

3M ESPE

3M™ ESPE™ Ketac™ Cem

Cemento de Ionómero de Vidrio

Perfil Técnico del Producto

Contenido

Introducción	3
Historia	3
Razón Fundamental	4
Antecedentes de la Tecnología	5
Reacción de polimerización	5
Detalles de la reacción de polimerización	6
Factores que influyen en la reacción de polimerización	7
Indicaciones	8
Composición del producto	8
Propiedades Técnicas	9
Biocompatibilidad	9
Solubilidad y sellado marginal	10
Estabilidad dimensional y adhesión	12
Distribución del tamaño de partículas y grosor de película	15
Liberación de iones de flúor y efecto cariostático	16
Características Especiales de Ketac Cem μ (Easy Mix)	18
Panorama Tecnológico	18
Estudios Clínicos sobre Ketac Cem	20
Estudio clínico comparativo de Ketac Cem y un cemento de fosfato de zinc (Universidad de Freiburg, Alemania)	20
Estudio clínico comparativo de Ketac Cem y un cemento de fosfato de zinc (Universidad de Washington)	21
Estudio clínico a corto plazo comparando Ketac Cem y un cemento de fosfato de zinc (Universidad de Texas)	22
Estudio clínico de éxito a largo plazo de puentes In-Ceram (Universidad de Portland)	22
Estudio clínico sobre coronas y puentes Empress 2 (Universidad de Munich) ...	23
Instrucciones de Uso	24
Ketac Cem μ	
Preguntas y Respuestas	26
Sumario	27
Literatura	28
Literatura sobre Ketac Cem	28
Literatura general	35
Datos Técnicos	37
Mediciones internas de 3M ESPE de acuerdo con los estándares ISO	37
Distribución del tamaño de partículas	37

Introducción

El éxito clínico a largo plazo de las restauraciones permanentes es principalmente es una función del proceso de cementación. La pérdida de retención de una corona ha sido descrita como una de las causas más frecuentes de falla clínica de las coronas tradicionales y de las restauraciones parciales. Aún cuando la adecuada preparación del diente para propósitos de retención sigue siendo el factor individual más importante para el éxito clínico de las restauraciones, otros criterios como la función de barrera contra la colonización bacteriana y la función de sellado en la interfase del diente y la restauración, y como "mediador" de diferentes superficies debe encontrarse el material de cementación.

Un material de cementación ideal cumple con los siguientes requerimientos:

- Formación de una adhesión estable entre diferentes materiales
- Resistencia compresiva y flexural adecuada
- Suficiente resistencia a la fractura que previene el desalojo debido a las fracturas en las interfaces o fracturas cohesivas.
- Propiedades favorables de fluidez durante la aproximación con ambos, la estructura dental y la restauración.
- Formación de películas delgadas suficientes de viscosidad adecuada, permitiendo la completa inserción de la restauración sobre el muñón dental
- Estabilidad, conforme a las condiciones ambientales dentro de la boca
- Biocompatibilidad
- Proceso y tiempos de polimerización favorables.

Historia

Los cementos dentales modernos se encuentran basados en inventos hechos a mediados del siglo 19. En una época tan temprana como en 1856, Sorel presentó una fórmula para un cemento de cloruro de magnesio. La búsqueda subsecuente por mejores materiales inició numerosos descubrimientos, tales como los de los años 1920s, donde se establecieron tres categorías de cementos principalmente: cementos de fosfato de zinc, cementos de óxido de zinc y eugenól y cementos de silicato.

En 1966, D.C. Smith introdujo otra clase de cemento, en el cual el líquido del cemento de fosfato de zinc fue reemplazado por una solución acuosa de ácido poliacrílico. Este así llamado cemento de carboxilato, abrió nuevos prospectos para materiales dentales auto-adheribles.

En base a estos descubrimientos, Wilson et al. introduce los materiales de cementación de ionómero de vidrio en 1969, una clase de material que sigue siendo muy exitoso actualmente. El primer producto de ionómero de vidrio ASPA (Silicato de Aluminio-Poliacrilato), se introdujo en los 70s, siendo formulado con la adición de ácido poliacrílico como el componente del líquido a un polvo de silicato finamente molido.

Esta introducción propagó un rápido desarrollo de productos de cementos de ionómero de vidrio (también denominados "CsI.V." de ahora y después), guiando a modificaciones y mejoras para cumplir con los requerimientos de un amplio rango de indicaciones de estos productos. Ni siquiera el desarrollo de los materiales de resina pudo mellar la continua popularidad de estos materiales dentales probados y biocompatibles.

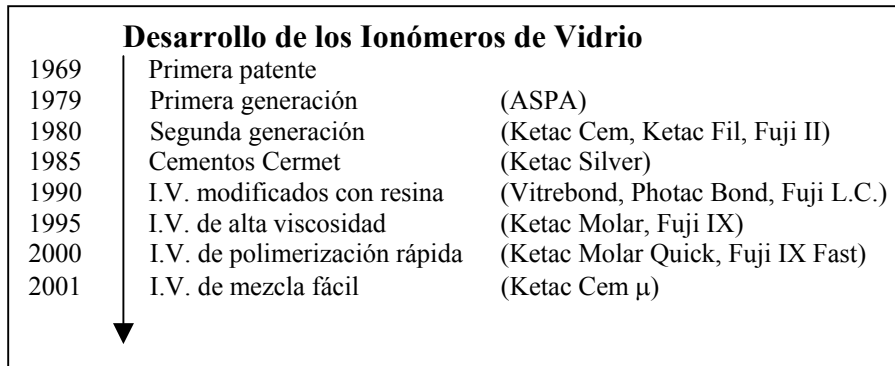
Razón Fundamental

A pesar del incremento en popularidad de las restauraciones libres de metal requiriendo de una fijación adhesiva, las restauraciones indirectas fijadas por una cementación convencional, tales como inlays, coronas completas vaciadas, y coronas de porcelana fusionadas a metal, siguen contabilizando la mayoría de este tipo de restauraciones indirectas. De hecho, existe una marcada tendencia hacia la fijación de coronas individuales sin partes metálicas, tales como Procera, Empress, In-Ceram, y aún las fabricaciones Targis/Vectris, por técnicas convencionales, desde que los materiales usados en estas técnicas han probado ser claramente más estables que aquellos usados para las coronas clásicas tipo "jacket". Las coronas tipo jacket fijadas por una cementación convencional hubieran sido una falla. Otro factor adicional en la continua popularidad en los materiales de cementación convencional es su fácil procesamiento, especialmente en áreas subgingivales.

De forma similar a los cementos de fosfato de zinc, los cuales han sido ocasionalmente llamados obsoletos en la literatura reciente, los cementos de ionómero de vidrio son fácilmente procesados, materiales de cementación estables que proveen opciones para numerosas aplicaciones resistiendo en forma efectiva las condiciones ambientales dentro de la boca.

3M™ ESPE™ ha comercializado cementos de ionómero de vidrio desde 1980 (Ketac Cem) asumiendo una posición de pioneros en el desarrollo de la tecnología de los ionómeros de vidrio. Los esfuerzos continuos en el desarrollo de productos han permitido a 3M ESPE lanzar productos y materiales nuevos con propiedades mejoradas, más simples y de características de manejo confiables (ver Figura 1) incluyendo Ketac Cem Aplicap y Maxicap en cápsulas y un gran número de materiales de obturación y de reconstrucción de muñones. Introducido en el 2001, Ketac Cem μ (Easy Mix) es la más reciente adición tecnológica a la fila de productos 3M ESPE en esta área. Basado en el experimentado y probado material de cementación definitiva Ketac Cem radiopaco, las propiedades del procesamiento en particular han sido optimizadas en este producto nuevo.

*Figura 1:
Desarrollo
de los
cementos de
ionómero de*



Antecedentes Tecnológicos

Desde un punto de vista químico, los cementos son sustancias producidas por una reacción ácido básica. En términos prácticos, esto quiere decir que un polvo es mezclado con un líquido para generar una mezcla que entonces polimeriza y se endurece a través de una reacción de polimerización.

Los cementos pueden ser clasificados en base de sus componentes principales como se muestra en la Figura 2.

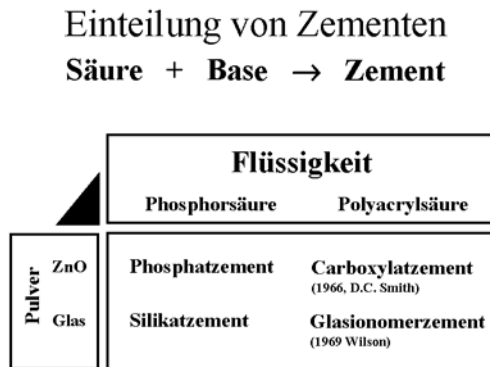


Figura 2:
Clasificación de los cementos

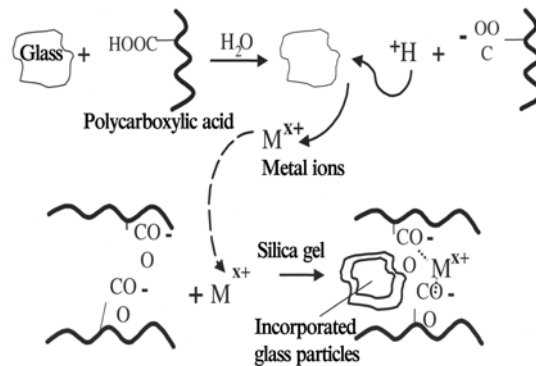
La figura muestra que los cementos de ionómero de vidrio tales como Ketac Cem, están compuestos de polvo de vidrio y ácido poliacrílico. El vidrio radiopaco es utilizado en esta aplicación para cumplir los requerimientos del dentista siendo éste radiopaco a las radiografías.

Reacción de Polimerización

Puesto que las características de polimerización del cemento de ionómero de vidrio son de crucial importancia, seguido se proveerá de una corta descripción de estas características para proveer de una base para una mejor comprensión acerca del desarrollo de esta clase de materiales y su correcta aplicación en odontología. Esta discusión también ilustrará el talón de Aquiles de los ionómeros de vidrio más antiguos.

Una vez que el polvo del cemento es expuesto sobre la solución acuosa del ácido policarboxílico, se forma una reacción entre el polvo de vidrio alcalino y el ácido no saturado seguido de la formación de un gel salino. Obviamente, es irrelevante en esta reacción si el producto es provisto en forma de cápsulas o si el polvo y la solución son mezclados manualmente. La reacción ácido - base que procede en el gel salino conlleva a la formación de la matriz adhesiva. El agua no solo sirve como el medio reactivo, sino también como un componente esencial del gel salino siendo requerido para la hidratación de los complejos metal - carboxilato formados en la reacción (vea la figura 3).

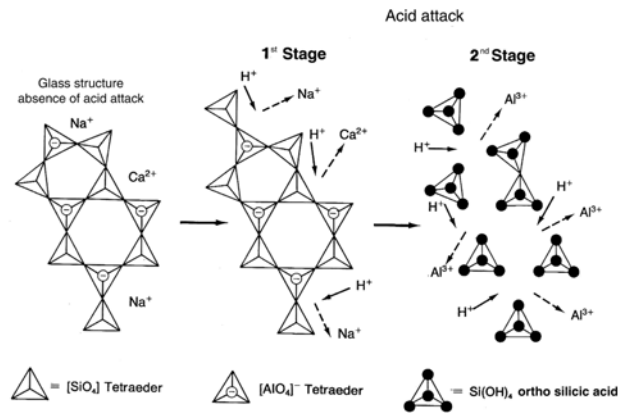
Figura 3: Dibujo esquemático de la reacción de polimerización de los cementos de ionómero de vidrio



Detalles de la Reacción de Polimerización

El mecanismo de polimerización puede ser subdividido dentro de cuatro fases separadas de reacción. En la fase inicial, los grupos carboxílicos ácidos del ácido policarboxílico se disocian para formar aniones de carboxilato con carga negativa, RCOO^- , y protones con carga positiva, H^+ . Los protones con carga positiva, H^+ , entonces atacan la superficie del cuerpo de relleno del vidrio, causando una desintegración de la estructura de vidrio y liberando por la formación del cemento iones metálicos, Al^{3+} y Ca^{2+} (vea la figura 4)

Figura 4:
Estructura de un silicato de aluminio (Source A.D. Wilson, J.W. McLean "Glasionomer", Quintessenz Verlag 1998, p. 37)



La influencia de los iones de flúor en esta etapa y su habilidad de formar complejos con los iones metálicos liberados serán discutidos en detalle después.

