



Universidad
Nacional
de Córdoba



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA DE POSGRADO

**“MATERIALES EMPLEADOS EN LA OBTURACIÓN
RETRÓGRADA: EVALUACIÓN CLÍNICA RADIOGRÁFICA,
ESTUDIOS DE MICROFILTRACIÓN Y DE PREBAS BIOLÓGICAS”**

TESISTA:

OD. RICARDO OSCAR BACHUR

DIRECTOR:

PROF. DR. RICARDO ANDRÉS CUESTA CARNERO

CÓRDOBA, 1991



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**MATERIALES EMPLEADOS EN LA
OBTURACION RETROGRADA**



T
D151
B139
7875

**EVALUACION CLINICO RADIOGRAFICA, ESTUDIOS DE
MICROFILTRACION Y DE PRUEBAS BIOLÓGICAS**

TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE

DOCTOR EN ODONTOLOGIA

RICARDO OSCAR BACHUR

ODONTOLOGO

1991

DIRECTOR DE TESIS

Profesor Doctor Ricardo Andrés Cuestas Carnero

Profesor Titular de la Cátedra de Cirugía III

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

CONSEJERO DE TESIS

Profesora Doctora Marta G. de Crosa

Profesora titular de la Cátedra de Histología A

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

DEDICATORIAS

A la memoria de mi padre

A la memoria de mi hermana

A mis hijos:

Nicolás Alfredo

Micaela

Melina, por la pureza de sus sentimientos

A mi madre con todo mi amor por la educación y ejemplo de vida que me dio

A mi hermano Alfredo, por su cariño y espíritu bondadoso

Al Profesor Doctor Ricardo Andrés Cuestas Carnero

A la Profesora Doctora Marta Gonzalez de Crosa

AGRADECIMIENTOS

- A mi director de tesis, Profesor Doctor Ricardo Andrés Cuestas Carnero. Un agradecimiento enorme por haber iluminado mi camino con conocimiento y sin egoísmo y con la humildad propia de los grandes hombres.
- A mi asesora de tesis, Profesora Doctora Marta Gonzalez de Crosa que apareció en mi vida profesional como un hada brillante que aclaró todas mis dudas y que con su paciencia y sabiduría supo dirigirme en esta parte tan importante de mi carrera universitaria, a la que llegué gracias a su colaboración y dedicación.
- Al Doctor Víctor Sergio Murúa del Departamento de Farmacología de la Facultad de Ciencia Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, por su valiosa colaboración en la realización de la estadística.
- A los Profesores Doctores Samar M.E., Kuyumilian N., Ulfohn R. y Fordan J., miembros de la Comisión de Doctorado, Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Al Profesor Doctor Oscar David por su amplia y desinteresada colaboración.
- A mis amigos de la Cátedra de Histología "A", Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba, un agradecimiento especial por su afecto e incondicional apoyo.

- A mis amigos y compañeros docentes de la Cátedra de Cirugía
III de la Facultad de Odontología de la Universidad
Nacional de Córdoba que de una u otra manera creyeron en mi
y me apoyaron en todo momento.

INDICE DE CONTENIDOS

I - INTRODUCCION	1
1.1 - Objetivos	7
II - RESEÑA BIBLIOGRAFICA	8
2.1 - Amalgama	10
2.2 - Ionómero Vítreo	23
2.3 - Resinas compuestas	26
2.4 - Conos de Gutapercha	27
III - MATERIALES Y METODOS	29
3.1 - Estudios Clínicos	29
3.2 - Microfiltración Marginal	43
3.3 - Pruebas de Biocompatibilidad	50
IV - RESULTADOS	59
4.1 - Estudios Clínicos	59
4.2 - Microfiltración Marginal	77
4.3 - Estudios de Biocompatibilidad	102
V - DISCUSION	142
5.1 - Estudio Clínico-Radiográfico	143
5.2 - Microfiltración Marginal	148
5.3 - Estudio de Biocompatibilidad	150

VI - CONCLUSIONES	158
6.1 - Valoración Clínico-Radiográfica	159
6.2 - Pruebas de Infiltración Marginal	160
6.3 - Estudio de Biocompatibilidad	162
VII - RESUMEN	166
BIBLIOGRAFIA	170

I - INTRODUCCION

El éxito o fracaso para lograr la correcta obturación de un conducto radicular, depende esencialmente del conocimiento de su estructura anatómica macroscópica y microscópica y de la preparación quirúrgica realizada.

Aunque el perfeccionamiento técnico, desarrollado en la segunda mitad del presente siglo se orientó a conseguir una obturación ideal, en la mayoría de los casos la constante variabilidad de la anatomía radicular, las falencias de la preparación quirúrgica conseguida y los limitados medios de diagnóstico a nuestro alcance, no nos permiten conseguir ni controlar la exactitud de una obturación.

El extremo apical del conducto depulpado, en íntima relación con el tejido conectivo periapical, establece una relación directa entre el material de obturación utilizado y el tejido conectivo circundante.

En estas condiciones se desencadena una relación inmunológica que tratará de aislar o reabsorber lo que, en el mejor de los casos, constituye un cuerpo extraño para el organismo.

Existen en la actualidad distintos materiales y técnicas para la obturación de los conductos, entre ellas la condensación lateral, cierre apical, cono único, etc.

Las dificultades para lograr una obturación perfecta llevaron a los investigadores a buscar medios para solucionarlas. Entre los diversos procedimientos tenemos el de la obturación retrógrada, que será el motivo fundamental de este trabajo.

En 1915, Gawin (1) practicó la obturación retrógrada con amalgama y en 1919 comunicó más de 500 éxitos. En 1920 se interrumpió el trabajo de este autor debido a la preocupación

INTRODUCCION

de la clase médica por la teoría de la infección focal. En esa época los dientes eran condenados y extraídos ante la creencia errónea de que las piezas sometidas a tratamientos endodónticos eran responsables de una amplia variedad de enfermedades. Una vez que se reevaluó tal teoría y disminuyeron los temores, Gawin volvió a usar su método quirúrgico y en 1942 publicó un artículo afirmando que había logrado éxito en casi 1200 casos de obturaciones retrógradas con amalgama. Su trabajo fue pronto corroborado por otras comunicaciones y la amalgama quedó establecida como material de elección.

En la últimas décadas el avance de las técnicas endodónticas permitió reducir significativamente la utilización de tratamientos quirúrgicos asociados para la resolución de los procesos periapicales.

A pesar de ello existen una serie de indicaciones que requieren no sólo la enucleación quirúrgica de los procesos paradentarios y la amputación del ápice radicular, sino también la obturación por vía retrógrada de los conductos centrales y/o accesorios y la obliteración de falsas vías provocadas accidentalmente durante la terapéutica endodóntico (2).

Aunque el éxito de la endodoncia depende en último término del sellado de los conductos, esto no resta importancia a su debridamiento y desinfección. La presencia de pulpa necrótica en el sistema canalicular de la raíz y la obturación inadecuada del conducto se consideran causas primarias de la patología periapical persistente. El legrado apical o la apicectomía no resuelven por sí mismo estos problemas endodónticos y por lo tanto no inducen la cicatrización de los tejidos periapicales. Se ha demostrado (3) que los métodos convencionales no permiten alcanzar estos objetivos y se ha propuesto que el sellado del conducto a través de una vía apical directa es una metodología de elección alternativa.

INTRODUCCION

Esta técnica hace necesaria la exposición quirúrgica del ápice radicular, la preparación del neoápice y la condensación de un material de relleno inerte y atóxico en el extremo radicular expuesto.

La obturación retrógrada se consideró inicialmente como una panacea para corregir consecuencias de accidentes técnicos y fracasos post-operatorios, pero pronto se evidenciaron sus inconvenientes. Las comunicaciones con la pulpa no siempre se limitan al ápice y pueden quedar detritus tisulares en los conductos que favorecen la infección después del tratamiento del foramen apical.

Por lo tanto, cuando la situación pre-operatoria lo permite, el tratamiento del conducto debe realizarse preferiblemente antes de la intervención quirúrgica. Sin embargo, en la práctica diaria encontramos situaciones endodónticas que hacen imposible el recurso de esta opción.

La obturación retrógrada puede significar la alternativa entre la extracción o la conservación de las piezas dentarias en circunstancias como son la obturación de los conductos con materiales no extraíbles, piezas dentarias restauradas con pernos y coronas, accidentes técnicos en las anomalías del desarrollo.

La obturación retrógrada es una variante de la apicectomía mediante la cual se talla una cavidad en la sección radicular remanente que es obturada con diferentes materiales de uso odontológico. El propósito de esta obturación es lograr un adecuado sellado del conducto que permita una cicatrización rápida y la reparación completa de los tejidos adyacentes (2).

Indicaciones de la obturación retrógrada

A - Por complicaciones anatómicas

- 1 - Dilaceración radicular.
- 2 - Calcificación del conducto con patología apical.
- 3 - Conductos laterales o accesorios inaccesibles.
- 4 - Cálculos radiculares en el canal insuperables.
- 5 - Apices inmaduros. Persistencia de un conducto inmaduro cuando han fracasado las técnicas de apicoformación.
- 6 - Perforación por reabsorciones internas o externas; cuando han fracasado las técnicas de recalcificación.

B - Por complicaciones técnicas

- 1 - Pernos difíciles de remover.
- 2 - Fracasos del tratamiento de conducto.
- 3 - Conductos obturados con materiales difíciles de remover (fragmentos de instrumentos rotos).
- 4 - Perforaciones del conducto por instrumentación o preparación del mismo.
- 5 - Dientes reimplantados accidentalmente o intencionalmente.

C - Juicio Clínico

- 1 - Sellado inadecuado durante la cirugía apical.

INTRODUCCION

A lo largo de los años, los clínicos se han preocupado por la búsqueda de un material ideal para la obturación retrógrada. Según los diferentes autores (2) este material debe reunir las siguientes condiciones:

- A - Ser bien tolerado por los tejidos apicales (no tóxico).
- B - No ser reabsorbible.
- C - Ser dimensionalmente estable.
- D - No ser afectado por la humedad.
- E - Ser de fácil manipulación.
- F - Poseer condiciones bacteriostáticas.
- G - No ser carcinógeno.

Varios materiales han sido utilizados en la obturación retrógrada, entre otros cavit, óxido de zinc eugenol, cemento de policarboxilato, amalgama, oro, gutapercha, composite, ionómero vitreo, cianoacrilato, etc. (2).

Sin embargo la búsqueda de un material adecuado para la cirugía endodóntica es aún hoy preocupación prioritaria en la clínica odontológica.

Las implicancias clínicas respecto a las características de histocompatibilidad y las condiciones de sellado apical de estos materiales son motivo de estudio en diferentes laboratorios del mundo interesados en esta problemática.

La bibliografía no aporta datos significativos respecto a la respuesta biológica e infiltración marginal de cavit, composite e ionómero vitreo como medios para obturaciones retrógradas. En muchos casos los aportes no pueden ser comparados entre sí por la diversidad de modelos experimentales planteados.

Los estudios existentes, se basan fundamentalmente en la

INTRODUCCION

microfiltración marginal que se produce en estos materiales cuando se emplean en cavidades coronarias y desde el punto de vista biológico la reacción que ocasionan al tejido pulpar o gingival.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es evaluar la respuesta clínica radiográfica de obturaciones retrógradas realizadas con diferentes materiales, estudiar la micro-infiltración marginal y la biocompatibilidad de estos materiales con el propósito de proponer algunas pautas para su uso en la clínica.



II - RESEÑA BIBLIOGRAFICA

En el curso habitual del tratamiento del conducto radicular, la instrumentación mecánica y la obturación del sistema radicular preceden a la cirugía apical. Sin embargo ya en 1880 se describió una técnica para exponer el ápice radicular y eliminar la patología existente antes de iniciar el tratamiento de conducto. Este método ofrece al cirujano la ventaja de visualizar el extremo de la raíz durante el tratamiento endodóntico (3).

La técnica conocida como apicectomía sigue siendo popular entre los cirujanos odontólogos aunque ha perdido el favor de los endodoncistas.

La cirugía endodóntica fue realizada por primera vez hace mil quinientos años cuando Aetius, dentista y médico griego, hizo una incisión en un absceso apical agudo con un bisturí pequeño (4). Posteriormente, el procedimiento fue refinado y popularizado, aunque uno puede preguntarse si la contribución de Hullihin en 1839 fue acaso un refinamiento de la técnica de Aetius citado por Rhein (5): "Hacer una incisión a través de la encía, a lo largo de toda la longitud del colmillo", afirmó Hullihen, "después aplica a la encía un higo tostado o pasas machacadas".

Black (6) cita que ya en 1884, Farrar describe un "tratamiento radical y heroico del absceso alveolar mediante la amputación de las raíces de los dientes". En 1897 se recomendó la "amputación de las raíces como una cura radical en el absceso alveolar crónico" (1).

En 1886, Black también recomendó la amputación total de las raíces individuales de molares muy afectados por enfermedad periodontal, y la obturación de los conductos ra-

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

diculares en las raíces sanas restantes (6). En 1919, Gawin demostró radiográficamente las retro-obturaciones (1).

En la actualidad, la cirugía endodóntica es una parte previsible y con frecuencia, necesaria en los servicios endodónticos globales. Sin embargo, al igual que en todos los procedimientos, parte del éxito se debe a su simplificación.

Tal vez allí mismo se encuentran las semillas de su mal uso (7). Las técnicas quirúrgicas en endodoncia suelen ser mal empleadas. Para algunos (7), la cirugía periapical sigue automáticamente a la obturación de conductos radiculares y en ocasiones se realiza en lugar de obturar la totalidad del conducto radicular.

Otros se niegan a realizar o recomendar procedimientos endodónticos quirúrgicos (7).

Ambos grupos carecen de una idea correcta de la atención dental integral.

La equivocada impresión de que la endodoncia quirúrgica es un tratamiento "radical" debe desecharse. La controversia sobre la endodoncia quirúrgica en comparación con la "conservadora" es engañosa, ya que la técnica quirúrgica es con mucha frecuencia conservadora: el procedimiento puede salvar dientes, la más alta expresión de la conservación.

La terapéutica radical es la extracción y la pérdida del diente. Frente a esta confusión, Chivian sugirió utilizar la terminología de quirúrgica en comparación con no quirúrgica o quirúrgica con endodoncia convencional (7).

1.1 - AMALGAMA

La amalgama es uno de los materiales de obturación más comúnmente usado y la respuesta pulpar a su presencia ha sido motivo de gran atención. Los investigadores están de acuerdo en que, en cavidades de profundidad promedio, la pulpa es afectada principalmente por el estímulo del calor y del frío que es consecuencia de las propiedades de conductividad térmica del material (8). En cavidades profundas sin la debida protección pulpar, el dolor es la respuesta a la instalación de un cuadro inflamatorio manifiesto después de tres a cinco semanas. Se ha propuesto desde un enfoque histopatológico que esta situación clínica induce la aspiración de los odontoblastos hacia el interior de los túbulos dentinarios relacionados con la cavidad. La reacción frente a la amalgama es mínima en las cavidades poco profundas. Existe una diferencia significativa entre la respuesta pulpar en las cavidades sin recubrimiento y aquéllas en las que se ha colocado hidróxido de calcio, óxido de zinc-eugenol o barniz. Se mencionan varios motivos para explicar los daños pulpares presentes inmediatamente después de colocada la amalgama en cavidades sin recubrimientos. La filtración marginal es causa de daño pulpar después de la confección de una restauración de amalgama. Los márgenes de las restauraciones de amalgama recién colocadas permiten una micro-filtración significativa (9). En resumen, las respuestas pulpares a las restauraciones de amalgama se producen a corto plazo después de su colocación y son probablemente el resultado de la preparación cavitaria y la filtración marginal. Debe destacarse que la penetración de bacterias o sus toxinas en la dentina remanente está regida por el tamaño molecular y la condición estructural de los túbulos dentinarios.

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

La colocación de recubrimientos cavitarios reduce significativamente los riesgos de daño pulpar. En estas condiciones difícilmente la amalgama induzca a cambios irreversibles en la pulpa.

En la actualidad se proponen las amalgamas de plata con alto contenido de cobre (10-11). Estas poseen mayor resistencia a la corrosión. En las amalgamas que contienen la fase Y2 se encontró que a los tres días la reacción pulpar a estas amalgamas con alto contenido de cobre fue similar a la producida por amalgamas convencionales en cavidades sin recubrimientos. La respuesta inflamatoria disminuyó progresivamente con el tiempo como se demostró a la quinta y octava semana después del tratamiento. El espesor de dentina reparativa fue de 100 a 200 μm ., más cuando se comparan las muestras de la octava y quinta semana entre si. Estos valores fueron ciertos tanto para las amalgamas convencionales como para las amalgamas con alto contenido de cobre.

Los ensayos con bacterias en el caso de las tabletas de amalgama con alto contenido de cobre revelaron escasa actividad inhibidora sobre serotipos de *Streptococo mutans*, lo que indica que los elementos están firmemente incorporados en la amalgama y es poco probable que pasen al medio ambiente bucal.

Aunque las nuevas amalgamas con alto contenido de cobre parecen ser biológicamente aceptables, se sugiere que se empleen recubrimientos en todas las cavidades profundas (9-10-11-12).

Las investigaciones clínicas respecto a la valoración de obturaciones retrógradas con amalgama no son sistemáticas. Esto es evidente para todos los materiales de obturación.

Se ha demostrado que la profundidad de la preparación cavitaria es un parámetro significativo para conseguir un adecuado sellado marginal a los fluidos periapicales (17).

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

Varios autores (13-14-15-16) señalan que la amalgama asegura el sellado apical del canal radicular ya que puede ser bien condensada contra las paredes cavitarias preparadas para tal fin.

Persson y Lennartson (18) encontraron en un estudio clínico-radiográfico sobre 220 casos tratados con obturación retrógrada de amalgama o cavit, que la amalgama fue superior al cavit, pero no se menciona el tipo de aleación utilizada.

Orrj ha reportado que la amalgama es fácil de manipular, es radiopaca, bien tolerada por los tejidos, y tiene propiedades selladoras aceptables (19).

Por otra parte Kopp y Kresberg (20) llaman la atención sobre el riesgo de la probable difusión de mercurio y partículas de amalgama en los tejidos periapicales adyacentes. Estudios sobre los efectos bacteriostáticos de la gutapercha y amalgama mostraron zonas de inhibición del crecimiento de 1 mm. de diámetro (24).

Las investigaciones del sellado apical se han centrado sobre la hermeticidad o grado de microfiltración encontrados para distintos tipos de materiales de obturación (2).

Bronwell y Hicks (2) demostraron en un estudio in vitro que la amalgama y la gutapercha tienen condiciones similares con respecto al sellado apical. Estos autores señalan que con estos materiales no se consigue el cierre hermético del conducto radicular (2).

Comparando el sellado apical de la gutapercha, la gutapercha sellada al calor, la amalgama retrógrada y el Durelon, Barry y Heiman (22) encontraron que el Durelon da un sellado más pobre que otros materiales empleados en la obturación retrógrada.

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

En investigaciones previas, Ericson S. y Finne (23) encontraron que con la obturación retrógrada del canal radicular con amalgama se obtienen resultados tan buenos como aquéllos obtenidos en casos donde tal técnica no fue necesaria (23). Estos hallazgos contrastan con aquéllos reportados por Reed y col., quienes proponen que la técnica retrógrada es inferior al método ortógrada con amputación radicular.

Los materiales que parecen tener más uso son la amalgama retrógrada y la gutapercha sellada al calor (24).

Delivanis y Tabibi (25) realizaron una investigación in vivo usando cavit, cemento de policarboxilato de zinc y amalgama como materiales de retroobtusión. Estos utilizaron urea C14 como trazador para evaluar el sellado apical, y compararon sus resultados con aquellos realizados in vitro en condiciones similares. La amalgama mostró un sellado más eficiente que el cavit o el cemento de policarboxilato, y este sellado mejoró con el tiempo.

Tanzilli y Raphael (24), investigaron la adaptación marginal de la amalgama y la gutapercha a la dentina con el microscopio electrónico de barrido. La gutapercha en frío mostró escasa infiltración marginal cuando se la comparó con la amalgama, gutapercha caliente y apicectomía solamente. Usando azul de metileno al 2% como indicador de la filtración, Kaplan y colaboradores (26) investigaron las técnicas de obturación retrógrada de igual manera. Encontraron que la gutapercha caliente tiene el mínimo de penetración del colorante con respecto a la amalgama, siendo la gutapercha el segundo material de elección.

La apicectomía por si misma mostró también un excelente sellado apical (27-28).

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

Abdal y Retief (29-35) y Tronstad (30), han investigado diferentes tipos de materiales para obturación retrógrada. Recientemente se ha sugerido que el uso del barniz cavitario previo a la obturación de amalgama mejora el sellado marginal (35).

Moodnik y Lavey (31), utilizaron el microscopio electrónico de barrido para examinar cuatro obturaciones retrógradas con amalgama y demostraron defectos de rango entre 6 a 150 um en la interfase amalgama dentina. El significado de estos defectos no han sido determinado.

Delivanis y Tabibi (25) evaluaron la efectividad del sellado del cavit, cemento de policarboxilato y amalgama como material de obturación retrógrada y encontraron que la amalgama es el material más efectivo para limitar la penetración del fluido apical dentro del canal radicular.

Barry y Selhst (32), también encontraron que la amalgama es superior al cemento de policarboxilato cuando es usado como material en la obturación retrógrada.

Kos y Aulozzi (33), examinaron las propiedades de sellado del composite, amalgama pobre en zinc y gutapercha como materiales de obturación retrógrada y concluyeron que la amalgama y la gutapercha tienen cualidades de sellado pobres cuando se las compara con el composite.

Mattison y Von Fraunhofer (34), concluyeron que 3 mm. de espesor de amalgama reduce significativamente la filtración apical y que el barniz aplicado posteriormente a la preparación cavitaria reduce la microfiltración.

Person y Lennartson, en un estudio comparativo entre amalgama y cavit como material retrógrado, encontraron después de un año de seguimiento que la amalgama mostró mejores resultados que el cavit (18). La frecuencia de los tratamientos satisfactorios con cavit fue notablemente inferior a aquéllos reportados por Nord.

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

En un estudio preliminar, Abdal y col. (35), estudiaron el sellado de 17 materiales para obturación retrógrada que fueron evaluados cualitativamente por microscopio electrónico y cuantitativamente por la técnica de coloración fluorescente. Los resultados de ese estudio indicaron que la gutapercha en frío, sola o cuando es reforzada con un composite o un cemento de ionómero vítreo provee la mayoría de las veces un sellado efectivo (35).

Moodnik y Lavey (31), han estudiado con microscopio electrónico de barrido la interfase amalgama/dentina y demostraron que ambas fases se modifican.

El azul de metileno ha sido utilizado como solución colorante para estudiar la microfiltración en modelos in vitro (36).

Barry (36), uso azul de metileno como indicador para estudiar las cualidades selladoras de los cementos de policarboxilato en el canal radicular (36). Este estudio no informa respecto a los controles necesarios.

En dicho estudio se compara la eficacia del sellado periférico de tres cementos de policarboxilato con la amalgama. La comparación se fundamenta en la penetración del colorante alrededor de los materiales de obturación retrógrada (36). Los resultados demuestran que hay diferencias estadísticamente significativas en la capacidad de sellado entre la amalgama y los tres cementos de policarboxilato estudiados. Los resultados de este estudio indicaron que los cementos de policarboxilato estudiados no son satisfactorios como materiales de obturación retrógrada con respecto a su calidad de sellado cuando se comparan con la amalgama (32).

Kos y Aulozzi (33), emplearon un sistema in vitro para evaluar la capacidad de poly-hema como material de obturación retrógrada. Este forma un flúido que provee un eficaz sellado

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

en el espacio del canal radicular para prevenir la migración bacteriana. La amalgama libre de zinc y la gutapercha fueron estudiados en comparación con el poly-hema. Se encontró que estos materiales tienen una capacidad de sellado menor que el poly-hema. Se ha descrito la optimización de los modelos in vitro, los cuales deberían mejorar el sistema sustancialmente para probar la capacidad de sellado de los materiales de obturación retrógrada (33).

Los modelos de control positivo, los cuales fueron inoculados con otros microorganismos y en la preparación apical llenados con algodón, cambiaron de color en horas (33).

Los modelos de control negativos, los cuales fueron llenados por vía retrógrada con el final de la raíz cubierta con cemento no mostraron filtración marginal.

Ninguno de los modelos rellenos con poly-hema mostraron evidencias de filtración después de siete días de incubación (33).

En contraste, en las condiciones experimentales analizadas por estos autores, la gutapercha en frío, la gutapercha caliente y la amalgama libre de zinc mostraron una alta incidencia de filtración con un rango de 80% a 100%. Estos autores encontraron que todos los materiales estudiados estaban estériles y empaquetados adecuadamente (33).

En una investigación realizada por Abdul y Abdal, (37), fueron investigados como materiales retroobturatrices la gutapercha caliente reforzada con Adaptic, ASPA, Cupralloy con o sin barniz. Los resultados de este estudio indicaron que la microfiltración más significativa se observó en las muestras obturadas con gutapercha caliente reforzada con Cupralloy y Sheperdoy sin barniz cavitario (25).

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

Se encontró que si la amalgama convencional es utilizada en la restauración clínica, la filtración marginal en la interfase amalgama estructura dentaria se reduce considerablemente con el tiempo. Esto se debe a la acumulación de productos de la corrosión de la fase II y para que este proceso se desarrolle totalmente transcurren aproximadamente seis meses. La protección contra la filtración marginal es proporcionada por el uso de barniz cavitario previo a la colocación de la amalgama restauradora (38).

La mínima microfiltración obtenida con ASPA como material retroobturatriz puede ser debido al hecho de que este cemento se adhiere a la dentina como resultado de la interacción física-química con el sustrato (38).

Estudios de las propiedades del sellado de los materiales dentales indicaron que la combinación de óxido de zinc y el eugenol ofrece la mejor elección y un buen sellado (29).

Barry (22) y Delivanis (25), mostraron la inferioridad de sellado del cemento de policarboxilato con respecto a la amalgama y gutapercha (38)(7)(8).

Se estudió con microscopio electrónico de barrido la relación entre el sellado apical y la textura superficial de los métodos de obturación retrógrada con la técnica utilizada para la apicectomía (24).

La mejor lisura de la superficie y el menor sellado parecen haber sido logrados por la obturación de la raíz del diente con conos de plata antes de la resección apical. La amalgama como material empleado en la obturación retrógrada parece satisfactoria pero los conos de gutapercha usados antes y después de la resección del ápice parecen tener un sufrimiento considerable (17).

Kimura (39), realizó un estudio para evaluar la resección del tejido periapical y el sellado de los ápices de



RESEÑA BIBLIOGRAFICA

los dientes empleando como material de obturación retrógrada la amalgama de plata con zinc y sin zinc. Los implantes de aleación de plata sin zinc mostraron un mejor sellado que la aleación de plata con zinc después de los 22 meses.

Weine (17), sugiere que el espesor mínimo de la amalgama en obturación retrógrada debería ser por lo menos de 1 mm., mientras que Arens y col. (3) recomiendan un espesor de 3 mm.

