

8
Zeja



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

Facultad de Odontología

**CONCEPTOS ACTUALES DE LA
INTERFASE PORCELANA - DIENTE**

Celia Alvarado

T E S I S

*para obtener el Título de
CIRUJANO DENTISTA*

p r e s e n t a

CELIA ALVARADO MENDEZ

Asesor: MANUEL CALZADA NOVA

México, D. F.

1992

A stylized logo consisting of a large, bold letter 'N' with a circular emblem inside it depicting a landscape with a mountain and a body of water.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE GENERAL

INTRODUCCION .

CAPITULO I : EVALUACION DEL SELLADO DE LAS INCRUSTACIONES DE PORCELANA .

- I.1 Porcelana cocida (6)
- I.2 Porcelana DICOR (9)
- I.3 Sistema CAD-CAM (14)

CAPITULO II : INTERFASE . (18)

CAPITULO III : EVALUACION DEL SELLADO DE LOS MEDIOS CEMENTAN TES .

- III.1 Silicatos y fosfatos , Historia (31)
- III.2 Dilusión a los fluidos bucales
Silicatos y fosfatos. (34)
- III.3 Generalidades :
 - Ionómeros de vidrio (44)
 - Cementos de resina (45)
 - Resinas en versión dual (47)
- III.4 Silano (53)

CAPITULO IV : CONCLUSIONES GENERALES (56)

BIBLIOGRAFIA (58)

INDICE GENERAL

INTRODUCCION .

CAPITULO I : EVALUACION DEL SELLADO DE LAS INCRUSTACIONES DE PORCELANA .

I.1 Porcelana cocida	(6)
I.2 Porcelana DICOR	(9)
I.3 Sistema CAD-CAM	(14)

CAPITULO II : INTERFASE . (18)

CAPITULO III : EVALUACION DEL SELLADO DE LOS MEDIOS CEMENTAN TES .

III.1 Silicatos y fosfatos , Historia	(31)
III.2 Dilusión a los fluidos bucales Silicatos y fosfatos.	(34)
III.3 Generalidades :	
Ionomeros de vidrio	(44)
Cementos de resina	(45)
Resinas en versión dual	(47)
III.4 Silano	(53)

CAPITULO IV : CONCLUSIONES GENERALES (56)

BIBLIOGRAFIA (58)

I N T R O D U C C I O N .

La porcelana como material cerámico es quizá - uno de los materiales que haya nacido con el hombre mismo, ya que en la búsqueda no solo de materiales para fabricar los utensilios para la vida diaria como vasijas, jarras etc. el hombre busca - también materiales más agradables a la vista y - posiblemente más resistentes, es ahí donde juega - un papel importante la porcelana .

DEFINICION : la palabra cerámica proviene del griego Keramos que significa alfarería o pertenece a la alfarería, especialmente como un arte.

La palabra porcelana se define como fina clase de barro o loza que tiene un cuerpo translúcido y un glaseado transparente.

Historicamente tres tipos de materiales cerámicos fueron desarrollados :

- a) el barro horneado a bajas temperaturas y relativamente más poroso.*
- b) el barro que apareció en China 100 A.C. fue - horneado a mayor temperatura resultando un material más fuerte y más insensible.*
- c) La porcelana horneada fue desarrollada en China Circa 1000 D.C. por alfareros ceramistas que - fueron famosos por colorear vidrio y con una mayor temperatura.*

No es sino hasta 1375 cuando la porcelana es copiada en Florencia y rápidamente se vuelve popular en Europa.

La historia de la porcelana como un material dental data hace más de 200 años ya que se aprovecho para reproducir la translucidez y el color natural del diente.

Ya en 1774 un químico y farmacólogo francés Alexis Lecha-teu produce la primera porcelana para uso odontológico, al encontrarse con el fracaso, el francés busca la ayuda de Nicolas Dubois un Cirujano Parisino después de la Revolución Francesa . Básicamente ellos se dedicaron a investigar sobre la porcelana, pero utilizada para dentaduras, ellos buscaban controlar la contracción del material y buscaban una mayor retención ; Fonzi un italiano en 1808 introduce la primera porcelana simple, incrustando ganchos de metal en la porcelana .

John Murphy londinense en 1839 introduce la técnica de hoja de paladium lo cual hizo posible la elaboración de la primera incrustación de porcelana .

Ensmere en 1900 menciona a un alemán Herbs como impulsor de la incrustación de porcelana en 1882 se describe un método tomando una impresión con cera, fabricando dos modelos con una mezcla de yeso y asbesto se hicieron fragmentos de vidrio Veneciano de varios colores se colocaron en los modelos y se fusionaron en un mechero de Bunsen, en el 2º modelo se añadió más vidrio y se fusionó nuevamente esto fue hecho en un corto tiempo y por el asistente.

En 1884 pioneros desarrollaron el primer horno de gas para fusionar porcelana ya en 1886 se utilizó para elaborar coronas e incrustaciones.

Coster en 1894 introducé el primer horno eléctrico y con la introducción de la porcelana de baja fusión para incrustaciones por Jenkins en 1898. Le Gno en 1899 menciona que por un periodo de dos a tres años este material contó con mayor atención que cualquier otro en la odontología. Pero posteriormente aparecieron desventajas que llevarían al desuso de este material como son: integridad de los márgenes y limitaciones de los medios cementantes (silicofosfato) .

El cemento de silicato aparece en 1912. La incrustación de porcelana tiene un regreso gradual pero no con el entusiasmo del siglo pasado.

La incrustación de porcelana fué revivida en 1930 renovado el interés por la porcelana fusionada dentro de un modelo de investimento eliminando la matriz de platino.

En 1945 se introducen las resinas acrílicas.

En el periodo de 1950 a 1960 destacan avances en cuanto a materiales y equipo por ejemplo: hornos, aleaciones y porcelanas, mejora la cavidad con instrumentos más rápidos, fresas mejoran las técnicas de impresión, nuevos materiales son introducidos, pero uno de los avances más significativos es la introducción de la técnica de Acido Gravado en 1955 por Buonocore.

En 1960 son introducidos los Agentes Acopladores de Silano

Bowen en 1962 utilizó estos materiales en el desarrollo de compuestos de resina que fueron reportados en la profesión dental en 1967.

Paffenbarger y Col. en 1967 adhirieron porcelana dental a resina acrílica usando una solución de silano como agente acoplador.

Christensen, Brown y Ball en 1969 continuaron investigando sobre la capacidad de adaptación.

En 1971 se introduce en Alemania del Oeste un sistema computarizado CAD - CAM, PERO EN E.U.A. fue disponible hasta 1989.

Este sistema puede producir por medio de una imagen tridimensional de la cavidad produce una incrustación en tan solo 20 min. con una precisión de ± 50 micrones, y tan solo el dentista requiere de ajustar la oclusión y pulir.

Drinker en 1978 describió una técnica con el uso de matriz de platino pre-horneado a bajas temperaturas, el no contó con tanto éxito como Christensen.

En 1979 el cemento de ionomero de vidrio es aceptado por la Council Dental Materials, Instruments and Equipment. (ANSI / ADA Specification Nº 66).

En 1984 Calamia y Simonsen confirmaron que el uso de sila no incrementó la fuerza de adhesión de la resina, pese al grabado de la porcelana.

Daines en 1986 ya contando con una superficie grabada, y con los cementos de resina compuesta presentan una delgada capa de $-24\mu\text{m}$, teóricamente se reduciría la contracción en la

polimerización y microfibración .

Hobo y Kyocera desarrollaron un molde de cerámica apatita el cual se fundió a 1460°C , el molde posee una estructura amorfa, está apatita es en presencia de humedad químicamente inestable.

CAPITULO I

Evaluación del sellado de las incrustaciones de porcelana.

I.1 Porcelana cocida.

Aunque la porcelana es un material ampliamente usado en la odontología, el uso de este material para restauraciones intracoronales no es tan ampliamente difundido, pero con tantos cambios que vivimos hoy en día, vuelva a surgir el interés por tantos materiales; como sabemos la incrustación de porcelana no es nada nuevo "JOHN MURPHY" - londinense, en 1839 introduce la técnica de hoja de paludium lo cual hizo posible la elaboración de la primera incrustación de porcelana, claro que con los medios cementantes con los que se contaba, rápidamente fueron rechazados por el medio odontológico.

Este procedimiento permitía al dentista restaurar dientes posteriores con restauraciones ceramo-metálicas con las cuales se conservan, fuertemente adheridas y propiamente mejoradas, y con una apariencia estética mayor.

Pero esta alternativa tuvo aplicaciones limitadas:

- 1) incapacidad de adherir estas restauraciones a la estructura dental, usualmente cementados con cemento de silico - fosfato.*
- 2) fueron sujetos a la fractura y dislocamiento.**
- 3) dificultades en el ajuste.*

** "BLACK recomendó que la preparación para la incrustación de porcelana podría ser tan profunda como fuera posible sin violar la pulpa".*

Dos desarrollos recientes trajeron el resurgimiento en el interes por el uso de las porcelanas, pero sin una sub-estructura metálica :

1) La porcelana podia ser grabada selectivamente con un ácido hidroflluorhídrico, para crear una superficie rugosa resultando en un sustrato ideal, para el borde de las resinas .

2) Las incrustaciones de porcelana pueden ser fabricadas - en modelos refractarios, el ajuste de la oclusión y la relación oclusal es antes del glaseado.

Redford y Jensen en la Universidad de Iowa, mostraron- que las incrustaciones de porcelana adheridas logran niveles de rigidez y resistencia a la fractura iguales a los dientes no preparados.

La porcelana adherida es más resistente que un diente-similar con oro ó amalgama y tiene una mayor integridad - marginal.

Las dificultades inherentes en el uso de la porcelana-incluyen la adaptabilidad del colado, adaptabilidad marginal y el potencial de solubilidad de el medio cementante

Modificaciones en la Técnicas Restauradoras, lo han - hecho posible, el grabado selectivo de la porcelana y/o el esmalte utilizando via intermedia el silano en unión con - los medios cementantes de resina compuesta que polimerizan por luz.