Los iones metálicos entonces entran en la fase acuosa del cemento. Subsecuentemente, la **fase de polimerización primaria** comienza con la formación de un gel salino (vea la figura 5). Los iones metálicos liberados, M^{x+} , se vuelven complejos por los residuos de carboxilato del componente del ácido policarboxílico. Los iones de Ca^{2+} , son la especie de iones principalmente activos en esta etapa. Los iones están presentes en solución acuosa, lo que quiere decir que están un tanto susceptibles al ataque de soluciones acuosas (i.e., siendo deslavado).

Esta es la razón por la cual los cementos de ionómero de vidrio tienen que ser protegidos de la humedad en la fase inicial de polimerización. Sin embargo, el efecto adverso, i.e. desecarse, no es menos perjudicial, el cual puede ser fácilmente explicado así como la reacción requiere de un medio acuoso para proseguir. El proceso de hidratación es severamente dañino o prevenido en ausencia de agua, lo que limita el suministro de iones requeridos para la reacción de polimerización.

En el curso de la reacción, los protones atacan continuamente el vidrio de silicato y causan la liberación de los iones de aluminio, Al^{3+} . Esto inicia la **fase secundaria de polimerización**. La incorporación de cationes de aluminio trivalentes dentro de la matriz preformada conlleva a la formación de un gel tridimensional, de carboxilato-calcio-aluminio insoluble en agua el cual ya no es más susceptible a la humedad o deshidratación.

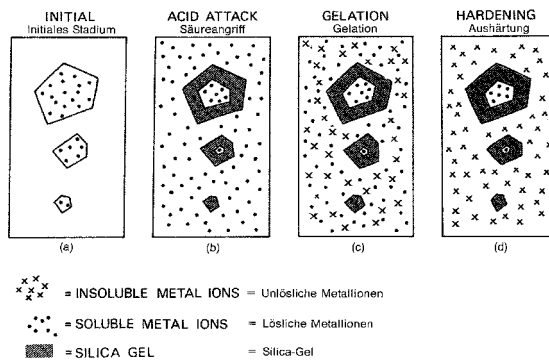


Figura 5: Formación de un gel de sílica sobre la superficie del vidrio (Source: A.D. Wilson, J.W. McLean "Glasionomer", Quintessenz Verlag 1998, p. 37)

Factores que Influencian la Reacción de Polimerización

Numerosos factores químicos y físicos pueden influenciar las propiedades de polimerización de los cementos de ionómero de vidrio. Esencialmente el ser una simple reacción ácido base, la reacción de polimerización de los cementos de ionómero de vidrio es interpretada como muy compleja por el número de diferentes mecanismos y reacciones involucradas. La complejidad no solo se deriva de la liberación y precipitación de iones de calcio y aluminio, sino también del proceso de mediación de formación de un gel de flúor- y de iones de tartrato. Mientras que algunos factores tales como temperatura, tamaño de partículas de polvo y proporción polvo/líquido simplemente aceleran o retrasan las reacciones, seguramente los factores químicos poseen mayores efectos cruciales en los cuales modifican actualmente el proceso de reacción por sí solos. Los factores más importantes de este tipo son el flúor y el ácido tartárico.

Funciones de los Iones de Flúor

En el curso de desarrollo de trabajo de los materiales de ionómeros de vidrio, Wilson y Kent observaron que los vidrios de ionómero de vidrio libres de flúor producen de manera inconveniente pastas que son difíciles de procesar. Crisp y Wilson, y subsecuentemente Barry et. al., mostraron en forma inequívoca que las propiedades del procesamiento poseen correlación con la cantidad de flúor liberada por el vidrio. Este efecto de los iones de flúor ha sido atribuido a la habilidad del flúor de formar complejos metálicos, los cuales en turno, retrasan la ligadura de los cationes (Ca^{2+} , Al^{3+}) a los sitios de carga negativa de la cadena de polielectrolito (vea la figura 3-5) con lo cual se retarda la formación de gel.

Este mecanismo provee al dentista clínicamente de **suficiente tiempo de procesamiento**.

Efectos del Acido Tartárico

(+)-el ácido tartárico ejerce un efecto único sobre la reacción del ionómero de vidrio. Suministrado en pequeñas cantidades, el ácido tartárico simplifica el manejo de la pasta de cemento y **incrementa la**

estabilidad del material. Esta influencia puede ser explicada por la propensión del ácido tartárico de formar complejos estables con los iones de aluminio, incrementando en forma efectiva la cantidad de aluminio liberada por el vidrio. Por otra parte, el ácido tartárico acelera la reacción de polimerización final, permitiendo a la reacción el mostrar propiedades de polimerización rápida.

Indicaciones

La familia de productos Ketac Cem ha permanecido en el uso clínico por 20 años.

Actualmente, esta línea comprende los siguientes productos:

- Ketac Cem μ (easy mix)
- Ketac Cem radiopaco
- Ketac Cem Aplicap
- Ketac Cem Maxicap

Ketac Cem es un cemento permanente para cementación definitiva basado en la tecnología de ionómero de vidrio para ser usado en las siguientes aplicaciones:

- Fijación de inlays, onlays, coronas, y puentes metálicos con recubrimiento de cerámica o resina.
- Fijación de postes y tornillos provistos, diseñados para cementación convencional.
- Fijación de bandas de ortodoncia.
- Liner (revestimiento cavitario).

(Para mayores detalles con respecto a las indicaciones, por favor vea las instrucciones de uso del producto respectivo).

Composición

El cemento definitivo de ionómero de vidrio Ketac Cem posee componentes polvo/líquido.

Ketac Cem se encuentra comercialmente disponible en ambas presentaciones, para mezcla manual (Ketac Cem radiopaco y Ketac Cem μ Easy Mix) y en cápsulas (Ketac Cem Aplicap y Ketac Cem Maxicap).

Los ingredientes de Ketac Cem se encuentran listados en la tabla 1.

*Tabla 1:
Composición
de Ketac Cem*

Material	Polvo	Líquido
Ketac Cem radiopaco / easy mix	Polvo de vidrio	Agua
	Acido policarboxílico	Acido tartárico
	Pigmentos	Agentes de conservación
Ketac Cem Aplicap / Maxicap	Polvo de vidrio	Acido policarboxílico
		Acido tartárico
	Pigmentos	Agua
		Agentes de conservación

Propiedades

La selección de un cemento definitivo adecuado para una aplicación en particular se encuentra basado en un parámetro clínico numeroso y de requerimientos de material. Estos factores después se encuentran relacionados principalmente ya sea con aspectos de manejo o con las propiedades técnicas del material.

Como se ha mencionado arriba, Ketac Cem se ha mercadeado con éxito desde 1980. En adición a la experiencia derivada de millones de usos en práctica clínica, se encuentran disponibles numerosos estudios de las propiedades del material así como estudios clínicos controlados. Las siguientes secciones proveen de una detallada discusión de resultados selectos. En adición, numerosas publicaciones relacionadas con Ketac Cem y algunas referencias generales sobre ionómeros de vidrio han sido recopiladas en la sección de Literatura de este perfil del producto. Las referencias se han suministrado con pequeños abstractos para permitir al lector interesado un acceso sencillo a la literatura primaria que sea de particular interés a el o ella.

Biocompatibilidad

R.C.S. Chen et al., China Medical College, Taichung, Taiwan

M. Augthun, Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Aachen, Germany

W.H.M. Raab et al., Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Erlangen, Germany

C.H. Pameijer et al., University of Connecticut, USA

La biocompatibilidad de los cementos de ionómero de vidrio ha sido sujeto de muchos estudios y se encuentran extensamente documentados en la literatura.

R.C.S. Chen et al. investigó la **citotoxicidad** de varios materiales incluyendo Ketac Cem. Los resultados de Ketac Cem correspondieron al control negativo, i.e. la sustancia no mostró citotoxicidad.

Un reporte de investigación de Zahnärztliche Prothetik, Aachen, Alemania, también investigó el efecto de Ketac Cem con respecto al crecimiento celular. Conducido en acuerdo con EN 30993-5, esta investigación se aplicó a métodos de cultivo celular que llevaron a Ketac Cem a ser clasificado como un material biocompatible. Las pruebas hechas en los cultivos celulares mostraron un pequeño efecto o casi nulo de la sustancia sobre el crecimiento celular. La muestra de prueba fue bien tolerada por (i.e. aceptable a) las células. Tomando en consideración las condiciones in vivo (flujo salival), el bajo efecto inhibitorio después de un tiempo de polimerización corto fue clasificado como insignificante. El número de muestras investigadas y los métodos de pruebas fueron más allá de los requerimientos de los estándares y así obtuvieron un resultado válido.

El estudio conducido por P. Grund y W.H.-M. Raab (Clínica de Odontología Periodóntica Conservadora, Erlangen, Alemania) investigó el potencial del **efecto tóxico** del componente ácido de Ketac Cem sobre la **pulpa** usando las mediciones de flujo de un Laser-Doppler para detectar cambios en la microcirculación pulpar. Las sustancias investigadas incluyen 33% de ácido fosfórico, líquido Ketac Cem, y una solución al 35% de ácido acrílico - copolímero de ácido maléico derivado del polvo de Ketac Cem. Los resultados permitieron concluir que los componentes libres de ácido de Ketac Cem son menos tóxicos a la pulpa que Tenet (H₃PO₄).

Pero finalmente, cualquier material dental debe proveer su valor en aplicaciones clínicas. Por esta razón, los resultados clínicos han sido compilados en forma separada.

Solubilidad y Sellado Marginal

K.-P. Stefan, 3M ESPE, Seefeld, Alemania

B.K. Norling et al., Escuela Dental San Antonio, USA

S.R. Curtis, Escuela Dental Naval, Maryland, USA

S.N. White, J.A. Sorensen et. al., Universidad del sur de California, LA, USA

M. Ferrari, Universidad de Sienna, Italia

A parte de la adhesión, la estabilidad de la restauración depende principalmente de su erosión y resistencia a la abrasión. Dos sub-aspectos son de importancia en el proceso de erosión: primeramente, la difusión de componentes solubles fuera del cemento, y secundariamente, la erosión actual debido a reacciones químicas o estrés mecánico. La calidad y el sellado marginal de esto son otro factor importante en esta área.

Comúnmente, la solubilidad de los cementos de ionómero de vidrio es medida en algunas ocasiones después de la polimerización. El estándar internacional, ISO 7489, propone la determinación de la solubilidad una hora después de la polimerización, mientras que el estándar actual aplicable para los cementos posee las medidas tomadas después de 24 horas. Ya que ninguno de estos procedimientos refleja la exposición temprana a la saliva que se experimenta bajo condiciones in vivo, el estudio de K.-P. Stefan establece para determinar solubilidades después de 10 minutos y 60 minutos. En estos estudios, la solubilidad de Ketac Cem fue mostrada como significativamente menor que aquella de un cemento de ionómero de vidrio modificado con resina (ISO 7489).

El estudio de B.K. Norling et al. comparó dos diseños de estudios para la determinación de **solubilidad de agua** y **erosión ácida**. En todo caso, un protocolo de un estudio otorgado, verdaderamente permite una comparación válida de diferentes clases de materiales la cual debe ser evaluada con gran cuidado. La literatura contiene varios estudios que reportan valores de inmersión favorables para Ketac Cem. Una de las razones que refuerzan esto puede ser la fórmula de este producto. Los cementos con ácido poliacrílico en forma de un polvo muestran una tendencia de poseer solubilidades más bajas (vea la figura 6).