Tronstad y Trope (30), encontraron que el sellado apical mejora significativamente cuando previo a la obturación retrógrada con amalgama se trata la cavidad con un barniz sellador.

Abdal y Retief (35), evaluaron la microfilamentación marginal en la interfase canal radicular-material de obturación apical, recomendando el uso de un barniz cavitario en conjunción con la obturación retrógrada de amalgama convencional o de amalgama con alto contenido de cobre.

La primera especificación de la Asociación Dental Americana fue establecida en 1926, cuando los científicos de (62-63) la Oficina Nacional de Normas desarrollaron una especificación para amalgama dental. Desafortunadamente, los estudios conducentes a recomendaciones para estudios de compatibilidad biológica de los materiales dentales no han seguido el mismo ritmo.

Se realizaron pocos estudios en profundidad, tales como los llevados a cabo por Dixon y Ricket en 1933 (42), en los que la toxicidad de los materiales dentales que entonces se utilizaban fue investigada colocándolos en bolsas preparadas en tejido subdérmico.

Se esterilizaron tabletas de pequeño tamaño preparadas en oro, amalgama, gutapercha, silicatos y amalgama de cobre, se las colocó en bolsas de tamaño estandarizado en el

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

interior de músculos y se practicaron biopsias después de seis meses para su evaluación microscópica.

Otros intentos para estandarizar técnicas fue llevado a cabo por Massler (64) sobre pulpa dental y por Mitchell (68) en tejido conjuntivo. Realizaron evaluaciones tanto a corto como a largo plazo. Estos esfuerzos, que pueden considerarse pioneros en el área, fueron seguidos por otros estudios clínicos más recientes. Las evaluaciones iniciales de reacciones en pulpa eran desvirtuadas por la deficiente conservación del tejido, el no tener en cuenta el control de la profundidad de la cavidad y el no distinguir entre los efectos de la preparación de la cavidad y las cualidades irracionales de los materiales en esas reacciones.

Ensayos recientes de implantes en lapsos cortos o largos de materiales dentales en el interior del tejido y la determinación de respuestas inflamatorias posibles o formación de tumores han sido motivo de extensos estudios, lo que ha permitido perfeccionar el diseño de la técnica (69).

Los ensayos anteriores, de corta duración, incluían implantes subcutáneos, disección roma por debajo de la línea de la incisión, y examen de un grupo de tejidos a lapsos variables como 7 a 10 días, 21 a 35 días y 60 a 80 días. Los tejidos eran examinados en forma grosera estableciéndose la respuesta inflamatoria y se los evaluaba microscópicamente para detectar alteraciones histopatológicas. Aunque los métodos de la A.D.A sugieren la colocación de los materiales en tubos de polietileno, hallazgos recientes indican que algunos plásticos producen reacciones tisulares mientras que otros no lo hacen (70). En consecuencia, muchos investigadores han utilizado actualmente con éxito la técnica de implantar una tableta de tamaño uniforme de material en el interior del tejido conjuntivo o músculo. Se ha informado so-

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

bre el perfeccionamiento de la aplicación directa de materiales dentro del tejido dérmico, subcutáneo, músculo o hueso.

Una técnica reciente mostró una forma de evitar los efectos en el sitio de la cirugía por medio de la inclusión de un implante de Teflon seguido por la posterior eliminación del tejido que recubre al implante. El implante de Teflon tenía la forma necesaria para producir varias cavidades en el tejido dentro de las cuales se podían ubicar los materiales a evaluar. Estos se dejaban en contacto con el tejido durante lapsos de 15 a 45 minutos. El tejido se disecaba entonces en bloques, se enfriaba a -75 grados centígrados con dióxido de carbono, se incluía en metilcelulosa y seccionaba a -20 grados centígrados sobre cinta de celulosa. Las secciones se incubaban para realizar la determinación histoquímica de dehidrogenasa láctica y succinato dehidrogenasa succínica utilizando marcadores del ciclo del ácido cítrico (Krebs) y de glicólisis.

Los tejidos eran luego lavados con agua destilada y los cortes montados en glicerogel y examinadas con microscopía óptica. La zona de inhibición alrededor de cada material dental se midió y comparó con controles (62-69-70).

Los estudios respecto a la biocompatibilidad de la amalgama han sido realizados sobre la reacción de los tejidos blandos en distintos animales de experimentación, principalmente conejo (40-41) y rata (42-43) o en reacciones de cultivos celulares (44).

Friend, Sperber, Dixon y Michell, han encontrado que la amalgama es bien tolerada por los tejidos. El material empleado se amalgamó previo a la colocación en el lugar de implantación (40-41-42-43).

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

Los resultados mostraron signos de inflamación crónica a las 23 semanas de implantación (40) y la formación de una cápsula fibrosa hacia los 32 días de experimentación (43).

Cuando se implantó una amalgama recientemente mezclada, se describió una respuesta inflamatoria severa alrededor de los 2 días que evoluciona, a moderada hacia las 4 semanas (40).

La amalgama de plata puede ser menos irritante y mejor tolerada que la gutapercha por parte de los tejidos.

Feldman y Nyborg (45), estudiaron la reparación ósea colocando amalgama esterilizada en contacto con el hueso. Ellos encontraron que este tejido se repara mejor que cuando contacta con la gutapercha.

Por sus cualidades antisépticas, la amalgama de cobre fue aceptada como material para obturación retrógrada hasta que se determinaron los efectos caústicos de este compuesto (46).

En consecuencia, la amalgama de plata empleada en operatoria dental puede ser el material de elección para las amalgamas apicales. Desde 1959 hubo una proscripción sobre el uso de aleación con contenido de zinc para el empleo en obturaciones retrógradas. Esto se basó en el informe sobre un caso en el cual se observó precipitado de carbonato de zinc y fue atribuido al contenido de zinc en la amalgama (47).

El nivel crítico de la concentración del ion zinc que origina cambios clínicamente aparentes no es conocido (48).

El uso de la amalgama libre de zinc ha sido defendido por Ommell (47), quien demostró la electrólisis con precipitación de carbonato de zinc alrededor de una amalgama conteniendo zinc en obturaciones retrógradas.

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

Sin embargo, Jorgensen (49), ha propuesto que la amalgama libre de zinc tiende a corroerse más rápidamente que la amalgama que contiene zinc.

Las ventajas de la amalgama son: fácil de manipulación, está disponible en todos los consultorios dentales, es radiopaca, es bien tolerada por los tejidos y sella aceptablemente bien (19).

2.2 - CEMENTO DE IONOMERO VITREO

Tiempo de fraguado: Los cementos de ionómero vítreo fraguan en 6 a 8 minutos desde el comienzo de la mezcla. El fraguado puede ser retrasado cuando el cemento es mezclado sobre una loseta fría, pero esta técnica tiene un efecto adverso sobre la resistencia (50-51).

Resistencia: La resistencia de los cementos de ionómero vítreo aumenta más rápidamente cuando el material es aislado de la humedad durante las primeras etapas de su vida (50-51).

Resistencia de la unión al diente: La resistencia de la unión del cemento de ionómero vítreo a la dentina es algo inferior a la de los cementos de poliacrilato de zinc, quizá debido a la sensibilidad del material a la humedad durante el fraguado (53).

Solubilidad y desintegración: Los valores de solubilidad y desintegración de los cementos de ionómero vítreo cuando son determinados en agua por medio de los ensayos de la A.D.A son sustancialmente más elevadas que los otros cementos (54).

Propiedades biológicas: Las evaluaciones biológicas de los cementos de ionómero vítreo han sido realizadas con ensayos de cultivos de tejidos y en animales. Los cultivos de células demostraron una reacción más leve al ionómero vítreo que a los cementos de óxido de zinc-eugenol o de poliacrilato de zinc. Las reacciones del tejido pulpar en monos evaluados in vivo no demostraron diferencias entre los cementos de ionómero vítreo y de óxido de zinc-eugenol. Estas reacciones son descriptas como moderadas (55).

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

El éxito de los materiales empleados en la obturación retrógrada depende de que sean bien tolerados por los tejidos periapicales, deben sellar el canal radicular en forma efectiva y deben ser de fácil manipulación.

Los cementos de ionómero vítreo fueron descubiertos por Wilson y Kent (56).

El cemento de ionómero vítreo demostró ser bien tolerado por la pulpa cuando fue utilizado en restauraciones cavitarias en dientes de hurones y humanos (58). Cuando se empleó periapicalmente, los resultados fueron clínicamente satisfactorios pero considerados inferiores a aquéllos logrados con la amalgama (57).

El cemento de ionómero vítreo es más difícil de manipular que la amalgama durante la colocación del material por vía retrógrada (57).

Los estudios en cultivos de tejidos utilizando líneas de células pulpares humanas han demostrado que la citotoxicidad del ionómero Aspa y Fuyi es similar a la del óxido de zinc eugenol y al cemento de policarboxilato in vitro (55). El ionómero vítreo, sin embargo inhibe el crecimiento celular en los primeros 4 días (55).

Zetterqvist y Anneroth (59), en un estudio experimental realizado en 8 monos, evaluaron las reacciones tisulares frente a los materiales empleados en la obturación retrógrada (amalgama, ionómero vítreo). Los animales fueron sacrificados a las 2 semanas, 1, 3 y 6 meses. La reacción tisular fue similar para los dos materiales 2 semanas posteriores a la cirugía, observando un tejido de granulación vascularizado con linfocitos, células plasmáticas y leucocitos polimorfonucleares. Un mes posterior a la cirugía se encontró una buena cicatrización, el tejido de granulación comenzó a ser reemplazado por tejido osteoide o hueso de formación.

RESEÑA BIBLIOGRAFICA

Después de 3 y 6 meses hubo cicatrización completa sin reacción inflamatoria y hueso alveolar maduro próximo al neopíice.

Callis y Santini (58), compararon la cicatrización tisular después de la apicectomía y obturación retrógrada en caninos inferiores de hurones con ionómero vítreo y gutapercha. Ambos materiales provocaron una respuesta inflamatoria a los 7 días siendo la del ionómero vítreo menos severa. La respuesta a los 28 días fue diferente. La gutapercha dio una respuesta inflamatoria moderada, pero no se encontró infiltración. El hueso de relleno se formó completamente en todos los especímenes pero se completó más en los especímenes de ionómero vítreo con íntimo contacto entre el hueso y el cemento (58).

2.3 - RESINAS COMPUESTAS

Cuando las resinas compuestas activadas químicamente son colocadas en cavidades con aproximadamente 0.50 mm. de dentina remanente, generalmente producen una respuesta pulpar moderada después de 3 días. La respuesta frente a las resinas compuestas activadas con luz ultravioleta después de 3 días es entre moderada y leve. La menor respuesta a los materiales activados con luz ultravioleta pueden ser el resultado de la falta de activación química que permite que exista menor cantidad de agentes químicos que afecten al tejido. La respuesta inflamatoria disminuye a medida que transcurre el tiempo hasta la quinta y octava semana con un aumento en la cantidad de dentina reparativa. La respuesta, tanto a las resinas activadas químicamente como a las activadas con luz ultravioleta, generalmente se indica que es leve o inexistente a las 8 semanas. Ambos tipos de materiales producen la formación de dentina de reparación en la zona relacionada con el piso de la cavidad. Esta dentina parece ser regular con conductillos dentinarios y pocas o ninguna inclusión celular. Debido a la respuesta inicial moderada a estos materiales, se recomienda utilizar un recubrimiento protector tal como el hidróxido de calcio. Con un recubrimiento previo, la respuesta pulpar a las resinas compuesta es mínima (60-61-62-63).

2.4 - CONOS DE GUTAPERCHA

La gutapercha es presentada en forma natural como el exudado coagulado de la madera de árboles oriundos de Malasia y es un isómero del caucho natural que tiene la misma unidad básica, el isopreno (capítulo I). A temperatura ambiente la gutapercha es aproximadamente un 60% cristalina y un 40% amorfa, existiendo cristales de trans-isopreno de dos formas.

Las propiedades del material final dependen en parte del porcentaje de cristales presentes y las proporciones de esas dos formas. Antes de la incorporación de aditivos, la gutapercha es plegada a 25-30 grados centígrados, blanda a 60-65 grados centígrados y se funde y descompone a 100 grados centígrados.

Para su uso en odontología, la gutapercha es combinada con hasta 80% de aditivos, de los cuales la masa mayor está constituida por un relleno, en general, de óxido de zinc. Otros componentes están representados por ceras que actúan como plastificantes, radiopacificadores y agentes colorantes. Para evitar la oxidación del material en presencia del aire y la luz, algunas veces contienen un antioxidante. La oxidación hace al material frágil, con lo que tiende a fracturarse en el conducto radicular. Esta transformación puede ser vista en algunas variedades de conos de gutapercha después que han sido almacenados durante algún tiempo, y en este caso, es mejor descartarlos.

La naturaleza precisa y las proporciones en que se encuentran los distintos componentes de la gutapercha para uso odontológico, no son generalmente dados a conocer por los fabricantes.



RESEÑA BIBLIOGRAFICA

A temperatura ambiente la gutapercha es, en cierta medida, moldeable, pero conserva suficiente rigidez como para permitir la inserción de los conos en un conducto radicular, con excepción de los más pequeños. El material se comporta viscoelásticamente y es aceptado que esto permite su más íntima adaptación a la pared del conducto radicular si existen irregularidades en ella. Sin embargo, el uso de un sellador en combinación con el cono es aún esencial para el logro de un sellado adecuado.

La posibilidad de moldear al material contra la pared del conducto se incrementa utilizando un instrumento condensador caliente (MT1 - Beckman).

La citotoxicidad de la gutapercha es baja, aún cuando sea evaluada por medio de técnicas más sensibles como cultivos de tejidos. Sin embargo, la gutapercha es generalmente utilizada en conjunto con selladores, que son agentes irritantes y es probable que éstos en contacto con los tejidos periapicales sean responsables de la respuesta tisular descrita por algunos autores (63).

III - MATERIALES Y METODOS

3.1 - ESTUDIOS CLINICOS

Los estudios clínicos fueron realizados sobre 100 pacientes que concurren espontáneamente al Servicio de Cirugía III de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba; Las causas que indujeron la patología periapical fueron en general prácticas odontológicas previas mal realizados.

La situación económica de estos pacientes fue condicionante para la realización de este tipo de tratamiento, ya que por las razones antes mencionadas no fue posible planificar otra estrategia terapéutica como hubiera sido lo aconsejable: eliminación del perno, retratamiento del conducto y confección de una nueva restauración.

Para ser intervenidos, todos ellos fueron estudiados siguiendo las normas impartidas por la Cátedra de Cirugía III:

- 1) Historia clínica.
- 2) Estudios clínico-radiográficos.
- 3) Análisis de laboratorio.
- 4) Valoración pre-quirúrgica.

En cada uno de ellos se realizó apicectomía según la siguiente técnica: anestesia infiltrativa local en las piezas tratadas en el maxilar superior, a fondo de surco vestibular sobre la pieza a tratar y alejado de ella y por palatino de igual manera, en maxilar inferior se realizó anestesia regional al nervio dentario inferior e infiltrativa terminal a

MATERIALES Y METODOS

fondo de surco vestibular. Las figuras 1 a 6 muestran la secuencia esquemática de la técnica quirúrgica aplicada. En todos los casos se realizó incisión tipo Newman extendiéndose con las incisiones compensadoras a un elemento por mesial y otro distal del problema (Figuras 7 y 8). Se empleó bisturí Bard Parker con mango Nro. 3 y hoja descartable Nro. 15, procediendo a decolar con espátula de Freer, colocando puntos de tracción en los extremos y en la parte media del colgajo (Figura 9).

La osteotomía (Figura 10) fue realizada hasta alcanzar el ápice radicular con turbina bajo refrigeración constante empleando una fresa esférica extralarga Nro. 8 en forma centrífuga.

La sección del ápice (Figura 10) fue hecha con turbina y una piedra troncocónica de diamante F6 standard con bisel vestibular.

Se secó el campo aplicándose en el fondo de las cavidad una torunda humedecida con solución de adrenalina o cera para diploe.

Posteriormente con una fresa de cono invertido Nro. 33 ó 34 accionada por micromotor a baja velocidad y con refrigeración acuosa profusa se talló la cavidad (Figura 11) en el neo-ápice con una profundidad aproximada de 3 mm. Se secó la cavidad con pequeños trozos de gasa estéril y se procedió a obturarla con los materiales seleccionados para este estudio (Figuras 12 y 13):

- 1 - Amalgama (17).
- 2 - Ionómero Vítreo (16).
- 3 - Composite (20).
- 4 - Cavit (23).
- 5 - Gutapercha caliente (18).

MATERIALES Y METODOS

- 1 - **Amalgama de plata:** Ventura III Non Gamma 2, con partículas esféricas. Se presenta microgránulos. Las proporciones de aleación y mercurio fueron provistas por un dosificador según las indicaciones de los fabricantes realizando la amalgamación en mortero de vidrio durante un tiempo aproximado de 40 segundos. El material fue llevado a la cavidad previamente tallada con porta amalgama para ser condensada con un condensador manual con superficie de ataque plana y relativamente grande.

- 2 - **Ionómero vítreo:** G.C. Fuyi II, se preparó en proporciones de polvo/líquido indicadas por los fabricantes: 1:2: estándar. Tomando una cucharilla de medida (rasa) del polvo y dos gotas de líquido evitando la formación de burbujas de aire. Se realizó el espatulado sobre un block de mezcla, dividiendo el polvo en dos partes iguales y mezclando una parte durante 15 segundos con todo el líquido e incorporando el resto del polvo y mezclando vigorosamente durante 15 segundos más, el tiempo total de mezcla fue de 30 segundos.
Se secó la cavidad, llevando el material a la misma con espátula de plástico. Una vez fraguado se retiraron los excesos.

- 3 - **Composite:** Concise 3M (Pasta Universal-Pasta Catalizadora), con uno de los extremos de la espátula plástica desechable se tomó una cantidad de Concise universal (aproximadamente la mitad del volumen de la cavidad) y se llevó sobre el taco de papel donde se realizó la mezcla. Con el otro extremo de la espátula se tomó igual cantidad de Concise Catalizador, mezclando ambas pastas durante a-

MATERIALES Y METODOS

proximadamente 20 segundos hasta homogeneizar la mezcla. Con atacador plástico se llevó el material a la cavidad previamente preparada.

- 4 - **Cavit:** Provit - Pote x 30 grs. Se tomó material de su envase original con una espátula de plástico llevándolo a la cavidad. Se condensó contra las paredes cavitarias y se retiraron los excesos.

- 5 - **Gutapercha caliente:** Guttapercha Points, 28 mm. Pink/rosa standarized. Una vez realizada la apicectomía e individualizado el cono se bruñó el extremo descubierto con bruñidor caliente a los fines de lograr un adecuado sellado del conducto.

Finalizada la intervención quirúrgica (Figura 14), los pacientes fueron controlados en un post-operatorio inmediato, (15 días) y mediato (6 y 12 meses).

Durante los primeros días posteriores al acto quirúrgico se realizaron lavajes con solución fisiológica y cambios de apósitos de gasa iodoformada sobre la mucosa vestibular. A los siete días se retiraron los puntos de sutura y se tomaron radiografías periapicales a cada uno de los pacientes tratados, que se repitieron a los 6 y 12 meses.