El mecanismo de unión a la superficie grabada es mecánico, mientras que el mecanismo de unión del agente acoplador de silano es químico.

Una estructura dental con una película delgada de cemento de resina permite incluso que la fuerza de distribución de la estructura dental permanezca.

Existen estructuras dentales (cúspides, aristas marginales etc.) que son debilitadas por el desgaste del tratamiento tradicional.

La tenacidad del borde entre la restauración y el diente pueden ofrecer suficiente refuerzo para la estructura dental débil.

Otro uso de las incrustaciones de porcelana es en el refuerzo del cemento del diente que pudo haber sido debilitado por fuerzas verticales.

Un acceso endodóntico sobre un diente posterior intacto puede ser restaurado con una incrustación para porcelana grabada.

La naturaleza adhesiva de estas restauraciones permite al dentista restaurar dientes con una menor pérdida dentaria.

Dentro de poco tiempo este procedimiento ha establecido un papel significativo en la odontología restauradora - es por lo tanto que una mayor utilización sea anticipada para el futuro.

I.2 PORCELANA .DICOR .

Con el afán de buscar el material ideal, muchas investigaciones centradas alrededor de la fabricación de un material restaurador idoneo, con propiedades físicas tales - como: alta resistencia , resistencia a la abrasión, biocompatibilidad y resistencia al ambiente oral, fueron continuados.

La porcelana puede ser considerada, por muchos autores como el mejor de los materiales dentales. Ya en 1982 se introduce una nueva modalidad en el tratamiento, era el grado de las restauraciones de porcelana y en 1984 se introduce al mercado el Sistema DICOR cerámica vaciada, su biocompatibilidad y sellado mostraron ser excelentes. fig

Este material emplea una Técnica de pérdida de cera y requiere un investimento especial adherido con fosfato para fabricar obturaciones.

Las obturaciones cuando se convierten a un estado cristalino parcial por un tratamiento de calor controlado llamado "ceramming" , en el cual la enucleación y el crecimiento de los cristales tipo mica ocurre.

Cada una de las capas de color es independientemente - horneado para formar un sistema de color que es totalmente durable, medido por la abrasión del cepillo dental y procedimientos de limpieza (profilaxis), grabado con bifluoruro de amonio, la retención mecánica del cemento, las obturaciones son tratadas con silano para facilitar la adhesión química entre la restauración y el agente adhesivo, - si un cemento de resina es usado.

VENTAJAS :

1. un aumento de resistencia a fractura y fuerzas como resultado de los cristales tipo mica y una fuerza flexural - el doble que el que ofrece la porcelana convencional.
2. adaptación a la estructura dental mayor que el de las resinas y un mayor aislamiento térmico fundamental que se observó sobre todo con las restauraciones metálicas.
3. resistencia a la abrasión.
4. una radiodensidad similar a la del esmalte que permite la detección radiográfica y por lo tanto observar el sellado de la misma.
5. un sistema de caracterización externa del color y el abrillantado de la porcelana es disponible.
6. el ajuste de los contornos los cuales pueden ser hechos con piedras de diamante fino y pulidos con goma.
7. es un material que disfruta de una excelente biocompatibilidad con los tejidos periodontales.
8. las obturaciones fabricadas con esta técnica son tan exactas como las aleaciones del metal o el oro

Nathanson y Vongphantosel evaluaron las fuerzas de adhesión del Sistema DICOR MGC usando Sistema CAD-CAM con diferentes tratamientos:

- | | |
|---|----------------------|
| a) sandblasting | 2 CEMENTOS |
| b) grabado con bifluoruro de amonio 30 seg. | 1) DICOR Cavik |
| c) ó 60 seg. | 2) CEM. DUAL Vivadmt |
| d) grabado con HF Keystone 2.5 min. | |
| e) ó 10 min. | |

y concluyeron : " El uso de adhesivos incrementó significativamente la adhesión con el cemento 1 pero no con el 2. - Los tiempos de grabado no tienen un efecto significativo pero HF y Sandblasting producen una mayor adhesión que el bifluoruro de amonio.

Geppart y Roulet en un estudio de sistemas DICOR in vitro ANOVA reveló diferencias significantes entre los margenes : esmalte- resinas compuestas y DICOR- resinas compuestas :

antes del termociclado 75% E.M.

después del termociclado 18% E.M.

Para cuestiones clínicas las incrustaciones DICOR ofrecen mejores resultados con esmalte grabado + silanización + silanización de la incrustación y Comspan.

Tjan y Nemetz compararon en un estudio la fuerza de adhesión de DICOR y Porcelana Ceramico II, los resultados mostraron que DICOR + adhesivo de resina fue más bajo que para Ceramico II por pf 0.1 , el silano aumento la fuerza de adhesión que al de la conclusión de Ceramico II y DICOR.

Wankine y col. midieron la fuerza de adhesión para la porcelana:

gpo. A grabado 30 min. 80.7 psi

gpo. B no grabado 139.3 psi

gpo. C sandblasting + grabado adhesión + resina 43.54 psi

gpo. D grabado porcelana 90.3 psi

gpo. E silanización 155.88 psi

gpo. F silanización + grabado adh. + resina 96.44 psi

gpo. G adh dentinario 173.77 psi

*gpo. H grabado+ adh. porcelana + curado doble, no silanizado
166.77 psi.*

Fig. 1 DESEMPEÑO CLINICO DE RESTAURACIONES DICOR Y CEMENTO DE DOBLE CURADO DICOR.

	<i>Vaselina</i>	<i>1 mes</i>	<i>6 meses</i>
cambio de color	97% alfa	97% alfa	100% alfa
adaptación			
marginal	100% "	100% "	100% "
decoloración del			
margen cavosup.	100% "	100% "	100% "
caries secundaria	ninguna	ninguna	ninguna
contacto proximal	excelente	excelente	excelente

I.3 SISTEMA CAD - CAM .

Con el auge que tuvieron las restauraciones cermicas - intracoronales se creó en Alemania del Oeste en 1971 que no fué introducido al mercado Norteamericano sino hasta el año de 1989, este Sistema sin duda vino a revolucionar el ámbito de la odontología este sistema llamado CAD (Computer - Aided Desing) CAM (Computer Aided Manufacturing) = "Diseño y fabricación ayudada por computadora".

El Sistema CAD-CAM consiste en un aparato de fabricación conectado a una computadora, este sistema permite por medio de una visión de la cavidad se proyecta en el monitor de la computadora, en una imagen tridimensional, posteriormente en la unidad de fabricación, un bloque de porcelana - de medida standard, posterior a la incisión del bloque una pequeña puerta se cierra y la operación de trituración es - iniciada, está generalmente toma de 40 min.

Tanto el suministro como como el drenaje del agua están localizados en la unidad. Esta técnica nos permite realizar no solo incrustaciones sino también protesis temporales, - así esta técnica viene a reemplazar a la "técnica de perdida de cera" que habia sido usada por casi 300 años.

El uso de dique de hule es básico durante las etapas de registro óptico y la cementación. Los margenes gingivales - de la preparación deben ser hechos claramente visibles por medio de la colocación de hilo retractor o por el uso de - electrocinugla o listunl quirúrgico.

Una vez terminado, la porcelana es tratada y silanizada y posteriormente se cementa usando como agentes cementantes resinas compuestas en versión dual.

El ajuste oclusal lo hace el dentista una vez elaborada la incrustación.

En comparación a Sistemas Convencionales :

Ventajas :

- 1. una o más restauraciones pueden ser colocados en una sola visita.*
- 2. el costo de la porcelana es similar al de las resinas compuestas.*
- 3. la impresión convencional se hace por la impresión óptica tridimensional.*
- 4. todos los procedimientos de laboratorio como modelado, encerado, investido y horneado no son requeridos.*
- 5. las correcciones pueden ser llevados a cabo inmediatamente en pantalla evitando así las etapas de laboratorio.*
- 6. su carácter móvil permite la fácil transportación.*
- 7. se ahorra tiempo y costos en restauraciones temporales así como en segundas y hasta terceras citas.*
- 8. los pacientes al no requerir restauraciones temporales se evita incomodidad al tener una pobre adaptación marginal e inadecuada función.*
- 9. la cantidad de anestésico local se reduce en el mínimo absoluto.*

Desventajas :

- 1. el costo inicial al adquirir la unidad es elevada.*
- 2. tiempo y costo para capacitarse en el uso y la técnica.*
- 3. el contorno oclusal superficial es hecho por el dentista.*

En cuanto a sellado marginal este Sistema queda corroborado con diversas investigaciones con resultados excelentes.

Nöelmann y Lutz mencionan que la incrustación de porcelana realizada con el Sistema CAD-CAM posee una alta calidad de adaptación marginal y fueron significativamente superiores comparados con las restauraciones de oro y amalgama, tensiones oclusales y térmicas fueron en gpo. 3 = 43% gpo.2 = 79% y gpo. 1 = 95%.

Una mayor durabilidad y consistente alta calidad en la adaptación marginal fue llevado al gpo. usando agentes adhesivos con la aplicación previa a la colocación de la incrustación con la ayuda de agentes cementantes de resina compuesta.

Nöelmann y Lutz mencionan que los porcentajes de excelencia en el margen antes y después de los ciclos térmicos fueron de : 11 y 3 para las restauraciones de oro, 64 y 9 para las amalgamas y 99 y 88 para las restauraciones cerámicas.

Al considerar ambos resultados en cuanto al sellado marginal se refiere y micromorfológicamente de la interfase diente / restauración en adhesivos in vitro, las incrustaciones cerámicas fueron significativamente superiores

($p < 0.001$) comparado con las amalgamas y restauraciones de oro mostraron un inprecedente de alta calidad de adaptación marginal.

Heyman y Col. en 2 años de investigación sobre Sistemas CAD-CAM obtuvieron los siguientes resultados alfa % para B.L.

