

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

FRACTURAS EN PORCELANA SOMETIDA BAJO IMPACTO
Y LENTA PRESION

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA
OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALIDAD
MAESTRIA EN ODONTOLOGIA (PROTESIS
BUCAL)

P O R

C.D. JOSE ARTURO FERNANDEZ PEDRERO

DICIEMBRE, 1982



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 esta 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.

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION.....	2
ESTADO DEL PROBLEMA.....	4
INVESTIGACION DE LA HIPOTESIS.....	4
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	5
REVISION LITERARIA.....	6
MATERIALES Y METODOS.....	10
APLICACION DE PORCELANA.....	12
RESULTADOS.....	17
DISCUSION.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	32

INTRODUCCION

Las restauraciones de porcelana dental y metal-cerámica poseen una excelente estética y calidad de fuerza. Ellos son frecuentemente usados tanto en los dientes posteriores como en los anteriores. Se han hecho recientes mejoras tanto en las propiedades físicas como en las químicas, de las aleaciones y de las porcelanas, no solamente en un remplazo óptimo sino en lo concerniente a la estética.

Las nuevas aleaciones han comenzado a introducirse frecuentemente. Las composiciones de las aleaciones disponibles, colocadas del alto al medio y bajo nivel, y finalmente a la aleación base. Sus propiedades físicas y sus reacciones químicas de porcelana dependen de su composición. A pesar de los numerosos tipos y marcas de las diferentes aleaciones introducidas en el mercado, el número disponible de porcelanas y porcelana manufacturada son pocos.

Las aleaciones manufacturadas, difícilmente recomendadas y ningún sello de porcelana en particular para sus productos. Los proyectos de investigación han demostrado que tanto las aleaciones como la porcelana deben ser compatibles, y pueden ser perfeccionadas en la superficie. Esto es generalmente aceptado ya que el coeficiente entre la expansión termal de la porcelana y la sub-estructura de la

aleación puede ser similar en el orden para minimizar el efecto de la tensión termal. Aunque la porcelana fundida al sistema de metal manifiesta una gran tensión, ocurren faltas clínicas.

La etiología de estas omisiones frecuentemente no puede ser determinada por la examinación visual de la porcelana fracturada o del paciente entrevistado. Warpeha y Gooldkin, enlistaron estos tres tipos de omisiones más comunes:

- 1.- La omisión de la interface de metal-porcelana.
- 2.- Fractura a través del cuerpo de porcelana opáca.
- 3.- Plegamiento de la superficie de la restauración.

Varias causas de fractura de porcelana han sido reportadas. Las causas potenciales de omisiones que incluyen falta de unión en la interface, contracción termal, incompatibilidad entre la aleación y la porcelana, diseño de montaje impropio, técnica defectuosa, tensión interna, durante la inserción y tensión externa causada por oclusión o fuerzas impactadas.

ESTADO DEL PROBLEMA

La porcelana depositada en la fractura de metal, frecuentemente en el laboratorio después de la descarga durante las manipulaciones clínicas y siguiendo su colocación en la boca.

La técnica defectuosa durante la preparación del metal, opáco, y la aplicación del cuerpo de porcelana puede resultar en la omisión de la superficie o dentro de la porcelana. El depósito químico, físico y iónico entre la porcelana y la aleación prohíbe un fuerte depósito en la superficie. Sin embargo la más frecuente localización y la zona de la fractura no es nombrada entre los clínicos y técnicos.

INVESTIGACION DE LA HIPOTESIS

Esta es una hipótesis, la porcelana depositada en el metal raramente fracturada en la superficie de metal es propiamente construida. La zona de la fractura esta principalmente dentro de la porcelana y no en la superficie. Esto depende también del tipo de tensión sobrepuesta dentro de la porcelana durante la descarga y en el tipo de la tensión, internas o externas de la restauración a la que es sometida.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Este será el objetivo de la investigación.

- A. Examinar la fractura de porcelana bajo el impacto de presión.
- B. Examinar la fractura de la porcelana bajo, una aplicación lenta de presión.
- C. Determinar el carácter de la fractura cambiando la medida de la aplicación de la presión.
- D. Examinar la zona de fractura con el uso del microscopio electrónico SEM.

REVISIÓN LITERARIA

La fuerza depositada entre las porcelanas dentales y las aleaciones han sido investigadas por varios investigadores 2-9 Shell y Nilsen 5 (1962), diseñaron una prueba de medición de fuerza del corte del depósito. Lavine y Colaboradores en (1966), y Anthony y Colaboradores en (1970) compararon la fuerza depositada valuada en varias posiciones de metal 6-10. Moffa y Colaboradores (1973), usaron la prueba tomada para examinar la fuerza del depósito de porcelana descargado alrededor de la varrilla del molde. Ellos aplicaron una medida de resistencia en la varrilla de 0.05 cm/minutos hasta que ocurrió una fractura en el depósito. La resistencia del depósito entre la porcelana y las aleaciones, dos no-preciosas y una semi-preciosa, también fueron investigados por Ronald. El demostró que no había diferencias en la resistencia del depósito entre las aleaciones no-preciosas y las usadas. Ambos valores fueron significativamente altos, tanto como en la aleación semi-preciosa.