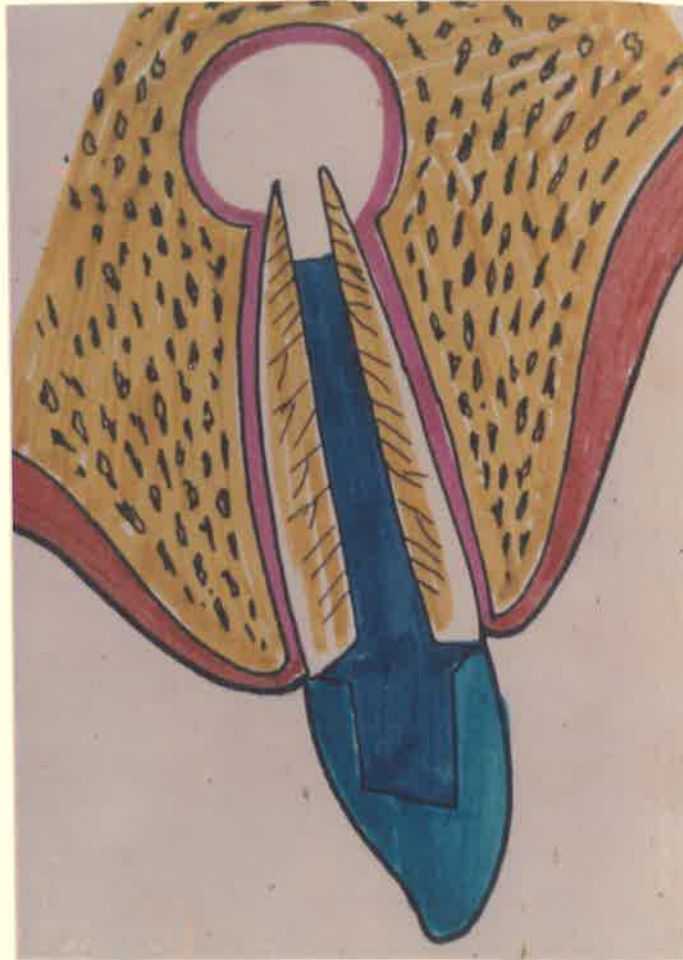


Figura 1



Figura 2



Figura 3

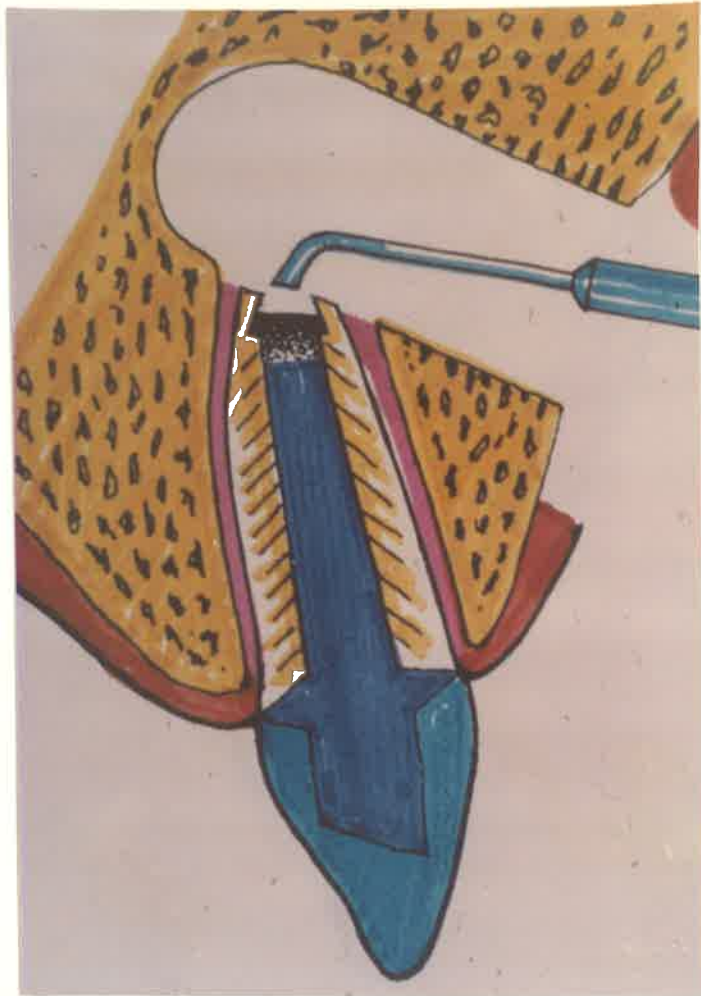


Figura 5

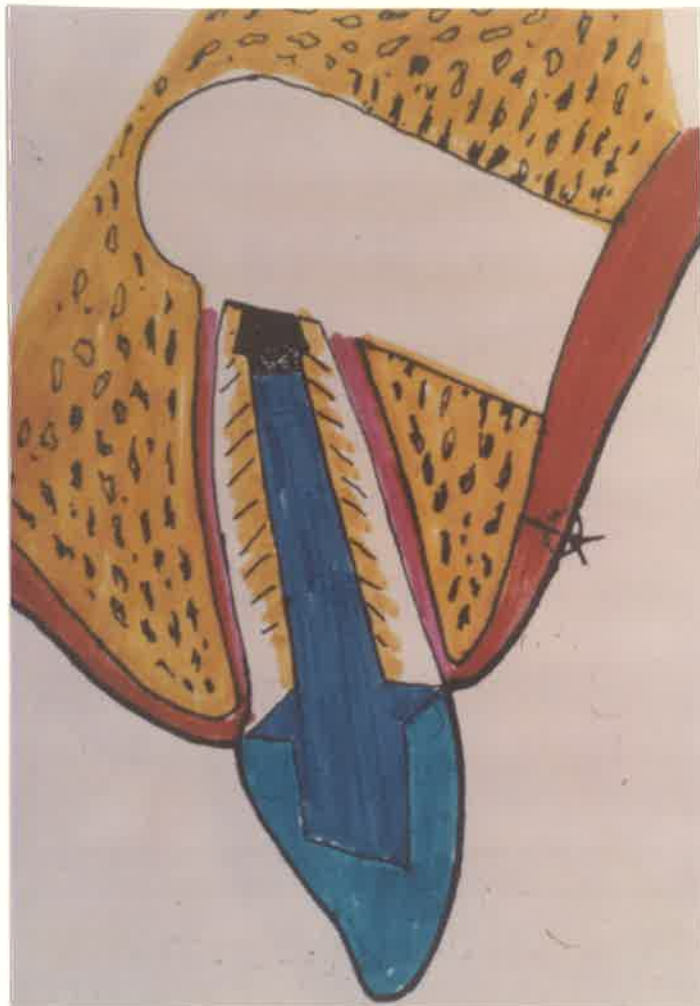


Figura 6



Figura 7 - Caso clínico pre-operatorio



Figura 8 - Incisión tipo Newmann



Figura 9 - Puntos de tracción



Figura 10 - Osteotomía y Apicectomía

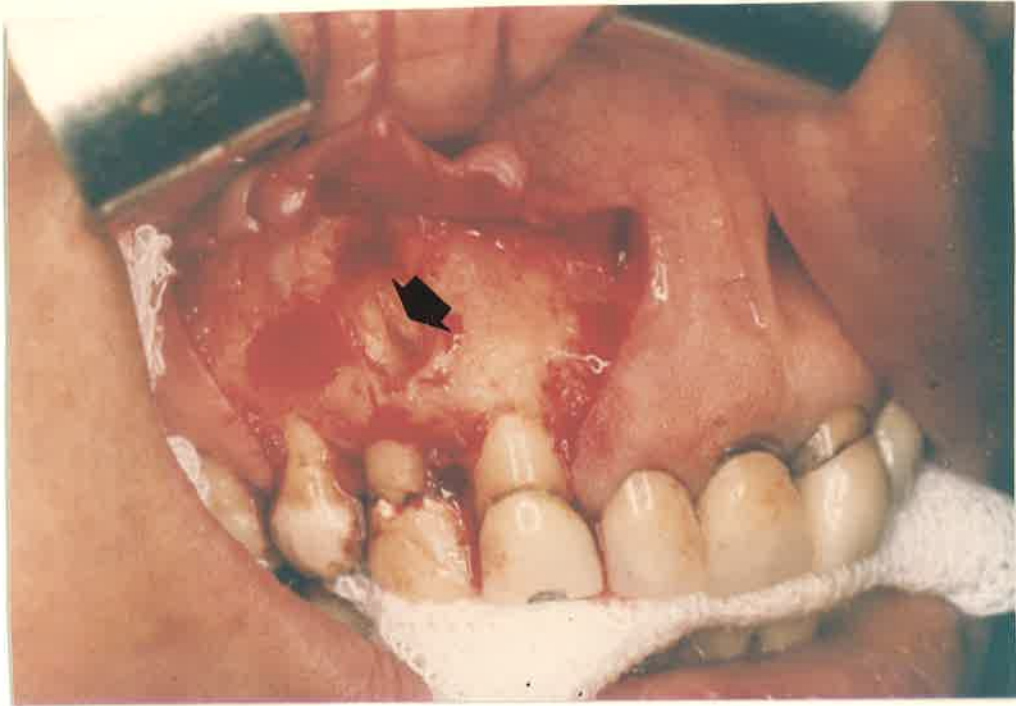


Figura 11 - Tallado de la cavidad en el neoápice

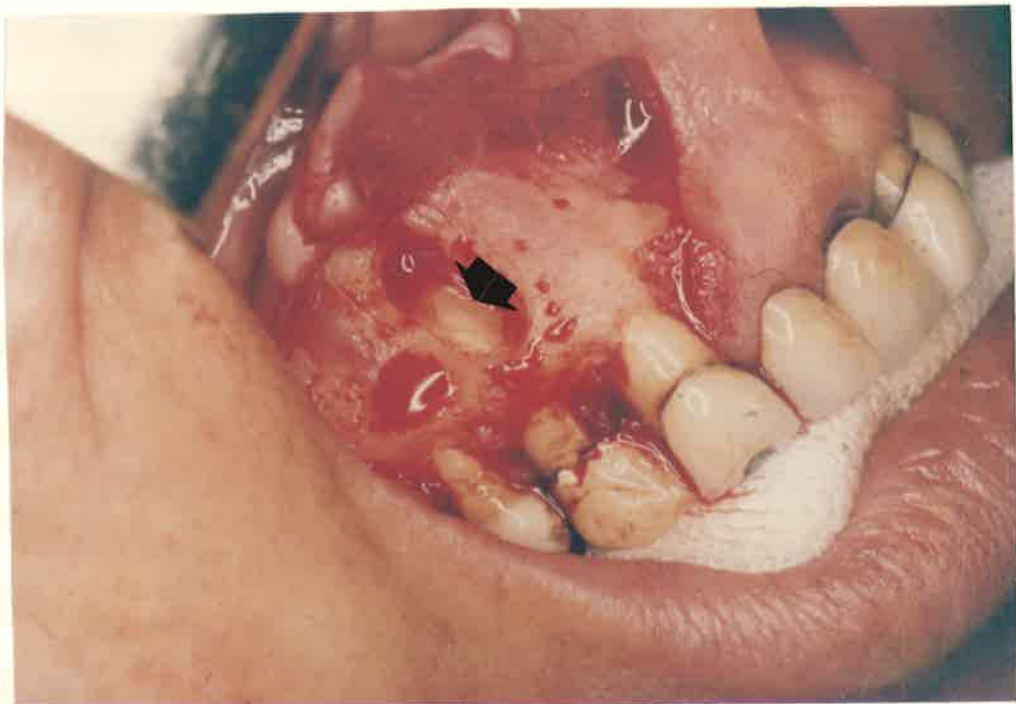


Figura 12 - Obturación retrógrada

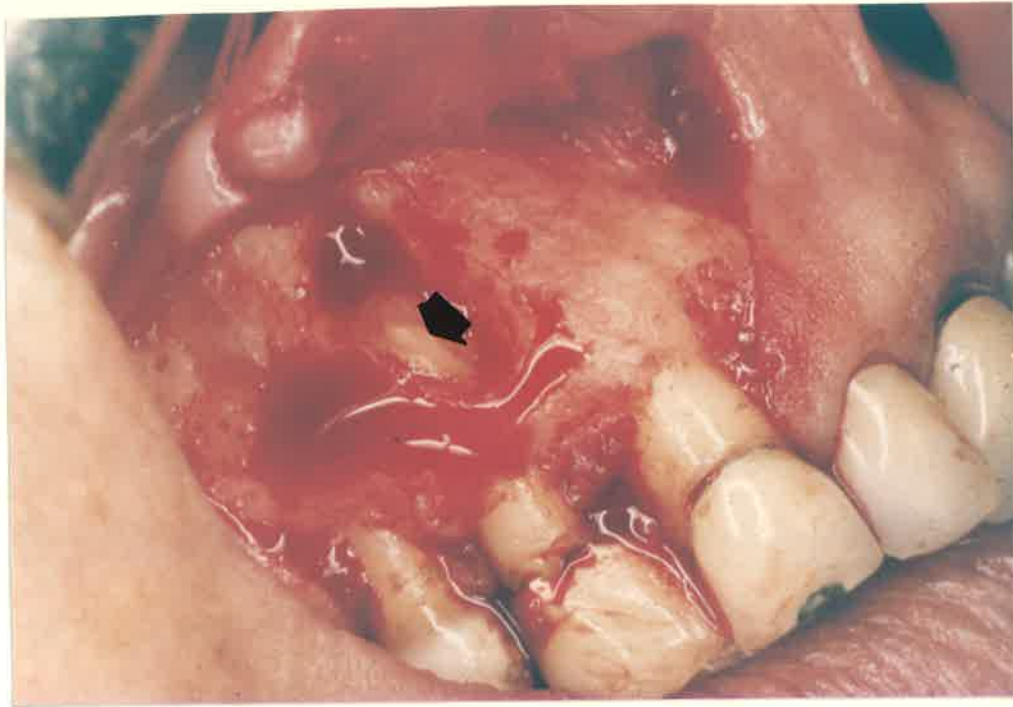


Figura 13 - Obturación retrógrada



Figura 14 - Reposición del colgajo y sutura

3.2 - MICROFILTRACION MARGINAL

Se tomaron 60 piezas dentarias uniradiculares, extraídas por indicaciones odontológicas a pacientes con edad promedio de 45 años (Figura 15). Los dientes fueron instrumentados mecánicamente con limas número 15 al 45.

Se utilizó como solución irrigante hipoclorito de sodio al 6% y solución fisiológica. Los conductos fueron secados con conos de papel y obturados según la técnica de cono único de gutapercha.

Debido a que en la clínica sistemáticamente los elementos dentarios a ser tratados por obturación retrógrada llegan a nuestra consulta con una restauración a perno o radicular de cono único, creímos conveniente utilizar esta técnica como método para obturar los conductos radiculares, a los fines de intentar señalar algunas pautas para la clínica que pudieran surgir de este estudio.

Por lo tanto, todas las muestras utilizadas en este trabajo fueron obturadas mediante la técnica de cono único de gutapercha (Figura 16).

Las aperturas coronarias fueron obturadas con Cavit.

Finalizada esta preparación, los dientes fueron colocados en solución fisiológica a 37 grados durante 7 días. Transcurrido este período se realizó la apicectomía en cada una de las piezas dentarias diseñando un bisel de aproximadamente 45 grados con una fresa troncocónica a alta velocidad y bajo permanente refrigeración acuosa (Figuras 17,18 y 19).

Los elementos dentarios fueron divididos en cinco grupos de doce elementos cada uno de acuerdo al siguiente diseño experimental según el material utilizado para la obturación retrógrada:

MATERIALES Y METODOS

- Grupo 1 (Amalgama)
- Grupo 2 (Ionómero vítreo)
- Grupo 3 (Composite)
- Grupo 4 (Cavit)
- Grupo 5 (Gutapercha caliente)

Así distribuidos los elementos dentarios fueron preparados realizando en el conducto radicular del extremo biselado una cavidad con una fresa cono invertido Nro. 33, de 3 mm. de profundidad. Esta cavidad está destinada a recibir el material empleado para la obturación retrógrada.

Para cada uno de los grupos se diseñaron los respectivos controles.

Así preparadas las muestras e individualizadas según el material de obturación, fueron mantenidas en solución fisiológica durante 7 días a 37 grados.

Teniendo en cuenta que el motivo de este estudio es analizar la microfiltración a nivel del ápice radicular, cada una de las piezas dentarias fue pincelada con esmalte sintético en toda su extensión, excepto en los 3 mm. correspondientes a la región apical.

Los dientes fueron colocados individualmente por grupos en tubos de ensayos que contenían 0.3 ml. de una solución de rodamina al 2% durante 7 días a 37 grados (Figuras 20, 21 y 22). Las muestras fueron observadas diariamente a los fines de controlar la eventual pérdida de colorante por evaporación, con el propósito de lograr que durante todo el tiempo de prueba el ápice radicular estuviera sumergido en el colorante.

Transcurrido este tiempo experimental, los dientes fueron retirados de la solución colorante, lavados cuidadosamente con cepillo bajo un chorro de agua corriente y

MATERIALES Y METODOS

preparados para realizar las respectivas muestras para la observación y cuantitación microscópica (Figura 23).

Ordenadas las muestras de acuerdo a los grupos ut-supra, se procedió a realizar los cortes con discos de diamante, girando a baja velocidad con abundante refrigeración acuosa.

Para cada grupo se realizaron cortes en sentido vestibulo palatino; las secciones fueron sometidas a desgastes en platos rotatorios para pulido metalográfico de granulometría decreciente.

Las muestras obtenidas fueron observadas con un estereofotomicroscopio ZEISS y la microfiltración evaluada por areas, según esquema I de la figura 23; utilizando un ocular micrométrico en una lupa estereoscópica de 9.75 mm. de longitud total a un aumento final de 97,5 um. efectuándose las mediciones en forma lineal bidimensional.

Se realizaron mediciones de cada pared, se determinó la media y error standar aplicándose un test de Fisher.

Para cada grupo se efectuaron los controles respectivos:

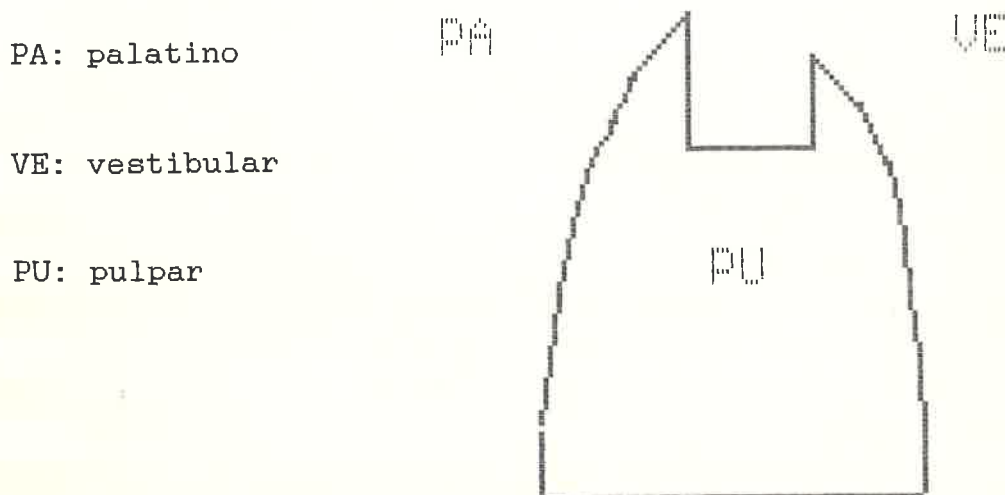


Figura 23 - Esquema del tallado cavitario apical. Paredes donde se determina la microfiltración.



Figura 15 - Muestra uno de los grupos seleccionados



Figura 16 - Muestra las obturaciones de un grupo con cono único de gutapercha.



Figura 17 - Muestra el tallado de la cavidad en el neoápice.

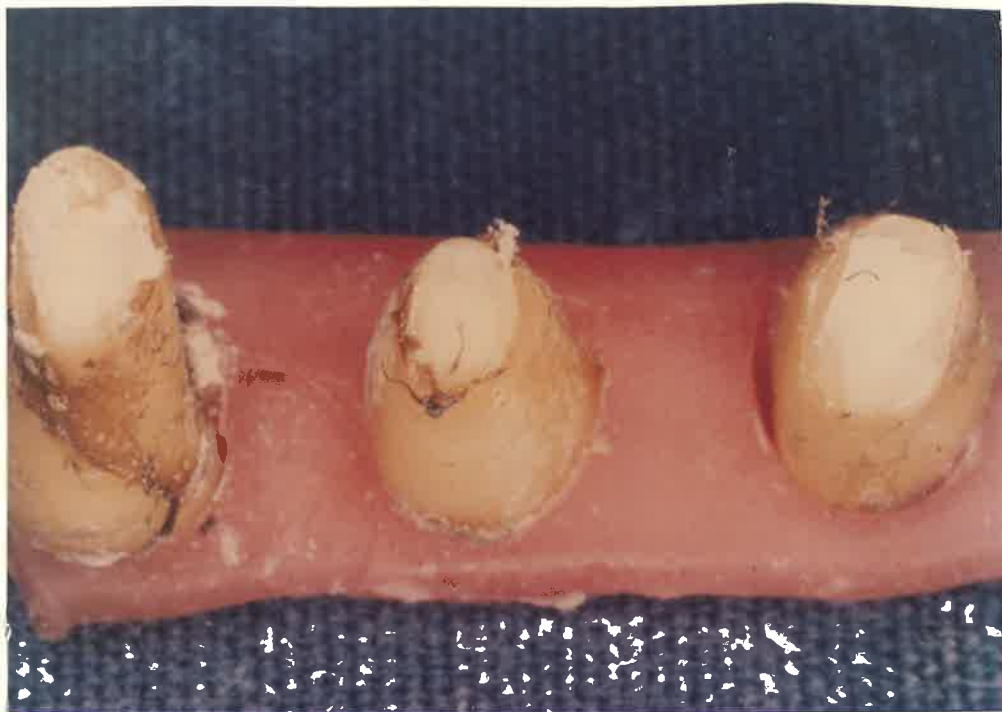


Figura 18 - Muestra la obturación retrógrada.





Figura 19 - Muestra la obturación retrógrada.

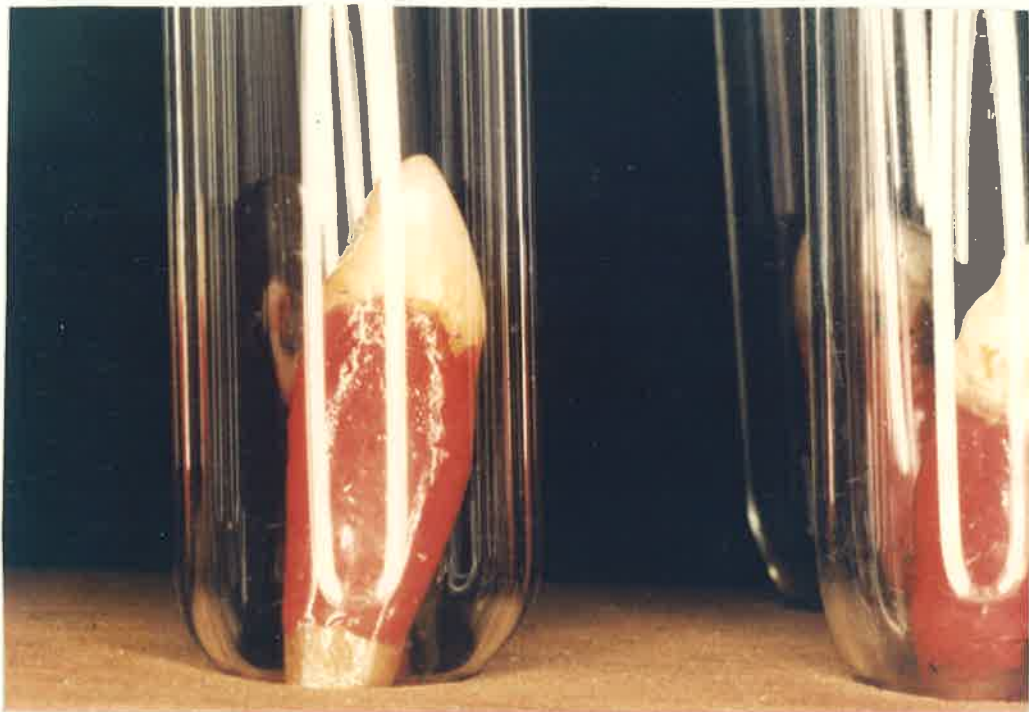


Figura 20 - Muestra piezas dentarias tratadas con el ápice descubierto.

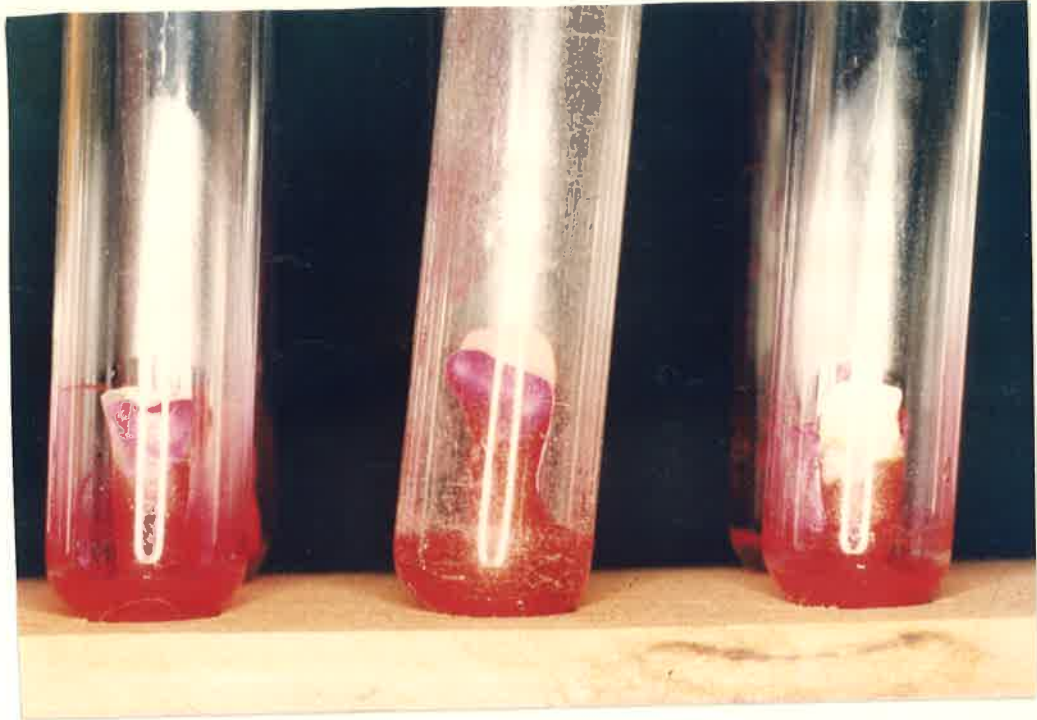


Figura 21 - Piezas dentarias incluidas en solución de rodamina al 2%.



Figura 22 - Muestras en estufa a 37 grados.

3.3 - PRUEBAS DE BIOCOMPATIBILIDAD

Teniendo en cuenta que esta técnica de obturación retrógrada implica el contacto de los materiales dentales con el tejido conectivo periapical, realizamos implantes en el tejido celular subcutáneo con la finalidad de poder extrapolar los eventuales resultados a la clínica.

Ratas adultas machos de aproximadamente 180 grs. de peso corporal proveniente del bioterio del Instituto de Biología Celular (IBC) de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba, alimentadas con una dieta balanceada y agua ad-libitum, fueron utilizadas para realizar los implantes en el tejido celular subcutáneo.

Los materiales a implantar en tejido celular subcutáneo de ratas, fueron preparados según las especificaciones dadas por los fabricantes.

A los fines de individualizar los materiales implantados, cada grupo fue identificado previamente según un código personal. Las ratas fueron anestesiadas por inhalación con éter sulfúrico en campana de vidrio (Figura 23) y luego colocadas sobre una mesa quirúrgica. Se realizó la tricotomía en la región dorsal escapular y pélvica, con la correspondiente antisepsia con solución de Pervinox (Figuras 24 y 25).

Se realizó una incisión de aproximadamente 1 cm. de largo, a la altura de la línea media de la cara (Figura 26), utilizando una tijera de punta afilada, y con la ayuda de una tijera de punta roma se realizó la divulsión del tejido celular subcutáneo para obtener una zona quirúrgica de implantación, aproximadamente a 2 cm. de distancia de la incisión.

MATERIALES Y METODOS

Los tubos de teflón (de 3 mm. de largo y 1.5 mm. de diámetro interno), previamente esterilizados con luz ultravioleta, fueron rellenos con el material problema. Estos tubos posían ambos extremos abiertos y no son reabsorbibles.

Los tubos se colocaron en el tejido celular subcutáneo a razón de 4 tubos por animal: 3 tubos conteniendo el material en estudio, preparados según las especificaciones de la F.D.I y A.D.A y uno de ellos vacío, como control (69-70).

Los tubos se colocaron, con la ayuda de una pinza recta, a 2 cm. de la incisión, no paralelos a la línea de divulsión, para evitar la movilidad, así como posibles interferencias de reacción residual. Posteriormente se cerró la herida con hilo de sutura (Figura 27).

El número y localización de los implantes, se realizó siguiendo las normas recomendadas por la A.D.A en 1972 (69) y la F.D.I en 1968 (70).

Después de implantadas, las ratas fueron ubicadas en celdas individuales debidamente identificadas, de acuerdo al grupo y período de experimentación.

Transcurridos los tiempos estipulados de 15, 45 y 90 días, los animales fueron anestesiados por inhalación con éter sulfúrico, realizándose la tricotomía y posterior biopsia de un trozo de tejido conteniendo el tubo implantado.

Los implantes fueron retirados con 1 cm. de tejido celular subcutáneo alrededor del tubo.

Las muestras fueron fijadas en formol al 10% con buffer fosfato a PH 7.4 y procesadas según la técnica de rutina para inclusión en parafina.

Se realizaron cortes semiseriados y se aplicaron las coloraciones de: Hematoxilina-Eosina (H.E), Azul de Toluidina (A.T.O), Acido Peryódico de Schiff (P.A.S) y el método

MATERIALES Y METODOS

Se realizaron un total de 180 implantes según el siguiente diagrama:

- Grupo 1 - Implantes con amalgama: 36 (Figura 28).
- Grupo 2 - Implantes con ionómero vítreo: 36 (Figura 29).
- Grupo 3 - Implantés con composite: 36 (Figura 30).
- Grupo 4 - Implantes con cavit: 36 (Figura 31).
- Grupo 5 - Implantes con gutapercha caliente: 36 (Figura 32).