	6 meses	1 año	2 años
Color	100	100	93
línea interfacial	100	100	93
caries secundaria	100	100	100
contorno anatómico	100	100	95
adaptación marginal	98	100	100
textura superficial	100	100	100
insensibilidad post-operatoria.	100	100	100
pérdida de cemento B.L.	10±18um	33±37um.	50±45um.

° en la integridad clínica aparecen datos excelentes.

Fig. 2 Resultados sistema CAD-CAM POR DOS AÑOS.

CAPITULO II INTERFASE.

Con el tiempo se ha visto las modificaciones que los me dios cementantes han sufrido, ya que son la causa principal por lo cual cayeron en desuso, las incrustaciones de porcelana estos medios cementantes tenían varias desventajas en los que destacaba la solubilidad a los fluidos bucales, en relación o interacción alguna, en la actualidad esa interfase con los nuevos medios cementantes como lo son las resinas compuestas simples y en versión dual e ionomero de vidrio.

Hay dos tipos principales de unión porcelana/resina :

- a) unión micromecánica
- b) unión química

UNION MICROMECHANICA.

Implica una porcelana que ha sido micrograbada con un ácido para permitir la unión posibilitando la penetración de flecos de resina en los canales grabados de la porcelana la unión micromecánica es similar a la que se encuentra en las superficies de metal grabado.

Las superficies de porcelana grabada son mucho más frágiles y corren, por lo tanto mayor riesgo de presentar fallas cohesivas de estas últimas.

UNION QUIMICA .

Porcelana/resina implica el uso de agentes químicos de acoplamiento los más utilizados son los silanos.

La unión porcelana/resina más reciente se consigue cuando se combinan la unión micromecánica con la química.

Las soluciones que se utilizan hoy en día para grabar - la superficie de la porcelana son: el ácido sulfúrico y el ácido fluorhídrico para conseguir una unión porcelana/resina de tipo micromecánico.

A pesar de que desde hace años se dispone de la tecnología necesaria para grabar las porcelanas, la aplicación de estos procedimientos para conseguir una fijación de las resinas compuestas es muy reciente y se debe a la difusión - alcanzada por las restauraciones coladas adheridas.

QUIMICA DEL GRABADO.

Diferentes componentes producen en la superficie el grado de la porcelana, algunos de estos componentes son más susceptibles que otros a la disolución por ácidos, el resultado es una superficie que presenta picos y valles.

Una de las soluciones más estudiadas es la denominada - *stript*, solución comercial de ácido fluorhídrico y ácido sulfúrico.

CAPILARIDAD DE LA PORCELANA.

Esto consiste en la capacidad de absorción o penetración de un líquido a la porcelana, ya que cuando no está grabada el líquido permanecerá en la superficie, en cambio en la -

porcelana grabada se forman porosidades. El líquido se extiende a través de la porcelana grabada porosa por capilaridad el mecanismo es el mismo que cuando se humedece una esponja por uno de sus caras y en pocos minutos toda la esponja por esta humedecida.

Microfiltración se define como : "el paso indetectable de una bacteria, fluidos, moléculas o iones entre la pared ca vitaria y el material restaurador aplicado para si. Kidd - 1976. La microfiltración posible se gula por el agotamiento marginal por la interfase diente /restauración y la sensibilidad postoperatoria y patología pulpar (Phillips 1965) .

Nelsen et. al 1952. La percolación marginal fué causada en parte por una diferencia en el coeficiente de expansión-térmica del diente y la restauración y por la expansión térmica del fluido ocupando la hendidura entre el diente y la restauración.

Bowen en 1967 determinó que las fuerzas que son desarrolladas en materiales de obturación directos durante el endurecimiento reportando las tensiones en el orden de 4.8 MPa son desarrollados durante el curado.

Hegdahl y Gjerdet en 1977 también reportaron que la fuerza de tensión de el esmalte cuando el esmalte perpendicular a lo largo de los ejes de los prismas del esmaltes fueron de 20 a 40 MPa, el cual es mucho mayor que las tensiones que son probablemente para desarrollar los márgenes del esmalte.

Davison y De Gree en 1984 ellos concluyeron que la concentración de la polimerización es máxima durante las etapas anteriores de la marcada reacción. La tensión a la polimerización causada por el fluido en el material polimerizado, el cual propensa parcialmente por contracción.

Relief Clearafil y Superbond son comercialmente disponibles en Japón pero no en los Estados Unidos.

Para determinar el ancho del espacio de la contracción fue la proporción de el volumen de la restauración para el área de las paredes de la preparación de la cavidad a lo largo, el espacio de contracción.

Para contrarrestar las fuerzas de tensión generadas por la interfase restauración /diente como resultado de la contracción a la polimerización de la resina curada en la cual durante un máximo en etapas anteriores de la marcada reacción, el diseño de la cavidad debe ser considerado.

Hansen en 1986 determinó una contracción marginal máxima en cavidades unidas a dentina : 4mm. de diametro . El reportó que el incremento de la profundidad de la cavidad para 0.5 a 3mm no influencia la contracción marginal con un espacio de 1mm. La técnica con capas oblicuas resultó en un 25% aproximado de reducción en los espacios marginales.

Los autores reportaron que ninguno de los sistemas adhesivos proveen la formación de espacios marginales cuando se midieron 10min. después de la polimerización y que un incre-

mento en el ángulo cavo superficial resultó una significante reducción en la formación del espacio marginal.

Nöer mann y Lutz. en un estudio bajo tensiones termales, la adaptación marginal de incrustaciones adheridas con resinas compuestas es realmente degradada por el alto coeficiente de expansión térmica pertinente para el uso de materiales de resina.

Los porcentajes de "margenes excelentes" antes y después del ciclo térmico fueron 11 y 3 para oro, 64 y 9 para amalgama y 99 y 88 de restauraciones cerámicas En consideración para ambos sellados marginales y micromorfología de la interfase diente/restauración, la adhesión in vitro de las restauración de porcelana fueron significativamente superiores ($p < 0.001$) comparado con las restauraciones de oro y las amalgamas mostrando una alta calidad inprecedente de adaptación marginal.

FUERZA DE ADHESION.

Hagen y Robbins y Col. obtuvieron resultados similares en fuerzas de adhesión en estudios similares de 10.2 MPa. para Mirage Bond.

Chappel, Eick y col. así como Suzuki y Finger obtuvieron valores similares de fuerza de adhesión para Scotchbond 2 de 19.0 MPa.

Así Chappel y col., Suzuki y Finger para sistema Gluma de 4.3 MPa.

Slyner y col. así como Cohen y col. en estudios similares obtuvieron valores coincidentes para Panavia 13.1 MPa.

Para el Sistema Tenure Chappel y col. en estudios alternos obtuvieron valores casi similares la media para la fuerza de adhesión fue de 12.6 MPa.

Para el sistema Dentin Adhesit Chappel y col. también obtuvieron valores de 7.6 MPa.

Slyner y col. en un estudio mostraron valores para dos sistemas obteniendo valores de fuerza de adhesión muy similares entre ellos, Imperva 16.3 MPa. , All Bond 16.9 MPa. y Metabond 11.8 MPa.

Wiltshire y col. y Koelll en estudios similares para observar la fuerza de adhesión se obtuvieron los siguientes resultados de media fuerza de adhesión para sistema Comspan 13.96 MNm² y para Conclude 13.22 MNm² en valores de psi para Comspan 2026 y para Conclude 2097.

O'Brien, Relief y Munksgard , Asmussen obtuvieron para - Sistema Gluma valores similares en media de $15.25 \pm 2.25 \text{ MNm}^2$ de fuerza de adhesión.

Rider et. al en un estudio comparó la fuerza de adhesión de sistemas restauradores esmalte/resina y los sistemas ortodónticos para los primeros obtuvo los siguientes valores : 16.52 MNm^2 y 11.50 MNm^2 respectivamente.

Gary A. Crim obtuvieron valores de fuerza de adhesión - para sistema Prisma Fil de 24.2 Kg/cm^2 y para Silux de 36.8 Kg/cm^2 .

Cochran y col. obtuvieron para Scotchprime $57.7 + 36.4 \text{ Kg/cm}^2$ para Poncelain Repair $184.8 + 56.4$, Silanit 31.1 y Fusion 2.6 Kg/cm^2 en cuanto a fuerza de adhesión.

Ferrando y col. en un estudio observaron no solo la fuerza de adhesión , sino la microfiltración que presentaron diferentes sistemas los valores obtenidos fueron los siguientes :

		fuerza de adhesion	microfiltración
Enamelite	500	$15.3 \pm 0.26 \text{ psi}$	$.68 \pm .13 \text{ psi}$
Fusion		$0.66 \pm .20 \text{ psi}$	$.35 \pm .13 \text{ psi}$
Adaptic		$.31 \pm .13 \text{ psi}$	$.30 \pm .37 \text{ psi}$
Den mat		$.31 \pm .13 \text{ psi}$	$.30 \pm .37 \text{ psi}$

Bunkel y Col. obtuvieron resultados en estudios similares a los anteriores pero con diferentes materiales para:

All Bond	$3092 \pm 93.3 \text{ psi}$
Metabond	$2732 \pm 439 \text{ psi}$
Panavia	$1869 \pm 922 \text{ psi}$

G. Jong y Col. evaluarán la fuerza de adhesión en superficies tratadas de porcelana.

Grabado con Ac. hidrofluorhídrico 75% 1415±248psi

usando primer de silano scotchprime 1475±221psi

usando un agente adhesivo de doble curado

scotchbond 334±342psi

Scotchbond + scotchprime obtuvieron los mejores resultados juntos con 1966 ± 363 psi.

W.H Tate y Col. en un estudio *in vitro* evaluarán la fuerza de adhesión el cemento CR aumentó la adhesión de Special-Bond y las superficies tratadas con ácido hidrofluorhídrico probarán aumentar las fuerzas de adhesión.