Existen factores, en los cuales no pueden causar fractura y la falla de las restauraciones ceramo-metales. Los depósitos impropios entre la porcelana y la aleación, incompatibilidad termal, descarga de tensión dentro de

la porcelana, tensiones internas y externas son algunos ejemplos de estos factores. Micro-fracturas de 0.1M. más o menos en la superficie actúan como los concentradores de la tensión, que pueden conducir a una fractura. Ninguna fractura es menos profunda de 0.025 mm. podrá resultar en la fractura de la porcelana. Kingrey y Colaboradores 3 (1975) reportaron que la profundidad de la fractura, depende de la tensión local, la cual causa o circunda la fractura.

O'Biren 14, (1964) sugirió que la tensión interna desarrollada durante la soldificación puede iniciar la fractura. La causa y orígenes de la fractura dentro de la porcelana que ha sido investigada y reportada por otros investigadores, 15-16.

Barghi 17 (1981), demostró que la densidad desigual de la porcelana en los sistemas ceramo-metal podrán resultar en la fractura de porcelana en el área entre el espesor y una pequeña descarga. El sugiere que la superficie adicional comprendida durante el enfriamiento de la porcelana puede ocasionar una fractura.

La mayoría de estos estudios han demostrado que las fracturas de la superficie y las fracturas iniciadas durante y después de la aplicación de la porcelana. La zona fracturada de la porcelana depositada al metal causado por la

fuerza del impacto, tensión interna y externa también ha sido estudiada por pocos investigadores.

En 1979 Anusavice y Colaboradores, usaron el ESCH (análisis químicos del electron spectroscopio), para analizar la composición en los lugares fracturados insolidamente, y por lugares identificados de la fractura. Ellos reportaron que la zona de fractura tiene una composición de análisis idéntico al metal, el metal oxidado o depositado de agentes standards, hasta una considerable interdifusión o una interacción química entre estas regiones podrán tener alteraciones de la composición química inicial.

En 1977, O'Brien reportó que la falta en el modelo de depósito de porcelana de metal son casi siempre cohesivos. Fracasos adhesivos ocurren solamente con metales nobles puros. La falla toma lugar en la porcelana o en la capa de óxido débil. Tanto como la resistencia de la articulación se incrementa, en los lugares, los cuales demuestran que la falta de porcelana cohesiva aumenta hasta que la resistencia cohesiva de la porcelana es alargada, la cual es la antiplanicie cohesiva 19.

Werpeha y Gookind 1 (1976) examinaron varias variaciones en el diseño del metal y la manipulación de la porcelana en la relación de la resistencia de la fractura en el moldeo clínico. Ellos concluyeron que el metal diseñado y la mani-

pulaci3n propia de la porcelana tienen significativamente efecto dentro de la resistencia de la fractura como en el dep3sito resistente.

Investigadores anteriores no demostraron que la zona m1s com3n de porcelana depositante a las aleaciones mientras que 3stos est1n sujetos a una tensi3n externa.

MATERIALES Y METODOS

En este proyecto de investigación, unas pruebas fueron la porcelana depositada al metal, del maxilar de los incisivos centrales, los cuales fueron construidos uniformemente dentro de una especial fabricación de un dado removible y un modelo.

FABRICACION DE LA COFIA

Treinta y seis cofias uniformes de tamaño y forma del incisivo central derecho fueron encerados* individualmente pero en un acrílico de forma y tamaño determinado y moldeado. El espesor del encerado, las áreas del corte trasero fue reducido uniformemente unos 0.3 mm de espesor. Cada patrón fué unido en el borde incisal usando cera pegajosa** a 1/16 pulgadas, 12 cuele ***. Cada patrón fue individualmente unido al molde fundido. La solución desburbujadora**** se aplicó en toda la superficie en un estado seco usando aire. Unos pequeños moldes redondos se usaron para cubrir los patrones Ellos se alinearon con una densidad en asbestos húmedos*****.

* Delar Inlay Wax No. 182-hard, Portland Or, 97225.

** Dentsply, Dentsply International, Inc., York, P.A.

*** Kerr, Ready Made wax shapes, Emerville, C.A. 94608

**** Kerr, Debubbilizer, sybron-Kerr, Romulus MI, 48174

***** Whip-Mix Corporation, Louisville K.Y. 40217

Los patrones fueron individualmente cubiertos usando 50 gramos de investimento de fosfato*****. La proporción de líquido y polvo fue de 18/100. Se usó una técnica de pincelado para deslizar en la cubierta el resto del material dentro del cubilete. Los cubiletos se colocaron en un horno de desecado a una temperatura de 1300°F., a un incremento de 50° por minuto. Estos fueron descusados en la temperatura de desecado por una hora. Se uso gas natural y oxigeno para vaciar las aleaciones, se concedieron 5 minutos de asiento refrescante, y se extinguieron en agua. Los materiales de investimento se removieron y las cofias se limpiaron ultrasonicamente. Eliminando la parte que corresponde a los cuales, la superficie de todas las cofias recibieron un tratamiento en la superficie similar. El micrómetro se usó para checar el grosor de todas las cofias, antes de la aplicación de la porcelana.