Figura 6: Solubilidad en agua, B.K. Norling et al. (vea el capítulo 11 y la Literatura, p. 34)

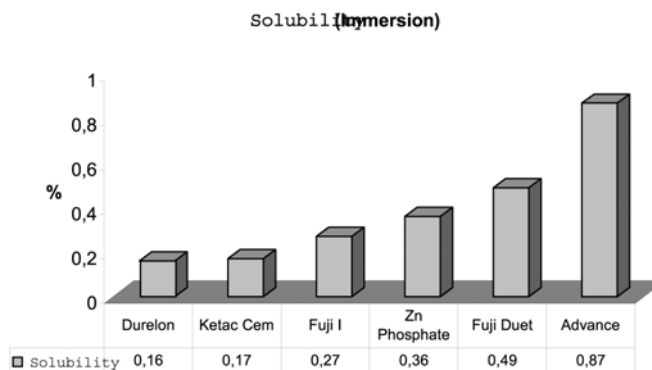


Abbildung 6: Wasserlöslichkeiten, B.K. Norling et al. (siehe Kapitel 11, Literatur)

Otro factor importante en la evaluación de los sistemas basados en agua es su respuesta a la exposición de humedad durante su reacción de polimerización S.R. Curtis et al. investigó la susceptibilidad de los cementos a la humedad antes y después de remover cualquier exceso de material y encontró que los cementos de fosfato de zinc responden en forma más sensitiva que los ionómeros de vidrio. Ketac Cem no requiere de la aplicación de un glase de protección.

La investigación de las propiedades de Ketac Cem en los márgenes también produjo algunos resultados incitantes. El grupo de J.A. Sorensen investigó el sellado marginal después de la cementación de coronas vaciadas con cementos de poliacarboxilato, fosfato de zinc, ionómero de vidrio, y cementos de resina, encontrando a Ketac Cem como segundo mejor por detrás de los materiales de resina.

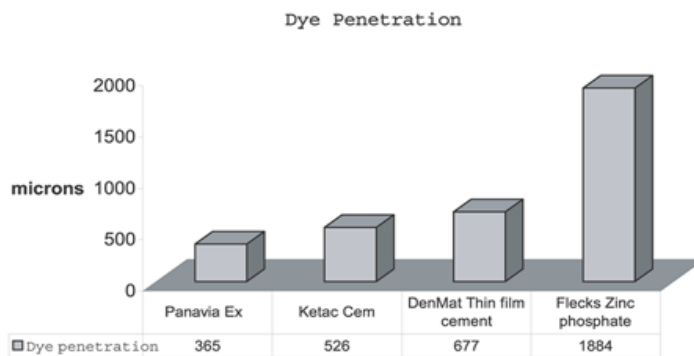


Figura 7:
Penetración de tinte dentro de coronas vaciadas cementadas, Dentin; J.A. Sorensen et al. (vea la literatura, p. 31)

Abbildung 7: Farbpenetration bei zementierten Gusskronen, Dentin; J.A. Sorensen et al. (siehe Kapitel 11, Literatur)

Un protocolo de estudio similar fue utilizado en un estudio recientemente publicado por M. Ferrari, en el cual la nueva variante de mezcla manual, Ketac Cem μ easy mix fue uno de los materiales examinados. Se probaron las propiedades de sellado marginal mediante la cementación de coronas vaciadas seguido de estudios de penetración de tinte. Los resultados mostraron que hubo significativamente menor filtración con Ketac Cem radiopaco y Ketac Cem μ easy mix al ser comparados con los grupos de referencia, Fuji I (ionómero de vidrio) y Harvard (fosfato de zinc).

Las figuras 8 y 9 muestran el rango en la escala y el análisis de las muestras para el "peor de los casos", i.e. penetración de tinte por debajo de la pared cervical oclusal. Ninguna de las muestras de los grupos Ketac Cem recibió el peor rango.

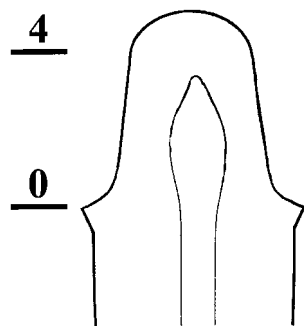


Figura 8:
Escala de rango de penetración de tinte; 0 = no hubo penetración; 4 = penetración que se extiende a la pared oclusal cervical (vea la literatura)

Figura 9:
No. De muestras (total n=10) con penetración de tinte contabilizaron 4.
M Ferrari et al.
(vea la literatura, p. 36)

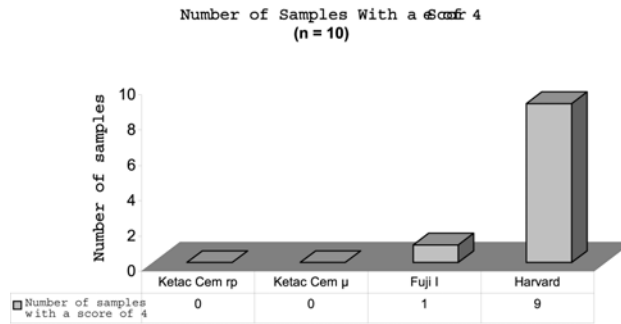


Abbildung 9: Probenanzahl (aus n = 10), die eine Farbpenetration mit Score 4 aufweisen, M. Ferrari et al. (siehe Kapitel 11, Literatur)

Estabilidad Dimensional y Adhesión

Th.A. Zumstein et al., Universidad de Zurich, Suiza

C.-P. Ernst, B. Willershausen et al., Universidad de Mainz, Alemania

R. Franckenberger et al., Universidad de Erlangen, Alemania

D.B. Mendoza, Universidad de California, San Francisco, USA

J.M. Casanellas, J.L. Navarro et al., Universidad de Barcelona, España

G. Morando, Escuela Dental Naval, Bethesda, USA

La mayoría de los materiales de cementación definitiva se expanden o se contraen más fuertemente que la estructura dental o son sujetos de cambios dimensionales durante el proceso de polimerización cuando se exponen a la humedad o a la saliva. Una propiedad característica de los cementos de ionómero de vidrio es la alta estabilidad dimensional y el efecto directo como beneficio resultante en las propiedades marginales de brecha y de presión sobre la pulpa.

En adición, los cementos de ionómero de vidrio muestran una adhesión química directa a la estructura dental. Lo que significa que no es necesario preparar la cavidad para la adhesión con un grabado ácido o la aplicación de un adhesivo dentinario. La combinación de una baja contracción durante el proceso de polimerización y un coeficiente de expansión similar al que poseen los dientes lo que explica las propiedades favorables de la brecha marginal de los ionómeros de vidrio.

La adhesión de los ionómeros de vidrio a la estructura dental así como a las aleaciones metálicas ha sido sujeto de un gran número de investigaciones in-vitro. Los efectos de varios pasos de acondicionamiento también han sido bien descritos. Th. Zumstein y J.R. Strub demostraron que los ionómeros de vidrio en general, mostraron una adhesión más fuerte a la dentina que los materiales de fosfato de zinc.¹

Otro resultado interesante fue que Ketac Cem consiguió la más alta fuerza adhesiva sobre oro después de un procedimiento simple de sand-blaster sobre el sustrato, mientras que los de capa de estaño y de oxidación subsecuente reducen la fuerza adhesiva.

La literatura contiene una variedad de diferentes métodos para determinar la fuerza de adhesión de los materiales de cementación definitiva. Un método adecuado para determinar las fuerzas retentivas y adhesivas de los materiales de cementación definitiva incluye rebajar coronas de oro desde los muñones dentales estandarizados. Un estudio de fuerza conducido en la Universidad de Mainz (Alemania) en acuerdo con este protocolo encontró que Ketac Cem fue superior aún al material de compómero, F21 (vea la figura 10).

¹ En este estudio, el pretratamiento de la dentina tuvo un a influencia en detrimento sobre la fuerza de adhesión de Ketac Cem. Esta observación fue considerada para la recomendación clínica en la que Ketac Cem sea aplicado sobre la dentina sin pretratamiento (y sin acondicionador).

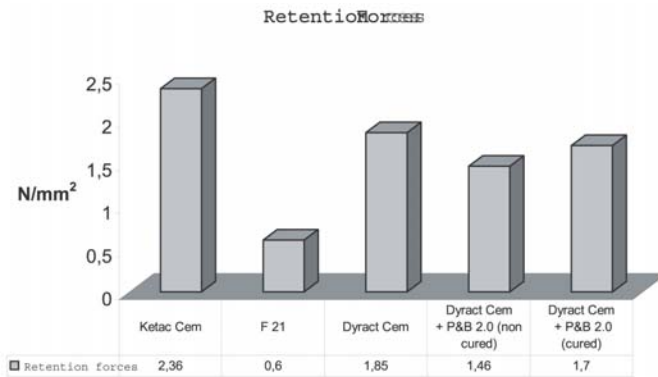


Figura 10:
Prueba tensional,
C.-P. Ernst
(vea la literatura, p 33)

Abbildung 10: Goldabzugsversuch, C.-P. Ernst (siehe Kapitel 11, Literatur)

La prueba de desalojo de inlays de oro, como estableció R. Frankenberger de la Universidad de Erlangen, es otro método clínico relevante y elegante. En esta técnica, molares humanos libres de caries son seccionados dentro con discos y son provistos de cavidades cónicas (4°). Subsecuentemente, se cementan inlays de oro dentro de estas cavidades para inlay, se remueve cualquier exceso de material, y entonces se mide la fuerza requerida para desalojar el inlay con una prensa (vea la figura 11)

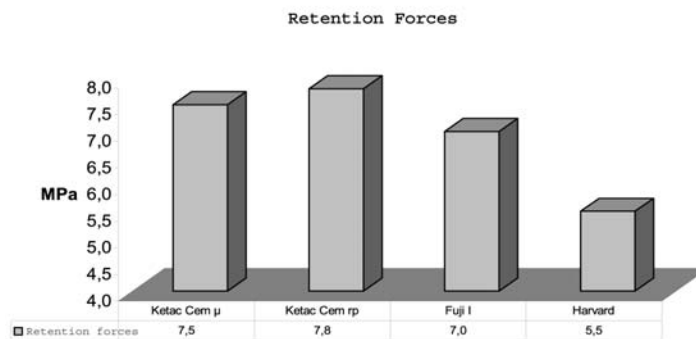


Figura 11:
Prueba de desalojo de un
onlay de oro
R. Frankenberger
(vea la literatura)

Abbildung 11: Push-out Test von Goldinlays, R. Frankenberger (siehe Kapitel 11, Literatur)

Las dos variantes de mezcla manual, Ketac Cem radiopaco y Ketac Cem μ easy mix, alcanzaron valores de retención significativamente altos en esta prueba comparado con los del cemento de fosfato de zinc de Harvard. Algunas otras publicaciones investigaron la cementación de **postes, tornillos y transfijaciones** (postes endodónticos).

En un estudio de determinación de las fuerzas retentivas de pines prefabricados cementados después de tratamientos endodónticos en dientes humanos, Ketac Cem mostró aún mayor fuerza que los materiales de resina. Panavia y All-Bond 2 (vea la figura 12). El hecho que el cemento de ionómero de vidrio es más fácil de procesar enfatizará las ventajas de Ketac Cem en esta indicación.

Figura 12:
Fuerzas retentivas
en la remoción de
pines prefabricados
D.B. Mendoza et al.

(vea la literatura, p.
32)

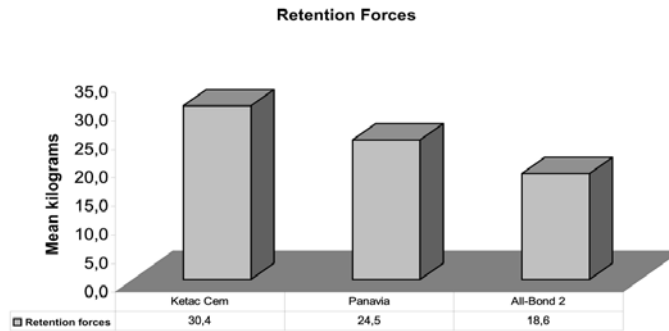


Abbildung 12: Retentionskräfte zur Entfernung von vorgefertigten Stiften, D.B. Mendoza et al. (siehe Kapitel 11, Literatur)

Se condujo un estudio con una dirección análoga por el grupo Español de J.M. Casanellas y los resultados confirmaron los hallazgos del estudio científico previo. En el estudio, Ketac Cem fue comparado con varios cementos definitivos de resina así como con el cemento de fosfato de zinc en referencia a la cementación de postes prefabricados de titanio (Cónico cilíndricos intraradiculares) mostrando fuerzas retentivas superiores al compararse con los demás grupos incluyendo el de investigación (vea la figura 13).