Figura 23

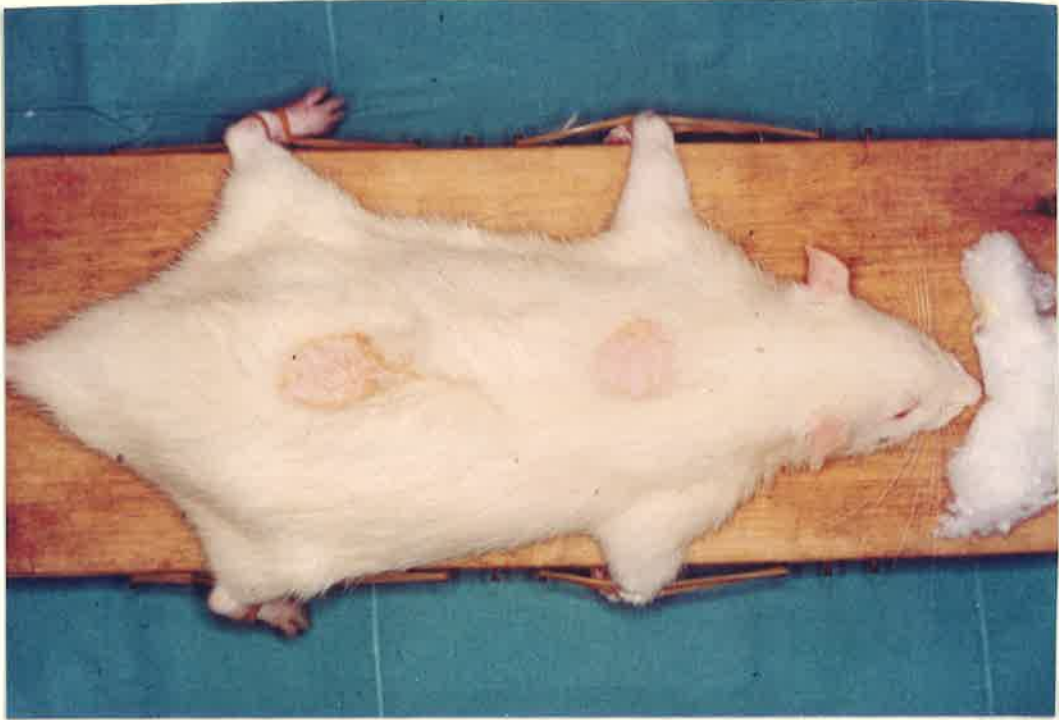


Figura 24

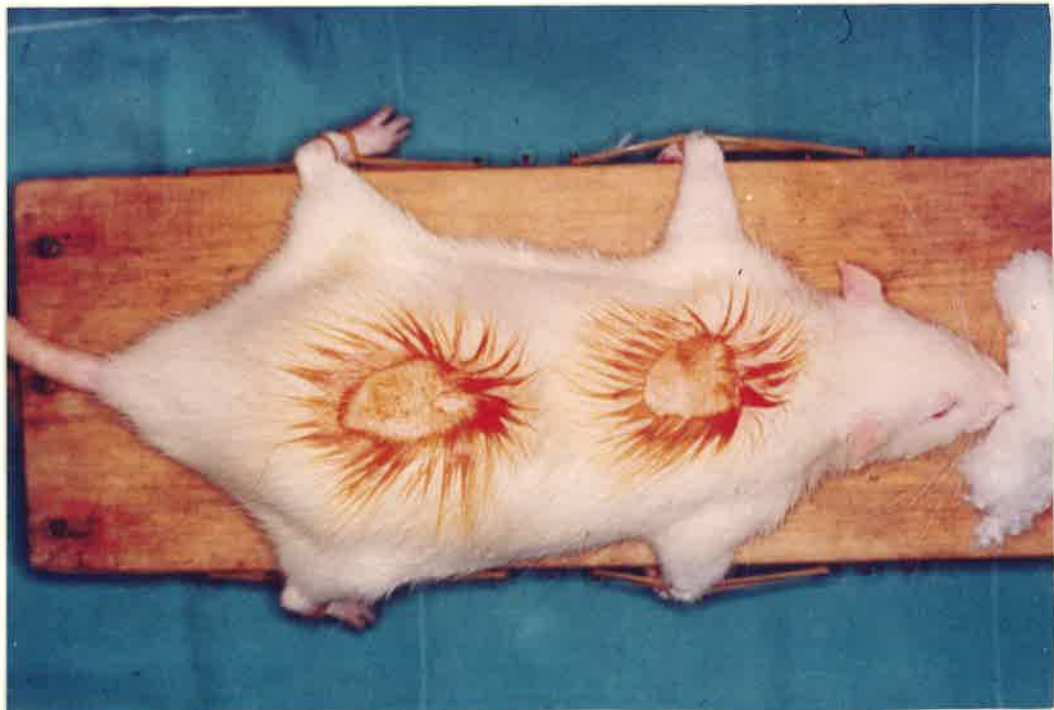


Figura 25



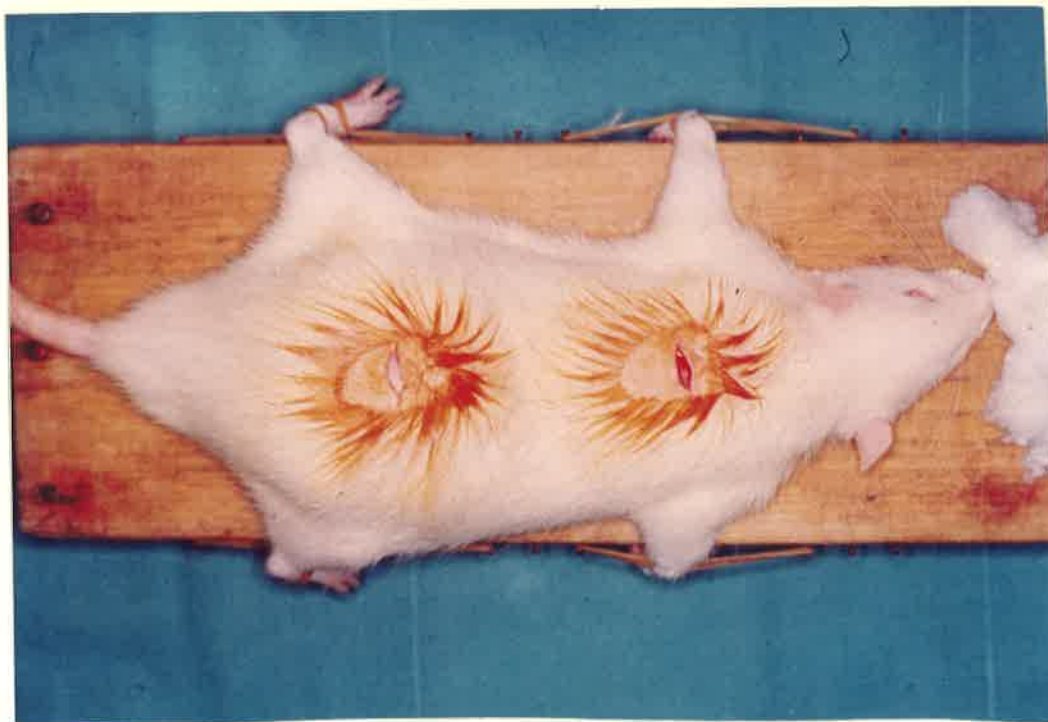


Figura 26



Figura 27

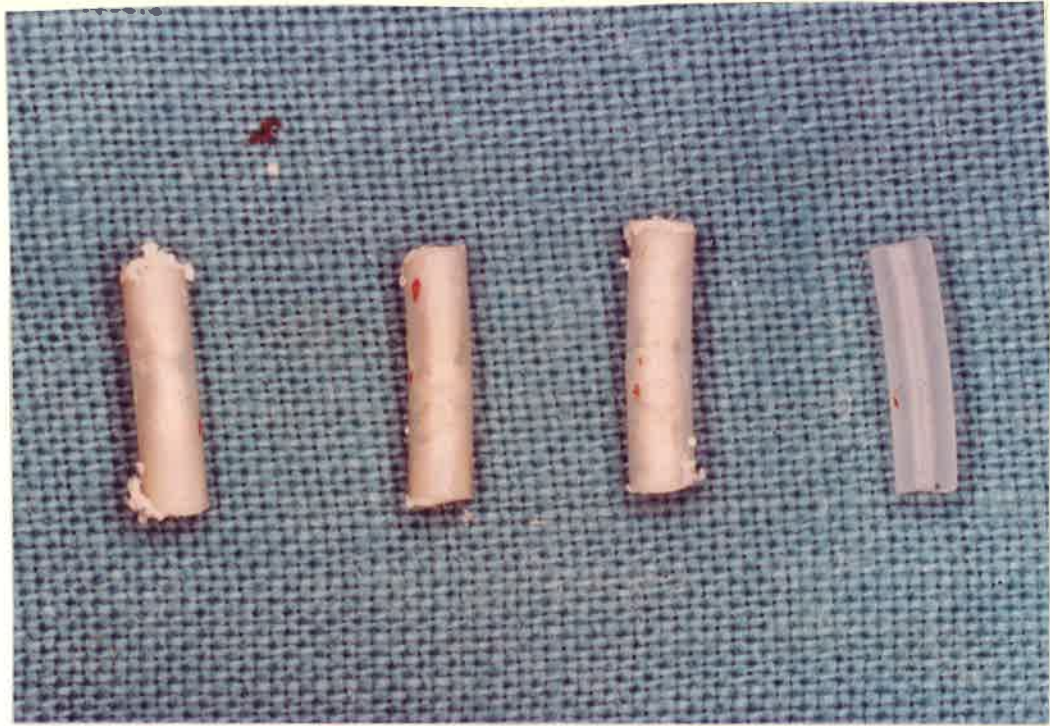


Figura 28 - Amalgama



Figura 29 - Ionómero vítreo

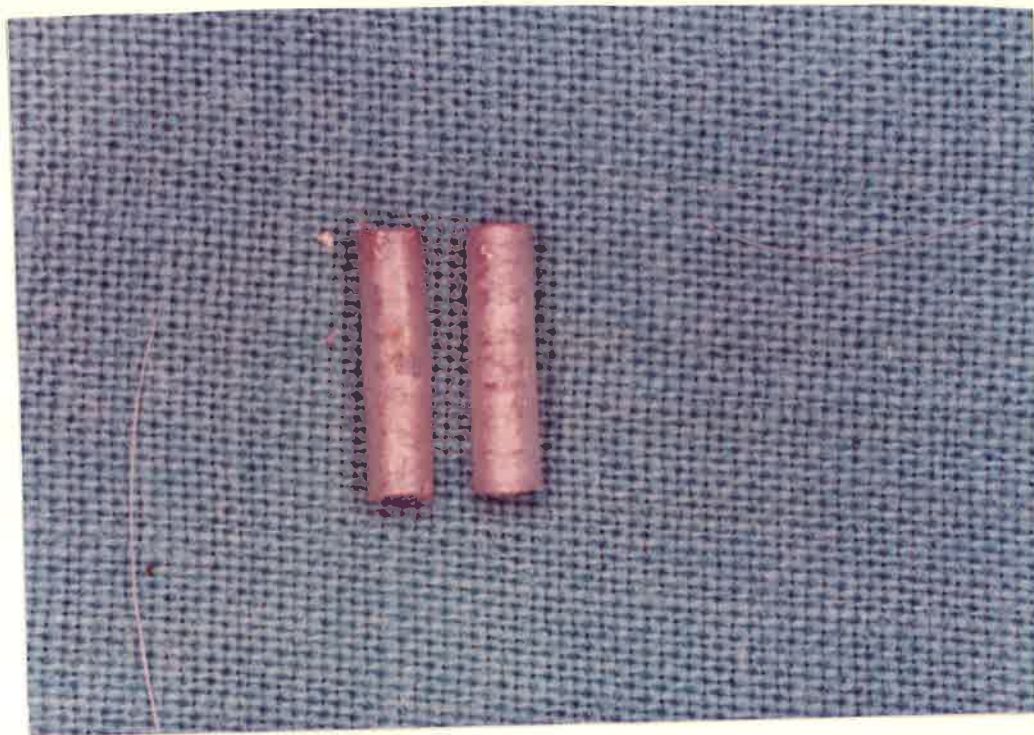


Figura 30 - Composite

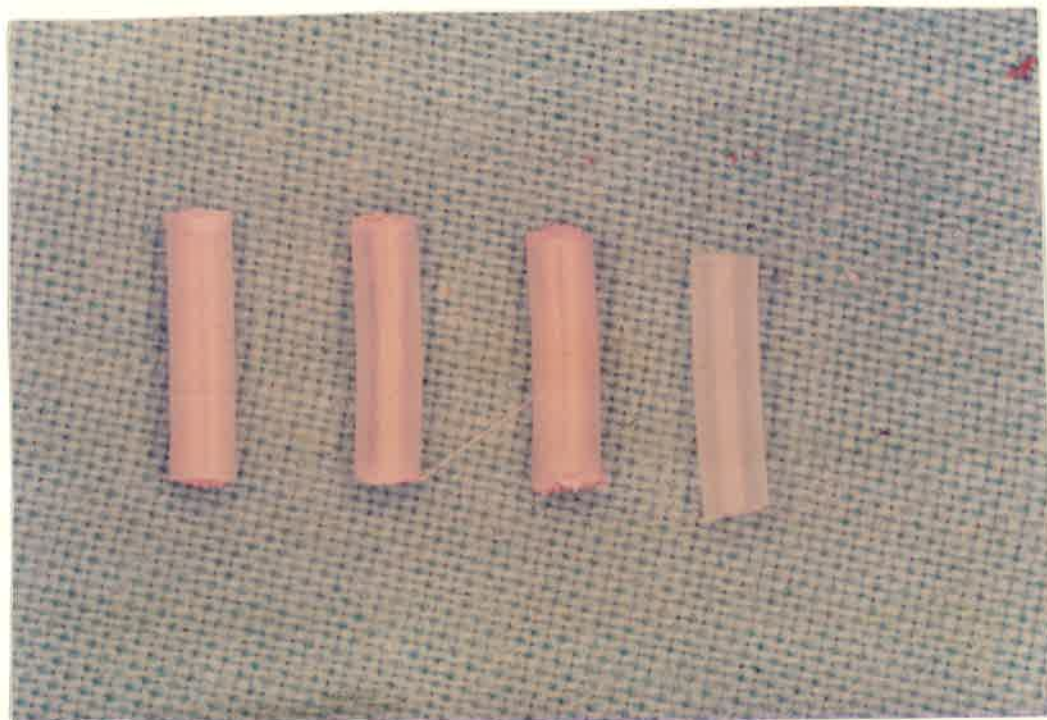


Figura 31 - Cavit

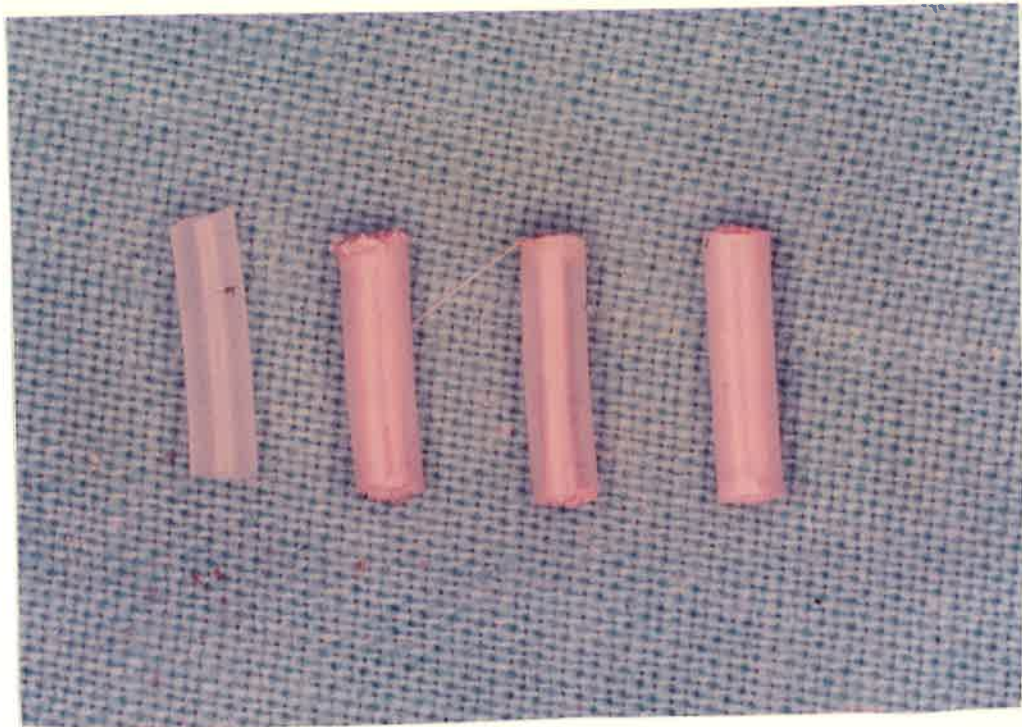


Figura 32 - Gutapercha caliente

IV - RESULTADOS

En el capítulo precedente, hemos descripto los materiales, técnicas y métodos aplicados con el propósito de demostrar la hipótesis propuesta.

4.1 - ESTUDIOS CLINICOS

De una muestra total de 100 pacientes, solamente 84 regresaron a las citas programadas y fueron, por lo tanto, controlados sistemáticamente.

Los controles consistieron en:

- a) Evaluar síntomas y signos.
- b) Características clínicas.
- c) Imagen radiográfica comparada preoperatoria, postoperatoria inmediata y mediata (6 y 12 meses).

Los parámetros clínico-radiográficos considerados fueron:

a) Silencio clínico: ausencia de fístulas, movilidad dentaria, dolor y edema.

b) Radiográficamente: regresión de la radiolúcidez periapical en función del tiempo.

Figuras 33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47.

RESULTADOS

Las figuras 54 a 68 muestran una secuencia radiográfica de cada uno de los materiales utilizados, al iniciarse el tratamiento y a los 12 meses después.

En base a estos estudios y con el propósito de agrupar los pacientes y correlacionar los resultados de los distintos materiales desde el punto de vista clínico-radiográfico, se los clasificó en dos grupos:

A - Satisfactorios: pacientes que presentaban las siguientes condiciones: ausencia de fístula, movilidad dentaria, cambios de coloración de la pieza tratada, dolor, edema y al examen radiográfico realizado a los 6 y 12 meses la imagen radiolúcida tenía una regresión con respecto a la imagen vista en la placa radiográfica tomada en el post-operatorio inmediato.

B - No satisfactorios: pacientes que presentaban el siguiente cuadro clínico: presencia de fístula, movilidad dentaria, cambios de coloración de la pieza dentaria tratada, dolor, edema, o ausencia de la pieza dentaria tratada. Radiográficamente la radiolucidez puesta de manifiesto en la placa radiográfica tomada a los 6 y 12 meses, era igual o mayor a la imagen observada en la radiografía post operatoria inmediata.

Existen por lo tanto 2 muestras: a) satisfactorias y b) no satisfactorias. Teniendo en cuenta los parámetros anteriormente enunciados y debido a que las variables "días de observación, silencio clínico y radiolucidez periapical" son categóricas, no fue posible analizar los datos registrados por la metodología estadística clásica y se aplicó el método de probabilidad exacta de Fisher ($P < 0.05$) (Figura 49).



Figura 33 - Amalgama pre-operatorio



Figura 34 - Amalgama post-operatorio inmediato



Figura 35 - Amalgama post-operatorio 1 año.



Figura 36 - Ionómero vítreo pre-operatorio



Figura 37 - Ionómero vítreo post-operatorio inmediato.

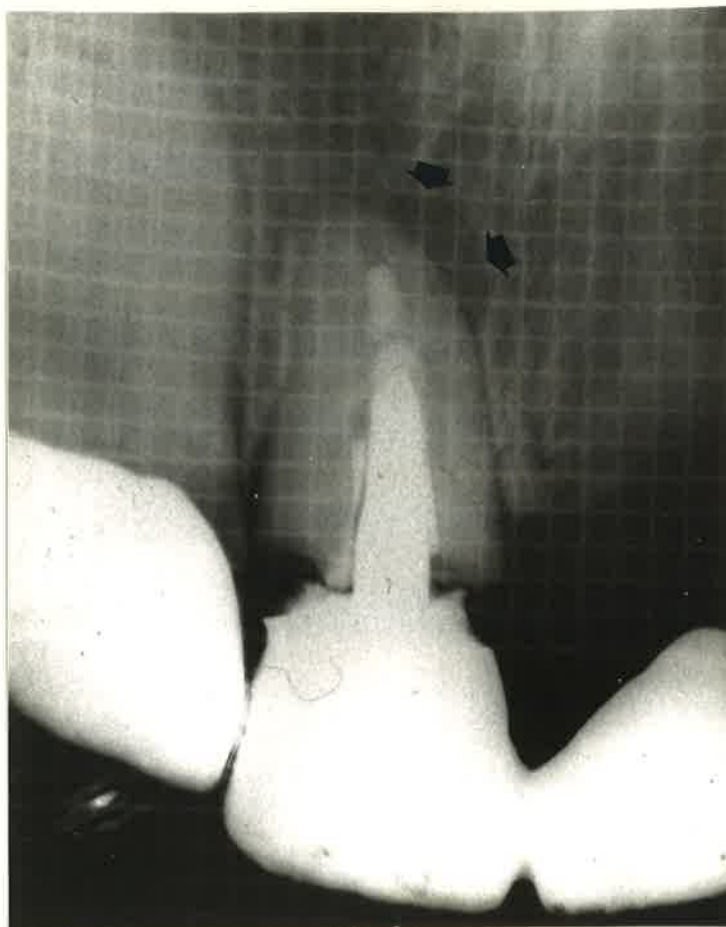


Figura 38 - Ionómero vítreo post-operatorio
1 año.



Figura 39 - Composite pre-operatorio



Figura 40 - Composite post-operatorio inmediato.



Figura 41 - Composite post-operatorio
1 año.



Figura 42 - Cavit pre-operatorio.



Figura 43 - Cavit post-operatorio inmediato.



Figura 44 - Cavit post-operatorio 1 año.



Figura 45 - Gutapercha pre-operatorio.



Figura 46 - Gutapercha post-operatorio inmediato.



Figura 47 - Gutapercha post-operatorio 1 año.

TABLA I: Valoración de los estudios clínicos

	SATISF.	NO SATISF.	TOTAL
AMALGAMA	14	3	17
IONOMERO VITREO	9	7	16
COMPOSITE	10	10	20
CAVIT	6	7	13
GUTAPERCHA	9	9	18
TOTAL	48	36	84

Figura 48 - Muestra la valoración de los casos clínicos estudiados, clasificados según los parámetros indicados en el texto.

Estos resultados fueron procesados empleando el test de la probabilidad exacta de Fisher ($P < 0.05$), el cual reveló que cuando se emplea amalgama se observa un número mayor de casos satisfactorios al observado cuando se utiliza ionómero vitreo, composite, cavit o gutapercha.

4.2 - MICROFILTRACION MARGINAL

Los cinco grupos de elementos dentarios, problemas y sus respectivos controles, fueron sometidos a idénticas condiciones de prueba, se controló y evaluó la microfiltración marginal, de acuerdo al grado de penetración de la sustancia colorante (rodamina al 2%) en la interfase dentina-restauración.

Los resultados obtenidos por el tratamiento estadístico de la microfiltración de las paredes palatina vestibular y pulpar se muestran en las tablas II, III y IV y los totales para cada material en la tabla V.



Tabla II: PARED PALATINA

TRATAMIENTO	N	MEDIA	ERROR ESTANDAR
ANALGAMA	9	349.17	± 159.30
IONOMERO VITREO	8	1184.69	± 164.22
COMPOSITE	8	550.94	± 90.15
CAVIT	8	441.25	± 195.00
GUTAPERCHA	8	909.81	± 183.18
TESTIGOS	5	1325.50	± 293.14

Analisis completo de varianza

Fuente de variacion	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrada	Valor F
Tratamiento	6139200.65	5	1227840.13	5.15
Error	9519814.16	40	237995.35	
Total	13287713.70	45		

RESULTADOS

DIFERENCIA MINIMA ENTRE MEDIAS PARA LOGRAR LA SIGNIFICACION (DF): TEST DE FISHER

$$DF = \frac{2 \times (2 \times \text{media cuadrada del error})}{1/2}$$

(9.125)

$$DF = \frac{2 \times (2 \times 237995.35)}{1/2}$$

(9.125)

$$DF = 456.7$$

El análisis de varianza (una vía) de estos datos reveló un efecto significativo de los tratamientos $F(5;45) = 5,15$ $P < 0.05$. Las pruebas pos hoc empleando el test de Fisher demostraron que tanto los testigos como los sujetos tratados con ionómero vítreo mostraron un mayor grado de filtración con respecto a los sujetos tratados con amalgama, composite y cavit. Además, el test de Fisher reveló que los sujetos tratados con gutapercha exhibieron una mayor filtración con respecto a los sujetos tratados con amalgama o cavit. No se observó otra diferencia significativa.

Tabla III: PARED VESTIBULAR

TRATAMIENTO	N	MEDIA	ERROR ESTANDAR
AMALGAMA	9	441.67	± 163.13
IONOMERO VITREO	8	816.56	± 157.36
COMPOSITE	8	377.81	± 183.31
CAVIT	8	341.25	± 189.89
GUTAPERCHA	8	536.25	± 146.25
TESTIGOS	5	1316.24	± 348.56

Analisis completo de varianza

Fuente de variacion	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrada	Valor F
Tratamiento	5245392.00	5	1049078.40	4.48
Error	9357161.94	40	233929.05	
Total	11452389.40	45		

RESULTADOS

DIFERENCIA MINIMA ENTRE MEDIAS PARA LOGRAR LA SIGNIFICACION (DF): TEST DE FISHER

$$DF = \frac{2 \times (2 \times \text{media cuadrada del error})}{1/2}$$

(9.125)

$$DF = \frac{2 \times (2 \times 233929.05)}{1/2}$$

(9.125)

$$DF = 425.8$$

El análisis de varianza (una vía) de estos datos reveló un efecto significativo de los tratamientos $F(5;45) = 4.48$; $P < 0.05$. Las pruebas pos hoc empleando el test de Fisher demostraron que los sujetos testigos mostraron un mayor grado de filtración con respecto al resto de los sujetos. El test de Fisher también reveló que los sujetos tratados con composite y cavit exhibieron una menor filtración con respecto a los sujetos con ionómero vítreo. No se observó otra diferencia significativa.

Tabla IV: PARED PULPAR

TRATAMIENTO	N	MEDIA	ERROR ESTANDAR
AMALGAMA	9	0.00	+ - 0.00
IONOMERO VITREO	8	877.50	+ - 159.57
COMPOSITE	8	121.00	+ - 81.00
CAVIT	8	146.25	+ - 146.25
GUTAPERCHA	8	0.00	+ - 0.00

Analisis completo de varianza

Fuente de variacion	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrada	Valor F
Tratamiento	4401277.82	4	1100319.45	13.2
Error	2999221.87	36	83311.71	
Total	7400499.69	40		

RESULTADOS

DIFERENCIA MINIMA ENTRE MEDIAS PARA LOGRAR LA SIGNIFICACION (DF): TEST DE FISHER

$$DF = \frac{2 \times (2 \times \text{media cuadrada del error})}{1/2}$$

(9.125)

$$DF = \frac{2 \times (2 \times 83311.719)}{1/2}$$

(9.125)

$$DF = 270.2$$

El análisis de varianza (una vía) de estos datos reveló un efecto significativo de los tratamientos $F(4;40) = 13,20$ $P < 0.01$. Las pruebas pos hoc empleando el test de Fisher demostraron que los testigos mostraron un mayor grado de filtración con respecto al resto de los sujetos. No se observó otra diferencia significativa.

RESULTADOS

Tabla U: TOTAL

TRATAMIENTO	N	MEDIA	ERROR ESTANDAR
AMALGAMA	9	668.83	± 297.76
IONOMERO VITREO	8	2778.75	± 298.24
COMPOSITE	8	958.62	± 246.34
CAVIT	8	828.75	± 466.139
GUTAPERCHA	8	1346.86	± 389.75
TESTIGOS	5	2681.28	± 666.68

Analisis completo de varianza

Fuente de variacion	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrada	Valor F
Tratamiento	33292241.10	5	6658448.23	6.46
Error	41194276.30	40	1029856.91	
Total	64657716.70	45		

RESULTADOS

DIFERENCIA MINIMA ENTRE MEDIAS PARA LOGRAR LA SIGNIFICACION (DF): TEST DE FISHER

$$DF = \frac{2 \times (2 \times \text{media cuadrada del error})}{1/2}$$

(9.125)

$$DF = \frac{2 \times (2 \times 1029856.91)}{1/2}$$

(9.125)

$$DF = 950.0$$

El análisis de varianza (una vía) de estos datos reveló un efecto significativo de los tratamientos $F(5;45) = 6,46$; $P < 0.05$. Las pruebas pos hoc empleando en test de Fisher demostraron que tanto los testigos como los sujetos tratados con ionómero vítreo mostraron un mayor grado de filtración con respecto al resto de los sujetos. No se observó otra diferencia significativa.

RESULTADOS

Los histogramas de las figuras 49, 50 y 51 muestran los valores de microfiltración marginal en la pared palatina, vestibular y pulpar respectivamente, para cada material estudiado.