Phillips y Col. en un estudio obtuvieron valores de fuerza de adhesión de un ionomero de vidrio (GIC) 2.58MPa. y 3.38.

Susuki y Finger evaluarán lo mencionado por Mitchen y Gronas que la eficacia de los adhesivos dentinarios depende del sitio de la superficie dentinaria.

Investigarán tres adhesivos : Scotchbond, Gluma y Clearfil en relación al sitio de la dentina e investigar si existe relación entre la fuerza de adhesión y la morfología de la dentina .

Los resultados mostrarán que se confirmaron las hipótesis anteriores. Causton concluyó: que la acción de Scotchbond depende de los niveles de Ca. en un sustrato, en cuanto a esta investigación, Gluma establece una adhesión química al colágeno.

Hammesfahr y Huang estudiarán la fuerza de adhesión al esmalte grabado por:

Scotchbond	p-30	3270 psi
Prisma Univ. bond	PF	3220 psi
Prisma Univ. bond	FF	2970 psi
Bondlite	HC	2230 psi

Bowen et. al copararon en un estudio la fuerza de adhesión de resinas compuestas para secciones transversales y longitudinales del esmalte.

Los resultados muestrán que las fuerzas de adhesión fueron de 18MPa. para las secciones transversales y 11 MPa. para las longitudinales grabadas con el 40% con ácido fosfórico por 60 seg.

Las secciones transversales en el esmalte produce una apariencia de panal de abeja.

Bowen mostro que las fuerzas de la contracción a la polimerización de las resinas compuestas .

REPARACION CON MATERIALES DE POCELANA

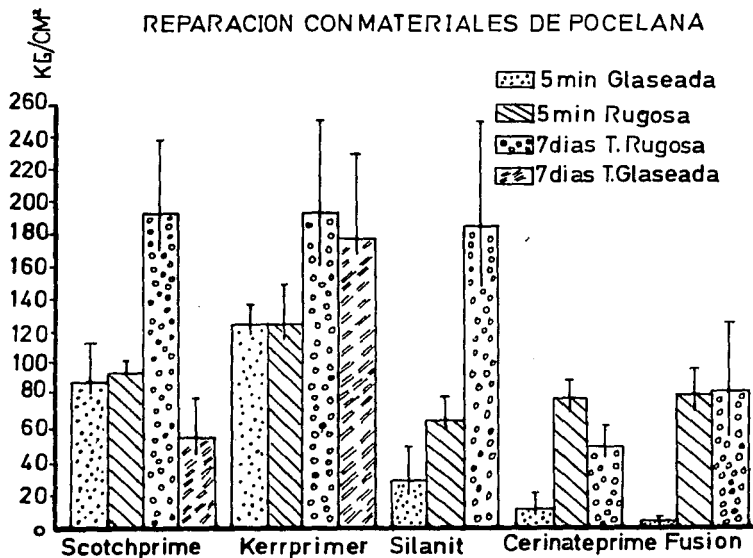


Fig 3 Gráficas de barras de tensión de cada uno de los materiales rugosa y glaseada por 5min y 7 dias

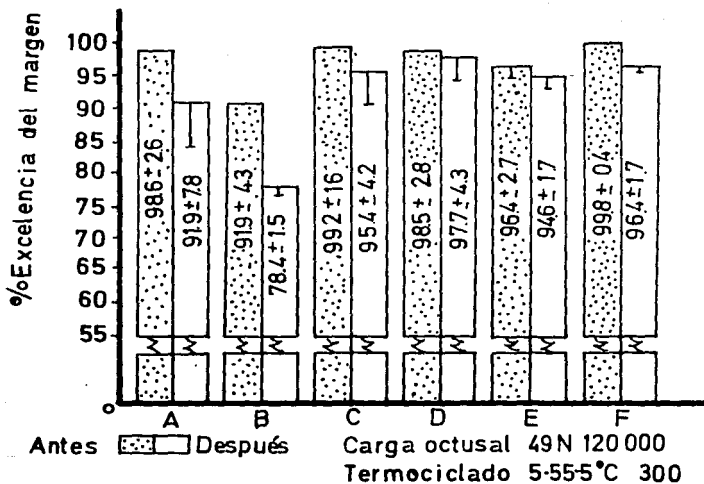


Fig4 Calidades de la interfase esmalte resina interfase como un porcentaje de margen excelente

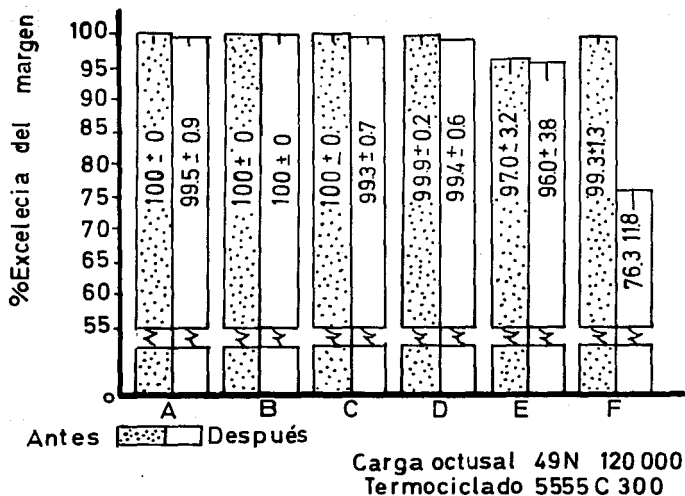


Fig 6 Promedio de calidad resinal de la interfase
 porcelana compuesta expresada como un porcentaje
 del margen excelente

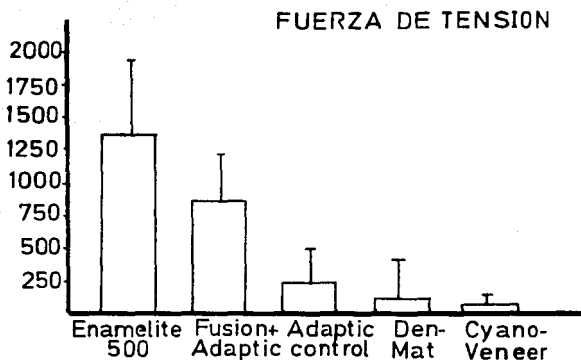


Fig.5 Fuerza de tension datos promedio de 1 y 4 semanas

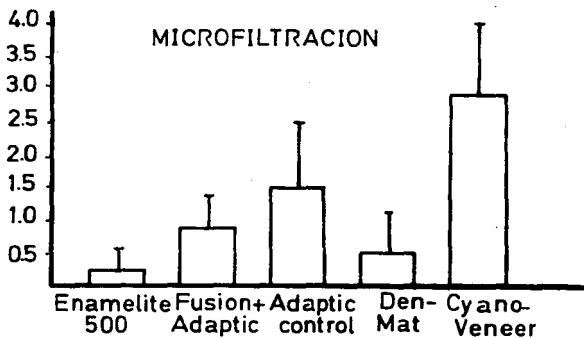


Fig.7 Microfiltracion datos promedio de 1 y 4 semanas

CAPITULO III EVALUACION DE LOS MEDIOS CEMENTANTES.

III.1 SILICATOS y FOSFATOS (Historia) .

Los mayas incrustaban hermosas piedras en cavidades en los incisivos superiores e inferiores y algunas veces también en los primeros molares, estas incrustaciones en diversos materiales como : la jadeita, pirita de hierro, turquesa y cuarzo etc.

Estas cavidades se efectuaban en dientes vivos, se formaban cavidades a mano o con un torno accionado manualmente - usando como abrasivo una mezcla de polvo de cuarzo y agua. - Algunas veces atravesaban la pulpa sin darse cuenta, colocando la piedra sobre el orificio, esto provocaba la muerte - pulpar y por lo tanto un absceso. (esto corroborado con los estudios radiológicos).

Las piedras incrustadas se ajustaban exactamente a la cavidad que muchos de ellos han permanecido en su sitio durante mil años. Para aumentar la conservación de las dos piezas unidas, el espacio entre la piedra y la pared de la cavidad se sellaba con cementos . El examen espectrográfico moderno - de los restos de los cementos usados muestran que están - hechos de diversos minerales, principalmente fosfato cálcico. También se han encontrado en estos residuos de cemento partículas de sílica pero no sabemos si está se mezclaba con - el cemento para hacer un adhesivo más fuerte o si era parte - del abrasivo utilizado para taladrar.

En un periodo de 1841 fué cuando se introdujéron los modernos cementos dentales. Adaptados de una substancia que contenian cloruro de cinc usada para sujetar baldosas en suelos y paredes, las primeras mezclas se vierón modificadas con posterioridad ya que el cloruro de cinc es dañino para la pulpa dental. El compuesto de cinc se reemplazó por un po de ácido fosfónico y así se introdujó en 1879 el cemento-precursor del moderno oxifosfato de cinc .

La búsqueda de un material de obturación para dientes de un color adecuado continuó guiada, por el eminente dentista y artista Adelbert J. Volk que dio a conocer ya en 1857 un producto, aunque insatisfactorio.

A pesar de que el producto no se preparó hasta el siglo-siguiente (las modernas porcelanas sintéticas ó cementos de silicato), las incrustaciones de porcelana que encajaban con precisión en cavidades preparadas de antemano estaban en el mercado en 1880. Estos sin embargo, eran de aplicación muy limitada .

Colocar las coronas en boca, requería la desvitalización del diente en cuestión y además a menudo ajustaban mal y era antiestéticos, desde hacia tiempo se habían intentado usar obturaciones de cemento de distintos tipos. Un invento bastante curioso en 1890 consistía en la inserción de pequeños cilindros de cristal fabricados industrialmente en una cavidad preparada en el diente con una fresa cilíndrica del mismo diametro que la incrustación . La técnica no llegó a ser perfeccionada y además se requería demasiado cemento para aguantar estas piezas en su sitio.