Figura 13:
Fuerza de retención en
la remoción de postes
cementados de titanio,
J.M. Casanellas et al.
(vea la literatura, p.36)

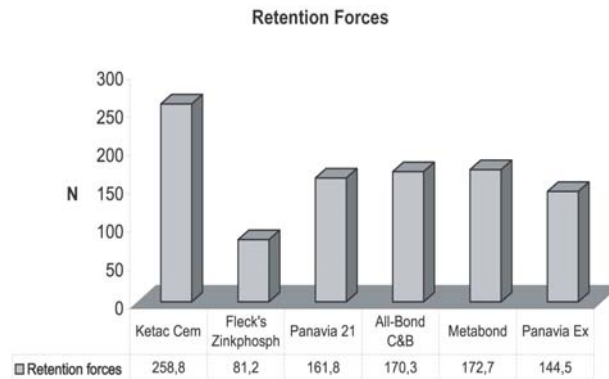


Abbildung 13: Retentionskräfte von zementierten Titanstiften, J.M. Casanellas et al. (siehe Kapitel 11, Literatur)

Además de retención, un grado bajo de traumatización es un factor esencial para el éxito clínico de las inserciones de postes, ambos con respecto al riesgo de fractura y de sensibilidad del diente. Investigadores de la Escuela Dental Naval (Bethesda, USA) desarrollaron un régimen especializado in-vitro para investigaciones de la presión hidrostática experimentada durante el proceso de cementación. En la presunción de que el diseño experimental refleje adecuadamente la situación clínica, los cementos para cementación definitiva que edifican una ligera presión hidrostática son preferidos en la práctica clínica. La figura 14 abajo muestra el cemento de fosfato de zinc de Fleck's generando la mayor presión hidrostática lo que corresponde al menor resultado favorable.

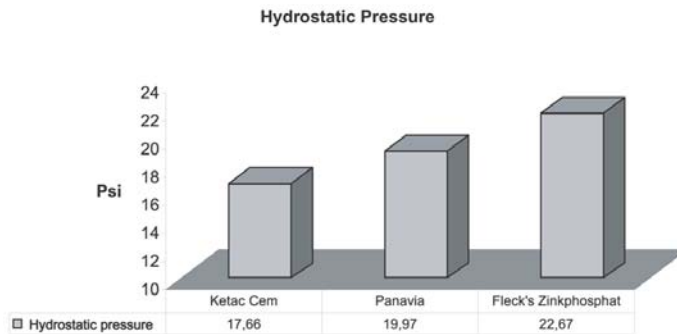


Figura 14:
Presión hidrostática, en unidades por pulgada cuadrada, G. Morando et al. (vea la literatura, p 32)

Abbildung 14: Hydrostatischer Druck in pounds per square inch, G. Morando et al. (siehe Kapitel 11, Literatur)

Distribución del Tamaño de Partículas y Grosor de Película

A. Patyk, M. H Issman et al., Universidad de Göttingen, Alemania

J.M. Strutz et al., Universidad de Loma Linda y Universidad del Sur de California, USA

La del grosor de película es un criterio esencial para el manejo permanente de una restauración indirecta. El grosor de película es determinado por un número de diferentes parámetros, incluyendo tamaño de partícula, viscosidad, fluidez y propiedades de polimerización. El grosor de película de los materiales acuosos particularmente para cementación definitiva varía con el proceso de temperatura y humedad (contenido de humedad atmosférica).

Los datos en la literatura en referencia a tamaño de partícula muestran a Ketac Cem como un excelente material de cementación definitiva con una distribución del tamaño de partículas favorable que le permiten al material formar películas delgadas.

De acuerdo a un estudio comparativo de seis materiales de cementación definitiva conducidos en la Universidad de Göttingen en Alemania, Ketac Cem mostró los resultados más favorables en términos de su tamaño y distribución de partícula. La suma de las frecuencias relativas (en %) se muestran en la siguiente tabla:

Tamaño de partícula, en μm	Ketac Cem	Fosfato de Zinc Fleck's	Ionómero Fuji
0.0 - 5.0	81.84	65.88	58.33
0.0 - 10.0	98.36	87.46	91.22
0.0 - 20.0	100	99.58	98.78
0.0 - 30.0		99.76	99.46
0.0 - 40.0		100	99.46
0.0 - 50.0			99.73
0.0 - 60.0			100

Tabla: 2
Distribución del tamaño de partículas. A. Patyk et al. (vea la literatura, p 31)

La correlación entre el tamaño de partícula máximo o la distribución del tamaño de partícula y el grosor de películas de los materiales se demostraron en estudios de forma impresionante conducidos por investigadores en la Universidad de Loma Linda y de la Universidad del Sur de California, Los Angeles. Los estudios investigaron el grosor de película formada por varios materiales de cementación

definitiva con diferentes aleaciones de metal y encontraron consistentemente que Ketac Cem produce el grosor de película más delgado. La figura 15 muestra la combinación más favorable con una aleación preciosa metal/cerámica.

Figura 15:
Grosor de película de combinaciones con una aleación preciosa metal-cerámica, J.M. Strutz et al. (vea la literatura, p. 32)

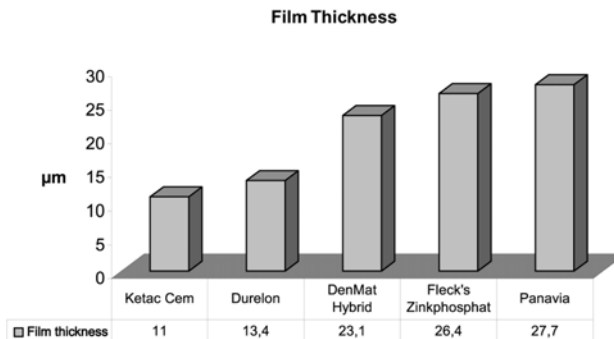


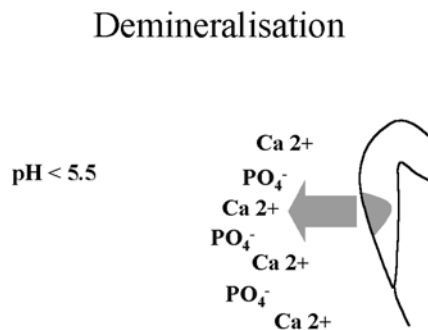
Abbildung 15: Filmstärke in Kombination mit einer Edelmetall-Aufbrennlegierung, J.M. Strutz et al (siehe Kapitel 11, Literatur)

Liberación de Iones de Flúor y Efecto Cariostático

La liberación de iones de flúor por los cementos de ionómero de vidrio es un efecto conocido y bien investigado. En proximidad con los cementos de ionómero de vidrio, lesiones cariosas secundarias se desarrollaron con menor frecuencia que con otros materiales dentales. Debido a este efecto, esta clase de material se utiliza en dentaduras con caries activa y en el tratamiento de caries secundarias así como en **aplicaciones ortodónticas**, en las que la desmineralización indeseable de los dientes con bandas juega un papel importante.

Sin embargo, la literatura falla en explicar el mecanismo exacto de remineralización y el valor del umbral del efecto cariostático de los iones de flúor. Es un factor científico conocido, aún cuando la desmineralización de la estructura dental ocurre a un $\text{pH} < 5.5$, mientras la remineralización prevalece a un $\text{pH} > 5.5$ (vea las figuras 16 y 17).

Figura 16:
Descripción esquemática del proceso desmineralización A un $\text{pH} < 5.5$



Remineralisation

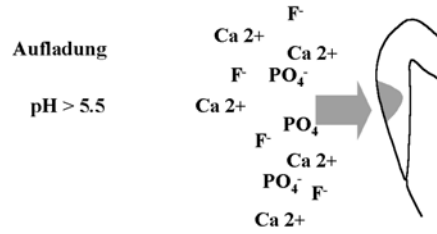


Figura 17:
Ilustración esquemática
del proceso de
remineralización
a un pH > 5.5

Investigaciones sobre el pH dependiente de la liberación de iones de flúor por los cementos de ionómero de vidrio (vea la figura 18) mostró que la liberación de iones de flúor del material es alta en un medio ácido, i.e. cuando la estructura dental es mayormente afectada por la desmineralización. Para la práctica clínica, esto puede significar que el cemento o que el material de obturación a base de CIV promueve la mejor remineralización bajo condiciones en cuales la estructura dental está en riesgo. Esto es un concepto racional inferior para los ionómeros de vidrio al ser llamados "material astuto", "material dental inteligente" o "sistema viviente".

Fluoridfreisetzung

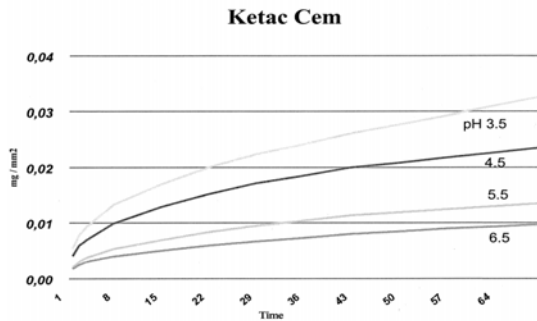


Figura 18:
PH - liberación de
flúor dependiente por
Ketac Cem
(mediciones internas
de 3M ESPE)

Características Especiales de Ketac Cem μ Easy Mix

Introducido en Septiembre de 2001, Ketac Cem μ Easy Mix es la adición más reciente a la familia de productos Ketac Cem. Las características de Ketac Cem μ Easy Mix serán descritas en detalle próximamente.

La parte racional en el desarrollo de este producto fue ofrecer a nuestros clientes los cuales prefieren la variante de Ketac Cem de mezcla manual con un producto con características de manejo mejoradas y una gran reproducción de dosis, ya que algunos usuarios consideraban comparativamente tedioso hasta ahora la sensitiva mezcla del polvo y el líquido, una característica que se puede mejorar. En el pasado cierto grado de familiaridad con la técnica de mezcla fue una ventaja. Por esta razón, luego de la introducción de Ketac Cem al inicio de los 1980s, 3M ESPE prosiguió con la introducción de este producto en cápsulas (Aplicap y Maxicap) lo que hace dosificar y mezclar un procedimiento simple el cual es un material que contiene cualidades confiables y consistentes. Si embargo, algunos de nuestros clientes todavía prefieren la variante de mezcla manual, e.g. de dosificar libremente el material.

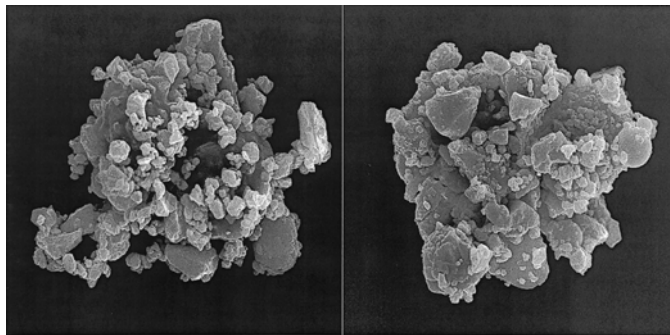
Es para este grupo de dentistas que 3M ESPE desarrollo el nuevo material el cual combina las características de Ketac Cem y los siguientes beneficios adicionales:

- Mejor humectabilidad del polvo por el líquido favoreciendo el proceso de mezcla haciendo de este más fácil y rápido.
- Menor generación de polvo (polvoriento), e.g. durante la apertura de la botella y al dosificar y mezclar sobre una loseta de mezcla.
- Polvo con propiedades mejoradas de fluidez, produce una dosificación mejor y reproducible.