Histograma 1: Microfiltración Pared Palatina

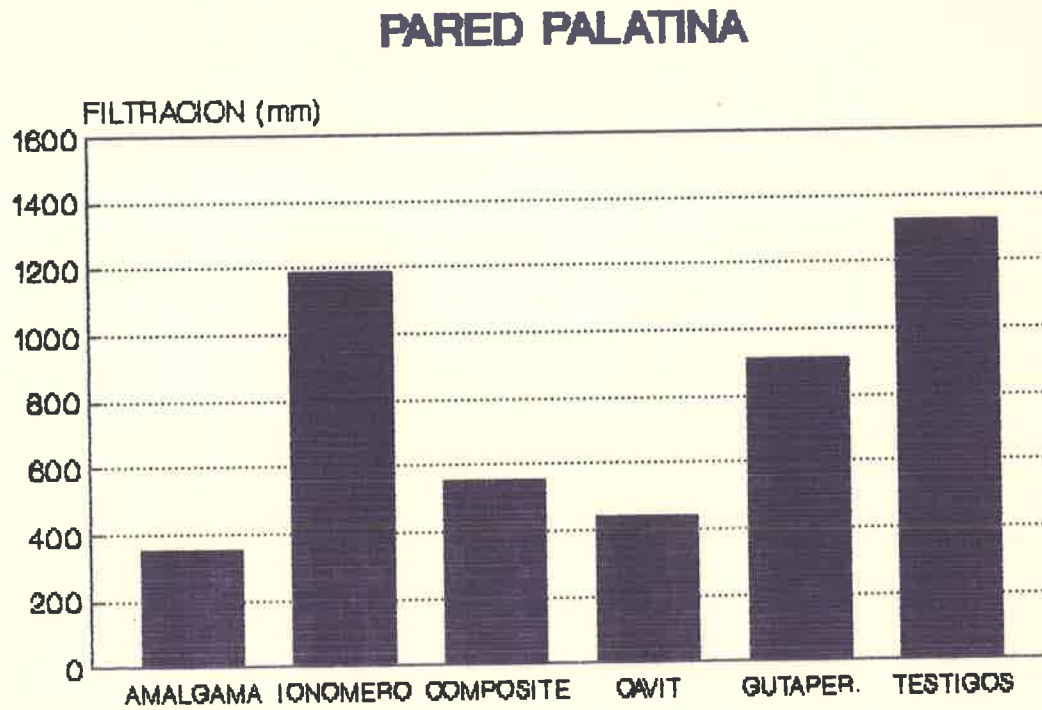


Figura 49



Histograma 2: Microfiltración Pared Vestibular

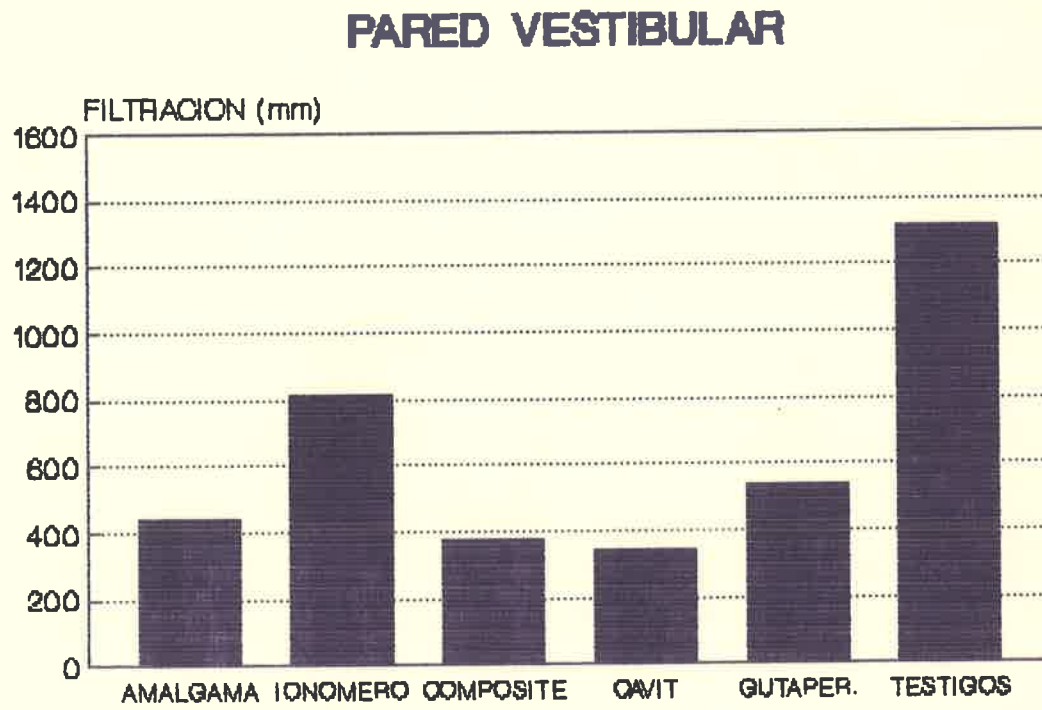


Figura 50

Histograma 3: Microfiltración Marginal Pared Pulpar

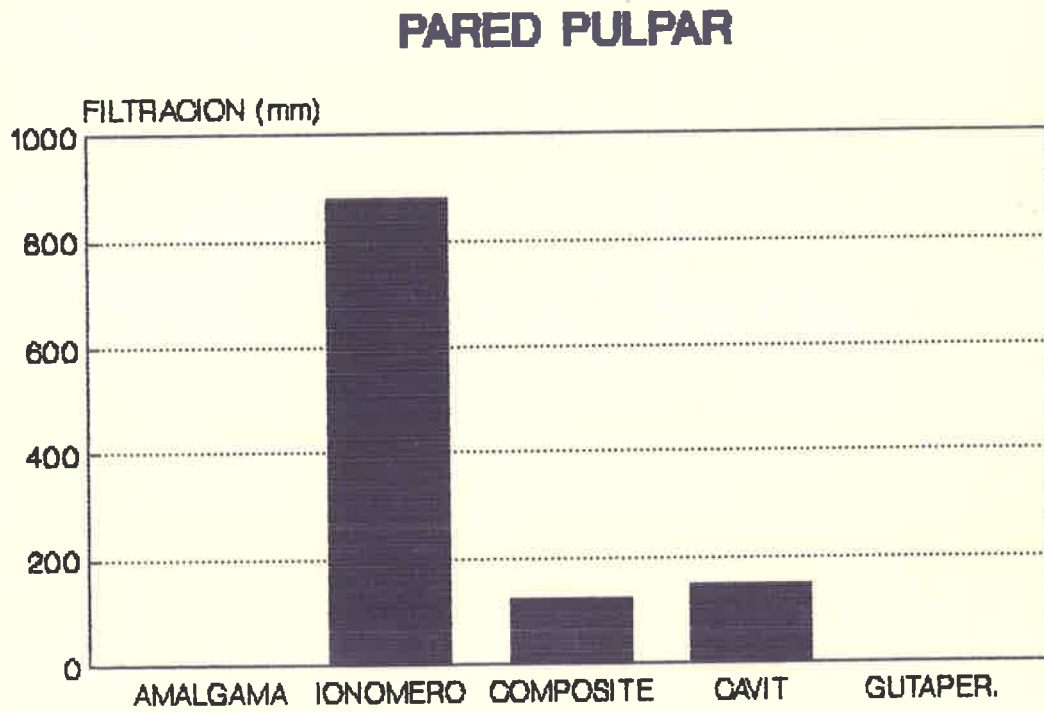


Figura 51

RESULTADOS

La figura 52 muestra el corte de un elemento testigo del grupo de amalgamas.

La figura 53 muestra un corte del ápice radicular en un elemento dentario cuya cavidad fue obturada con amalgama.

Las figuras 54 y 55 muestran la microfiltración marginal a nivel de las paredes distal y mesial de una retroobturbación con amalgama.

En la figura 56 se muestra un corte de un elemento testigo del grupo ionómero vítreo.

La figura 57 muestra la microfiltración a nivel de la pared palatina, la sobreobturbación del material y un espacio sin obturar.

En las figuras 58 y 59 se muestra la microfiltración de ionómeros vítreos. Se destaca que el material en si mismo presenta infiltración del colorante en su masa.

La figura 60 muestra el corte de un elemento testigo del grupo de composites.

La figura 61 muestra un corte del ápice radicular en un elemento dentario cuya cavidad fue obturada con composite.

Las figuras 62 y 63 muestran la microfiltración en un corte de un elemento dentario cuya cavidad fue obturada con composite. Se destaca que este material se infiltra en su masa y que probablemente por sus propiedades físicas se expande sobre la superficie terminal del neoápice.

La figura 64 muestra el corte de un elemento testigo del grupo de cavit.

La figura 65 muestra un corte del ápice radicular en un elemento dentario cuya cavidad fue obturada con cavit.

Las figuras 66 y 67 muestran la microfiltración del cavit a menor y mayor aumento. Se destaca la pobre adaptación en la pared pulpar y la infiltración en la masa del material.

RESULTADOS

Las figuras 68 y 69 muestran el testigo de gutapercha caliente. Se señala que en este caso no se realiza el bruñido de calor. Puede observarse la infiltración del colorante en la interfase cono de gutapercha-pared dentaria.

Las figuras 70 y 71 muestran un caso donde se realiza la apicectomía (problema) y el cono de gutapercha descubierto fue bruñido con instrumento caliente. Se señala que el colorante infiltra el cono a pesar de su apariencia compacta.



Figura 52 - Amalgama testigo 4x



Figura 53 - Amalgama 4x



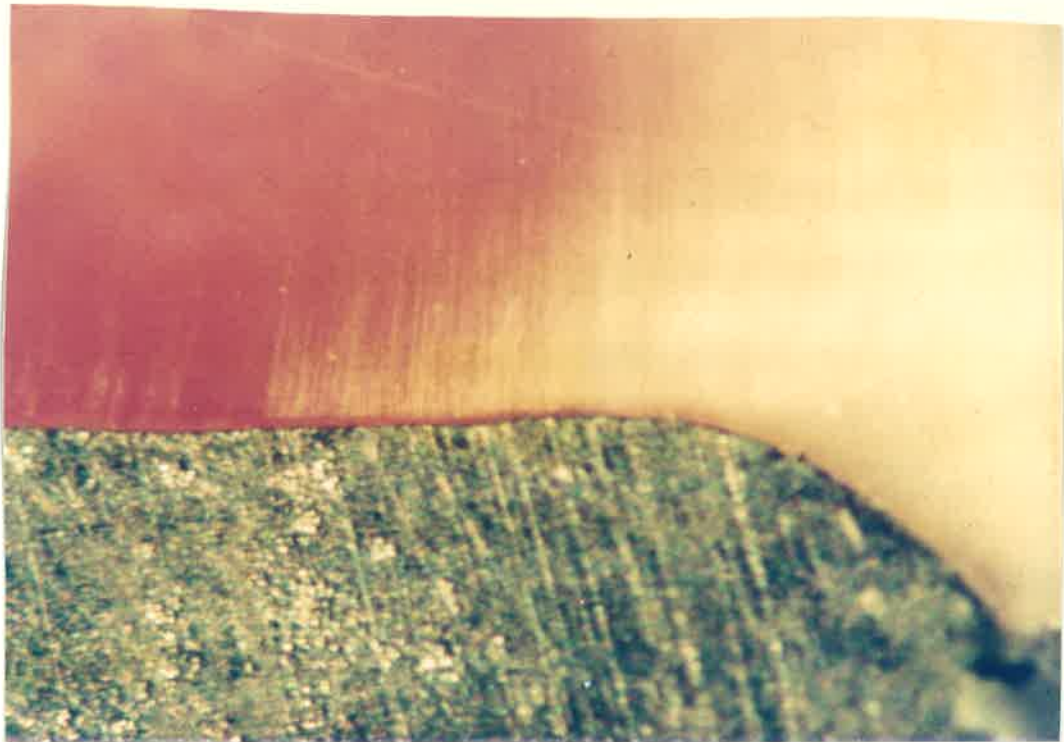


Figura 54 - Amalgama pared distal 6,3 x

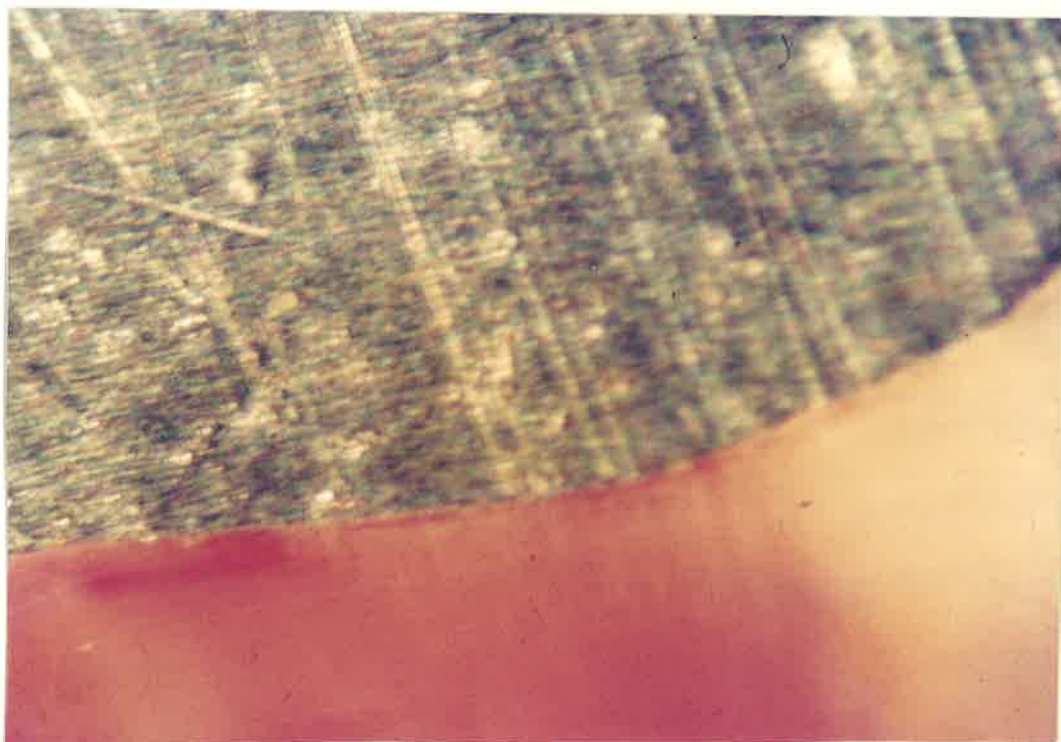


Figura 55 - Amalgama pared mesial 6,3 x





Figura 56 - Ionómero vítreo testigo 4x



Figura 57 - Ionómero vítreo 4x



Figura 58 - Ionómero vítreo - Pared palatina 4x



Figura 59 - Ionómero vítreo - Pared palatina 6,3x

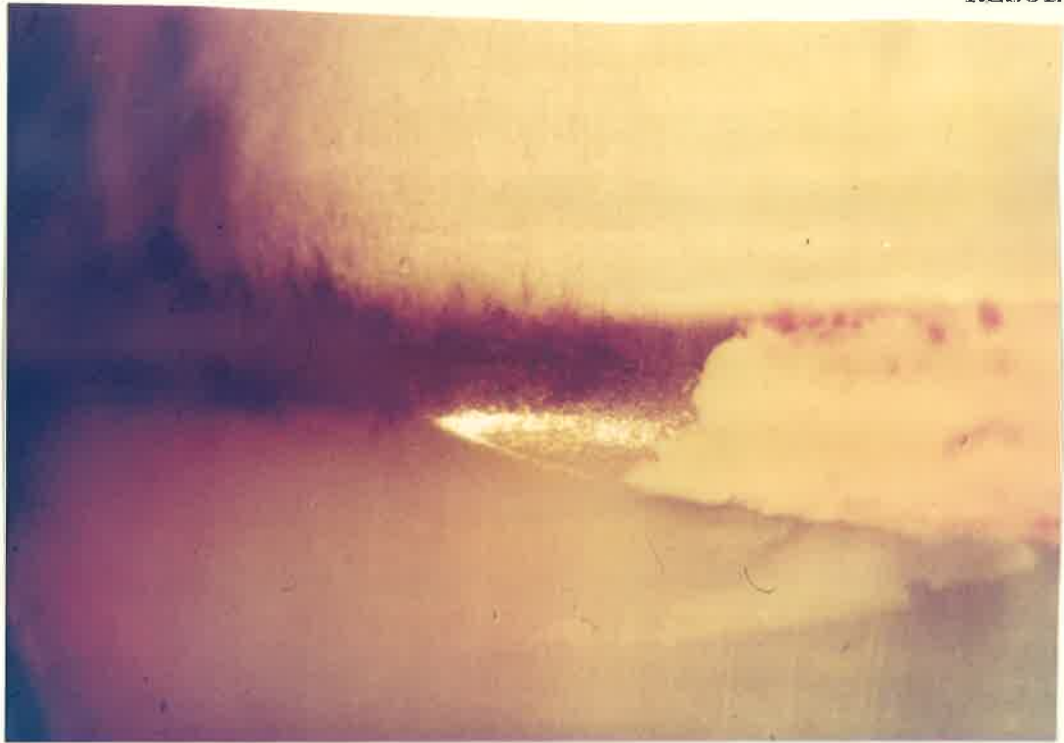


Figura 60 - Composite testigo 4x

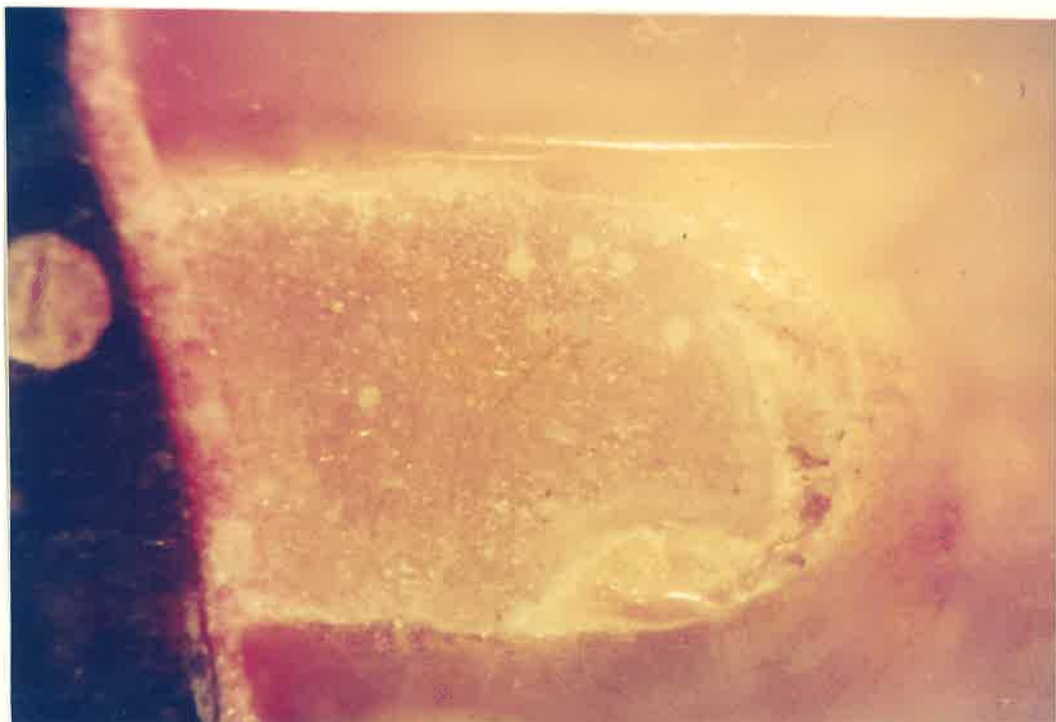


Figura 61 - Composite 4x



Figura 62 - Composite 4x



Figura 63 - Composite 4x

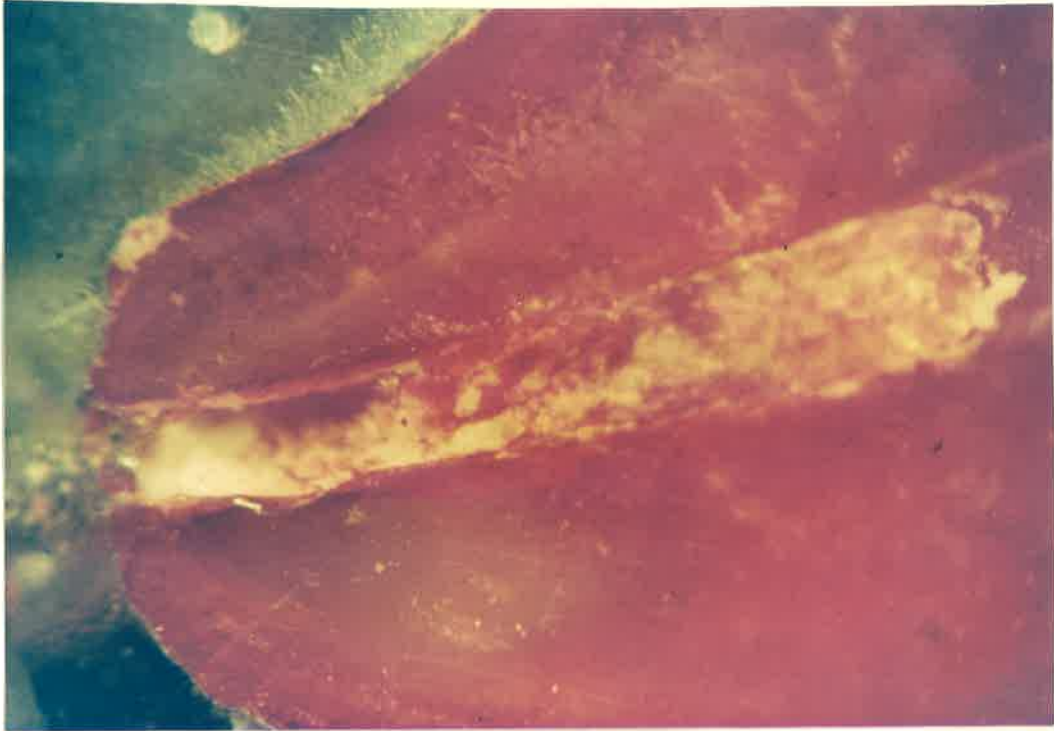


Figura 64 - Cavit testigo 4x



Figura 65 - Cavit 4x



Figura 66 - Cavit 4x



Figura 67 - Cavit 6,3x



Figura 68 - Gutapercha testigo 4x



Figura 69 - Gutapercha 6,3x





Figura 70 - Gutapercha 4x



Figura 71 - Gutapercha 4x

4.3 - ESTUDIOS DE BIOCOMPATIBILIDAD

A los fines de evaluar los resultados de las pruebas de biocompatibilidad, los implantes de los materiales experimentales en el tejido celular subcutáneo (T.C.S) de ratas fueron procesados de acuerdo a las técnicas histológicas de rutina por inclusión en parafina y sometidos a análisis histopatológicos.

Resultados:

Las siguientes microfotografías, muestran los resultados obtenidos de acuerdo a las reacciones tisulares provocadas por los materiales empleados en la obturación retrógrada ensayados a los 15, 45 y 90 días.

Se señala que las modificaciones histológicas descritas en el texto y demostradas en las microfotografías en un extremo del tubo, se encontraron sistemáticamente en el tejido celular subcutáneo adyacente a ambos extremos de los tubos implantados.

Esta situación fue comun a todos los materiales estudiados.

AMALGAMA**Período de 15 días**

En el tejido adyacente a uno de los extremos del tubo, se observó tejido conectivo con características de normalidad. Sin embargo, analizando la preparación más profundamente, pueden encontrarse algunas partículas de amalgama que han difundido en el tejido conectivo (Figura 71).

A mayor aumento, cuando analizamos los laterales del tubo, se detecta la formación incipiente de una cápsula fibrosa y en los laterales del tubo cercano al extremo, se detectaron partículas importantes de amalgama rodeadas por una cápsula fibrosa que la engloba (Figura 72).

Período de 45 días

Extremo del tubo en contacto con el material, se encuentran vasos dilatados (Figura 73) e inmediatamente en el conectivo adyacente, partículas de amalgama aparentemente fagocitadas por macrófagos y más profundamente partículas de mayor tamaño de forma irregular rodeadas de tejido conectivo con algún grado de desorganización pero con tendencia a la encapsulación (Figura 74).

En algunas zonas de los extremos del tubo (Figura 75), comienza a insinuarse la formación de una cápsula fibrosa. Esta zona corresponde a la región de curvatura del tubo.

RESULTADOS

Con la técnica de PAS se destaca la presencia de abundantes vasos sanguíneos. Partículas de amalgama pequeñas fagocitadas por los macrófagos y la encapsulación de las grandes partículas situadas más profundamente pueden observarse en la figura 76.

Con la técnica de ATO, en el extremo del tubo observamos en estrecha relación con el material de obturación, grandes vasos (Figura 77), más profundamente las partículas de amalgama de mayor tamaño y en relación con ellas fibras colágenas de aspecto ondulante y sustancia fundamental con algún grado de metacromasia.

En la figura 78 apreciamos el extremo del tubo que muestra abundantes capilares aparentemente hiperémicos relacionados con el extremo del tubo relleno con amalgama y más profundamente la formación de una cápsula de tejido conectivo.

Período de 90 días

A los 90 días encontramos en relación con el tubo, una barrera de macrófagos y por fuera de ella, el tejido conectivo es aparentemente normal (Figura 79).

Sin embargo en algunas zonas del extremo, se pudieron detectar aún a este tiempo, partículas del material incluido en el tejido conectivo con la presencia de algunos macrófagos (Figura 80).

La micrografía 81 con Azul de Toluidina (A.T.O), muestra las características tisulares en el extremo del tubo y más profundamente (Figura 82), una trama de fibras colágenas que se aprecia claramente a pesar de que esta técnica no es específica para fibras colágenas. Sin embargo éstas pueden

RESULTADOS

modificar sus características tintoriales por efecto del material experimental.

IONOMERO VITREO

Periodo de 15 días

En el extremo del tubo encontramos tejido conectivo laxo con abundantes vasos en estrecha relación con el material de obturación. Es posible observar que a pesar de que los vasos son ligeramente hiperémicos, el infiltrado no es tan abundante como el encontrado para otros materiales y más profundamente encontramos los elementos celulares propios del tejido conectivo (Montaje de figuras 83, 84, 85 y 86 que mapea el campo desde un extremo del tubo hacia la profundidad del tejido conectivo).

En la zona lateral del tubo (Figura 87), si bien se detecta la presencia de escaso infiltrado, hay una clara tendencia al encapsulamiento.

En la micrografía 88, vemos tejido conectivo normal y más profundamente en los laterales del tubo, macrófagos con partículas de aspecto granular.

En el extremo del tubo, al contrario de lo observado con los otros materiales, observamos que el tejido conectivo, sistemáticamente se introduce en el interior del tubo donde probablemente se ha disuelto el material, sin embargo llama la atención que no se detectan partículas del material difundido hacia el tejido conectivo.

Con la coloración de H.E se detecta un infiltrado en esa protrusión que el material hace en el interior del tubo.

Más profundamente en el tejido conectivo, normalmente organizado, se detecta la presencia de macrófagos (Figura 89).

Período de 45 días

Se observa en el extremo del tubo una tendencia al encapsulamiento con un tejido conectivo organizado en su aspecto fibrilar y abundantes fibroblastos, fibrocitos, capilares y algunas células mesenquimáticas (Figura 90).

Con Azul de Toluidina (ATO), se detecta entre la población celular de la cápsula, algunas células cebadas metacromáticas (Figura 91).

En la figura 92, se observa claramente la cápsula fibrosa e inmediatamente por debajo, parte del granuloma que contiene cristales del material ensayado rodeado de tejido conectivo desorganizado. Esto es claramente evidente en la Figura 93, donde las partículas del material están relacionadas con tejido conectivo necrótico.

En la figura 94, observamos que alejándonos de la zona del granuloma, se observa tejido conectivo con abundantes vasos sanguíneos, fibroblastos, algunos macrófagos y una disposición irregular de las fibras colágenas.

Período de 90 días

La figura 95 muestra el extremo del tubo en contacto con el Ionómero Vítreo a los 90 días. Se observa una cápsula fibrosa regular y organizada de fibras colágenas más profundamente una barrera celular de población heterogénea.

Por debajo y adyacente a esta barrera celular el tejido conectivo es normal (Figura 96).



RESULTADOS

Con la técnica de Cason (Figura 97), en el extremo del tubo en contacto con el material, se observa la formación de la cápsula de fibras colágenas de una coloración azul violeta y más profundamente abundantes vasos sanguíneos.