***** Ceramigold Investment, Whip-Hix Corp., Louisville, K.Y. 40217

APLICACION DE LA PORCELANA

OPACO

El polvo opaco se mezcló con el líquido de moldeado a la consistencia recomendada por los fabricantes usando un pequeño pincel. La primer capa de opáco fue aplicada muy delgada. Siguiendo las recomendaciones del fabricante para el cocido*. Este fue cocido en un horno nuevo y calibrado de la porcelana. Para asegurar el cuidado del horneado de la temperatura, el procedimiento usando trozos de plata. Las cofias se colocaron para precalentamiento fuera de la mufla antes de meterlo al horno. Después de la horneada la segunda capa del opaco se colocó sobre la primera y el horneado como ha sido descrito en la primera capa. Después del segundo horneado la superficie opaca se examinó por si se presentaban fracturas o burbujas de aire dentro de todas las cofias.

No se hizo ningún intento para standarizar el grosor del opáco por desgaste.

EL ESPESOR DEL CUERPO

El cuerpo de porcelana se mezcló con el modelamiento líquido para obtener una consistencia cremosa.

Las cofias se asentaron dentro de los dados y se colocaron dentro de los moldes.

* Ultra-Mat, Unitek, Monrovia, CA, 91016

La superficie del opáco fué humedecido con el pincel antes de la aplicación del cuerpo de porcelana. Se incremento un poco de porcelana y se aplico, usando el pincel del número 3. El procedimiento de aplicación se continuo hasta que se formo un agrandamiento de corona.

Usando una hoja de navaja de 2 mm., se hicieron los cortes traseros incisales para la aplicación del esmalte.

El polvo de esmalte se mezcló con el moldeado líquido, y se aplicó sobre el cuerpo de la porcelana húmedo. Durante cinco minutos se colocaron a secar en la mufla o nave antes de que ellos fueran colocados dentro del horno. Las recomendaciones de los fabricantes para la colocación del cuerpo de la porcelana fueron aplicadas. Todas las coronas se llevaron a su cocido de bizcocho.

Una segunda aplicación de porcelana se hizo para restituir los contactos interproximales y contornear donde fuera necesario. Posteriormente, las coronas se colocaron en el modelo y se contornearon usando el busch silent de piedras y las ruedas de diamante. Usando una pieza de mano de baja velocidad y un disco de papel de lija de grano mediana, la superficie de porcelana estaba lisa. Las coronas se limpiaron ultrasonicamente por diez minutos antes del glaseo final. Después de cinco minutos

de precalentamiento, todas las coronas se glacearon a la temperatura establecida por el fabricante. Se permitió un asiento frío antes de que estos fueran examinados.

MONTAJE DE CORONAS

Antes de sujetar las coronas por una presión de impacto o una aplicación suave de carga, ésto fue necesario para montar todas ellas separadamente en una posición vertical con material muy sólido. Un círculo de metal de 12 mm de diámetro y 3 mm de altura se usó para montar las coronas. Una misma resina de acrílico de auto-polimerizado se mezcló en un recipiente de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Cada corona y el círculo se llenaron con la mezcla de resina. Las coronas se colocaron en el centro del círculo en una posición vertical. Para facilitar un fácil removi- miento, el círculo se lubricó con vaselina antes de la montu- ra. El montaje de las coronas se hizo después de que la re- sina polimerizo, (fotografía 1-2). Estos se colocaron a 37° en el agua del baño por 24 horas antes de que estos fueran sometidos a una fuerte fractura.

Las coronas montadas se dividieron en dos grupos iguales cada uno conteniendo dieciocho coronas para recibir un im- pacto de descarga o una lenta aplicación de descarga como sigue.

GRUPO I

Se usó un instrumento de máquina*experimental para apretar las coronas, en el grupo I, hasta que ocurrió una fractura.

La fractura se definió como:

- 1.- Una definitiva retrogresión de una aguja registrada con su curva de declonación de descarga resistente.
- 2.- Un destrozo completo de la porcelana, la cual se acompañó por una precipitación de una retrogresión de aguja para su valor de línea base.

Antes de cada fractura, la máquina se calibró en 0.05 pulgadas por minuto.

Las siguientes colocaciones variantes se seleccionaron y emplearon durante todos los procesamientos experimentales.

- 1.- De 0 a 1000 lb. de escala de compresión.
- 2.- Una presión valuada de 0.05 pulgadas por minuto.
- 3.- Una carta expedida de 0.1 mm/minuto.

GRUPO II

Una figura cilíndrica, con un peso de 150 gramos, de altura 33 mm y de diámetro 30 mm se construyó de armadura de acero. Para facilitar la caída vertical del peso, a -

* Instron Model # 1125, Instron Corporation.

30 mm de diámetro de la cabeza del peso. Esto fué imperativo para soltar el peso en una posición vertical para generar un impacto de descarga repicable. El hueco del tubo de metal, al interior 30 mm de diámetro, de altura 50 mm, se construyo. El tubo de metal se - - - - - montó en un tripoide a 52 cm de altura, es una posición vertical absoluta. El tubo de metal conductor de 150 gr., el peso del cilindro, para soltar verticalmente y reproductivamente. Una prensa magnética se montó encima del tubo para detener el peso del cilindro y soltar este rápidamente, (fotografias 3-4).

El peso del cilindro se ajugto verticalmente a 50 cm del filo de cada corona. Esto se produjo a 675 gr/cm en el punto del impacto cuando se soltó. La reproductividad de la caída libre fue examinada rápidamente antes de que cada corona se fracturara.