Antecedentes Tecnológicos

Las ventajas descritas arriba solo pueden ser logradas por 3M ESPE al desarrollar y establecer un polvo con tecnología nueva e innovadora. Con la aplicación de un procedimiento de procesamiento especializado, el cuerpo principal de relleno del cemento de ionómero de vidrio es modificado de tal forma que puede ser procesado en gránulos especiales. Dos micrografías de partículas granuladas se muestran en las figuras siguientes. Los gránulos consisten de un aglomerado de cuerpos individuales de relleno.

*Figura 19:
Gránulos de Ketac
Cem μ Easy Mix;
Fotos internas de
3M ESPE*



La siguiente figura muestra las propiedades mejoradas de absorción de líquido del nuevo polvo Ketac Cem μ Easy Mix al ser comparado con su predecesor, Ketac Cem radiopaco, y otros materiales de ionómero de vidrio.

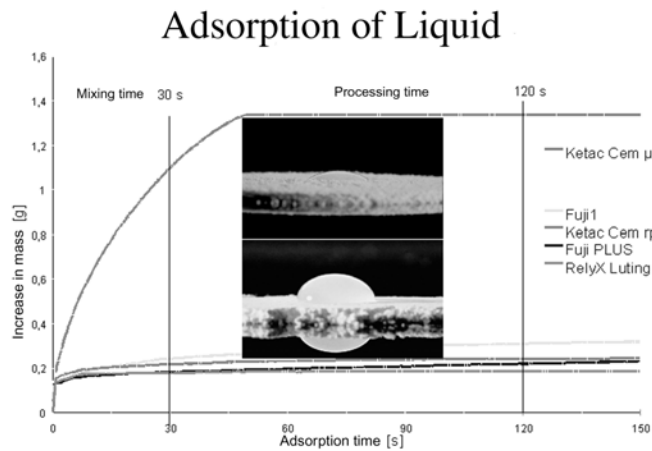


Figura 20:
Tiempo de absorción de líquido; S. Frank et al. (vea la literatura, p. 36)

El usuario seguro notará otra ventaja del material. El polvo modificado es claramente menos "polvoriento". No existe ya contaminación de las áreas adyacentes cuando la botella de polvo es abierta o durante la dosificación o la mezcla. Esto representa una aplicación del material en el consultorio dental aún más higiénica. En lugar de ser esto una observación subjetiva por si sola, este efecto puede ser cuantificado con un dispositivo medidor de polvo como el Dust View (Palas), en cual la muestra de polvo cae a través de un tubo de gravedad vertical para llegar hasta un depósito. El polvo formado durante el impacto reduce la intensidad de luz de láser transmitida sobre el tiempo. El dispositivo permite la derivación de los valores de polvo iniciales y también provee de información acerca del asentamiento del polvo sobre el tiempo. La figura 21 muestra claramente como Ketac Cem μ Easy Mix posee propiedades superiores al ser comparado con Ketac Cem radiopaco.

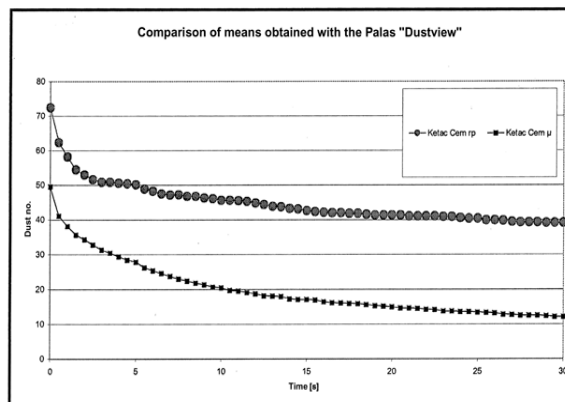


Figura 21:
Análisis de medidas de polvo con el Dust View (Palas); S. Frank et al. (vea la literatura, p. 36)

Abbildung 21: Auswertung Staubbmessung, DustView (Fa. Palas); S. Frank et al. (siehe Kapitel 11, Literatur)

Estudios Clínicos sobre Ketac Cem

Aún las pruebas extensas en el laboratorio nunca bastan para caracterizar por completo a un producto para una aplicación in vivo. El último acontecimiento importante debe ser siempre la prueba de la sustancia en uso clínico o en estudios clínicos. Especialmente en los primeros años después de la introducción de los ionómeros de vidrio y quedaron establecidos, los materiales tenían la reputación de incrementar la sensibilidad postoperatoria. Esto produjo que numerosos grupos de investigación condujeran numerosos estudios clínicos controlados en este aspecto, varios de los cuales incluían un acercamiento directo comparativo tipo aleatorio de "división en boca" con los cementos de fosfato de zinc.

*Tabla 3:
Antecedentes de
estudios clínicos en
perspectiva de Ketac Cem
(vea la literatura)*

Director de estudio, locación central	Tipo de restauración	Duración del estudio
Prof. Kern, Prof. Kleimeier, Dr. Schaller, Prof. Strub Universidad de Freiburg	Cementación de: <ul style="list-style-type: none"> • Coronas • Coronas parciales • puentes 	Bajo 17.3 meses de desgaste
Prof. Johnson, Dr. Powell, Dr. DeRouen, Universidad de Washington	Cementación de : <ul style="list-style-type: none"> • coronas 	3 meses
Prof. Bobermeyer, Dr. Berg, Universidad de Texas	Estudio a corto plazo Cementación de: <ul style="list-style-type: none"> • coronas • coronas parciales • onlays 	Revisión después de 1 semana
Prof. Sorensen, Dr.Kang, Dr. Torres, Dr. Knode, Universidad de Portland	Cementación de: <ul style="list-style-type: none"> • 3 - unidades puentes In-Ceram 	3 años
Prof. Dr. Pospiech, Dr. Kistler, Dr. Frasch, Prof. Rammelsberg	Cementación de: <ul style="list-style-type: none"> • coronas • puentes hechos de Empress 2 	1 año

Estudio Clínico Comparativo de Ketac Cem y de un Cemento de Fosfato de Zinc (Universidad de Freiburg, Alemania)

Pacientes con la necesidad de dos restauraciones independientes, fijas de metal y metal cerámicas fueron comparadas e incluidas en este estudio ciego al azar conducido en la Universidad de Freiburg, Alemania. Cada una de las restauraciones fue cementada con Ketac Cem Maxicap o Phosphacap. El estudio apuntó a comparar el ionómero de vidrio de mezcla automática, Ketac Cem Maxicap, con un cemento de fosfato de zinc bajo condiciones clínicas. Se dirigió atención particular al incidente de sensibilidad postoperatoria.

Diseño del Estudio

Un total de 60 pacientes entre 20 y 70 años (edad promedio: 38.7 años) que necesitaban por lo menos dos restauraciones fijas (coronas, coronas parciales o dentaduras con un pilar coronario) fueron incluidas en este estudio. Completamente, se asignaron 60 restauraciones al azar para Ketac Cem Maxicap o Phosphacap cada una y fueron cementadas al azar utilizando un diseño aleatorio de división en la boca.

Se llevó a cabo el seguimiento después de un mes en intervalos de 6 meses posteriormente. Los parámetros clínicos evaluados incluyeron la viabilidad del diente, caries secundaria, retención de la restauración, y el desarrollo de hipersensibilidad.

Resultados del Estudio

El periodo de observación varió entre 1 y 33 meses (promedio 17.3 meses). Más de tres cuartas partes de los pacientes fueron evaluadas entre 12 y 17 meses después de recibir las restauraciones, mientras que solo una tercera parte estuvo disponible para seguimiento después de 24 a 33 meses.

Ninguna de las personas en seguimiento mostró ninguna diferencia clínica significativa entre los dos grupos de cementos. No hubo un solo caso de pérdida de viabilidad o que haya requerido de tratamiento endodóntico y no hubo pérdida de ninguna de las restauraciones. Se detectó un caso de caries secundaria en el grupo de fosfato de zinc después de 24 meses.

Se observó hipersensibilidad térmica postoperatoria en 9 de 60 pacientes durante los primeros 5 meses (7 dientes con ionómero de vidrio, 6 dientes con cemento de fosfato de zinc). Todos los dientes fueron restaurados con coronas completas. En todos los casos la hipersensibilidad disminuyó espontáneamente. En el seguimiento final después de 33 meses, no existió un solo dato de casos de hipersensibilidad térmica.

Sumario

La cementación con ionómero de vidrio contra cemento de fosfato de zinc no mostró ninguna diferencia en la incidencia de sensibilidad postoperatoria. Esto inspiró a los autores recomendar Ketac Cem Maxicap como una muy buena alternativa a los cementos de fosfato de zinc, especialmente en la forma dosificada de cápsulas la cual provee de un manejo fácil, confiable y conveniente de la substancia.

Estudio Clínico Comparativo de Ketac Cem y un Cemento de Fosfato de Zinc (Universidad de Washington)

Pacientes con la necesidad de manejo con una corona completa los cuales fueron tratados por los proveedores de servicio dental de la Fuerza Aérea y Naval de USA fueron incluidos en un estudio ciego al azar vigilado por investigadores de la Universidad de Washington. La restauración fue fijada con Ketac Cem o con cemento de fosfato de zinc de Fleck's. El objetivo del estudio era determinar si existen diferencias en la incidencia de sensibilidad postoperatoria después del uso de Ketac Cem contra un cemento de fosfato de zinc. Cualquier diferencia será evaluada en relación con varios parámetros técnicos y clínicos.

Diseño del Estudio

De un total de 214 coronas cementadas, 204 fueron seguidas después de 2 semanas y 185 coronas después de 3 meses. Las coronas fueron fijadas con Ketac Cem (n=113) o cemento de fosfato de zinc de Fleck's (n=101) por un total de 10 proveedores de servicio dental de la Fuerza Aérea o de la Marina de los USA.

Resultados del Estudio

Existieron más reportes significativos de sensibilidad postoperatoria durante las dos primeras semanas en los pacientes manejados con restauraciones fijadas con fosfato de zinc al compararse con el grupo de coronas cementadas con Ketac Cem. Sin embargo, en el seguimiento a 3 meses, estas diferencias en sensibilidad postoperatoria no fueron ya detectadas. Ambos grupos mostraron menor sensibilidad durante el seguimiento a 3 meses que al inicio.

Sumario

Los autores concluyeron que no hubo evidencia de elevación en la sensibilidad postoperatoria después de la cementación con el ionómero de vidrio, Ketac Cem, al ser comparado con la cementación con fosfato de zinc. En adición, los autores encontraron que la sensibilidad puede ser reducida después de cementar debido a propiedades específicas del material.

Estudio Clínico a Corto Plazo Comparando Ketac Cem y un Cemento de Fosfato de Zinc (Universidad de Texas)

Pacientes que necesitan dos coronas independientes, comparables o coronas parciales fueron incluidas en un estudio a corto plazo conducido en la Universidad de Texas (Houston). El objetivo del estudio fue determinar las diferencias reportadas por el paciente en cuanto a sensibilidad postoperatoria durante la fase inicial después de que las coronas fueron fijadas con cemento de fosfato de zinc o con Ketac Cem.

Diseño del Estudio

Un total de 51 pacientes que necesitaban por lo menos dos coronas comparables o coronas parciales fueron incluidas en esta perspectiva de estudio ciego al azar con un diseño aleatorio de división en boca.

El estudio fue conducido sobre la población tratada en el curso clínico para estudiantes en la Universidad de Texas. Cuarenta y cinco pacientes estuvieron disponibles para llevar a cabo un seguimiento después de una semana. Todos los pacientes completaron un cuestionario de comprensión que incluía tanto respuestas abiertas como escalas de rangos. Se les solicitó a los pacientes que establecieran el rango del grado de sensibilidad de las dos restauraciones utilizando una escala numérica con valores que van de 1 a 5. El cuestionario abierto sirvió para proveer una descripción con mayor detalle de la sensibilidad (e.g. crónica vs. dolor transitorio, temperatura sensibilidad, etc.)

Resultados del Estudio

No se detectó ninguna diferencia en la sensibilidad postoperatoria entre los grupos de ionómero de vidrio y los de fosfato de zinc. Cuatro pacientes reportaron mucho dolor en un diente manejado con ionómero de vidrio, mientras que tres pacientes del grupo de fosfato de zinc reportaron una fuerte sensibilidad. Ninguna de las restauraciones tuvo que ser reemplazada o trabajada de nueva cuenta.