Una inovación reciente muy importante ha sido el uso de

materiales compuestos de obturación resinas, resultando de una investigación que intentaba reducir la caries en las superficies de los dientes de los niños a través del uso de selladores.

En 1903 fueron introducidos los cementos de silicato, cementos para obturación anterior aunque las propiedades físicas dejaron mucho que desear.

Ya en 1910 un dentista había mostrado un método de sellar las pequeñas cavidades en las superficies oclusales de los dientes con cemento a base de oxifosfato de zinc, que podría ser reemplazado periódicamente a medida que se gastaba. El trabajo esencial y con resultados positivos fue realizado en 1955 por Michael.

Buonocore que trabajaba en el Departamento de Investigación del Eatsman Dental Center en Rochester. Esté en 1967 introdujo su compuesto de resinas reforzadas, que depende en cuanto a su fuerza de las partículas microscópicas de cristal o de cuarzo añadidas a la resina de soporte. Este nuevo material hizo posible los procedimientos de cementado directo hasta entonces impensables. De hecho con la llegada de los años 60' de resinas y plásticos más sofisticados y de fuentes luminosas, la única limitación del profesionalista sería entonces la capacidad de su imaginación.

III.2 SILICATOS y FOSFATOS (dilución en los fluidos bucales).

En la restauración colada cementada, la solubilidad es de vital importancia. En los bordes siempre queda una delgada línea de cemento expuesta a los fluidos bucales, aun cuando la línea de cemento no se detecte a simple vista. Se estima que la agudeza visual en condiciones bucales, es de unas 50 μ m. Sin embargo estas anomalías marginales pasan inadvertidas, especialmente en la zona cervical de la restauración. Esta capa expuesta de cemento se disuelve poco a poco de modo que la restauración puede aflojarse y formarse caries secundaria.

De acuerdo a la especificación Nº8 del American Dental Association, la solubilidad se mide por inmersión de un disco de cemento en agua destilada durante 24hrs. En esta prueba, la máxima solubilidad permitida es de 0.2 %.

Si el cemento se sumerge en ácidos orgánicos diluidos la solubilidad es mucho más alta.

* ver Fig. 8, 9 y 10.

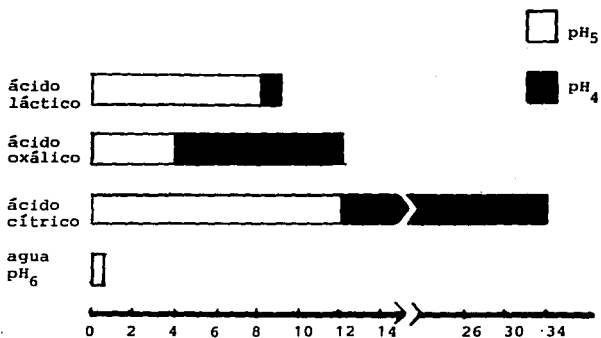


Fig. 8 Solubilidad de un fosfato de Zn cuando se sumerge en soluciones orgánicas y en agua por una semana. Las soluciones fuerón cambiadas a diario.

Fig. 9 VALORES DE SOLUBILIDAD

REQUERIDOS POR LA ESPECIFICACION

Nº 9 DE LA ADA .

1 % peso como máximo

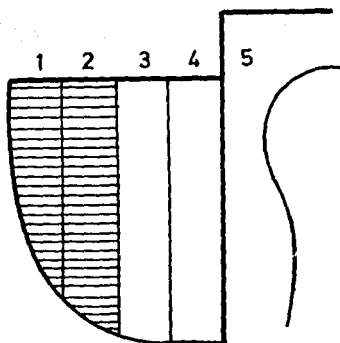
SILICATOS

0.7 a 1.3 %

FOSFATO DE CINC

0.1 a 0.3 % en agua destilada

* es de 20 a 30 veces mayor el porcentaje en solución de :
ácido láctico ó cítrico .



PUNTOS

DEF

- | | |
|---|---|
| 0 | No penetración |
| 1 | penetración
esmalte-media |
| 2 | penetración unión
esmalte-resina |
| 3 | penetración
dentrina-media |
| 4 | penetración cervical
del hombro |
| 5 | penetración dentro
sistema tubular
ó
para la pared axial
pulpar |

Fig 10 Grado de penetración por los margenes cervicales

Al ver los problemas a los que se enfrentaron las restauraciones cerámicas principalmente cuando los medios cementantes disponibles en el mercado como lo eran los fosfatos y los silicatos, está es una de las causas por las cuales estas restauraciones cayeron en desuso. Actualmente el paciente o grupos de pacientes que van en aumento no solo se preocupan por el bienestar de su salud oral sino también en la apariencia estética y de ahí que nuevas investigaciones, y sobre todo materiales tratando de compensar los problemas de disolución en los medios cementantes aumenten.

Los cementos son usados en odontología por varios propósitos completamente diferentes .

Una aplicación típica es como un cemento obturador, una segunda aplicación es como agente cementante, para la fijación de restauraciones modeladas . La característica más desfavorable es la solubilidad en vivo.

El volumen de pérdida de material fue estudiado, porque refleja un parámetro directo visto en la clínica. Esta pérdida puede ser el resultado de la solubilidad, el espacio entre la restauración y el diente conduciendo a la penetración de bacterias y una posible irritación de la gingiva y la pulpa.

1ª GENERACION DE AGENTES ADHESIVOS.

Buonocore et al. en 1956 desarrolló el ácido glicerofosforico dimetacrilato para adherirse a los iones de calcio de la dentina a través del grupo fosfato activo.

Lee et al. en 1971 desarrolló y evaluó una resina de poliuretano para usarse como adhesivo revestido bajo restauraciones de resina compuesta.

Bowen en 1965 desarrolló el NPG -GMA y fue marcado como: " Cosmic Bond " .

Relief en 1975 obtuvo un promedio de fuerza de adhesión de 3.4 ± 1.9 MPa. , obtenida adhiriendo una resina compuesta a dentina tratada con cosmic bond que rapidamente fue eliminado del mercado .

2ª GENERACION DE AGENTES ADHESIVOS.

Sale al mercado Scotchbond que consiste en ésteres de halo-fosforos de Bis - GMA, una resina diluida y peróxido de benzoilo, el liquido contiene una solución alcohólica de un amonio terciario y una sal ácida sulfínica. El fabricante no recomendó la remoción del smear layer. *

Los agentes adhesivos para dentina son un éster de halo-fosforo de hidroxietilmetacrilato (HEMA) dos aplicaciones son recomendadas :

- 1) agente limpiador previo al agente adhesivo .
- 2) como agente adhesivo.

Den-Amar et al. en 1984 evaluó lamicrofiltración en cavidades clase V con un adhesivo convencional de resina Scotch-Bond , este redujó significativamente la microfiltración en el aspecto gingival de las restauraciones.

3ª GENERACION DE ADHESIVOS DENTINARIOS.

Aesta generación pertenecén :

4 - Metacriloxietiltrimetilanhidrido (4 - META)

Glutaraldehido - hidroxietilmetacrilato (GLUMA)

Estos redujerón ampliamente el espacio de contracción - para la interfase diente/restauración .

Asmussen y Munkgard en 1984 investigaron la posibilidad de adhesivos para resinas restauradoras para dentinu por medio de formaldehido usado en unión con un OH^- conteniendo un monómero como intermediario. Ellos postularón que el formaldehido quenta reaccionar con los grupos amino y amido del colágeno, por componentes N- hidroximetil son formados.

Estos componentes reaccionan con el gpo. OH^- en el HEMA- resultando en un complejo con una capa polimerizable de doble adhesión.

* Los agentes adhesivos dentinarios son moléculas di - ó multifuncionales que contienen grupos reactivos los cuales interactúan con la superficie dentinaria por una mano y con un monómero de resina restauradora por la otra.

En anteriores experimentos in vitro puede ser demostrado que la velocidad de disolución de los cementos es directamente correlacionada con el pH del líquido en prueba, porque el pH juega un papel importante en todos los problemas de solubilidad fué estudiada el pH en particular.

Tales parámetros como la viscosidad y dieta también tienen una influencia sobre la solubilidad del material y la pérdida en vivo.

Si la solubilidad del cemento no es controlada por los parámetros salivarios mencionados, se puede especular que la solubilidad del cemento en vivo es determinado por los ácidos generados por la placa dental y/o los ácidos en participación de los alimentos y las bebidas.

Norman et al. "es por lo tanto presumible que la solubilidad de los cementos es causada por la placa dental y/o los alimentos y no por la saliva misma".

Para medir la disolución del cemento por debajo de la restauración, la solubilidad también depende de la forma, profundidad, transporte fluido etc.

La desintegración de un cemento puede generar productos insolubles que se adhieren al cemento o podrían ser sustancias solubles en agua en el cemento.

Osborne et al. 1978 fundamentó una pérdida de 127um para el fosfato de cinc y 50 um para el policarboxilato después de 24 semanas.

Mitchem y Gronas en 1978 estudiaron la solubilidad del cemento in vitro sin eroción mecánica. Después de 6 semanas ellos midieron una perdida de 600 um para el fosfato de cinc y 950 um para el cemento de poliacarbixilato.

Para el ionomero de vidrio se encontró una pérdida de 200 um el cual no pudo ser contado por eroción mecánica, esto se debe a un origen quimico y/o bacteriano.

Sidler y Staub midieron una pérdida de 500 um para el fosfato de cinc , un ionomero de vidrio mostró una perdida de 100 um y otra marca mostró 40 um.

Theuniers en 1984 en una tesis sobre la durabilidad del sellado por 5 agentes cementantes dentules, calibraron las capas de cemento de 25 y 100 um.

El ionomero de vidrio mostró una gran resistencia a la disolución del cemento in vitro es lineár con el tiempo.

SILICATOS :

Aplicación : restauración en dientes anteriores.