Cada montura de corona se colocó en el centro de la marca de la caída. Después, el peso se soltó de la fractura de la porcelana. El procesamiento se repitió para estas coronas, ya que la porcelana no se fracturó la primera vez.

EXAMINACION EN EL SEM

Las coronas fracturadas de ambos grupos se examinaron bajo el microscopio de electrones scanning (SEM). Las fotografias micrográficas de 200X, 500X, 1000X y 2000X, se obtuvieron.

RESULTADOS

La fuerte fractura provocada por el instrumento de la máquina resistente para romper coronas en el Grupo I. Cuando se convierte a libras, este varia entre 200.7 y 798.04 libras con la mediada de 400.6 libras. Existe una fractura similar entre la fractura patrón de 15 a 18 coronas muestran una fractura completa o parcial en la unión de la aleación, (fotografías 9-10). Bajo el microscopio SEM, solamente la aleación, sin nada de porcelana o de oxido se observó en la línea de fractura en esta corona (fotografía 11). Se observó en la periferia del área de fractura sobre esta corona un claro boquete prácticamente sin ligadura entre la porcelana y la aleación.

En 15 coronas fracturadas ocurrió fuera de la capa opaca y posteriormente al metal del oxido, (fotografías 5-8). En la examinación visual de la porcelana rota y en la zona de fractura se mostró que la capa opaca de estas coronas se ligó a los fragmentos de porcelana. Se observó, ninguna falta de metal en ningún lugar de estas coronas. La examinación del SEM en la línea de fractura en estas coronas reveló una capa ligera de porcelana adherida a la superficie de metal, (fotografía 13). Se observó que las áreas

periféricas de la zona de fractura de estas coronas, existe una ligadura continua entre la aleación y la porcelana en la superficie, (fotografía 14). No se observó ningún boquete o burbuja de aire grande en la superficie y la línea de fractura en estas coronas. En dos coronas se presentaron fracturas fuera del cuerpo de porcelana. Una de estas se examinó visualmente en el fragmento de porcelana y en la zona de fractura no se reveló ninguna similitud entre las líneas. Sin embargo las dos fracturas ocurrieron sobre los ángulos meso-incisal o disto-incisal donde se mostró una consistencia en el cuerpo de la porcelana.

Los resultados en este tipo y localización de la porcelana fracturada bajo el impacto de resistencia (Grupo II) fue para alguno extensamente similar a este del Grupo I, el cual recibió una lenta aplicación de resistencia.

Cuatro coronas de porcelana recibieron 2 ó 3 aplicaciones repetidas, al impacto de resistencia antes de que la porcelana se fracturara. En estas tres coronas fracturadas se presentó en la superficie de la aleación y la porcelana con una notable burbuja en la aleación. Las exámenes visuales y del SEM, fueron similares a este grupo I. En las áreas periféricas de las áreas de fractura en estas coronas, se notificó una clara burbuja, absolutamente sin signos de ligadura entre la por-

celana y la aleación.

Catorce coronas fracturadas se presentaron fuera de la capa y después del metal de óxido como se describe en el Grupo I. Una examinación visual y del SEM, a estas coronas no revelaron ninguna diferencia significativa de en la zona de fractura de las coronas comparada con el Grupo I. El fragmento de la porcelana fracturada fué pequeño en el Grupo II a este del Grupo I.

Una corona fracturada se presentó fuera del cuerpo de porcelana similar a este del Grupo I.

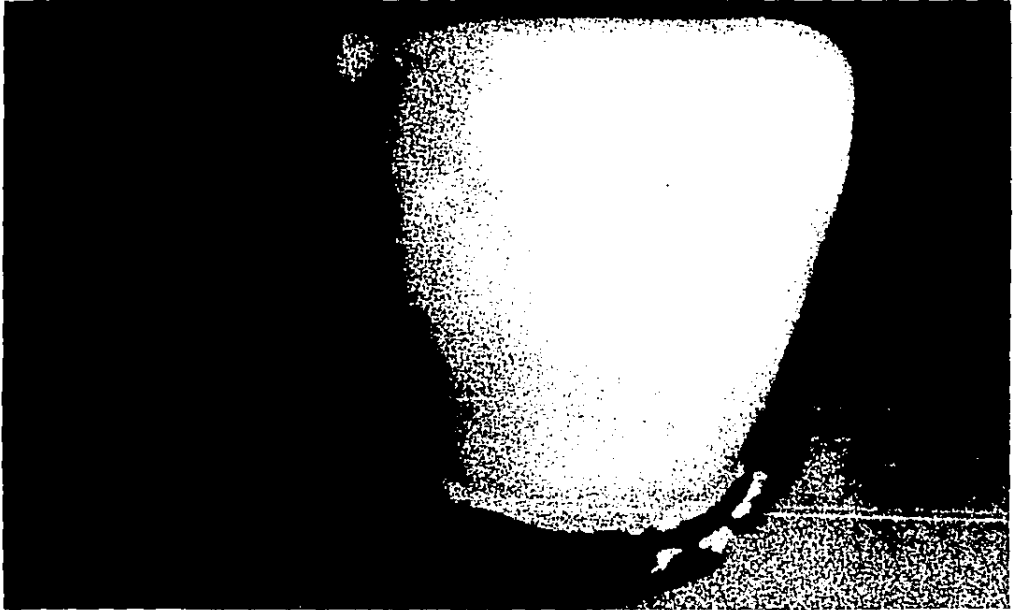


Fig. 1 Corona de Metal-Porcelana, montada en resina acrílica



Fig. 2 Treinta y seis coronas Metal-Porcelana utilizadas para el estudio.