Llama la atención que las fibras colágenas más profundas que con la coloración de HE tienen apariencia normal, aparecen con esta técnica de un color rojo intenso. Se destaca que cuando a este tiempo se realizó la coloración Azul de Toulidina (ATO), el tejido conectivo adyacente al material mostró cierto grado de metacromasia.

COMPOSITE**Período de 15 días**

La figura 98 muestra el tejido conectivo en contacto con el extremo del tubo testigo. Se aprecia un tejido conectivo laxo con vasos normales, fibroblastos y algunos macrófagos, respuesta propia del tejido conjuntivo a un cuerpo extraño.

En el extremo del tubo en contacto al material ensayado se observan pequeñísimas partículas aparentemente adheridas al conectivo adyacente, luego el tejido conectivo presenta las características de un conectivo laxo con abundantes vénulas y más profundamente algunos macrófagos (Figura 99).

En todos los casos estudiados a este tiempo en los que se encontró partículas de material, éstas fueron superficiales y no estaban incluidas en el tejido conectivo adyacente como lo demuestra la figura 100.

En la figura 101 se observan partículas de material adheridas al tejido conectivo adyacente al implante y mastocitos.

Período de 45 días

A este tiempo, con la técnica de HE se encontró que si bien hay una tendencia al encapsulamiento, el tejido conectivo adyacente al material presenta signos de desorganización (Figura 102), probablemente debido a que partículas de aspecto cristalóide de diversas formas y tamaño han migrado al interior de esta formación capsular, lo que se detecta

RESULTADOS

claramente en la figura 103 con la técnica de Cason.

Periodo de 90 días

A los 90 días, en el extremo adyacente al tubo con el material implantado, se encontró que algunas partículas de aspecto puntiforme nucleadas en masa están encapsuladas por fibras colágenas (Figura 104), mientras otras como grandes cristales aparecen dispersas en el tejido conectivo (Figura 105).

CAVIT**Período de 15 días**

En el extremo del tubo se detecta un tejido conectivo laxo con algunos vasos. Aparentemente este tejido conectivo laxo no muestra grandes modificaciones (Figura 106).

Período de 45 días

En contacto con el material experimental se observa un marcado infiltrado con algunas partículas del material adheridos a su superficie (Figura 107).

Inmediatamente por debajo encontramos tejido conectivo organizado con abundantes fibras dispuestas a manera de cápsula y más profundamente un tejido conectivo normal con algunos macrófagos.

En otras zonas del extremo del tubo se encontraron partículas del material de un aspecto puntiforme agregadas en forma de masas, pero queremos destacar que nunca estas partículas migraron al interior del tejido conectivo como muestran claramente las figuras 108 y 109, con coloración de Cason y A.T.O respectivamente.

Período de 90 días

A los 90 días se encontró que el material comienza a migrar penetrando al interior de la zona infiltrada como lo demuestra la figura 110.

RESULTADOS

Las partículas más profundas tienen tendencia a ser encapsuladas. Más profundamente el tejido conectivo muestra una clara organización capsular como lo muestra la figura 111. Sin embargo esta respuesta no fue uniforme y en otros casos, para el mismo tiempo, conglomerados heterogéneos del material experimental se encontraron incluidos más profundamente y rodeados de significativo infiltrado (Figuras 112 y 113).

Queremos destacar que cuando este material se trató con la técnica de CASON, las fibras colágenas aparecen como lo muestra la figura 114, de color rojo brillante y en haces compactos.

GUTAPERCHA CALIENTE

Período de 15 días

Extremo del tubo que muestra el material de aspecto finamente granular en la superficie de tejido conectivo adyacente (Figuras 115 y 116).

Período de 45 días

A los 45 días, el tejido conectivo adyacente al material muestra una organización fibrilar y no se detectan partículas de material en su interior ni células del infiltrado como lo muestra la figura 117.

Período de 90 días

A los 90 días, en el extremo del tubo se observó una cápsula gruesa de tejido conectivo denso que contiene profundamente una barrera de macrófagos y más profundamente aún, tejido conectivo que muestra una organización normal (Figuras 118 y 119).

Figura 71: Los asteriscos señalan partículas de amalgama que han difundido en el tejido conectivo.

Amalgama 15 días. Coloración H.E. 250x

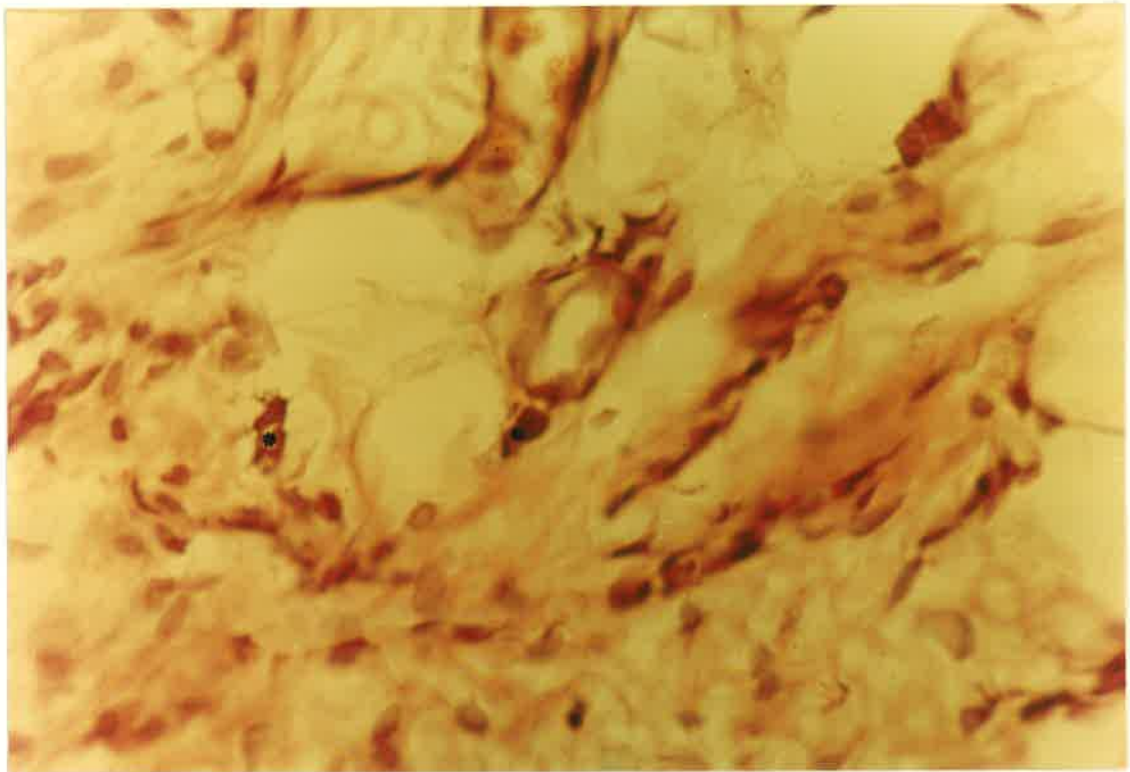


Figura 71 - Amalgama 15 días. H.E. 250x



Figura 72: Se observa la aparición de una cápsula fibrosa en incipiente. La flecha señala partículas de amalgama en los laterales del tubo cercano a los extremos.

Amalgama 15 días. Coloración H.E. 250x

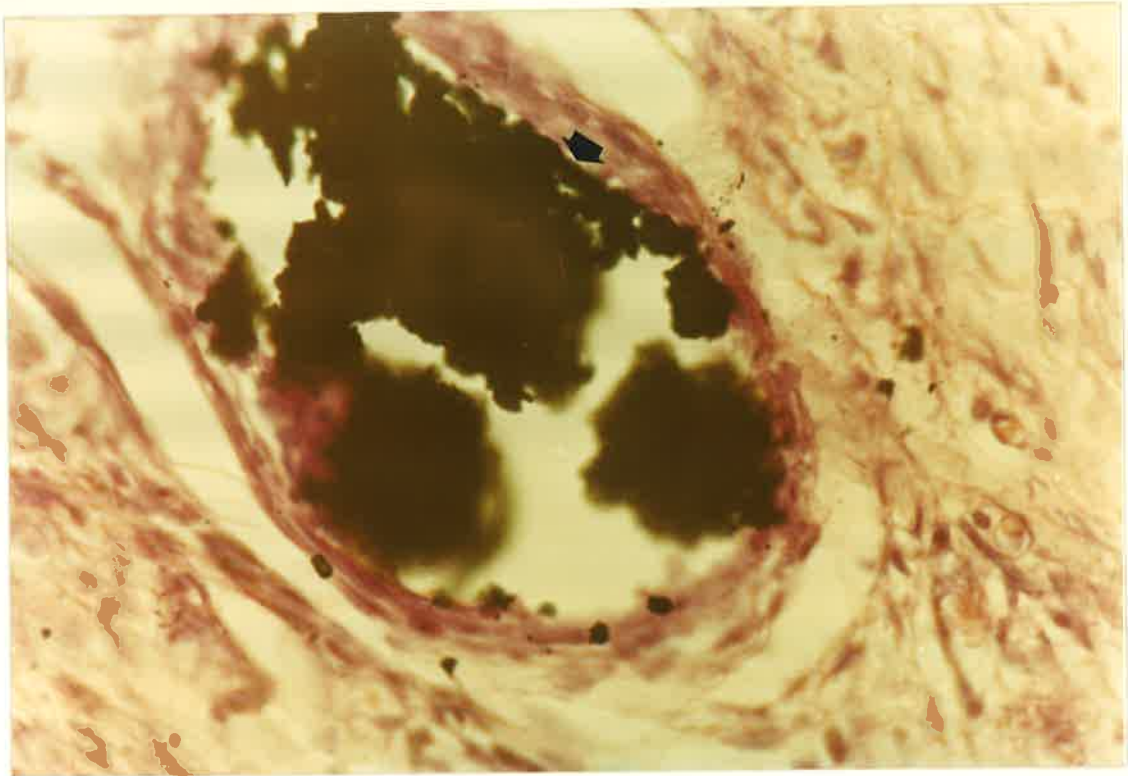


Figura 72 - Amalgama 15 días. H.E. 250x



Figura 73: Se observan algunos vasos dilatados en los extremos del tubo en contacto con el material. Amalgama 45 días. Coloración H.E. 250x

Figura 74: La flecha señala partículas de amalgama aparentemente fagocitadas por macrófagos. Partículas de mayor tamaño se encuentran rodeadas de TC con tendencia a la encapsulación (asterisco) Amalgama 45 días. Coloración H.E. 250x

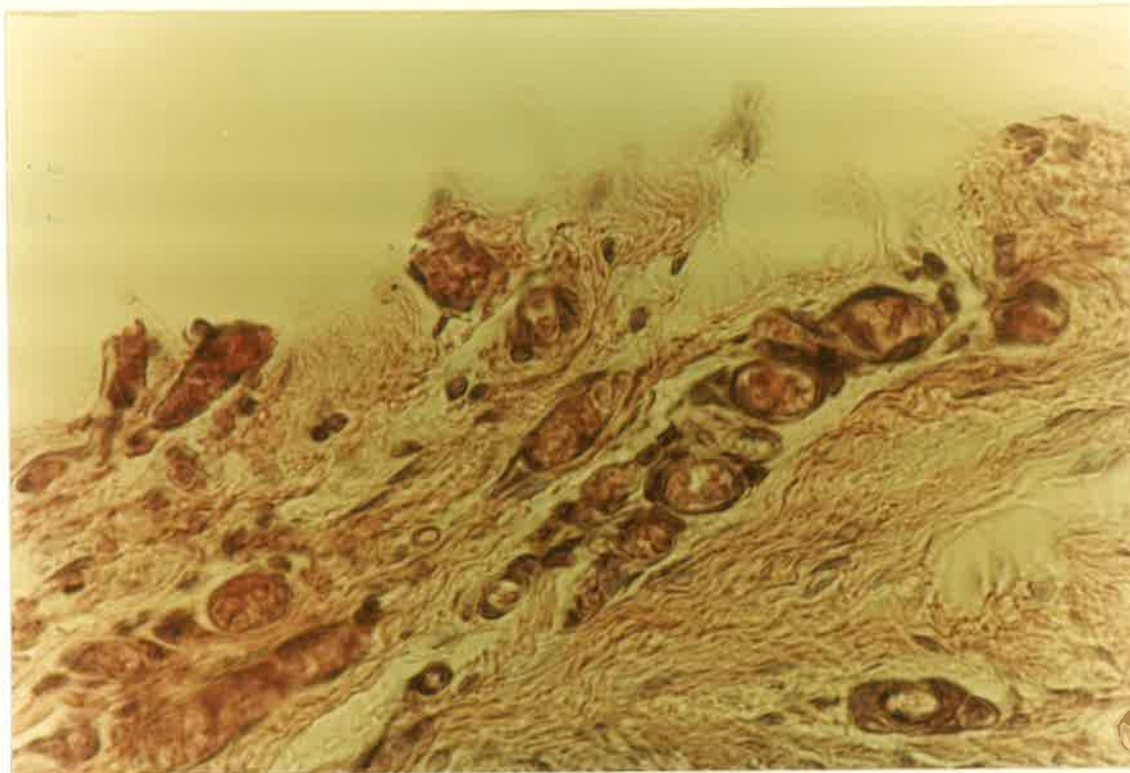


Figura 73 - Amalgama 45 días. H.E. 250x

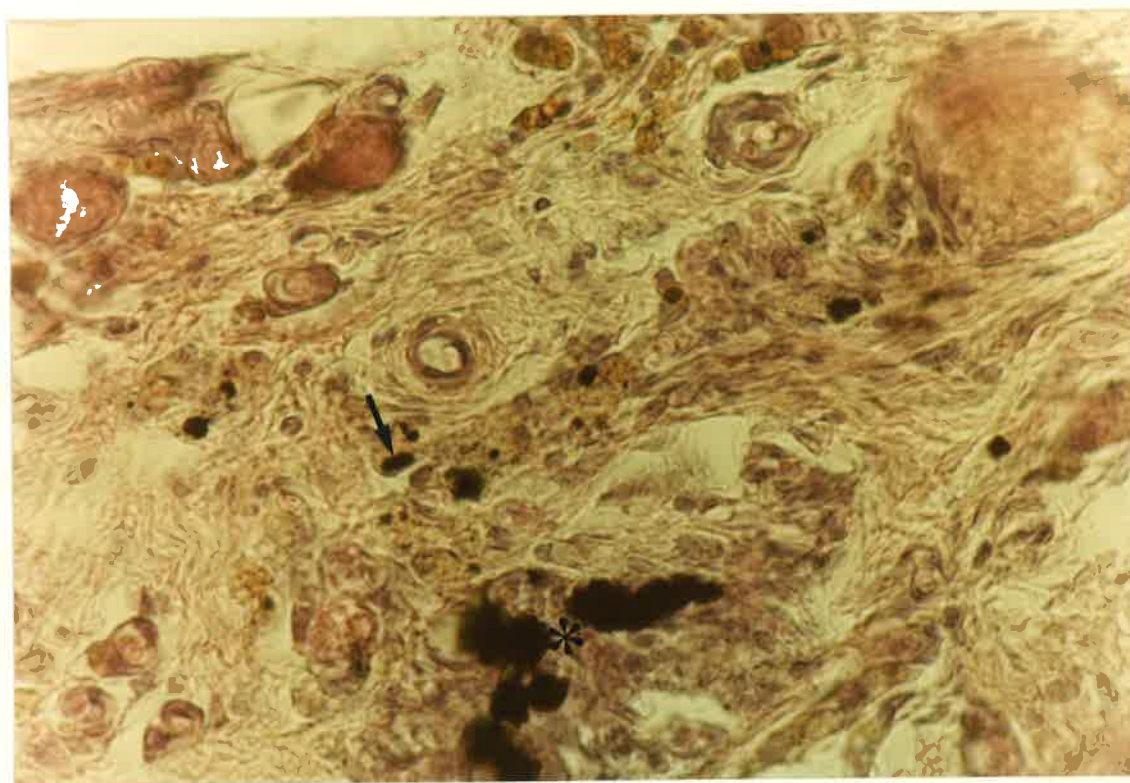


Figura 74 - Amalgama 45 días. H.E. 250x



Figura 75: Se observa la formación incipiente de una cápsula fibrosa en algunas zonas del extremo del tubo correspondiente a la región de curvatura del mismo.

Amalgama 45 días. Coloración H.E. 250x

Figura 76: La flecha fina señala partículas pequeñas aparentemente fagocitadas por macrófagos. La flecha gruesa indica partículas de tamaño mayor rodeadas por tejido conectivo con tendencia a la encapsulación.

Amalgama 45 días. Coloración PAS. 250x

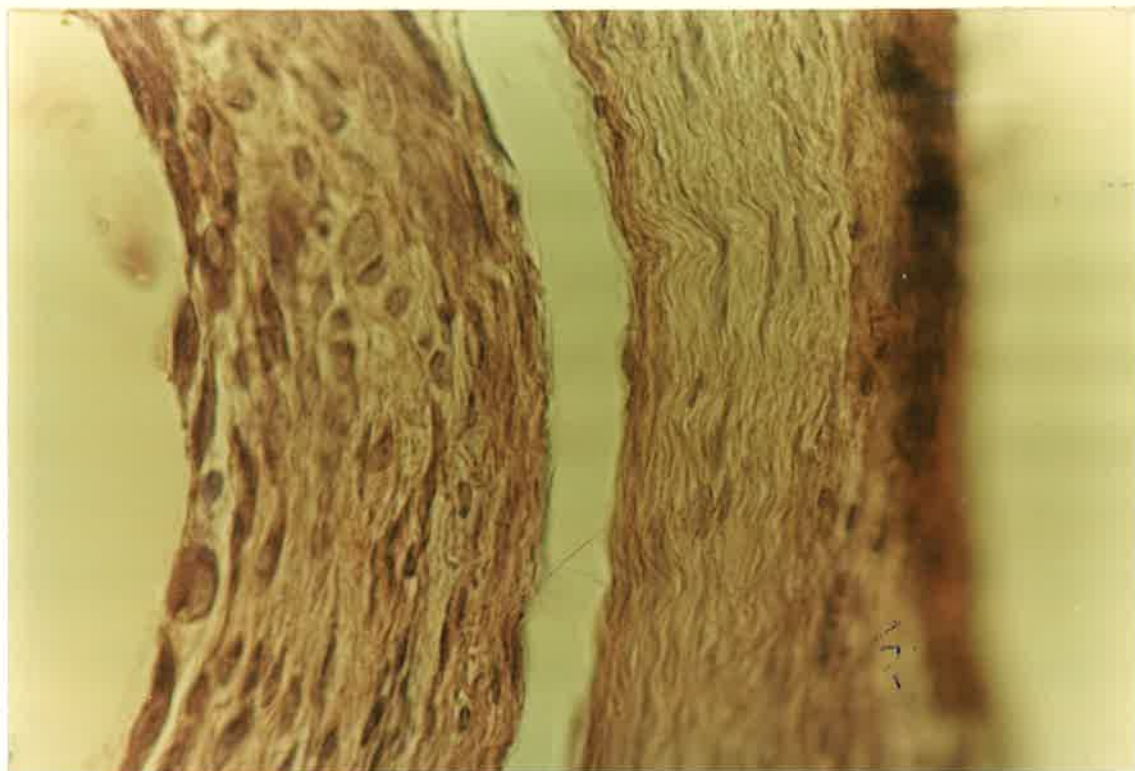


Figura 75 - Amalgama 45 días. H.E. 250x

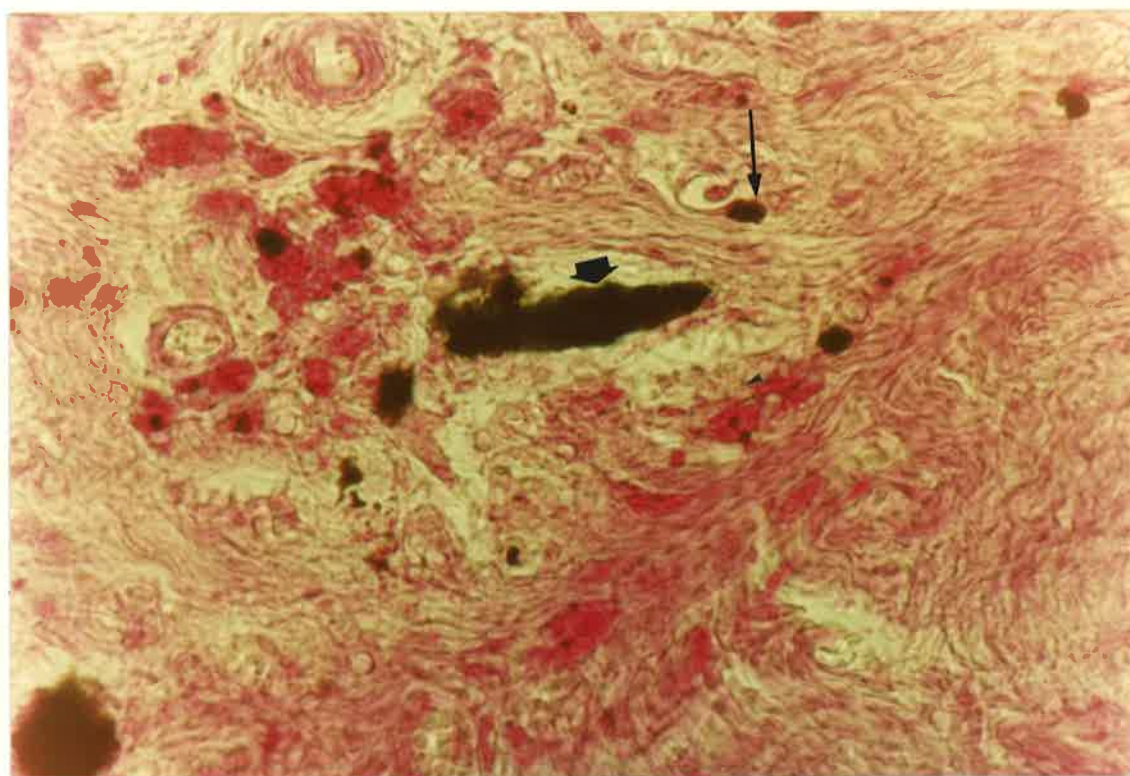


Figura 76 - Amalgama 45 días. PAS 250x



Figura 77: Se destaca en un extremo del tubo la presencia de grandes vasos en estrecha relación con el material de obturación. Más profundamente se observan partículas de material en la sustancia fundamental del tejido conectivo.

Amalgama 45 días. Coloración ATO. PH 3.8. 250x

Figura 78: En los extremos del tubo llama la atención la presencia de capilares aparentemente hiperémicos, relacionados con grandes partículas de amalgama (flecha). Más profundamente (asterisco) se observa la formación de una cápsula conectiva.

Amalgama 45 días. Coloración CASON. 250x

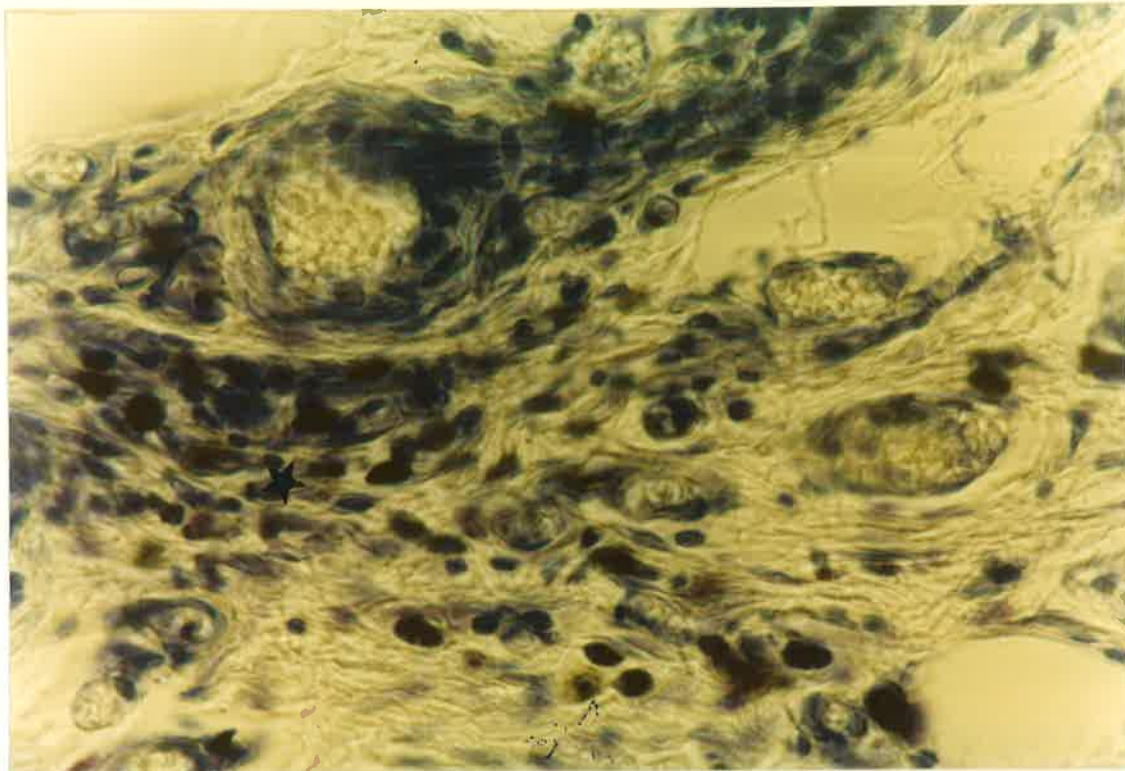


Figura 77 - Amalgama 45 días. ATO 250x

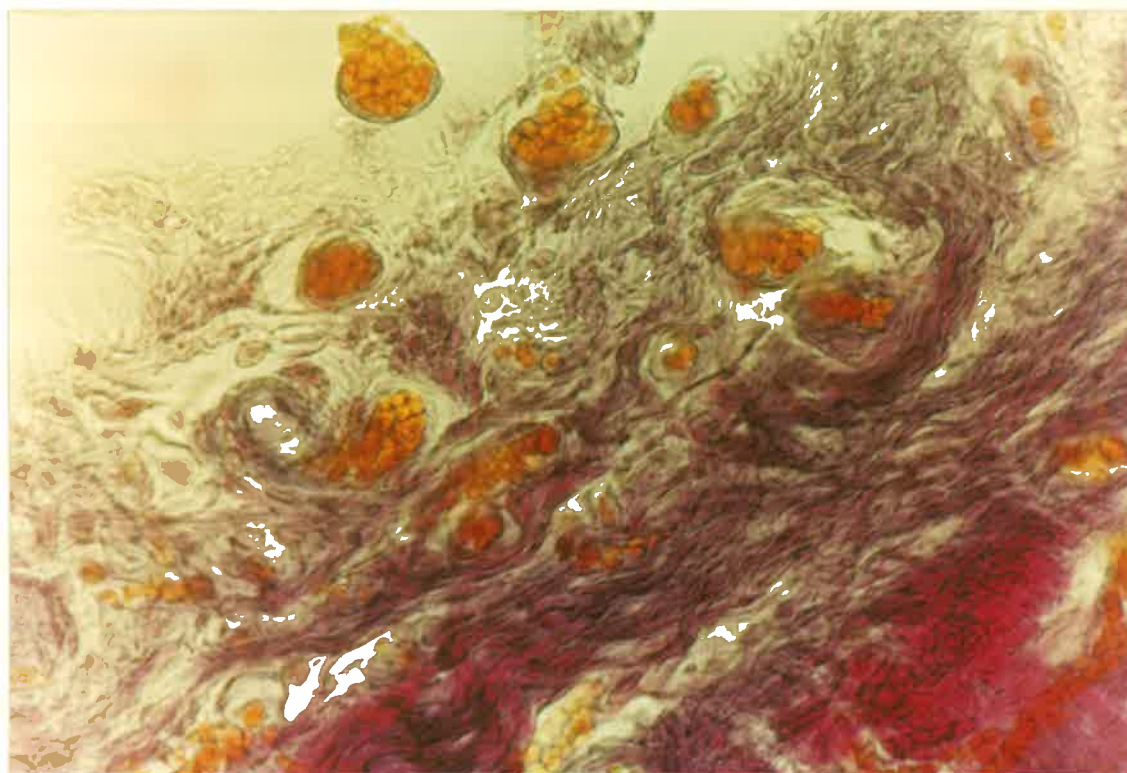


Figura 78 - Amalgama 45 días. CASON 250x

Figura 79: Las flechas señalan una barrera de macrófagos en relación con el tubo. Por fuera de la misma aparece tejido conectivo de aspecto normal. Amalgama 90 días. Coloración PAS. 400x