Composición:

<i>polvo</i>	<i>silice (Si O²)</i>	<i>31.5 - 41.6 %</i>
	<i>Alumina (Al³ O³)</i>	<i>27.2 - 29.1 %</i>
	<i>Cal (Ca O)</i>	<i>7.7 - 9.0 %</i>
	<i>Oxido de sodio (Na⁺ O)</i>	<i>-7.7 - 11.2 %</i>
	<i>Fluoruro (F-)</i>	<i>13.3 - 22.0 %</i>
	<i>Pentóxido ferrroso (P² O⁵)</i>	<i>3.0 - 5.3 %</i>
	<i>Oxido de cinc (Zn O)</i>	<i>0.1 - 2.9 %</i>
<i>líquido</i>	<i>Acido fosfórico (H³ PO⁴)</i>	<i>48.8 - 55.5 %</i>
	<i>Aluminio (Al)</i>	<i>1.5 - 2.0 %</i>
	<i>Cinc (Zn)</i>	<i>4.2 - 9.1 %</i>

FOSFATO DE CINC :

Aplicación : cementado de restauraciones fijas coladas o cerámicas y bandas de ortodoncia, protector pulpar.

Composición :

<i>polvo</i>	<i>Oxido de magnesio</i>	<i>10%</i>
	<i>Oxido de cinc</i>	<i>90%</i>
	<i>Pigmento en pequeñas cantidades.</i>	
<i>líquido</i>	<i>Acido ortofosfórico con</i>	<i>40% de agua.</i>
	<i>Fosfato de aluminio</i>	<i>2.5 %</i>
	<i>Fosfato de cinc</i>	<i>5 %</i>

III.3 Generalidades .

IONOMERO DE VIDRIO .

Estos cementos están relacionados con los cementos dentales de silicato y poliacrilato o (poliacrilato) y combinan ciertas propiedades de ambos son conocidos por el nombre de ASPA (que deriva del ácido aluminio silicato poliacrilato) .

Aplicaciones : se conocen diversas aplicaciones para los ionomeros de vidrio. La siguiente clasificación es una adaptación de la de Wilson y Mc lean (1988) que esta ampliamente aceptada.

TIPO I SELLADORES :

son utilizados para el cementado de coronas, puentes e incrustaciones .

TIPO II RESTAURADOR :

a) Estética restauradora

para cualquier restauración estética siempre y cuando no reciba carga oclusal excesiva.

b) Restaurador reforzado

para cuando la estética no sea tan importante pero se requiere un fraguado más rápido y mayores propiedades estéticas .

TIPO III CEMENTOS PROTECTORES :

como material protector estandard y se recomienda para proporcionar adhesión a la dentina para las resinas compuestas.

Ionomeros de vidrio .

Composición :

polvo es un vidrio de composición similar al del cemento de silicato.

líquido solución que tiene aproximadamente 5% de copolímeros de ácido poliacrílico e itacónico con estabilizadores.

Solubilidad :

0.3 al 3 % similar a los valores más altos de los silicatos.

** ver fig. 11*

Fig. 11 COMPRESSIVE STRENGTH AND SOLUBILITY OF CEMENTS

Class	cement type	consistency	compressive strength		solubilit % by wt.	change dimen. um/cm
			Kg/cm ²	psi		
I	zinc oxide-eug.	filling ³	140-390	2000-5500	0.02-0.1	-13 to -85
	" " EBA	various	700-1050	10000-15000	00.4	-12 to -24
II	zinc phosphate	filling	1340	19000	0.05	-5 to -7
		cementing	900-1460	12800	0.1±0.1	
	zinc phosphate	cementing	850-1520	12100	0.21-0.36	not available
III	Copper red	filling	1480	21000	0.05	—
		cementing	980	14000	0.3	-12
	phosphate black	filling	630	9000	3.7	—
		cementing	420-1500	6000-22000	0.3-3.5	+3 to -28
IV	silicate	filling	1630-1910	23200-27200	0.7-2.3	+5to -26
V	zinc silico-phosphate.	cementing	1030-1740	14700	0.7-1.3	—
		filling	1370-1790	19500	0.2-2.0	-12 to -21
VI	Resin	cementing	530-880	12500	0.0-0.4	-146to -245
VII	polycarboxylate	cementing	550-1270	18000	0.04-0.08	+50 to +420

RESINAS COMPUESTAS .

En cuanto a los agentes adhesivos los cuales están usados en resinas, han aumentado las investigaciones ya que con el surgimiento de las resinas compuestas en versión dual, se habren las puertas y se ve un futuro más prometedor para las restauraciones cerámicas.

En un estudio clínico Fett, Möer mann y Lutz mostraron que la resina compuesta para cementación, de microrrelleno e híbrida tuvo excelentes resultados observando resistencia y adaptación marginal bajo un estudio por 3.5 años.

Se ha afirmado que los cementos de resina compuesta no podrán exceder de 100 um de ancho, para minimizar la superficie oclusal de resina compuesta. En un reciente estudio el espacio del cemento varía de 50 a 100 um, en incrustaciones " CEREC " para clase I y II fuera del bisel marginal.

Estas resinas híbridas con una fina partícula dió los mismos resultados en superficie en alta temperatura, mostró una superior integridad que de los que contuvieron partículas de relleno, de tamaño mediano híbridas.

Davison et al. sugirieron que para obtener un sellado marginal estable de resinas compuestas en preparaciones dentinarias, los agentes adhesivos deberán ser desarrollados con la fuerza de adhesión a dentina, las cuales son mayores que la tensión a la contracción.

Quist en 1977 y Tonney en 1978 mostraron que no obstante con el ácido grabado, no aumenta la retención de las resinas compuestas.

Munksgard y Asmussen 1984 reportaron que la fuerza de adhesión fue altamente dependiente sobre la concentración del HEMA con un mínimo de 35%. En 1985 subsecuentemente evaluaron la fuerza de adhesión de una resina restauradora por dentina tratada con EDTA por medio de una mezcla de Glutaraldehído y HEMA.

Bowen en 1982 evaluó varios procedimientos en un intento de mejorar la fuerza de adhesión de una resina compuesta; estos intentaron combinar el paso de limpiador en el cual el smear layer es removido, y el paso de corrosión el cual mejoraron el sitio de adhesión de el agente acoplador.

Bowen y Misra en 1986 sugirieron que sería de gran interés comparar las afinidades de el férrico, ferroso, calcio, aluminio y otros cationes relevantes con N-penilglicine, ácido oxálico.

Nakabayashi 1985 reportó sobre el desarrollo de monómero conteniendo grupos hidrofílicos e hidrofóbicos para promover la adhesión para endurecer tejidos dentales. Fenil - P (2-metacriloxietilfenil ácido fosfórico) es un aditivo en agentes adhesivos que promueve la adhesión entre la resina y el diente. Él observó que esa gran fuerza de adhesión resultó en la fractura cohesiva de la resina y él concluyó que no podía ser atribuido únicamente tratándose mecánicamente en los túbulos dentinarios.

Hansen y Asmussen en 1985 evaluaron los efectos del ángulo cavo superficial y la expansión higroscópica en la adaptación de resinas compuestas en las paredes de la preparación en dentina y penetrar con un número de agentes adhesivos dentinarios.

La expansión higroscópica después de 24 hrs. de absorción de agua de los dientes restaurados fue muy pronunciada y resultó en una reducción de 60% a 80% en el espacio marginal.

Eick en 1970 estudió superficies dentales contudas por microscopio electrónico.

Los túbulos dentinarios son abiertos por ese procedimiento y los agentes adhesivos dentinarios y los monómeros de resina penetrando dentro de los túbulos durante la polimerización.

Nakabayashi en 1985 puntualizó que la retención mecánica por sí misma no puede reemplazar de la alta fuerza de adhesión obtenida con algunos de los sistemas restauradores.

Bowen en 1982 determinó la contracción de la polimerización y la expansión higroscópica de varias resinas compuestas. Todos los materiales se contrajeron durante la inmersión en agua.

Quist en 1983 sus resultados mostraron que la mastica - ción funcional tiene una mayor influencia de la adaptación - marginal de restauraciones de resina compuesta en el ambiente oral.

Bis - GMA la resina restauradora por lo tanto, se adhirió químicamente al colágeno de la superficie dentinaria. - La fuerza de adhesión en el orden de 0.6 kg/mm² (\pm 6 MPa.) -

fuerón obtenidos.

Hansen y Asmussen en 1985 evaluarón los efectos del ángulo cavosuperficial y la expansión higroscópica sobre la adaptación de una resina compuesta para las paredes de cavidades preparadas en dentina y pre-tratadas con un agente adhesivo-dentinario. Una reducción pronunciada de el espacio marginal máximo fué fundamentado cuando el ángulo cavosuperficial fue incrementado .

Eick en 1970 estudio el corte de la superficie dentina - ria por prueba de microscopio electrónico y de barrido. Capas dentales orgánicas e inorgánicas conteniendo nitrógeno, sulfuro, y carbón fué presentado en todos los cortes de las superficies dentarias para obtener una adhesión efectiva entre agentes adhesivos dentinarios y los componentes orgánicos e inorgánicos de la dentina . remoción del smear layer^o está indicada.

Los cementos de curado dual son usados para porcelana y restauraciones de resina indirecta fuerón expuestas a un curado por luz, puede ser comprometido .

Curvas fuerón usados para determinar un óptimo tiempo - de expansión y dureza.