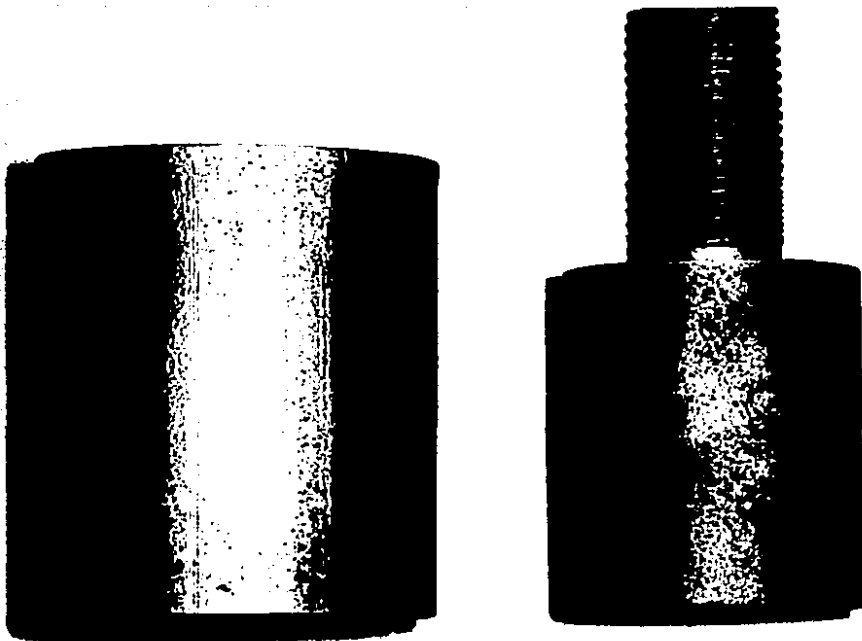


Fig. 3 Un cilindro de acero de 150 grs, 33 mm. de altura y 30 mm. de diámetro. Tubo utilizado como gafa del cilindro.

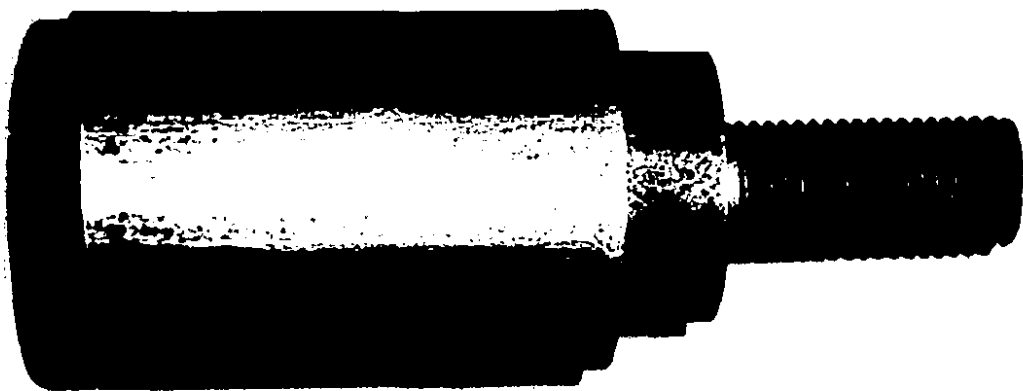


Fig. 4 Ensamblado el tubo y el cilindro de acero

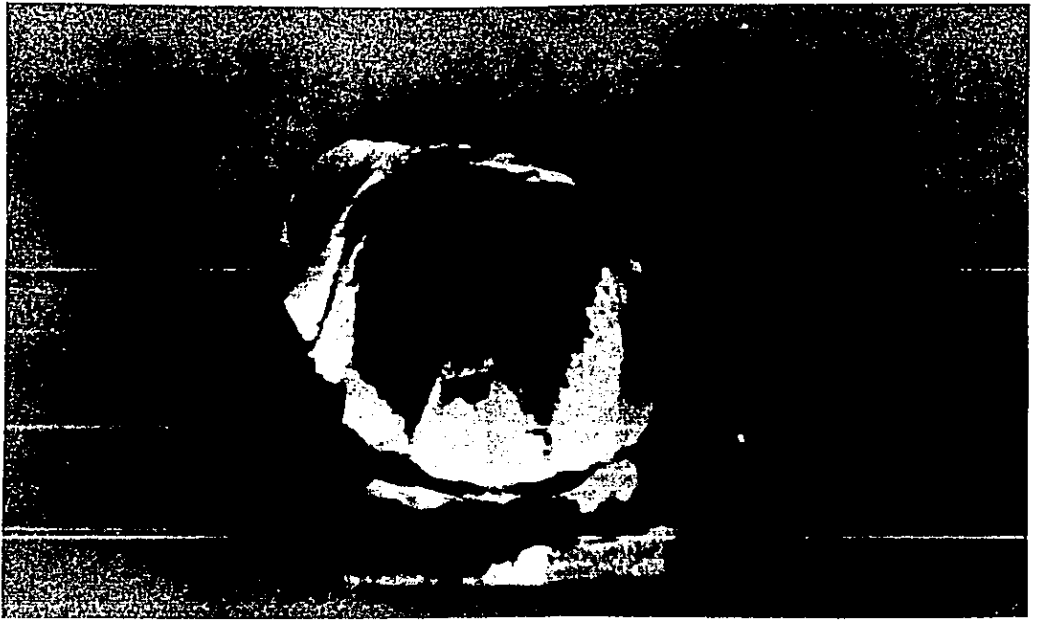


Fig. 5 Corona Metal-Porcelana fracturada. Nótese la porcelana remanente en la aleación



Fig. 6 La flecha demuestra, el opacador remanente en la aleación.