Figura 80: En algunas zonas del extremo del tubo (flecha) se señalan macrófagos. En el tejido conectivo se observan partículas del material (asterisco). Amalgama 90 días. Coloración PAS. 250x

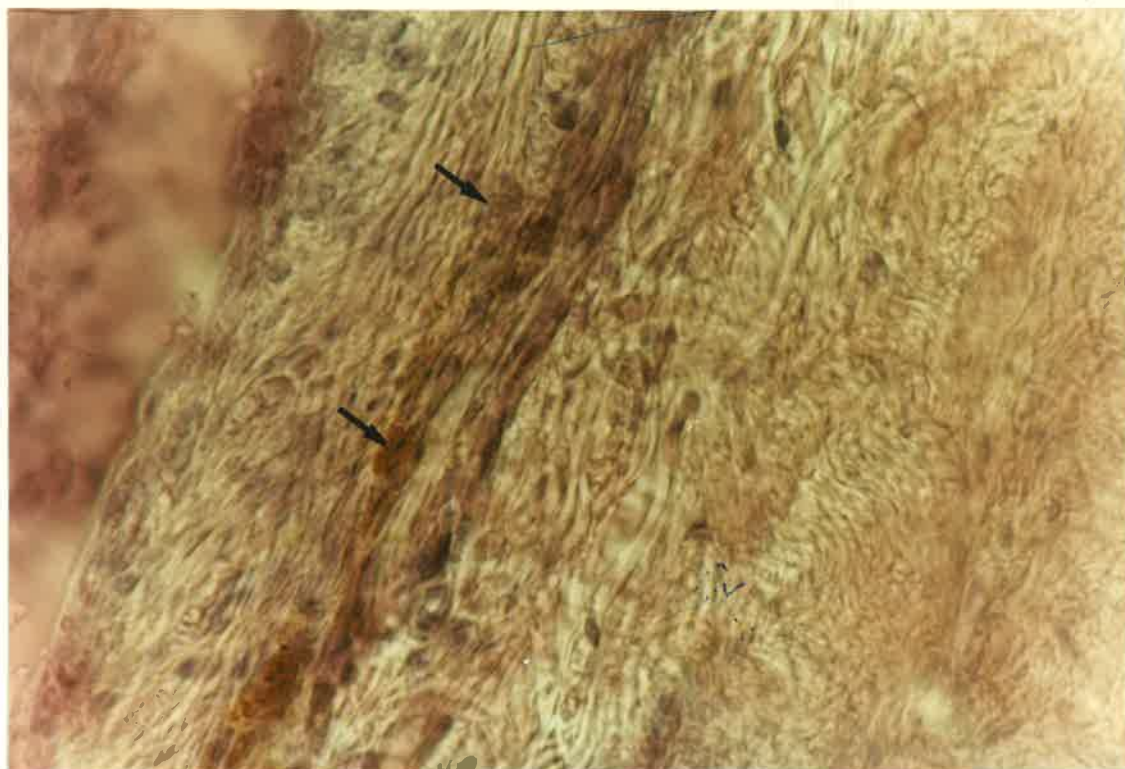


Figura 79 - Amalgama 90 días. PAS 400x

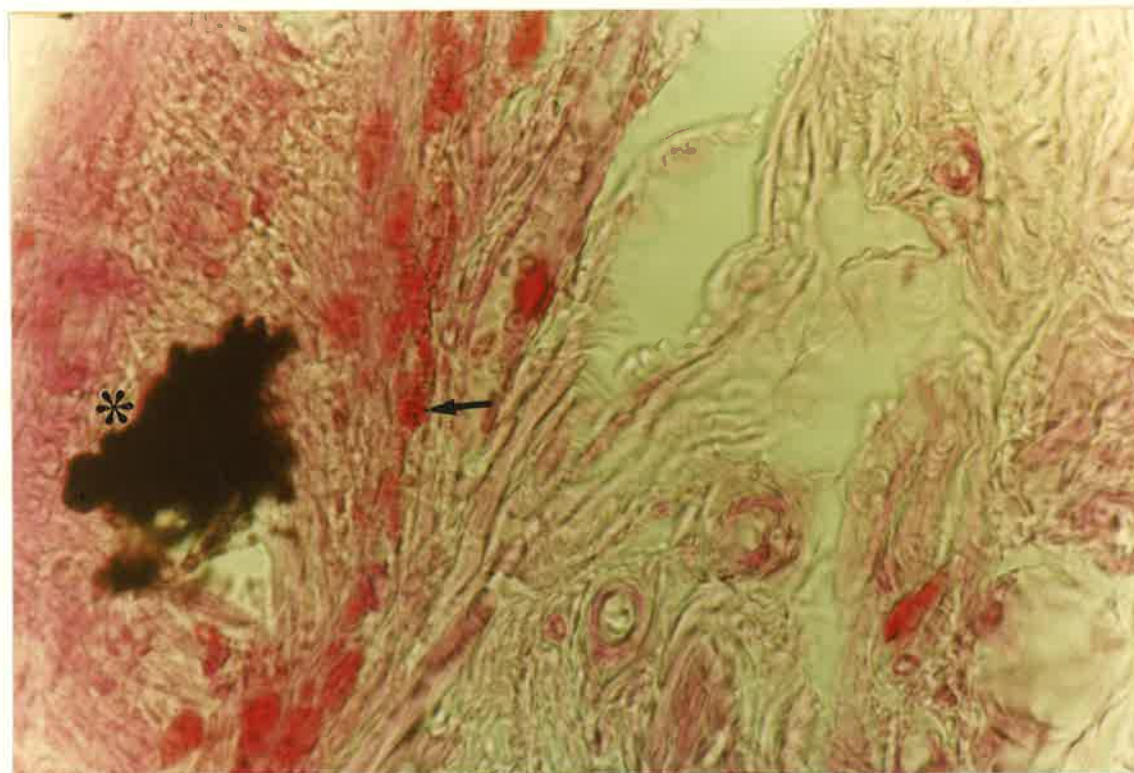


Figura 80 - Amalgama 90 días. PAS 250x



Figura 81: Se observan las características tisulares en un extremo del tubo.

Amalgama 90 días. Coloración ATO. PH 3.8. 250x

Figura 82: La figura muestra las características del tejido conectivo en una zona más profunda respecto al extremo del tubo.

Amalgama 90 días. Coloración ATO. PH 3.8. 250x

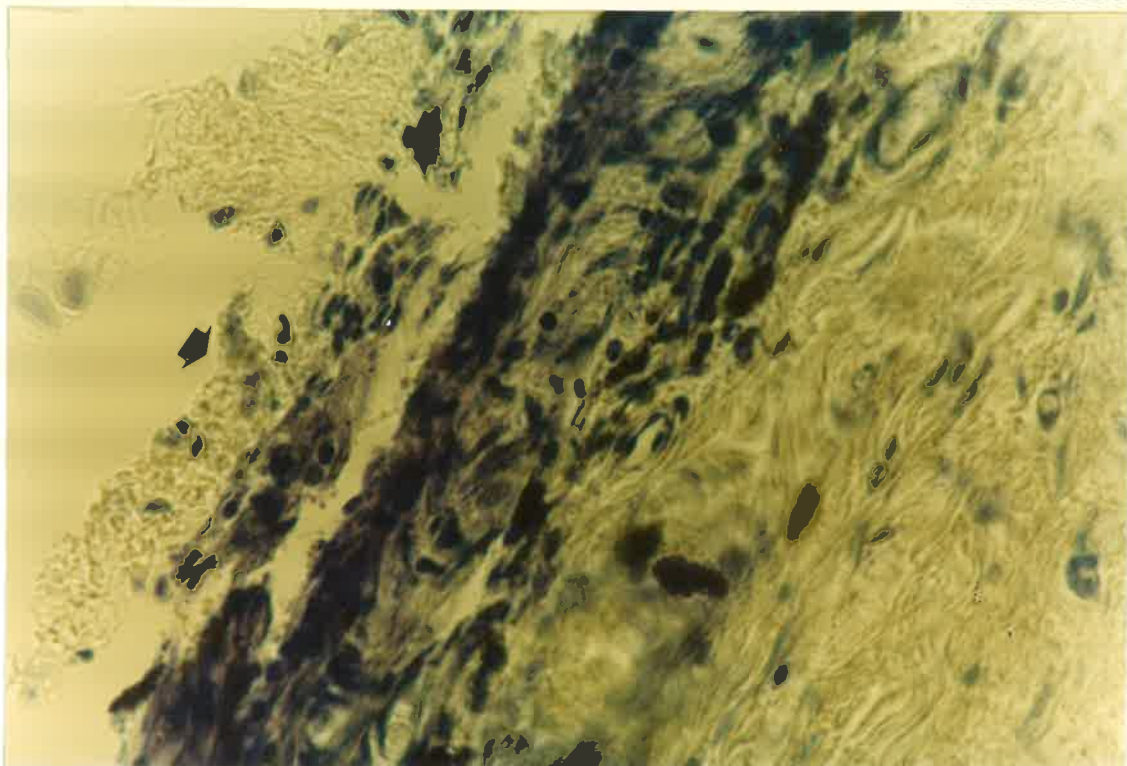


Figura 81 - Amalgama 90 días. ATO 250x

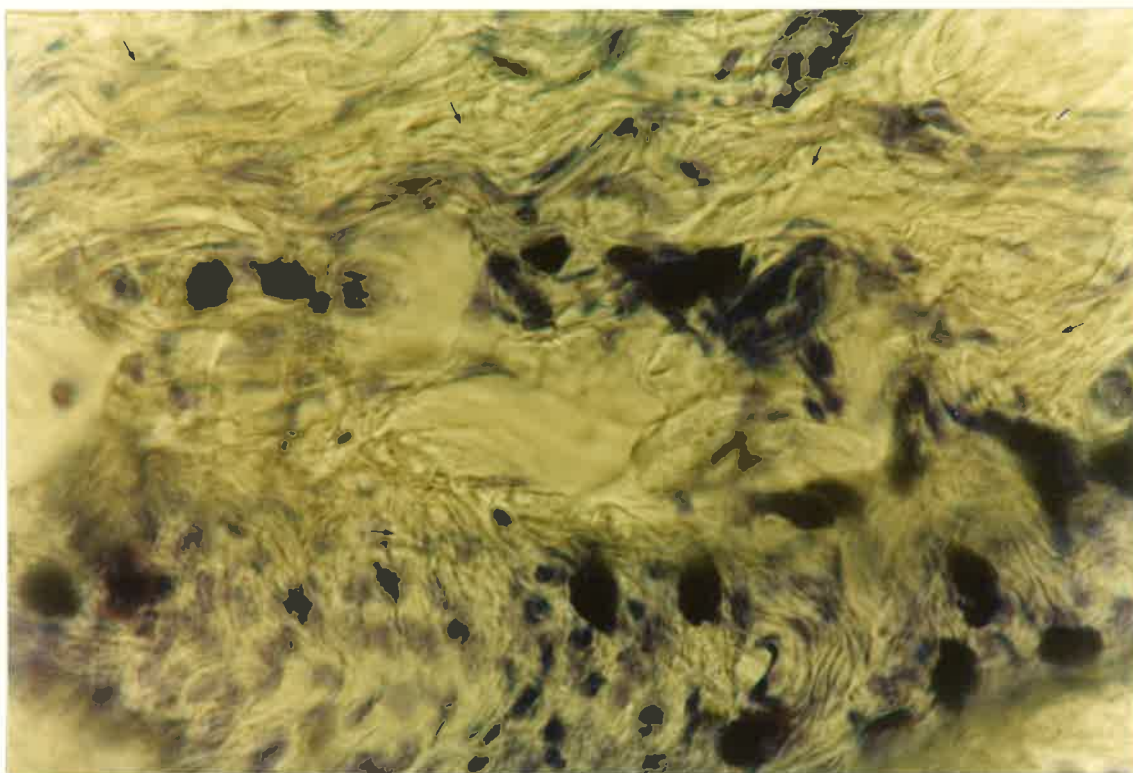
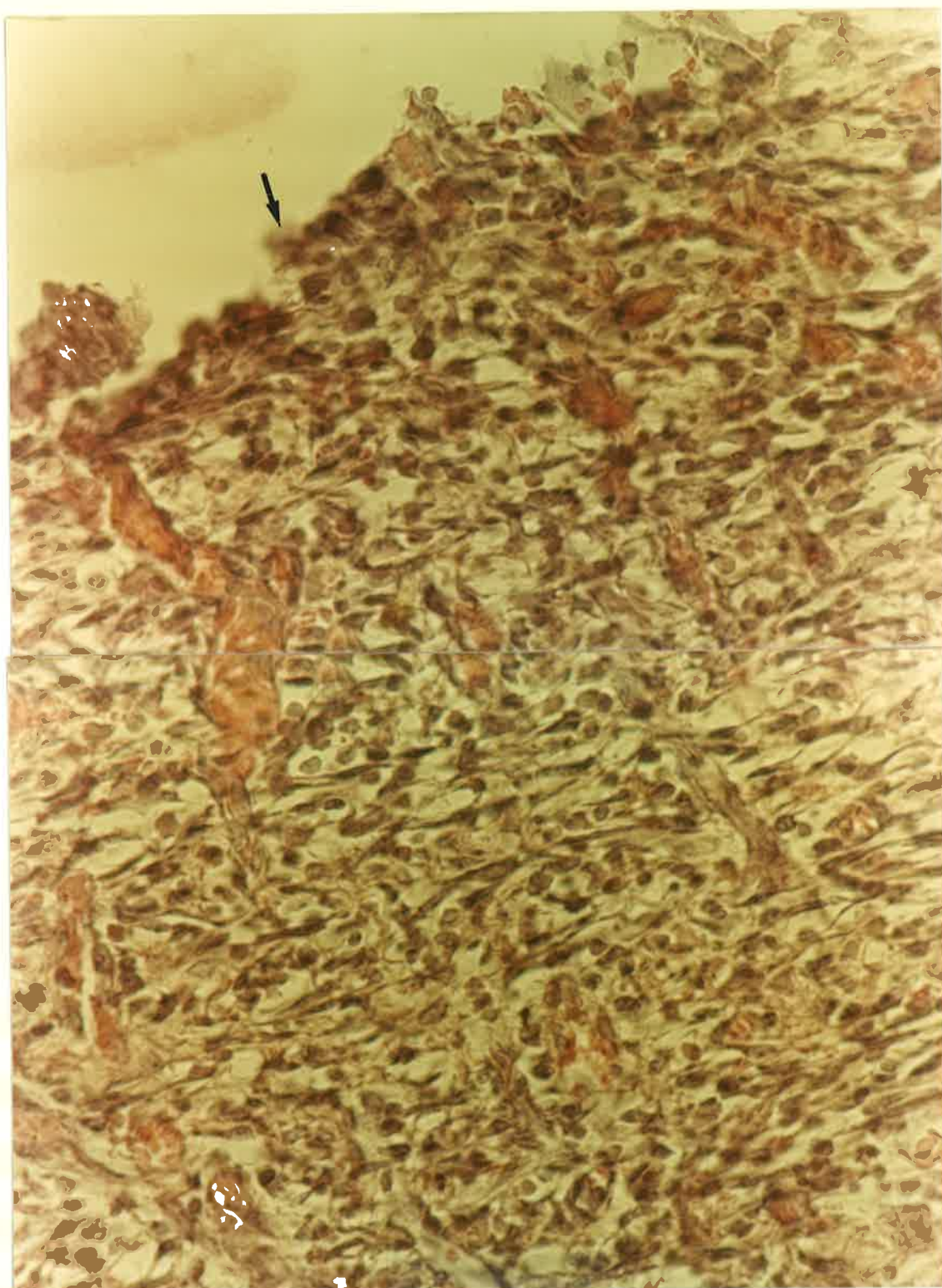


Figura 82 - Amalgama 90 días. ATO 250x



Figuras 83, 84, 85 y 86: Se observa el mapeado del campo desde un extremo del tubo hacia la profundidad del tejido conectivo.

Ionómero vítreo 15 días. Coloración H.E. 250x



Figuras 83, 84, 85 y 86 - Ionómero vítreo 15 días.

H.E. 250x



Figura 87: Se muestra una clara tendencia al encapsulamiento.
Se marca la presencia de un infiltrado escaso
(asterisco).

Ionómero vitreo 15 días. Coloración H.E. 250x

Figura 88: Las flechas señalan profundamente, en los
laterales del tubo, la presencia de macrófagos en
partículas granulares.

Ionómero vitreo 15 días. Coloración H.E. 250x

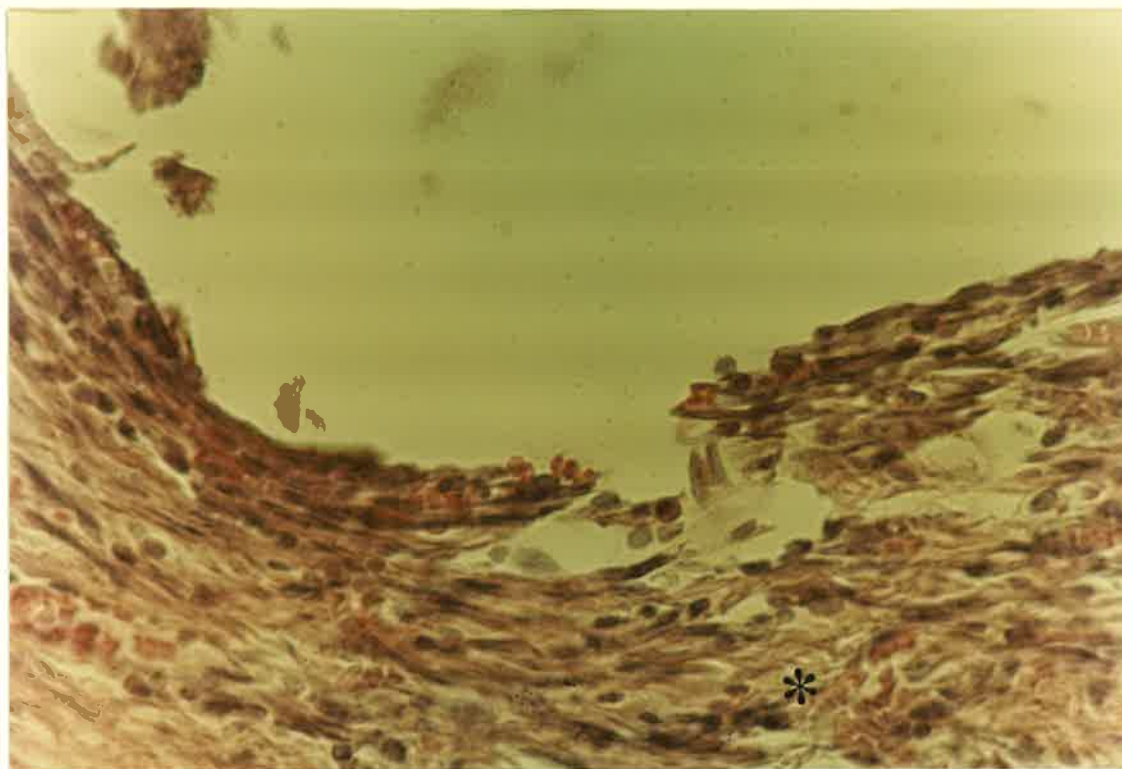


Figura 87 - Ionómero vítreo 15 días. H.E. 250x

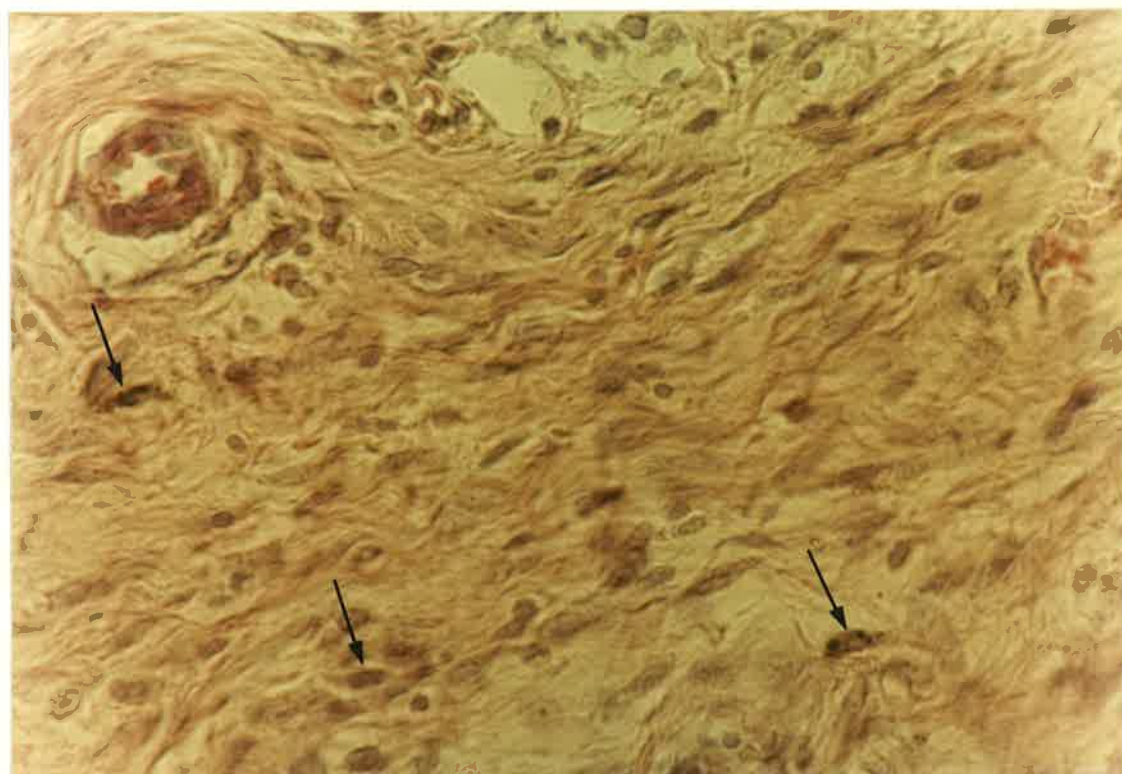


Figura 88 - Ionómero vítreo 15 días. H.E. 250x



Figura 89: En el tejido conectivo se detectan profundamente
macrófagos (flecha).

Ionómero vítreo 15 días. Coloración H.E. 250x

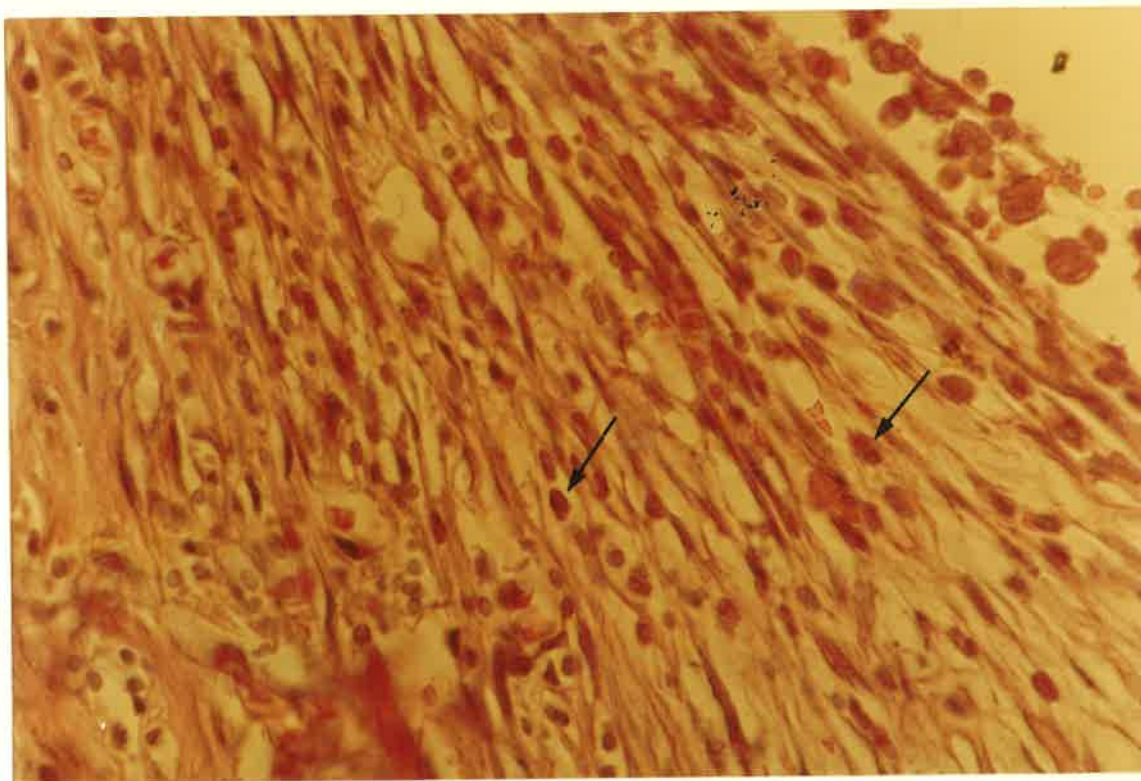


Figura 89 - Ionómero vítreo 15 días. H.E. 250x



Figura 90: Se observa en un extremo del tubo una tendencia al encapsulamiento. Se señalan células propias del tejido conectivo (flechas).
Ionómero vítreo 45 días. Coloración H.E. 250x

Figura 91: Las flechas indican mastocitos metacromáticos en la cápsula de tejido conectivo.
Ionómero vítreo 45 días. Coloración ATO. PH 3.8.
250x

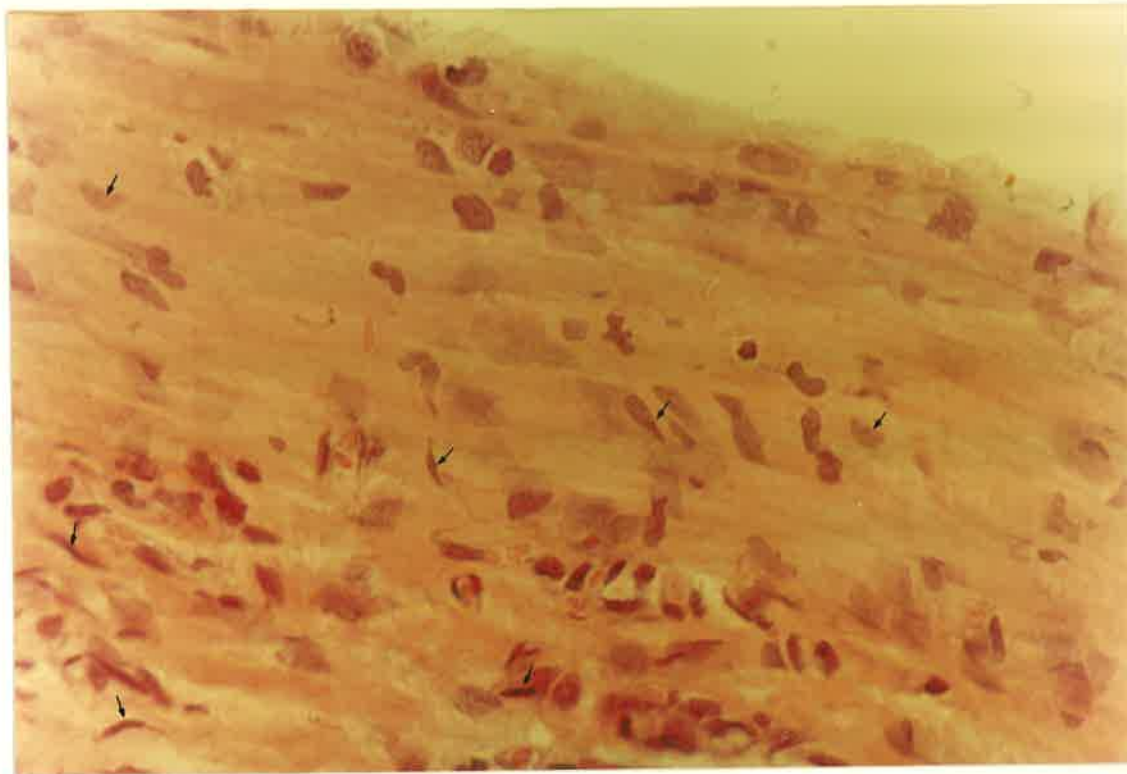


Figura 90 - Ionómero vítreo 45 días. H.E. 250x



Figura 91 - Ionómero vítreo 45 días. ATO 250x



Figura 92: Se observa claramente la presencia de una cápsula fibrosa (flecha). El asterisco indica parte del granuloma con material.