4 cementos dual y dos curados por luz fuerón utilizados:

Porcelanite dual

Porcelanite

Airage dual

Airage

DICOR LAC

Brillant duo

*El tiempo óptimo de curado fue de 60 seg., excepto Minga
ge dual .*

*Diferencias marcads se observaron en tiempo óptimo y sen
sibilidad por luz de los cementos dual velocidad marcada y
dureza.*

FUERZAS DE UNION RESINA PORCELANA
DATOS UNIFICADOS

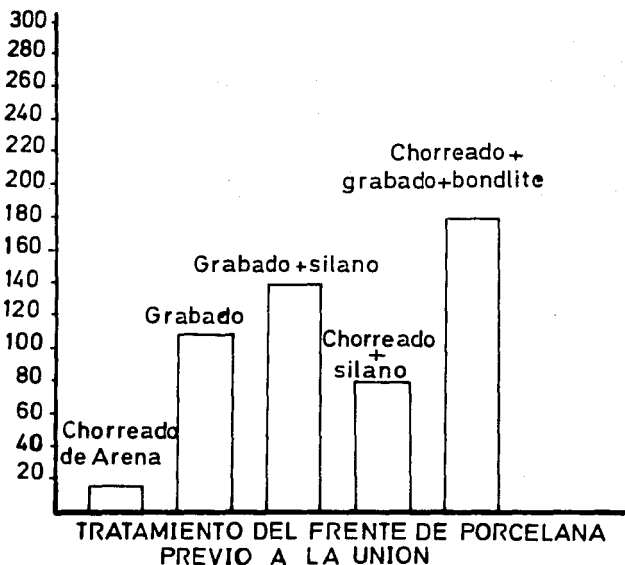


Fig 351 Ilustración gráfica de fuerzas de adherencia a la porcelana mordentada con distintos métodos de fijación
Fuente: J. Calamia: J. Dent. Res. 64:296, IADR. 1985. 1096.

III.4. SILANO.

SILANO. es un silicón híbrido, $Si H_4$ posee un olor repulsivo, el cual es altamente tóxico y explosivo, llamado también silicano, monosilano y silicón tetrahidro.

SILANOS. silicones híbridos los cuales comienzan con inestabilidad térmica cuando las longitudes aumentan para Si_2H_6 - son aprovechadas. Esos componentes análogos son líquidos o gaseosos para alcanos o hidrocarburos saturados con la habilidad para adherir sistemas poliméricos orgánicos a sustratos inorgánicos. Los silanos $Si H^3$ son conocidos como agentes silyl Si_2H_6 como disilanyl, y $Si H^2$ como ciclosilano. Usados como agentes acopladores. Vistos también como silicones poliméricos.

INTRODUCCION. (Historia).

En 1960 Bowen introduce al mercado los agentes acopladores de silano en plásticos de vidrio reforzados, posteriormente con la ayuda de los silanos, se desarrollaron las resinas compuestas que fueron reportadas en la profesión hasta 1963.

La silanización de las superficies cerámicas provee una adhesión química entre la cerámica y la resina compuesta.

Paffenbarger ya en 1967 adhirió porcelana al diente con resina acrílica usando vía intermedia una solución de silano

Una vez que se presentó al mercado este producto, aumentaron los estudios para probar su eficacia y así formar un camino todavía más prometedor a la adhesión entre las resinas

raciones cerámicas y resinas.

Así Eames en 1977, Gregory 1988, Newburg y Pameijer 1978 y Stokes en 1988 han mostrado que el primer de silano aumenta significativamente y mejora la adhesión resina/porcelana.

Stokes en un estudio en 1989 mostró que bajo las condiciones más rigurosas de ciclado térmico, el uso de un primer de silano ayudó en la minimización de la filtración eléctrica.

Hunter y Barghi concluyen " el uso de los agentes acopladores de silano con una superficie tratada de porcelana por adhesión a resinas compuestas ha sido reportado en la literatura y conduce al uso de los agentes de silano es producido tal como la porcelana grabada adherida a las restauraciones y reparadores intraorales de porcelana.

Los resultados de este estudio sugirieron que el tiempo de lavado, entre la silanización y la adhesión puede afectar la fuerza de adhesión entre la porcelana y la resina compuesta dependiendo del tipo de silano usado.

La unión del silano a la porcelana estruía básicamente en un mejoramiento de la superficie, más que de una fijación se trata de una unión gracias a la reducción de la tensión superficial pueden mejorar la capacidad de unión de dos materiales diferentes cuando se aproximen quedarán fijados por fuerzas de Vanderwalls.

El silano permite que el agente de unión penetre más fácilmente en los canales grabados.

El agua es un contaminante de la mayoría de los sistemas de silanos, conduce a que el material reaccione consigo mismo . Una de las formas de contaminación más habituales es - abrir la botella de silano inmediatamente después de su refrigeración . El vapor de agua se condensará rápidamente en la solución y la contaminará .

CAPITULO IV

CONCLUSIONES.

El inadecuado sellado marginal de las incrustaciones de porcelana, provocó que éstas se eliminarán del repertorio de restauraciones dentales, ya que ocasionarán una alta incidencia de caries secundaria. Más sin embargo, con el advenimiento de nuevos materiales cementantes, y el tratamiento de las superficies, tanto dentarias como de la misma porcelana, el problema ocasionado por la microfiltración y la dilusión de los medios cementantes se ha visto resuelto.

Mediante el uso de nuevos materiales cerámicos y adhesivos, así como también de nuevas técnicas, tales como: la porcelana de Alúmina cocida, el Sistema CAD-CAM, el Sistema DICOR, la interfase porcelana / diente se ha visto reducida en forma considerable, hasta llegar al orden de los 40µm. (Hansen 1986).

Los medios cementantes que han demostrado una mayor efectividad son :

CEMENTOS DE RESINA :

Comspan	2026 psi
Panavia	1869 ± 922 psi
Gluma	4.3 MPa.
Amalgabond	20 (13) lbs.

RESINAS EN VERSION DUAL :

Scotchbond 2 19.0 MPa.

Mirage dual 10.2 MPa.

El ionomero de vidrio aunque mostro ser un material con grandes propiedades, sin embargo para el cementado de estas restauraciones no mostro tener la suficiente capacidad, ya que su gran solubilidad y la baja fuerza de adhesión, en comparación con los cementos de resina en versión dual es muy marcada, en diversos estudios se obtuvieron resultados de - 1000 y 200 um. de pérdida de cemento.

Se obtuvieron valores de 2.58 MPa. de fuerza de adhesión y de 0.3 a 3% de solubilidad. (La especificación N°9 de la ADA menciona como valor máximo del 1%).

Por lo tanto nos parece un material inadecuado para el cementado de las incrustaciones de porcelana.

Con la aparición de los agentes acopladores de silano se observó que aumentó la fuerza de adhesión en dichas restauraciones.

Los resultados demuestran que para :

*Superficies silanizadas fuerza de adhesión
84 -88 lks*

Superficies no silanizadas 39 lks.

Se observó una diferencia de $p < .05$. Por lo tanto podemos concluir que el uso de silano permite el mejoramiento de la superficie, mejor aún que si le proporcionard a está propiedades superiores a las que poseé.

B I B L I O G R A F I A .

BAILEY AND GENNETT . DICOR surface treatments for enhanced - bonding J.D.R. 67 (6) : 925 - 931, june 1988.

BERRONG AND SCHWARTS . Color stability of dual cure resin - for luting porcelain veneers . J.D.R. (AADR abst. 443) 1992 Special Isuee Marzo.

BOREN AND FEIGAL . Reducing microleakage of sealants saliva- ry contamination. J.D.R. (AADR abst. 835) 1991 Special - Isuee Marzo.

BRANDESTINI AND COL. Computer machined ceramic inlays : in - vitro marginal adaptation . J.D.R. abst. 305 64, 208 1985.

BROWN AND MARSHALL . Bond strength between etched glass iono₂ nomer and composite resin .J.D.R. (AADR abst. 230) 1992 - Special Isuee Marzo .

BURKETT AND COL. Shear bond strength of six porcelain repair methods. (AADR abst. 445) 1992 Special Isuee Marzo.

CALAMIA J.R. High - strength porcelain bonded restaurations: anterior and posterior . Quintessence International Vol. 20 N^o 10 1989.

CAUGHMAN AND RUEGENBERG . Monomer conversion in dual cure - resin adhesives. J.D.R. (AADR abst. 435) 1992 Special Isuee Marzo.

CHAPPELL AND ROSANKY . In vitro marginal seal of MOD DICOR - inlays luted with adhesives techniques. J.D.R. 67, 310 abst. 1378 1988.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- CHAPPELL, EICK AND COL. Shear bond strength and scanning - electron microscopic observation of current dentinal adhesives . Quintessence International Vol. 22 Nº 10 1991.
- CHOHAYEB AND RUPP. Comparison of microleakage of experimental and selected commercially available bonding systems. Dent. Mat. 5, 241-243 July 1989.
- COCHRAN AND COL. Tensile bond strength the five procelain repair systems. Operative Dentistry 13, 162 -167 1988.
- COON AND BARGI. In vitro bond strength and microleakage evaluation of dentin adhesive . J.D.R. 68:334 abst. 1301 1989.
- COOPER AND COL. Adhesive resin cements : Porcelain to non- precious alloy and enamel. J.D.R.(AADR abst. 222) 1992 Special - Isuee Marzo.
- COUNCIL ON DENTAL MATERIALS . Instruments and equipment. ANSI-ADA Specification Nº66 for dental glass ionomer cements.JADA - Vol. 119 July 1989.
- DENRY AND COL. Fluoralkylethyl silane coated as a moisture - barrier for dental ceramics. J.D.R.(AADR abst. 824) 1992 Special Isuee Marzo.
- DERANNT T. Stress analisis of cemented or resin - bonded loaded porcelain inlays. Dent. Mater. 7 (1) ;21-4 Jan. 1991.
- DURET AND COL. CAD -CAM in Dentistry. JADA Vol. 117 Nov. 1988.
- ELLISON AND COL. Clinical trial of molar cast glass ceramic - crowns four- year findings . J.D.R.(AADR abst. 815) 1992 - Special Isuee Marzo.
- ELLISON AND COL. Clinical trial of molar cast glass ceramic - crowns four - year findings . J.D.R. (AADR abst. 816) 1992 - Special Isuee Marzo.

FERRANDO AND COL. Tensile strength and microleakage of porcelain repair materials . J. PROSTHETICS DENTISTRY Vol. 50 Nº1 july 1988.