Fig. 7-8 Coronas de Metal-Porcelana donde se muestran las fracturas a impacto y a presión lenta.



Figs. 9-10 La porcelana fracturada en la unión de aleación en dos coronas. Nótese la base de la aleación sin porcelana.



Fig. 11 SEM. Fotografía de base de aleación siguiendo la fractura de porcelana. Las flechas muestran las partículas remanentes de opacador.



Fig. 12 SEM. Fotografía de la unión de la aleación y la porcelana con fractura completa (Amplificación, X940).

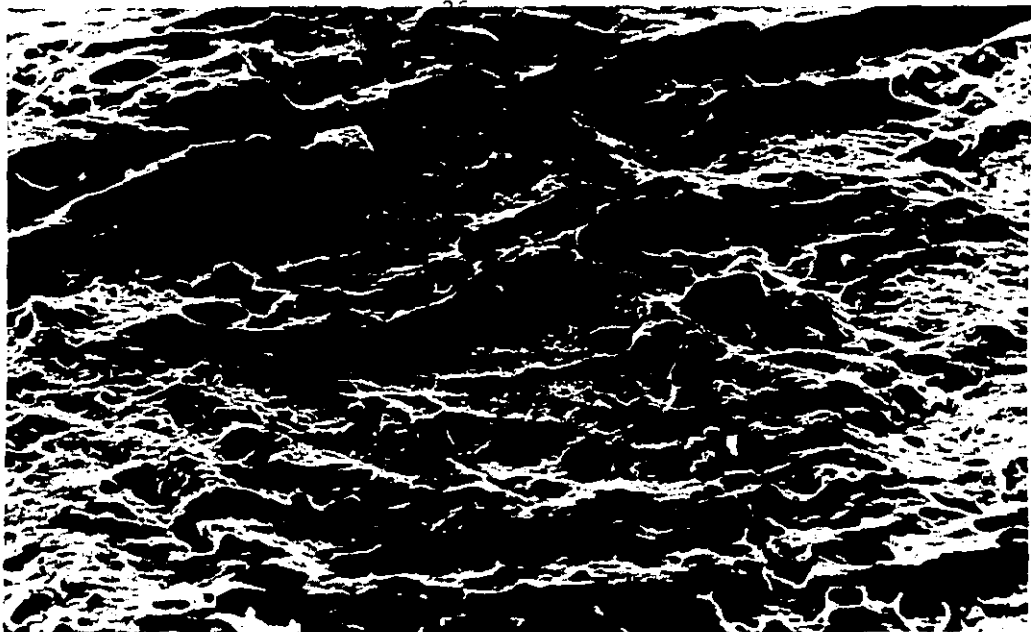


Fig. 13 SEM. Fotografía de la aleación en el lado de la fractura de la porcelana. Nótese el opacador remanente (Amplificación, X 940).

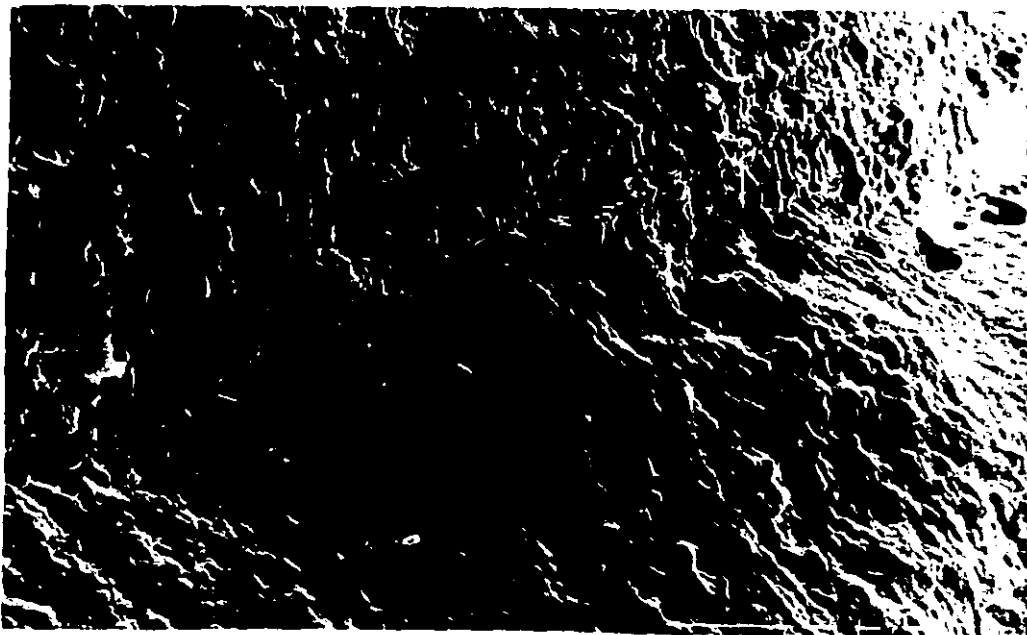


Fig. 14 SEM. Fotografía de la zona de fractura. Nótese la continua unión entre la aleación y la porcelana en la Interfase.