Sumario

El estudio no detectó ninguna diferencia en la incidencia o severidad de sensibilidad postoperatoria después de la cementación con ionómero de vidrio contra fosfato de zinc.

Estudio Clínico de Éxito a Largo Plazo de Puentes In-Ceram (Universidad de Portland)

Pacientes que poseen por lo menos 20 dientes residuales y que necesitan por lo menos puentes de 3 unidades fueron incluidos en la perspectiva del estudio a largo plazo conducido en la Universidad de Portland. El objetivo del estudio era el de evaluar la extensión de las indicaciones de los puentes In-Ceram a restauraciones de premolares y molares. La cementación se llevó a cabo con una técnica convencional utilizando Ketac Cem Aplicap.

Diseño del Estudio

Un total de 61 puentes de tres unidades se fijaron en 47 pacientes de entre los 19 y 66 años.

Un tercio de los puentes tenía el conector en los dientes anteriores, premolares y molares respectivamente. Como un requerimiento, los dientes opuestos a los puentes tenían que ser dientes naturales o restauraciones fijas. La indicación recomendada por el fabricante de los puentes In-Ceram fue deliberadamente extendida bajo un control cercano. Las restauraciones no fueron fijadas bajo fuerzas adhesivas, sino que fueron enlazadas en forma convencional usando el cemento de ionómero de vidrio Ketac Cem.

Resultados del Estudio

Ninguna de las restauraciones fijadas de acuerdo con el protocolo del estudio propició sensibilidad postoperatoria. Ninguno de los muñones tuvo que ser objeto de un tratamiento endodóntico antes del seguimiento de 3 años. Siete de las restauraciones fijadas mostraron fractura total con ninguna de las fracturas manifestadas en los dientes frontales, las cuales son incluidas en las indicaciones recomendadas por el fabricante. Once por ciento de las fracturas ocurrieron en los conectores de los premolares y 24% en restauraciones de molares.

Sumario

De los resultados de este estudio se puede concluir que Ketac Cem es adecuado para la cementación de restauraciones In-Ceram.

Estudio Clínico en Coronas y Puentes Empress 2 (Universidad de Munich)

El objetivo del estudio era el de investigar la utilidad clínica de Empress 2 (Vivadent/Ivoclar). Para este propósito, algunos de los puentes y todas las coronas fueron fijados con una técnica convencional mediante el uso de Ketac Cem.

Diseño del Estudio

Se fabricaron un total de 127 restauraciones para 76 pacientes. En detalle, 26 coronas para premolares, 50 coronas para molares, 20 puentes para dientes frontales, y 31 puentes de dientes laterales se incluyeron en este estudio. Veintitrés de los puentes fueron fijados mediante una técnica adhesiva, mientras que 28 puentes fueron cementados con Ketac Cem. Todas las coronas fueron incorporadas por una técnica convencional utilizando Ketac Cem.

Resultados del estudio

Se llevaron a cabo exámenes de seguimiento después de 6 meses y de 1 año. No existieron reportes de hallazgos anormales concernientes con los cementos usados.

Todas las restauraciones mostraron un excelente ajuste marginal y no se observó abrasión en ninguna de las restauraciones de los dientes opuestos. Además no hubo casos de decoloración. Se detectó una fractura en un diente lateral de un puente y nueve de las restauraciones mostraron fisuras en el material de recubrimiento estético. Dos dientes manejados con coronas requirieron de un tratamiento endodóntico de seguimiento.

Sumario

De los resultados de este estudio, se puede concluir que Ketac Cem es un material de cementación confiable para ser utilizado con Empress 2.

Instrucciones de Uso

3M™ ESPE™ Ketac™ Cem Easy Mix

Descripción del Producto

Ketac Cem μ Easy Mix definitivo de mezcla manual.

Para mayores detalles sobre 3M™ ESPE™ Alkaliner™ por favor haga referencia a la información de uso correspondiente.

La información de uso acerca del producto concerniente deberá ser mantenida por todo el tiempo que este se encuentre en uso.

Indicación

- Cementación de inlays, onlays coronas, y puentes hechos de metal o metal-cerámica o con recubrimiento tipo veneer de resina.
- Cementación de inlays, onlays, coronas y puentes hechos de resina o cerámica con la condición de que estos son adecuados para una cementación convencional.
- Cementación de pines y tornillos con la condición de que estos son adecuados para una cementación convencional.
- Cemento definitivo para uso con bandas ortodónticas.
- Revestimiento.

Preparación

Para una posible adhesión máxima, tanto el esmalte como la dentina como las superficies metálicas deberán ser limpiadas cuidadosamente y secadas. Evite secar excesivamente!

Protección Pulpar

El cemento de ionómero de vidrio no deberá aplicarse directamente sobre la dentina - e.g. sobre onlays - situados en cercanía con la pulpa o sobre la pulpa expuesta. Antes de la toma de impresión, cubra las áreas cercanas a la pulpa utilizando una preparación de hidróxido de calcio de polimerización endurecida, e.g. 3M™ ESPE™ Alkaliner™.

Dosis

Agite la botella para soltar el polvo. Remueva la tapa del líquido reemplazándola por el gotero dispensador. Para un trabajo de cementación, la proporción de mezcla estándar es de 3.8 : 1 w/w, esto corresponde a 1 cucharada completa y dos gotas de líquido. Enrase la cuchara contra el segmento de plástico. No comprima el polvo.

Dosifique el polvo y el líquido cerca uno del otro sobre una loseta de mezcla o de vidrio. Mantenga la botella verticalmente mientras dispensa. No permita que se cristalice el líquido en el gotero dispensador. Para recubrimientos es posible agregar más polvo de acuerdo con la consistencia deseada. Cuidadosamente selle las botellas después de su uso.

Si la mezcla es muy delgada (debido a una dosificación insuficiente de polvo) esto puede producir síntomas de pulpitis.

Mezcla

El trabajo con el cemento Ketac Cem μ Easy Mix deberá ser llevado a cabo a una temperatura ambiente de 20-25°C. Mezcle el cemento utilizando una espátula metálica o de plástico. Agregue el polvo al líquido en una porción. En principio se debe agregar una cantidad suficiente de polvo al líquido para producir una consistencia viscosa. La cantidad necesaria de cemento que se requiere para una corona deberá escurrir de la espátula. Continúe suavizando la mezcla hasta que obtenga una mezcla homogénea.

Aplicación

Durante la aplicación, deberá prevenirse la penetración de agua o de saliva sobre el área de trabajo.

Aplique una capa delgada de cemento en el interior de la corona y sobre el muñón. Proceda después con la restauración. Evite llenar demasiado la corona.

La aplicación de presión hidrostática desarrollada en coronas contiguas puede causar molestias pulpares.

Tiempos

La siguiente escala de tiempo aplica a una temperatura ambiente de 23°C y a un 50 % de humedad atmosférica relativa:

	min.: seg.
Mezcla	0:30
Aplicación incluyendo mezcla	3:10
Polimerización desde el inicio de la mezcla	7:00

Las temperaturas altas disminuyen el tiempo de trabajo, mientras que las temperaturas bajas extenderán este período (e.g. mezclando sobre una loseta de vidrio enfriada). Una mayor cantidad de polvo también produce un menor tiempo de trabajo. Exceder el tiempo de trabajo causa pérdida en la adhesión sobre el esmalte y la dentina.

Remoción del Exceso

Remueva el exceso utilizando una espátula de Heidemann y/o pruebe 6-8 min. después de el inicio de la mezcla.

Incompatibilidad

El producto puede causar reacciones alérgicas a personas sensibles. Si estas reacciones son experimentadas, suspenda el uso del producto. En casos raros se pueden experimentar quejas por síntomas pulpares, en particular donde las instrucciones de trabajo no son propiamente observadas.

Almacenamiento y Caducidad

Mantenga el polvo en un lugar seco lejos de la humedad.

Cuidadosamente vuelva a sellar la botella de polvo después de cada uso.

No almacene el producto por arriba de 25°C.

No utilice el producto después de la fecha de caducidad.

Preguntas y Respuestas

Pregunta:

Ketac Cem fue mezclado en forma inadvertida con agua. ¿Debo remover una restauración que se fijó a pesar de este percance?

Respuesta:

El líquido de Ketac Cem contiene agua y ácido tartárico, y ácido benzóico como agente conservador. La acción del ácido tartárico es de proveer propiedades óptimas de polimerización y de incrementar la estabilidad en un 10%. Sin embargo, si la restauración ha sido fijada en el lugar apropiado, las propiedades de polimerización no deben preocupar más. Puede ser tolerada una decreción de estabilidad provista de un 10%, no hay otras complicaciones. Sin embargo, como un principio Ketac Cem **no debe prepararse** siendo mezclado con agua.

Pregunta:

¿Es posible, o aconsejable fijar coronas total cerámicas con Ketac Cem?

Respuesta:

La respuesta depende del material cerámico utilizado.

Materiales disponibles:

- Vidrio cerámico
- Cerámica de óxido de zirconia o de óxido de aluminio

Debido a la baja estabilidad inherente de los **vidrios cerámicos**, los dientes y restauraciones hechos de estos materiales necesitan ser estabilizados por la formación de un enlace adhesivo. Este enlace no puede ser generado con Ketac Cem o cualquier otro cemento de ionómero de vidrio, sino que requiere de un material de cementación de resina y la aplicación de una técnica de grabado total. Por otra parte, es aconsejable el cubrir la parte interna de la corona cerámica de acuerdo con el procedimiento Rocatec y seguir este paso silanizando con 3M™ ESPE™ Sil™. El grabado con ácido fluorhídrico y una silanización subsecuente son una alternativa adecuada. Ambos procedimientos proveen de una óptima adhesión entre la estructura dental y el material de cementación, y la restauración indirecta.

La fuerza inherente de los así llamados materiales cerámicos de alta fuerza, tales como **óxido de aluminio y óxido de zirconia**, son suficientes para una cementación convencional, i.e. Ketac Cem puede ser utilizado con este tipo de material. Por favor verifique las recomendaciones del fabricante para saber si el material cerámico en duda es apropiado para este tipo de cementación. El grabado inicial con ácido fluorhídrico no es posible para esta aplicación. Para un acondicionamiento óptimo de la restauración indirecta, utilice el procedimiento Rocatec de silicatización seguido de la silanización.

Pregunta:

¿Qué cantidad de material contiene las cápsulas de Ketac Cem?

Respuesta:

Producto	Masa neta	Cantidad dispensable
Ketac Cem Aplicap	260mg	0.07ml
Ketac Cem Maxicap	1060mg	0.36ml

Pregunta:

¿Cómo puedo distinguir los accesorios de los productos Aplicap y Maxicap?

Respuesta:

Los accesorios para procesar los productos Aplicap están codificados por color en naranja. Para ser distinguidos, los accesorios para procesar Maxicap se encuentran codificados en azul.

Sumario

La cementación es un paso esencial en el manejo de pacientes con restauraciones indirectas. Los requerimientos en ambas, las propiedades de manejo y las propiedades del material de las sustancias usadas para cementar son altas.

Ketac Cem ha estado en el mercado desde los 1980s y ha demostrado su utilidad en millones de usos en la práctica clínica. Además, Ketac Cem ha sido sujeto de estudios científicos extensos y ha sido descrito con frecuencia en la literatura como el "Estándar de Oro" para cementación convencional.

Ketac Cem es fácil de usar y conveniente. La versión en cápsula del producto provee una **dosis en forma pre-dosificada para una mezcla automática** que previene en forma efectiva dosificaciones y mezclas erróneas. Sin embargo, tanto la mezcla como la dosificación manual han sido más convenientes desde la introducción de Ketac Cem μ Easy Mix. Características y beneficios adicionales del material simplifican el manejo clínico incluyendo la **consistencia del material, la cual provee de estabilidad y propiedades de libre fluidez**, y la **facilidad con la que el material excedente puede ser removido**.