GAEBEL AND COL. Dentin surface treatments and microleakage of resin cemented casting . J.D.R. (AADR abst. 831) 1992 Special Issue Marzo.

GARY A. CRIM . Influence of bonding agents and composites on microleakage . J.Prosthetic Dent. 61, 571 -574 1989.

GEPERT AND ROULET . In vitro marginal integrity of MOD DICOR inlays luted with adhesive techniques . J.D.R. 65 1371 abst. 48 , 1986.

HAGEN AND COON . Effects of shade modification on composite enamel shear bond strength . J.D.R. 68:335 abst. 1301 1989.

HAMMESFAHR AND COL. Microleakage and bond strength of resin restorations with various bonding agents. Dent. Mat. 3,194-199 1987.

HANSEN AND ASMUSSEN . Improved efficacy of some phosphate - based dentin-bonding agents . Dent. Mat. 5, 334-338 Sep.1989

HARRY F. Odontología Estética . Editorial labor . Barcelona 1988.

HEBER AND COL. Microleakage of casting cemented with glass - ionomer cements . Operative Dentistry 15,2-9 1990.

HERALD , MÖERMANN AND COL. The effects of short bevels and - silanization on marginal adaptation of computer machined MOD INLAYS . Quintessence International Vol. 22 Nº 10 1991.

HEYMANN AND COL. 2 - year clinical performance of cerec CAD-CAM generated MGC inlays J.D.R. (AADR abst.814) 1992 Special Issue Marzo.

HILTON AND SCHWARTZ . Effect of bond strength of glass ionomer placement under pressure . J.D.R. (AADR abst. 228) 1992-Special Issue Marzo.

HUNSAKER AND CHRISTENSEN . Retentive characteristics of dental luting agents . J.D.R. (AADR abst. 140) 1992 Special - Issue Marzo .

HUNTER AND BERRY . Post-silanization timing effects on bonding composite resin to porcelain . J.D.R. (AADR abst. 439) 1992 Special Issue Marzo.

KENNETH AND ANUSAVICE . Quality evaluation of dental restorations . Quintessence 1989.

KUNZELMAN AND DEINGER . Three- body wear of composite luting materials at different gap sizes and shrinkage condotions. - J.D.R. (AADR abst. 439) 1992 Special Issue Marzo.

LEINFELDER AND O'NEAL . Clinical interfacial gaps for ceramic resin inlays . J.D.R. (AADR abst. 56) 1992 Special - Issue Marzo.

LEINFELDER AND COL. A new method for generating ceramic restorations : a CAD -CAM system . JADA , Vol 118 June 1989.

LEUNG AND COMFORTS . Porcelain inlays , onlays . CDA Journal Sep. 1988.

LOPRESTI AND COL. Bonding composite to dentin with adhesive resin cement J.D.R. (AADR abst. 219) 1992 Special Issue - Marzo.

MAHLER AND ADEY . Bond strength and microleakage of amalgam adhesives . J.D.R. (AADR abst. 42) 1992 Special Issue - Marzo.

MARKOWSKY A. A CAD - CAM ceramic inlay technique . J. Esthetic Dent. 2(6) , 170 - 176 Nov-Dec. 1990.

Mc LEAN J. Ussing glass ionomers. JADA , Vol. 121 July 1990

MITCHEM AND GRONAS. Bonding of resin dentin adhesives under simulated physiological conditions . Dent. Mater. 4,331-353 1988.

MIXON AND COL. The effects of variable wash times and techniques on enamel/ composite resin bond strength . Quintessence International Vol. 10 N° 4 1988.

MIXON AND RICHARDS . Effect of dentin age and bonding agent on gap formation . J.D.R. (AADRabst. 263) 1992 Special Issue Marzo.

MÖERMANN AND LUTZ . Computer machine adhesive porcelain inlays: margin adaptation after fatigue stress J.D.R. abst.339 65, 762 1986.

MÖERMANN AND COL. Chairside computer aided direct ceramic inlays . Quintessence International Vol. 20 N°5 1989.

MOHSON AND LEINFELDER . Incrustaciones adheridas de porcelana para posteriores . Vol. 4 N°6 June 1988.

MOON AND DULING . Curing procedure and bonding agent effect on porcelain veneer microleakage . J.D.R. (AADR abst. 832) 1992 Special Issue Marzo.

MUNECHIKA AND COL. A comparison of the tensile bond strengths of composite resins to longitudinal and transverse sections of enamel prisms in human teeth. J.D.R. 63(8) : 1079 - 1080. August 1984.

MYERS AND COL. Effect of power /liquid ratio on properties -
of G & B Metabond . J.D.R. (AADR abst. 441) 1992 Special -
Isuee Marzo.

NAKABAYASHI AND TAKARADA . Durable bonding to denting. J.D.R
(AADR abst. 512) 1992 Special Isuee Marzo.

NEWBURG AND PAMEIJER . Composite resins bonded to porcelain
with silane solution . JADA , Vol. 96 Feb. 1978.

NOACK AND COL. Interfacial wear of lutting composites of ce-
ramic inlays in vitro J.D.R. 71 (AADR abst. 58) 1992 Spe-
cial Isuee Marzo.

O' BRIEN III AND BRADLEY . Effect of saliva contamination -
and phosphoric acid composition on bond strength . Dent.Mat.
3, 296 -302 1987.

O' BRIEN III AND BRADLEY . Shear bond strength of new dentin
bonding restorative system . Dent. Mat. 4, 179 - 183 1988.

OLIN AND JANKOWKY . Effect of fatigue on the microleakage of
porcelain veneers . J.D.R. (AADR abst. 444) 1992 Special -
Isuee Marzo.

OMURA AND COL. Adhesion of new dental adhesive to tooth -
structure . J.D.R. (AADR abst. 214) 1992 Special Isuee -
Marzo.

PENUGONDA AND COL. Adhesive resin cements : bonding non-pre-
cious metal to tooth structure . J.D.R. (AADR abst. 221) -
1992 Special Isuee Marzo.

PLUIM AND ARENDES . The relation between salivary properties
and in vivo solubility of dental cements. Dent. Mat. 3, -
18 -18 1987.

RAPPOLD AND COL. Intra-coronal cast ceramics restoration on in vitro investigation of fit . J.D.R. 66, 134 abst. 218 1987.

REKOW AND EIDMAN . Computer aided system to automatic production of posterior dental restorations abst.441 J.D.R. 65, 317 1986.

ROULET AND GEPPERT . In vitro marginal seal of MOD DICOR inlays luted with adhesives techniques . J.D.R. 67, 310 abst 1578 1988.

RUCKER AND COL. Clinical evaluation of porcelain and resin veneers two- year results . J.D.R. 68, 249 abst. 545 1989.

SAIKU AND MEIERS . Microleakage of a dental amalgam alloy bonding agent . J.D.R. (AADR abst. 43) 1992 Special Issue Marzo.

SEGURA AND COL. IN vitro microleakage under crowns cemented with resin. J.D.R. (AADR abst. 45) 1992 Special Issue Marzo

SCHERER AND COOPER . Clinical technique for an in office porcelain modification . J. Esthetic Dent. 3 (1) 23 -6 Jan - Feb. 1991.

SMITH AND CAPILUOTO . Clinical study of the composite /bonding resin - tooth interface . Dent. Mat. 3, 218-223 1987.

SRISAWASDI AND REINHARDT . Effect of the dentinal Smear layer on microleakage of restorations. J.D.R. 67, 310 abst. 1579 1988.

STOKES AND HOOD . Termocicling , silane priming and resin porcelain interfaces an electrical leakage study. Dent Mat. 5: 369 - 370 Nov. 1989.

STYNER AND LOPRESTI . Adhesive resin cements bonding glass ionomer to composite J.D.R. (AADR abst. 229) 1992 Special Isuee Marzo.

SUTOW AND COL. Pulse potentiostatic method for measuring - porcelain retention . J.D.R. (AADR abst. 822) 1992 Special Isuee Marzo.

SUZUKI AND FINGER . Dentin adhesives : sites of dentin vs - bonding of composite resins . Dent. Mat. 4, 379 -383 1988.

TALEGHANI AND LEINFELDER . Two year clinical evaluation of - direct porcelain bonden inlay. J.D.R. 68, 249 abst. 546 .

THOMAS AND COL. Effect of silanization treatments on resin - porcelain bond strength J.D.R. 67, 223 abst. 882 1988.

THOMAS AND COL. A pilot study of the clinical evaluation of castable ceramic inlays a dual - cure resin cement . Quinte-ssence International Vol. 10 1991.

TJAN AND BERRY . Microleakage of etched enamel bonded with HEMA containing bonding resin . J.D.R. (AADR abst. 830) - 1992 Special Isuee Marzo.

TJAN AND NEMETZ . Bond strength of lighth cured composite - cement systems to etched glass ceramic. J.D.R. 223, abst.881 1988.

TSENG AND EVANS . Porcelain to dentin bond strength with NTG _GMA / BPDM Adhesive . J.D.R. (AADR abst. 220) 1992 Special Isuee Marzo.

TORI AND TSUCHITAN . Curing behavior of anaerobic curing mar- ginal sealents for amalgam restaurations . J.D.R. 67,310 - abst. 1580 1988.

QUALTROUGHT AND SMITH . The porcelain inlay a historial view
Operative Dentistry 15, 61 - 70 1990.

WARKNINE AND GABLE . Characterization of interfacial adhe -
sion of a high strength porcelain . J.D.R. 223, abst. 880
1988.

WENDERLICH AND YAMEN .In vitro effect of topical fluoride on
dental porcelain . J. PROSTHETIC Dentrirty Vol. 55 N°3 -
March. 1986.

WILSHIRE AND FERREIRA . Tensile bond strength of resin luting
cements for resin - bonded bridges to etched enamel. Dent.Mat.
3, 56 -59 1987.

XANDO AND YAMASHITA . Physical and adhesive resin cement.
J.D.R. (AADR abst. 215) 1992 Special Isuee Marzo.