DISCUSION

La zona de fractura de porcelana aplicada sobre el alto nivel de la aleación mostró en este estudio que fueron consistentes, en un reporte previo por Anusavia y Colaboradores. Ellos usaron el SEM, un análisis químico, para analizar la composición del lugar de fractura insolada y para identificar los lugares de fractura o la porcelana ligada al metal envuelve en la mayor parte una falta coherente y no adherente. La prueba del electrón en el análisis de difracción de los X-ray y el microscopio óptico fueron solamente usados por Cascone y Tuccillo para determinar un movimiento relativo en ciertos elementos a través de la superficie de las aleaciones y la porcelana y para determinar la naturaleza del presente óxido en la superficie de metal y los cambios en la subestructura del metal cerca de la superficie. El orden, para analizar la naturaleza de la porcelana fracturada, las faltas adherentes y coherentes, se debe de entender que la naturaleza de la unión entre la porcelana y la subestructura de la aleación. Una razón para ésto es que la falta de la porcelana ligada al metal ocurre en algunos casos en la superficie o en la

capa débil tanto como el óxido. Entre varias teorías, reportaron para explicar la ligadura entre la porcelana y la aleación, que la teoría química parece ser más aceptable por más investigadores. De acuerdo con esta teoría, el primer balance de ligaduras ocurre en la interface entre la aleación, substratos de óxidos y la porcelana.

Los cambios iónicos toman lugar en la interface de la aleación y la porcelana, y juegan un papel importante en el ligamiento de la porcelana dental de las aleaciones dentales. La formación del óxido de metal es crítico para la ligadura entre la porcelana y la aleación. El óxido de metal formado en la superficie de la aleación es disuelto por un vidrio fundido formado después de la descarga de la porcelana. Esto será también el resultado en la difusión de algún rastro de los elementos en el vidrio. De la teoría expuesta, la ligadura química que toma lugar entre la aleación y la porcelana depende sobre la naturaleza del óxido de metal y de la química del vidrio. El óxido de metal es disuelto por la porcelana cuando esta comienza a crecer. Una vez que el vidrio comienza a saturarse con el óxido, el balance de las ligaduras energéticas resultan, y así la ligadura química es formada. Para mantener esta ligadura química y el balance de energías, la proporción de la difusión

del disolvente de óxido ausente de la interface. Un potencial alto de oxígeno de la porcelana, incrementa la suma de oxidación después de la aplicación de la porcelana. Esta oxidación, la cual se presenta en la forma de oxidación interna, podrá causar algunos de los elementos de las aleaciones como el estaño, indio (metal parecido al estaño) y hierro en la interfase de la aleación y la porcelana, después de que la porcelana comienza a fundirse. Estos mostraron ²² que los elementos se difunden dentro de la porcelana durante las descargas. La cima del indio se localizó a 30 micras y la cima del hierro se localizó a 10 micras de la interfase.

Debido a que el óxido de estaño esta contenido en la porcelana, éstos no pueden medir la cima del estaño en la interfase. La difusión de los elementos trazados en la porcelana y la disolución del metal del óxido por la porcelana es una parte integral de ligamiento de la porcelana dental a la aleación dental.

La teoría química para el ligamiento de la porcelana al metal puede ser agregado por stating, ya que el ligamiento químico de la porcelana dental de la aleación envuelve la interfase a los óxidos de metal, los cuales son adheridos a la aleación soluble en la celosía del silicante - - -

de la porcelana. Aquí debe de haber un espesor del óxido de metal.

En general las aleaciones de alto nivel son usadas para las ligaduras de porcelana al sistema de metal y son bien tratadas y clínicamente experimentadas, estos sistemas que asienta el standard para la formación de una suma controlable de los óxidos de metal. Estos óxidos de metal son disueltos por el vidrio a una alta tasa, ya que ellos se forman en la superficie. El estaño y los óxidos del indio a un nivel alto de las aleaciones, aparecen para formar una solución sólida con la porcelana, la cual es imperativa para un propio ligamiento. Diferente, las aleaciones de alto nivel, la formación del óxido en base a las aleaciones no es controlable.

Un alto potencial de oxígeno de las aleaciones de porcelana, la formación de una suma considerable de metal de oxígeno cuando la porcelana comienza a fundirse. Los óxidos de metal adicionales en base a las aleaciones no son prontamente disueltos por vidrio, así como formando una capa de óxido en la interfase.

Esta teoría es consistente con los resultados de otros investigadores los cuales muestran toda la porcelana aplicada para apoyar las coronas de las aleaciones fal-

tantes en la interfase.

En resumen, esto soporta reportes previos, los cuales indican que la formación del óxido de las aleaciones apoyadas durante y después de las aplicaciones de la porcelana deben ser controladas en orden para prevenir posibles faltas adherentes a la porcelana aplicada a estas aleaciones.