Como fue esquematizado arriba, Ketac Cem ha sido extensamente investigado en estudios científicos que cubren todos los requerimientos esenciales.

El alto nivel de **biocompatibilidad** acompañado de **buenas propiedades de sellado marginal, baja solubilidad, y alta resistencia al estrés mecánico** son características que aseguran éxito clínico a largo plazo. Debido a su **alta estabilidad dimensional**, Ketac Cem protege la pulpa de la presión hidrostática dando como resultado a Ketac Cem como un producto de cementación simple y amigable al usuario que también puede ser usado con materiales cerámicos de alta fuerza.

Especialmente en comparación con los cementos de fosfato de zinc, las **propiedades adhesivas inherentes** de este cemento de ionómero de vidrio, el cual produce adhesión a la estructura dental y partes metálicas, es una gran ventaja. Se va sin mencionar que las películas del material permiten un ajuste ideal de las restauraciones indirectas.

La extraordinaria utilidad clínica de Ketac Cem ha sido demostrada no solo en estudios científicos de materiales, sino también en investigaciones clínicas. Una selección de estos estudios ha sido discutida anteriormente.

Literatura

Literatura de Ketac Cem

Th.A. Zumstein, J.R. Strub,

Zementhaftung (Cement bonding), Schweiz. Mschr. Zahnheilk. **1981**, 91 (4), 196-205.

Se investigó la dependencia en las propiedades de adhesión de tres cementos sobre la dentina y el método de pretratamiento metálico. Los CIV mostraron mayor fuerza adhesiva al compararse con los cementos de fosfato de zinc. La fuerza adhesiva más alta para Ketac Cem se observó con la dentina sin tratar y con oro tratado con sand-blaster.

Th. Zumstein, J.R. Strub,

Adhesion of Cement, Quintessence Int **1983**, 14, 1-8.

H.W. Seeholzer, W. Dasch,

Befestigung von Bändern mit einem Glasionomerzement (Adaptation of bands with glass ionomer cement),

Informationen aus Orthodontie und Kieferorthopädie **1986**, 18 (1); 89-96.

El uso de bandas siempre carga con el riesgo de la formación de brechas marginales y de desmineralización del esmalte. Debido a su buena adhesión a los metales y adhesión química directa al esmalte y a la dentina, los cementos de ionómero de vidrio son adecuados para usarse con bandas. Las restricciones impuestas por su procesamiento relativamente corto en tiempo y sensibilidad a la humedad en la primera fase de polimerización de Ketac Cem son bien contabilizados para el método de "doble paso de adaptación de bandas".

H.W. Seeholzer, W. Dasch,

Banding with Glass Ionomer Cement, J. Clinical Orthodontics **1988**, 12 (12).

1. *Comparación de las propiedades del material Ketac Cem y fosfato de zinc.*
2. *Estudio clínico sobre bandas de ortodoncia. Aún en ausencia de abrasión mecánica de las bandas, el uso de Ketac Cem fue asociado con 19.7% de pérdidas menores al ser comparado al grupo de control usando cemento de fosfato de zinc.*

P. Grund, W.H.-M. Raab,

Zur Pulpatoxizität der Säurekomponente von Befestigungszementen (On the pulpal toxicity of acid components of luting cements),

Dtsch. Zahnärztl. Z. **1990**, 45 (9).

Las mediciones de fluidez hechas con un Laser-Doppler se utilizaron para determinar los cambios de la microcirculación de la pulpa causados por el efecto del ácido fosfórico al 33%, el líquido de Ketac Cem, y una solución al 35% de un copolímero de ácido acrílico maléico del polvo de Ketac Cem. Los resultados del estudio permitieron concluir que los componentes libres de ácido de Ketac Cem mostraron una más baja toxicidad al compararse con Tenet (H₃PO₄).

B. Kleimeier, H.G. Schaller, M. Kern, J.R. Strub,

Is the Glass-Ionomer Luting Cement an Alternative to Zincoxyphosphate Cement?,
IADR meeting **1991**, Acapulco.

No se detectó ninguna diferencia clínica entre el cemento de fosfato de zinc y Ketac Cem durante el seguimiento a 1 año. No hubo evidencia para la vista comúnmente mantenida de que los CIV generan mayor sensibilidad postoperatoria.

F. Rezk-Lega B. Ogard, J. Arends,

An in vivo study on the merits of two glass ionomers for the cementation of orthodontic bands,
Am J Orthod Dentofac Orthop **1991**, 99, 162-167.

Fue mostrado este estudio in-vivo sobre las bandas ortopédicas en que los CIV pueden reducir la desmineralización del esmalte. Ketac Cem mostró significativamente mejores resultados que Aqua Cem.

G.H. Johnson, L.V. Powell, T.A. DeRougen,

Pulpal Sensitivity from Zinc Phosphate and Glass Ionomer Cements Following
Crown Cementation,
IADR Meeting, Glasgow, **1992**.

S.N. White, J.A. Sorensen, S.K. Kang, A.A. Caputo,

Microleakage of new crown and fixed partial denture luting agents,
J. Prosth. Dent. **1992**, 67 (2), 156-161.

*La determinación del grado de microfiltración en coronas vaciadas seguido de la cementación con policarboxilato, fosfato de zinc, ionómero de vidrio, y cementos de resina.
Ketac Cem fue el segundo mejor sólo por debajo de los cementos de resina.*

M. Kern, H.-G. Schaller, J.R. Strub,

Microleakage of new crown and fixed partial denture luting agents,
J. Prosth. Dent. **1992**, 67 (2), 156-161.

G.H. Johnson, L.V. Powell, T.A. DeRouen,

Evaluation and Control of Postcementation Pulpal Sensitivity: Zinc Phosphate and
Glass Ionomer Luting Cements,
JADA **1993**, 124, 39-46.

Después de permanecer en su sitio por dos semanas, el grupo del cemento de fosfato de zinc mostró significativamente con frecuencia mayores quejas postoperatorias que el grupo de Ketac Cem.

A. Patyk, M. Hülsmann, S. Rinke,

Untersuchung zur Partikelgröße zahnärztlicher Befestigungszemente
(Determination of the particle size of dental luting materials),
Dtsc Zahnärztl Z **1993**, 48, 372-375.

Fue comparada la distribución del tamaño de partícula de 6 diferentes materiales de cementación definitiva. En este estudio, los cementos de vidrio de polialquenoato mostraron una distribución de más favorable al compararse con los cementos de carboxilato. Sin embargo, el tamaño de partícula máximo más favorable (20 µm) y la distribución del tamaño de partículas se detectó en el cemento de vidrio de polialquenoato, Ketac Cem.

S.R. Curtis M.W. Richards, J.C. Meiers,
Early Erosion of Glass-Ionomer Cement at Crown Margins,
Int. J. Prosthodontics **1993**, 6 (6), 553-557.

Ketac Cem deberá ser protegido de la humedad por aproximadamente 10 min. Una vez removido el material excedente, el material no requiere de mayor protección, e.g. por la aplicación de Ketac Glaze. Los cementos de Fosfato de zinc son más sensibles a la humedad que los CIV.

R.D. Berbermeyer, J.H. Berg,
Comparison of patient-perceived post cementation sensitivity with glass-ionomer
And zinc phosphate cements,
Quintessence Int **1994**, 25 (3), 209-214.

Diseños de estudio al azar, aleatorio de división bucal en coronas parciales y totales de oro. Ambos, cementos de fosfato y Ketac Cem fueron evaluados. Se entrevistaron los pacientes en forma postoperatoria una semana con un cuestionario con respecto a su experiencia con complicaciones postoperatorias. No se detectaron diferencias entre los dos grupos de estudio.

J.M. Strutz, S.N. White, Z. Yu, C.L. Kane,
Luting cement-metal surface physicochemical interactions on film thickness,
J. Prosth. Dent. **1994**, 72 (2), 128-132.

*Los resultados con respecto al grosor de película determinados en este estudio mostraron que el cemento de ionómero de vidrio Ketac Cem, genera el grosor de película más delgado con todos los tipos de metales.
Las diferencias observadas fueron significantes.*

D.B. Mendoza, W.S. Eakle,
Retention of posts cemented with various dentinal bonding cements,
J. Prosth. Dent. **1994**, 72 (6), 591-594.

Segundo por debajo de C&B Metabond, Ketac Cem alcanzó la mayor fuerza adhesiva de todos los cementos en la cementación de postes endodónticos. Los resultados fueron superiores aún a los de los materiales de resina, Panavia y All-Bond 2. El hecho es que el ionómero de vidrio es también más fácil de procesar además de enfatizar las ventajas de Ketac Cem en esta indicación.

G. Morando, R.J. Leupold, J.C. Meiers,
Measurement of hydrostatic pressures during simulated post cementation,
J. Prosth. Dent. **1995**, 74 (6), 586-590.

Fuerte presión durante la cementación de postes intra-coronales puede inducir a fracturas radiculares. Sin embargo, una presión reducida causa en ocasiones que el poste asiente de manera impropia. En un estudio in-vitro simulado, el uso de Ketac Cem generó la menor presión durante la cementación de postes de oro.

D.T. Millett, J.F. McCabe, T.G. Bennett, N.E. Carter, P.H. Gordon,
The Effect on Sand blasting on the Retention of First Molar Orthodontic Bands
cemented with Glass Ionomer Cement, Br. J. Orthodontics **1995**, 22, 161-169.

Aplicaciones In vivo (aleatorio de división bucal) e in-vitro de Ketac Cem.

T. Morneburg, A. Schulz,

Zum Einfluss der Sealer auf die Retention unterschiedlicher Stiftimplante im Wurzelkanal (On the influence of sealers on the retention of different post implants in the root canal), Zahnärztl Implantol **1995**, 11, 105-110.

Fijación de postes en el canal radicular (transfijación). Ketac Cem y el cemento de Harvard son recomendados como materiales adecuados para uso práctico.

M. Kern, B. Klemeier, H.G. Schaller, J.R. Strub,

Clinical comparison of postoperative sensitivity for a glass ionomer and a zinc phosphate luting cement, J. Prosth. Dent. **1996**, 75 (2), 159-162.

El seguimiento después de 17.3 meses no reveló diferencias clínicas entre fosfato de zinc y Ketac Cem. No hubo evidencia la cual soporte la visión comúnmente generada de que los CIV generan mayor sensibilidad postoperatoria. El estudio investigó coronas individuales, coronas parciales, y coronas que son componentes de restauraciones fijas.

Y. Gömec, I. Duman,

Bond Strengths of Different Casting Inlay Alloy-Luting Cements Systems, IADR / CED meeting, **1996**, Berlín.

Ketac Cem mostró altas fuerzas adhesivas con varias aleaciones metálicas al ser comparado con el cemento de policarboxilato o fosfato de zinc.

C.-P. Ernst, N. Wenzl, B. Willershausen,

Adhesive of a new compomer cement, IADR/CED meeting, Berlín, **1996**.

La adhesión es la característica esencial para determinar el éxito clínico de las coronas de oro cementadas y depende de la preparación y del tipo de cemento utilizado. Ketac Cem y Dyract Cem producen significativamente mejores resultados que F21.

M. Augthun,

Erfassung der zellwachstumsbeeinflussenden Wirkung von Ketac Cem, Unveröffentlichte Ergebnisse: Forschungsbericht Klinik für Zahnärztliche Prothetik Aachen (Determinations of the effects of Ketac Cem on cellular growth; unpublished results: A Research Report), **1996**.

Conducido en acuerdo con EN 30993-5, esta investigación aplicó métodos de cultivo celular y llevó a Ketac Cem a ser clasificado como un material biocompatible. Las pruebas de los cultivos celulares mostraron muy poco o casi ningún efecto sobre la substancia en el crecimiento celular. La muestra probada fue bien tolerada por (i.e. aceptable a) las células. Tomando las condiciones in-vivo en consideración (fluido salival), el bajo efecto inhibitorio después de un período corto de polimerización fue clasificado como imperceptible. El número de muestras investigadas y los métodos de prueba fueron más allá de los requerimientos de los estándares y proveen así de un resultado válido.

Cementos Permanentes,

The Dental Advisor **1997**, 14 (2), 1-8.

