421-424, 1987.
- PRINCE, J. y DONOVAN, T. The Esthetic Metalceramic Margin: A Comparison of Thecniques. *J. Prosthet Dent.* 50: 185-192, 1983.
- RHOADS, J. E., RUDD, K. D. y MORROW, R. M. Procedimientos en el Laboratorio Dental. Tomo II. Prótesis Fija, 2a. Ed. Salvat Editores S. A. Barcelona, 1988.
- ROSENSTIEL, S. F., LAND, M. F. y FUJIMOTO, J. Contemporary Fixed Prosthodontics. 1a. Ed. The C. V. Mosby Company, St. Louis, 1988.
- SHNEIDER, D. M., LEVI, M. S. y MORI, D.F. Porcelain Shoulder Adaptation Using Direct Refractory dies. *J. Prosthet Dent.* 36: 583-586, 1976.
- SILNESS, J. Fixed Prosthodontics and Periodontal Health. *Dent. Clin North AM.* 24: 317-329, 1980.
- SILNESS, J. Periodontal Conditions in Patients Treated with Dental Bridges. II. The Influence of full and Partial crowns on Plaque Accumulation. Development of Gingivitis and Pocket Formation. *J. Periodont. Res.* 5: 219-230, 1970.
- STEIN, R. S. Periodontal Dictates for Esthetic Ceramometal crowns. *J. Am. Dent. Assoc.* (Special Issue): 63-73, December, 1977.
- VRYONIS, P. A Simplified Approach to the Complete Porcelain Margin. *J. Prosthet Dent.* 42: 592-593, 1979.
- WEST, A. J., GOODACRE, C. J., MOORE, B. K., DYKEMA, R. W. Comparison of Four Techniques for Fabricating Collar-less Metal-ceramic crowns. *J. Prosthet Dent.* 54: 636-642, 1985.