Varios métodos y técnicas para el control de la formación del óxido excesivo en las aleaciones han sido recomendados. Estos son: adecuadas técnicas de fundición y ligamiento, uso de adecuados agentes de revestimiento de metal, electrodeposición de las aleaciones preciosas y reducción del número de cocidos.

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

1. Warpeha, W.S. & Goodkind, R.J.: Design and Technique Affecting Fracture Resistance of Metal-Ceramic Restorations. J. Prosthet. Dent., 35:291-298, 1976.
2. McLean, J.N.: The Science and Art of Dental Ceramists. Quintessence Publishing Co., Inc., 1979.
3. Kingrey, W.D.: Introduction to Ceramics. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 1975.
4. Rey, G.: Current American Research on Porcelain Fused-To-Metal Restorations. Int. Dent. J., 15:385-392, 1965.
5. Shell, J.S. & Nielsen, J.P.: Study of the Bond Between Gold Alloys and Porcelain, J. Dent. Res., 41:1424-1437, 1962.
6. Lavine, M.H. & Custer, R.: Variables Affecting the - - Strength of Bond Between Porcelain and Gold. J. Dent. - Res., 45:32-36, 1966.
7. Kelly, M.; Asgar, K. & O'Brien, W.J.: Tensile Strength Determination of the Interface Between Porcelain Fused to Gold J. Biomed. Mat. Res., 3:403-408, 1969.
8. Kulp, P.R.; Lee, P.W. & Fox, J.E.: An Impact Test for - Dental Porcelain. J. Dent. Res., 48:1206-1210, 1969.

9. Vichery, R.C. & Bandinelli, L.A.: Nature of Attachment Forces in Porcelain Gold System. J. Dent. Res., 47:683-689, 1968.
10. Anthony, D.H. & Burnett, D.L.: Shear Test for Measuring Bonding in Cast Gold-Alloy-Porcelain Systems. J. Dent. Res., 49:27-33, 1970.
11. Moffa, J.P.; Lugassy, A.A.; Guckes, A.S. & Gettleman, L. An Evaluation on Non-precious Alloys for Use with Porcelain Veneers. Part I - Physical Properties. J. Prosthet. Dent., 30:424-431, 1973.
12. McLean, N.W.: The Art and Science of Dental Ceramics. Louisiana State University, School of Dentistry.
13. Kingrey, W.D. (et al); Bowen, H.K. & Uhlman, D.R.: Introduction to Ceramics. J. Wiley & Sons, New York, NY, 1975.
14. O'Brien, W.J. & Ryge, G.: Relation Between Molecular Force Calculations and Observed Strength of Enamel Interface. J. Am. Ceram. Soc., 47:5-8, 1964.
15. Jones, D.W. (et al): Procity in Dental Ceramics. Brit. Dent. J., 138 (1):16-21, 1975.
16. Johnston, J.F.: Porcelain Veneer Bonded to Precious Metal Castings. J. Canad. D.A., 26:657-663.

17. Barghi, N.; Pedrero, A. & Lorenzana, R.: Fractured Porcelain Under Impact Loading and Slow Application of - - Load. J. Dent. Res., 60:611, 1981.
18. Anusavice, K. J.; Ringle, R.D. & Faihurst, C.W.: Identification of Fracture Zone in Porcelain-Veneered-to-Metal -- Bond Test Specimens by ESCA Analysis. J. Prosthet. Dent., 46:417-421, 1977.
19. O'Brien, W.J.: The Cohesive Plateau Stress of Ceramic-Metal System. J. Dent. Res., 56:B177, 1977.
20. Cascone, P.J. & Tuccillo, J.T.: Theoretical Interfacial - Reactions Responsible for Bonding in Porcelain-to-Metal - Systems. AADR Abstract N° 640.
21. Cascone, P.J.: The Theory of Bonding for Porcelain-to-Metal System, "Dental Porcelain: The State of the Art - 1977", -- H.N. Yamada (Ed.), The University of Southern California, - page 109, 1977.
22. Meyer, J.M.: Contribution al' Etude de la Liaison Ceramo-Metallique des Porcelain cuites sur Alliages en Prothese Dentaire. These N° 1535, Universite de Geneve, Editions Me decine et Hygiene, Geneve, 1977.

CURRICULUM VITAE

NOMBRE: JOSE ARTURO FERNANDEZ PEDRERO

FECHA DE NACIMIENTO: 11 Abril 1956

LUGAR DE NACIMIENTO: Ciudad de México

DOMICILIO ACTUAL: Sur 107 A # 706 Héroes Churubusco

TELEFONO: 5-82-42-79

TITULO PROFESIONAL: Cirujano Dentista

EXPEDIDO POR: Universidad Nacional Autónoma de México

FECHA DE EXAMEN PROFESIONAL: 8 de Mayo de 1978

NOMBRE DE LOS PADRES: Sr. José Fernández Cimadomo

Sra. Dolores Pedrero de Fernández

EDUCACION

PRIMARIA: Colegio Beatriz Velasco de Alemán

SECUNDARIA: Secundaria N° 65

PREPARATORIA: Preparatoria Antonio Caso

CARRERA PROFESIONAL: Universidad Nacional Autónoma de México

CIRUJANO DENTISTA

MAESTRIA EN ODONTOLOGIA: Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México.