Rango clínico de Ketac Cem Maxicap y Ketac Cem radiopaco.

B.K. Norling, J. O. Burgess, J.M. Powers, H.L. Cárdenas,
Inmersión and Jet Erosion Solubilities of Fluoride Releasing Cements,
J. Dent. Res. **1997**, 76 (IADR Abstracts) 210.

Ketac Cem mostró baja solubilidad en ambas pruebas de este estudio.

Teilkrone Zahn 16, MOD-Inlay Zahn 17, Anwenderbericht,
Partial crown 16, MOD inlay 17, (User Report) Dental Magazin **1998**, 3.

Reporte de un caso describiendo la fijación de dos obturaciones vaciadas con Ketac Cem Aplicap.

Ketac Cem Maxicap,
The Dental Advisor **1998**, 15 (2), 6.

Clasificado con 4 1/2 estrellas después de la aplicación clínica de más de 500 cementaciones.

T.J. Gillgrass, D.T. Millett, S.L. Creanor,
In Vitro Assessment of Microleakage for Two Orthodontic Band Cements,
IADR meeting, Nice, **1998**, Abstract #1416.

Se investigaron las propiedades de microfiltración de Dos Cementos para Bandas de Ortodoncia.

T.A. Örtendahl, B. Thilander,
Use of glass-ionomers for bracket bonding - an ex in vivo study evaluating a testing device for in vivo purposes,
European Journal of Orthodontics **1998**, 20, 201-208.

Los CIV de polimerización por condensación (incluyendo Ketac Cem) son materiales adecuados para aplicaciones de ortodoncia. Es suficiente pre-tratar hasta el grado recomendado por el fabricante: las medidas adicionales no representan alguna mejoría en la adhesión a la estructura dental.

J.A. Sorensen, S.-K. Kang, T.J. Torres, H. Knode,
In-Ceram Fixed Partial Dentures: Three-Year Clinical Trial Results,
CDA Journal **1998**, 26 (3), 207-214.

Seguimiento a 3 años de puentes de 3 unidades tipo In-Ceram. Todas las restauraciones fueron fijadas con Ketac Cem: no se observó sensibilidad postoperatoria y no se requirió de un tratamiento endodóntico de seguimiento. Ketac Cem puede ser recomendado para la cementación de prótesis parciales fijas tipo In-Ceram.

R.C.S. Chen, L.R. Chiou, K.H. Chen,
Cytotoxicity of Resin-modified Glass Ionomer Cements,
IADR meeting, Nice, **1998**, Abstract #1441.
Ketac Cem mostró no tener citotoxicidad y fue idéntico al control negativo.

C.-P. Ernst, N. Wenzl, E. Stender, B. Willershausen,
Retentive strenghts of cast gold crowns using glass ionomer, compomer, resin cement,
J. Prosth Dent. **1998**, 79 (4), 472-476.

Dyract Cem y Ketac Cem mostraron mejor retención que F21.

K.-P. Stefan,

Early solubility of glass ionomer cements,
IADR meeting, Nice, **1998**, Abstract # 454.

Es de costumbre medir la solubilidad de los CIV un tiempo largo después de que se ha completado la polimerización (1 hora conforme a ISO 7489; 24 horas conforme a ISO 9917). Sin embargo, esto falla en reflejar adecuadamente la situación In vivo caracterizada por la temprana exposición a la saliva. Este estudio reporta los valores de solubilidad de los CIV después de 10 y de 60 minutos.

K. Thedens,

Prothetik-Zyklus '98 - '99; Ein Fallbeispiel aus den zahnärztlichen Praxisaltag;
Teil 3: Die provisorische und definitive Eingliederung (A case report from common dental practice;
part 3: temporary and permanent fixation), Zahnarzt Magazin **1999**, 1.

Fijación de restauraciones temporales y manejo permanente con onlays vaciados.

H. Lammers,

Von der Vorabformung bis zur definitiven Befestigung,
Quadranten-Sanierung mit System (From impresión taking to permanent management: systematic
quadrant regeneration), Dental Spiegel **1999**, 4.

Regeneración por cuadrante (diente 14 y 15) con cerámica In-Ceram y manejo del diente 16 y 17 con coronas parciales de alto contenido de oro, libres de paladio.

Z.C.Li, S.N. White,

Mechanical properties of dental luting cements,
J. Prosth. Dent. **1999**, 81, 597-609.

Los antecedentes actuales de las clases de materiales e investigaciones en la ciencia de los materiales. Los CIV fueron convincentes principalmente por su baja tendencia de formar brechas marginales y buena retención de coronas.

G. Eickemeyer, P. Rammelsberg, P. Pospiech, W. Gernet,

Estudi In-vitro de la resistencia a la fractura de coronas tipo Artglass libres de metal,
J. Dent. Res. **1999**, 78, 158, (IADR meeting **1999**, Vancouver, Abstract # 421)

La resistencia a la fractura de las coronas Artglass después del termociclado fue significativamente mejor con la técnica adhesiva o con Ketac Cem al ser comparado con el cemento de Fosfato de zinc.

P. Pospiech, St. Kistler, C. Frasch, P. Rammelsberg,

Clinical evaluation of posterior crowns and bridges of Empress 2: Preliminary results after one year,
J. Dent. Res **1999**, 78, 445. (IADR Abstract # 2714)

Se demostró la cementación exitosa de coronas y puentes Empress 2 en un estudio clínico de Ketac Cem.

M. Rosin, M. Wilkens, A. Welk, C.Splieth, G. Meyer,
Effect of cement type on retention of a prefabricated tapered post,
CED Meeting, Montpellier, **1999**.

La cementación con Perma-Tex con cuatro diferentes cementos y la determinación de la retención después del almacenamiento en agua, más el termociclado, más la exposición a estrés mecánico. Almacenado en agua y expuesto al estrés, Ketac Cem mostró un claro incremento de los valores de retención lo cual puede ser explicado por la frecuente descripción de envejecimiento de los cementos de ionómero de vidrio.

J.M. Casillas, J.L. Navarro, A. Espias, X.Gil,
Retention of a cylindroconical post comparing various cements,
IADR/CED meeting, Madrid, **1999**, Abstract # 421.

Ketac Cem mostró los resultados más favorables en la cementación de postes.

M. Martin, C.-P. Ernst, B. Willershausen,
Ketac Cem: Eine Literaturüberischt (A literature overview),
ZWR **2000**, 109 (7/8), 388-391. ZWR **2000**, 109 (9), 475-481.

Debido a su excelente humectabilidad y su tendencia reducida de producir polvo, Ketac Cem μ Easy Mix representa una clara mejoría en términos de manejo de los cementos de ionómero de vidrio para mezcla manual.

S. Frank, J. Glaser, H. Nirschi, G. Rackelmann, K.-P. Stefan,
Dust formation and wettability of glass ionomer powders,
AADR meeting, Chicago, **2001**, Abstract # 1303.

Debido a su excelente humectabilidad y su tendencia reducida a generar polvo, Ketac Cem μ Easy Mix representa una clara mejoría en términos de manejo de los cementos de ionómero de vidrio para mezcla manual.

B. Windmüller, M. Ferrari,
Influence of Conventional Luting Materials on Leakage of Gold Crowns,
IADR meeting, Chiba, **2001**, Abstract # 1862.

Ketac Cem radiopaco, Ketac Cem μ Easy Mix y RelyX Luting mostraron menor penetración de tinte que otros materiales probados, Fuji I y Harvard.

R. Frankenberger, H Oberschachtsiek, A. Teubner, N. Krämer,
Retentive Strengths of Cast Gold Inlays Luted with Different Cements,
IADR / CED meeting, Rom, **2001**, Abstract # 344.

Ketac Cem radiopaco, Ketac Cem μ Easy Mix, y RelyX Luting mostraron significativamente Mayores valores de retención que el cemento de Harvard.

Literatura General

A. D. Wilson, J.W. McLean,

Glasionomerzement (Glass Ionomer Cement), Quintessenz, Berlín, **1998**.

Libro de Texto.

Ed. W. F. Wathen,

The glass ionomer cement, JADA **1990**, 120, 19-68. Theme issue

Incluye:

D.C. Smith,

Composition and characteristics of glass ionomer cements,
JADA **1990**, 120, 20-22.

Los CIV son adecuados para ser usados en obturaciones, revestimiento cavitario, fijación y aplicaciones profilácticas. Las propiedades del material se encuentran dominadas por factores como composición, procesamiento y aplicaciones. En general, siendo materiales estables y fuertes que se adhieren a la estructura dental, los CIV pueden mostrar un bajo grado de toxicidad y potencialmente poseen un efecto anti-cariogénico.

G.J. Christensen,

Glass ionomer as a luting material, JADA **1990**, 120, 59-62.

La actividad cariostática, estabilidad dimensional (expansión y contracción), propiedades del material, tales como fuerza y módulo-E, adhesión a la estructura dental, propiedades de fluidez, y la menor solubilidad de todos los cementos.

H. Schlub,

Glasionomerzemente - Entwicklung and Tendenzen (Teil 1) (Glass Ionomer Cements - Development and Trends (Part 1)), Zahnarzt Magazin **1993**, 1.

Función química de un cemento de ionómero de vidrio y de un cemento de ionómero de vidrio plástico - modificado.

S.F. Rosenstiel, M.F. Land, B.J. Crispin,

Dental luting agents: A review of current literature,
J. Prosth. Dent. **1998**, 80 (3), 280-301.

Revisión de la literatura actual de los cementos dentales definitivos.

A. M. Diaz-Arnold, M.A. Vargas, D.R. Haselton,

Current status of luting agents for fixed prosthodontics,
J. Prosth. Dent. **1999**, 81 (2), 135-141.

Revisión de 5 clases de materiales definitivos haciendo énfasis en las ventajas y desventajas y en las indicaciones.

C.L. Davidson, I.A. Mjör,

Advances in Glass-Ionomer Cements, Quintessence, Chicago, **1999**.

Libro de Texto.

K. Stefan in,

Ulmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Dental Materials
(Chapter: cements), Electronic Release, Wiley, **2000**.

Revisión de las clases de materiales incluyendo historia, química, y beneficios.

Datos Técnicos

Mediciones internas de 3M ESPE de acuerdo con los estándares de ISO

Prueba: Métodos de la prueba Límite: Unidad de medida	Grosor de película ISO 9917 <25µm µm	Tiempo de Polimerización ISO 9917 2:00 - 6:00 min:seg	Fuerza Compresiva ISO 9917 >70 Mpa Mpa	Dureza de Superficie DIN 53456 Mpa	Resistencia a la flexión ISO 4049 Mpa	Radio- pacidad ISO 4049 %
Ketac Cem radiopaco 3M ESPE # 0064075	18 ± 1 (1:30)	03:45	140 ± 14	207 ± 15	12 ± 5	152
Ketac Cem µ Easy Mix 3M ESPE # USA-G301	17 ± 2	03:00	141 ± 14	235 ± 25	15 ± 5	n.d.
Ketac Cem Aplicap 3M ESPE # 0024	16 ± 1	03:10	157 ± 8	206 ± 24	20 ± 10	230
Ketac Cem Maxicap 3M ESPE # 0033	16 ± 1	03:00	109 ± 17	252 ± 16	21 ± 7	230
Cemento de Harvard Richter & Hoffman Tono: amarillo # 2112400007 / 2111000009	22 ± 1	07:00	115 ± 10	218 ± 14	15 ± 1	563
Fuji I GC # 9905251	22 ± 1	03:15	164 ± 18	209 ± 17	8 ± 1	180
Fuji Luting GC Tono: amarillo # 0003261 n.d. = no detectable	10 ± 1	03:15	101 ± 9	124 ± 4	11 ± 1	n.d.

Distribución del Tamaño de Partícula

	Tamaño promedio de partícula (d50) [µm]	Máximo (>98%) [µm]
Ketac Fil Plus	6-7	42
Ketac Cem Radiopaco	ca. 2,5	12
Ketac Cem Aplicap	ca. 2,5	12
Ketac Cem Maxicap	ca. 2,5	12
Ketac Cem µ Easy Mix (partícula primaria)	ca. 2,5	12