Ionómero vítreo 45 días. Coloración H.E. 250x

Figura 93: Partículas de material relacionadas con tejido conectivo necrótico.

Ionómero vítreo 45 días. Coloración H.E. 400x

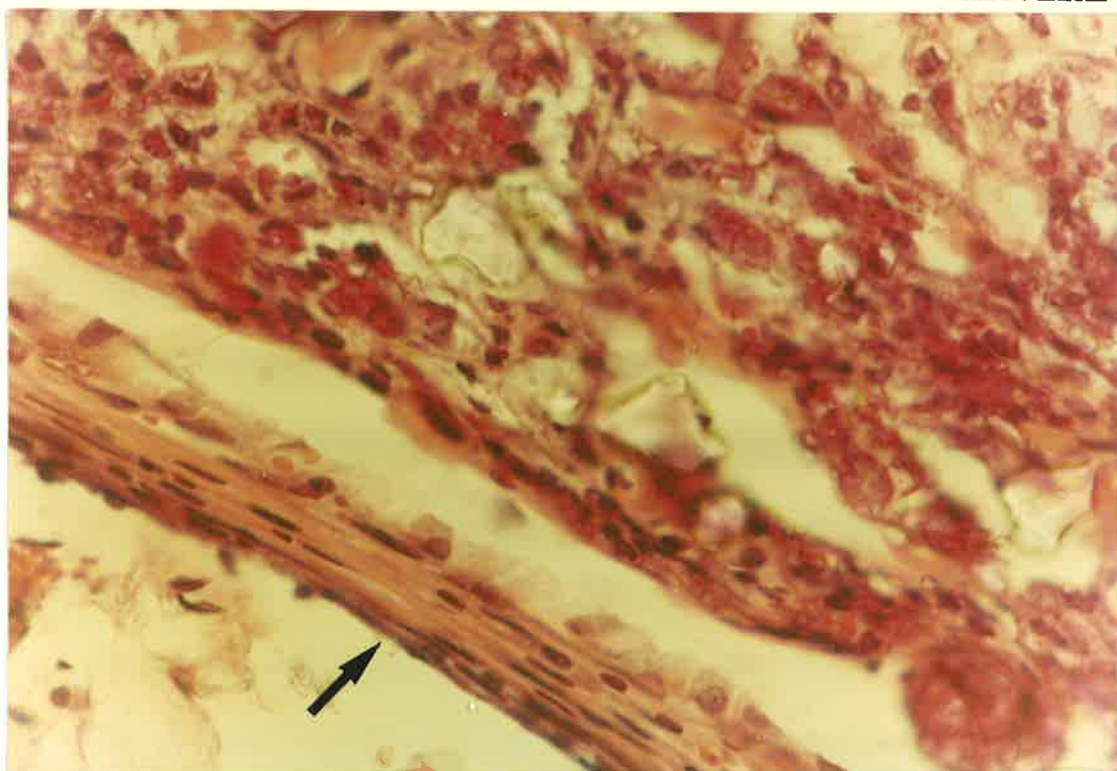


Figura 92 - Ionómero vítreo 45 días. H.E. 250x

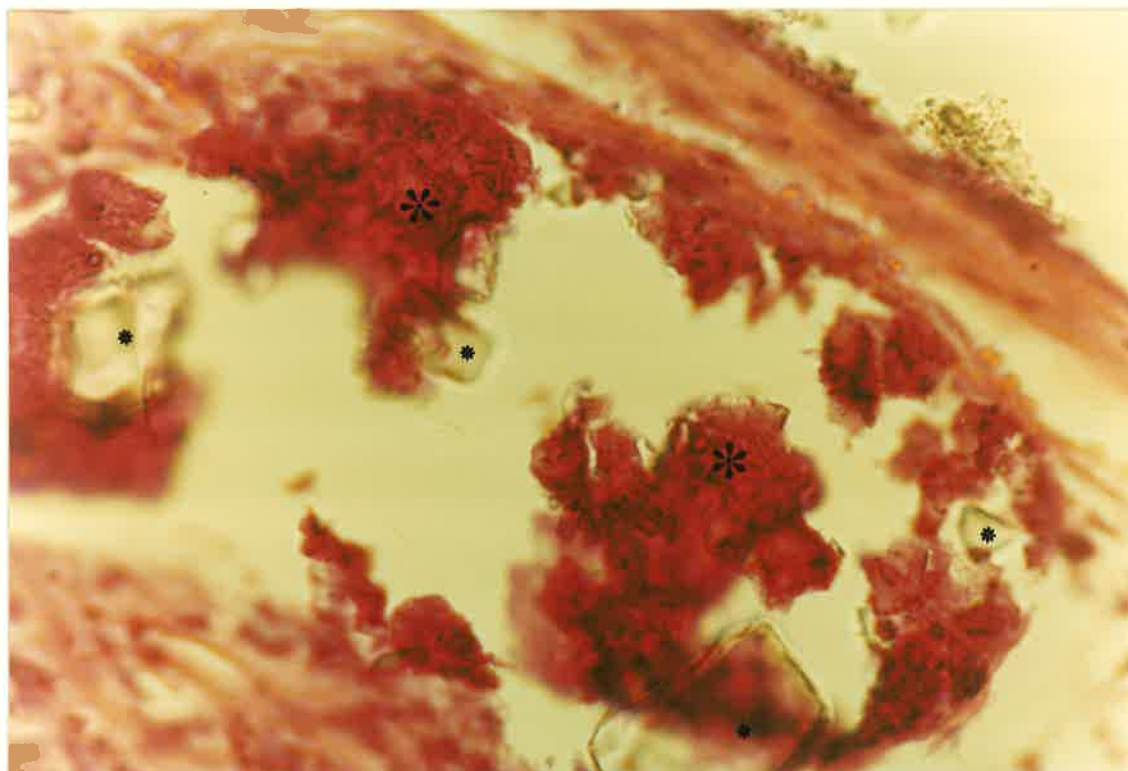


Figura 93 - Ionómero vítreo 45 días. H.E. 400x



Figura 94: En la región alejada del granuloma se destaca un tejido conectivo con abundantes vasos sanguíneos (asterisco), fibroblastos, macrófagos (flechas) y fibras colágenas (estrella) de disposición irregular.

Ionómero vítreo 45 días. Coloración H.E. 250x

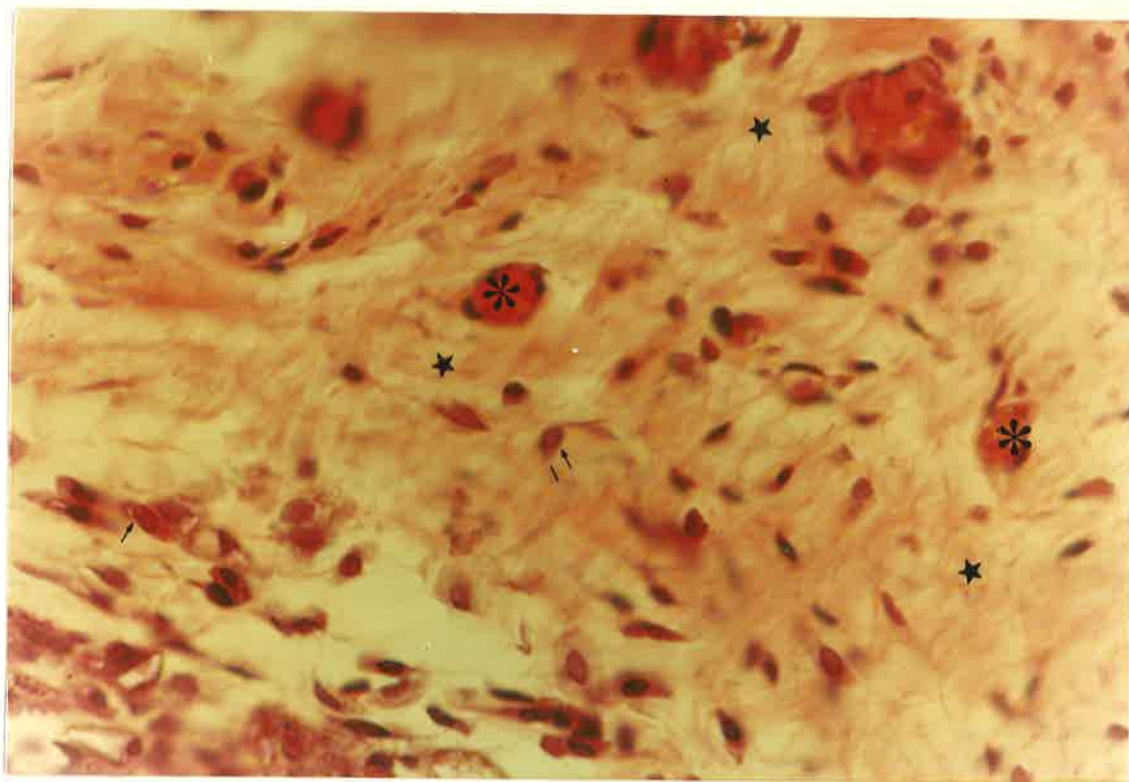


Figura 94 - Ionómero vítreo 45 días. H.E. 250x



Figura 95: Extremo del tubo en contacto con el ionómero vitreo. Cápsula fibrosa (flecha fina). Barrera celular heterogénea (flecha gruesa). Ionómero vitreo 90 días. Coloración H.E. 250x

Figura 96: Tejido conectivo normal por debajo y adyacente a la barrera celular. Ionómero vitreo 90 días. Coloración H.E. 250x

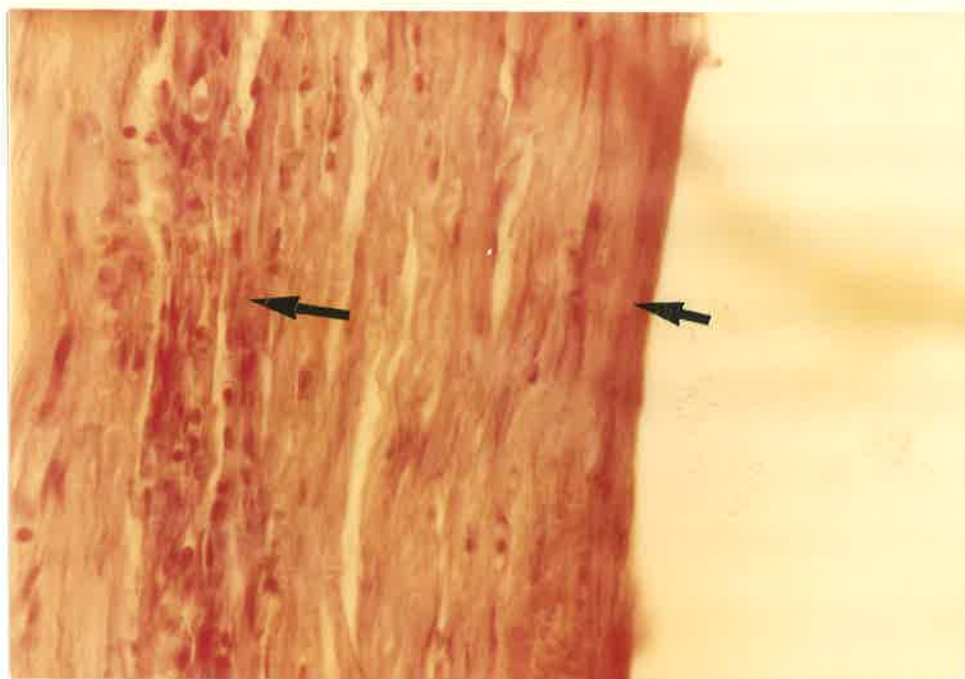


Figura 95 - Ionómero vítreo 90 días. H.E. 250x

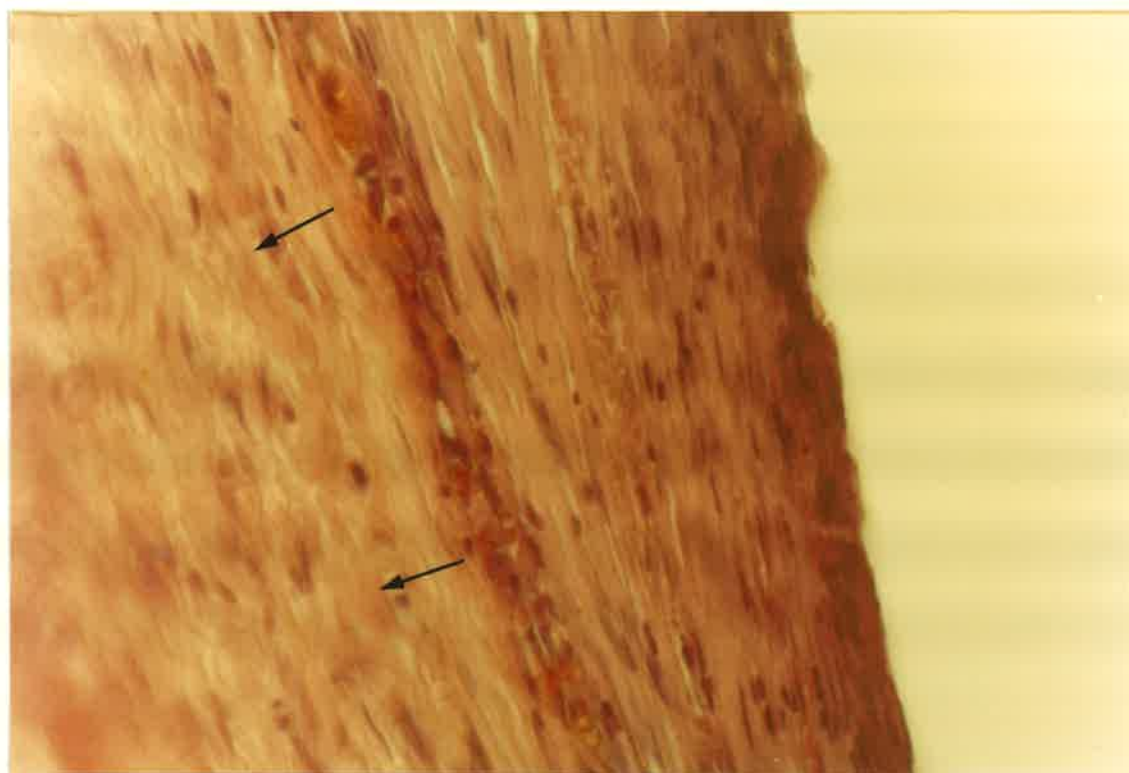


Figura 96 - Ionómero vítreo 90 días. H.E. 250x

Figura 97: Se observan las fibras colágenas azul violeta en la cápsula en formación.
Ionómero vítreo 90 días. Coloración CASON. 250x



Figura 97 - Ionómero vítreo 90 días. CASON 250x



Figura 98: Extremo del tubo en contacto con el tejido conectivo. Tejido conectivo con capilares y vénulas (asterisco), fibroblastos y macrófagos (flechas).

Composite 15 días. Coloración H.E. 250x

Figura 99: En el extremo del tubo en contacto al material ensayado se observan pequeñísimas partículas aparentemente adheridas al tejido conectivo adyacente, luego el tejido conectivo presenta las características de un conectivo laxo con abundantes vénulas (asteriscos) y más profundamente algunos macrófagos (flechas).

Composite 15 días. Coloración H.E. 400x

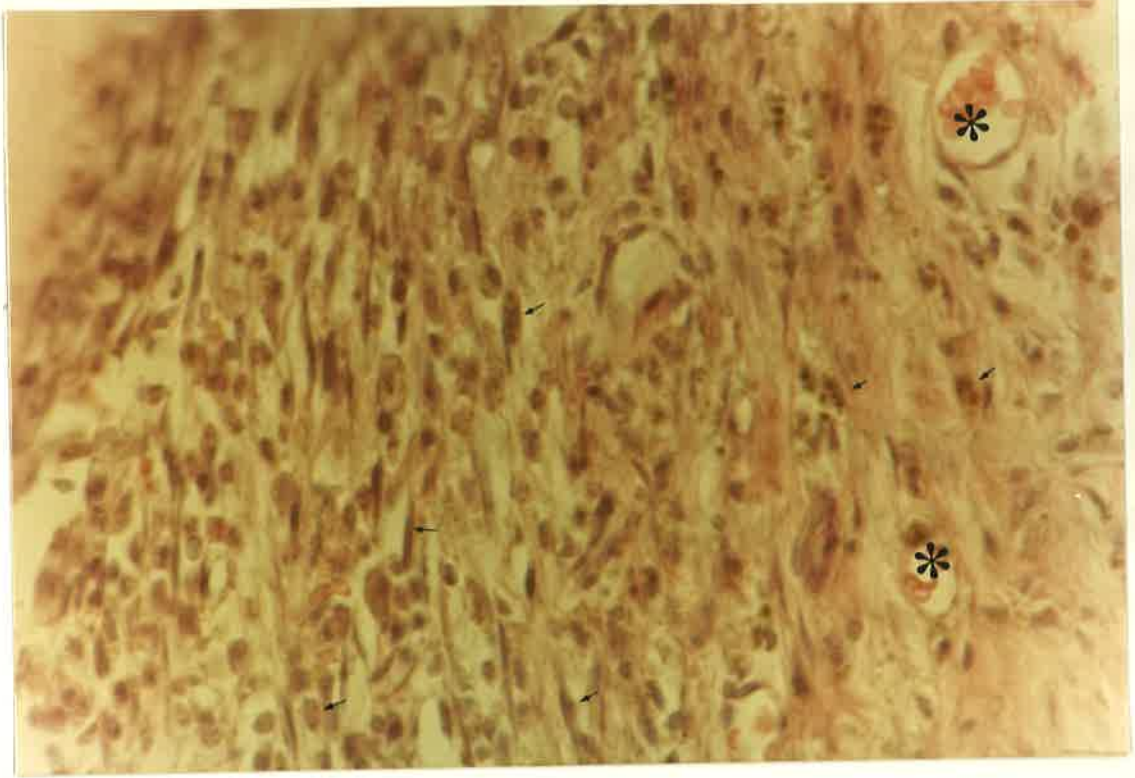


Figura 98 - Composite 15 días, testigo. H.E. 250x

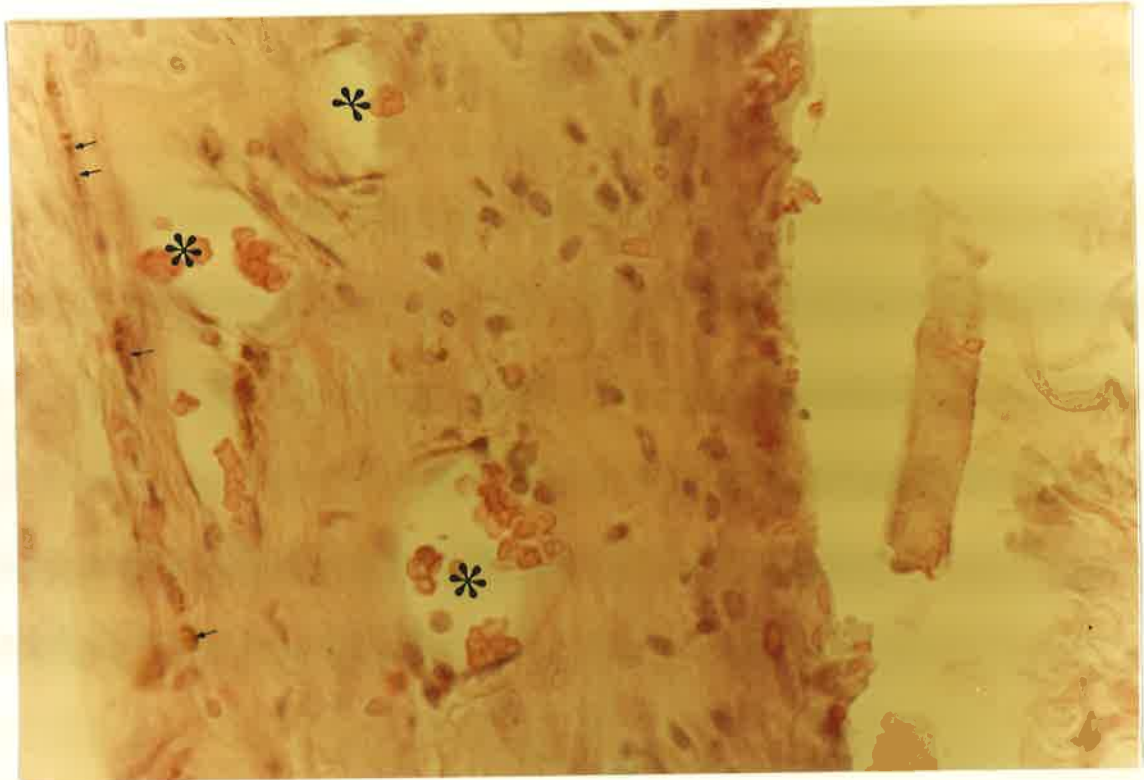


Figura 99 - Composite 15 días. H.E. 400x



Figura 100: Se observa que las partículas de material no se encuentran incluidas en el tejido conectivo adyacente.

Composite 15 días. Coloración PAS. 250x

Figura 101: Partículas de material adherido al tejido conectivo adyacente al implante (asteriscos) mastocitos (flecha).

Composite 15 días. Coloración ATO. PH 3.8. 250x

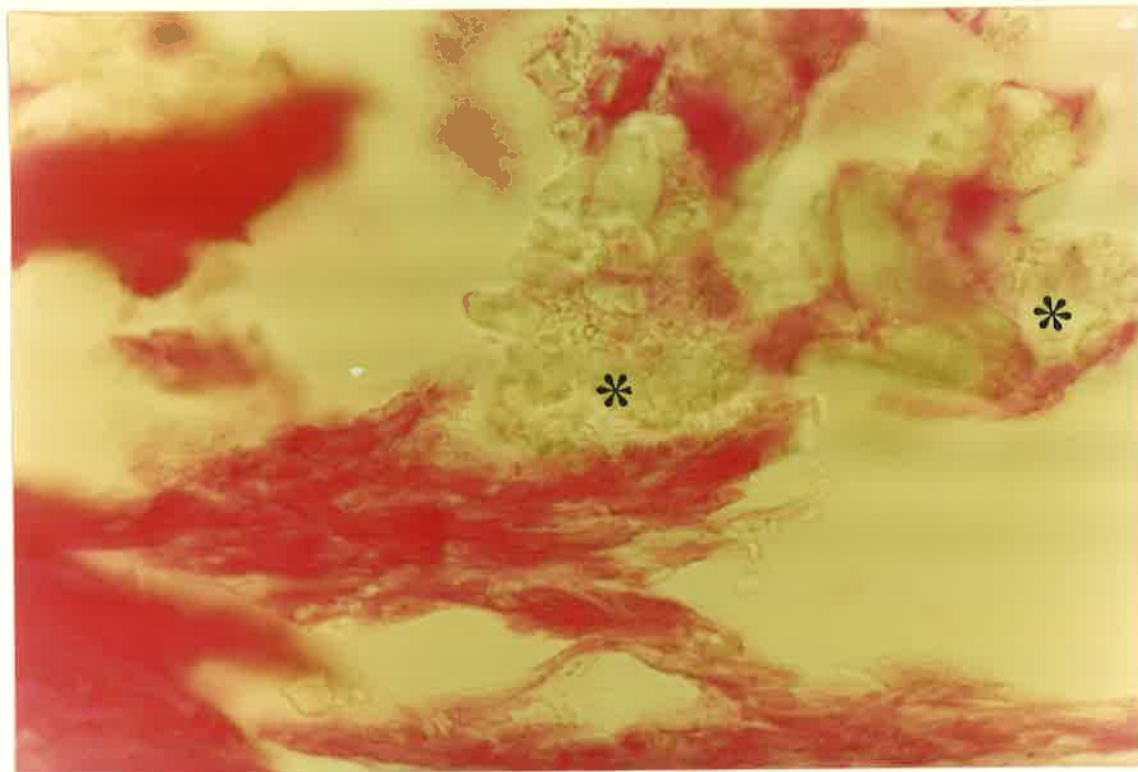


Figura 100 - Composite 15 días. PAS 250x

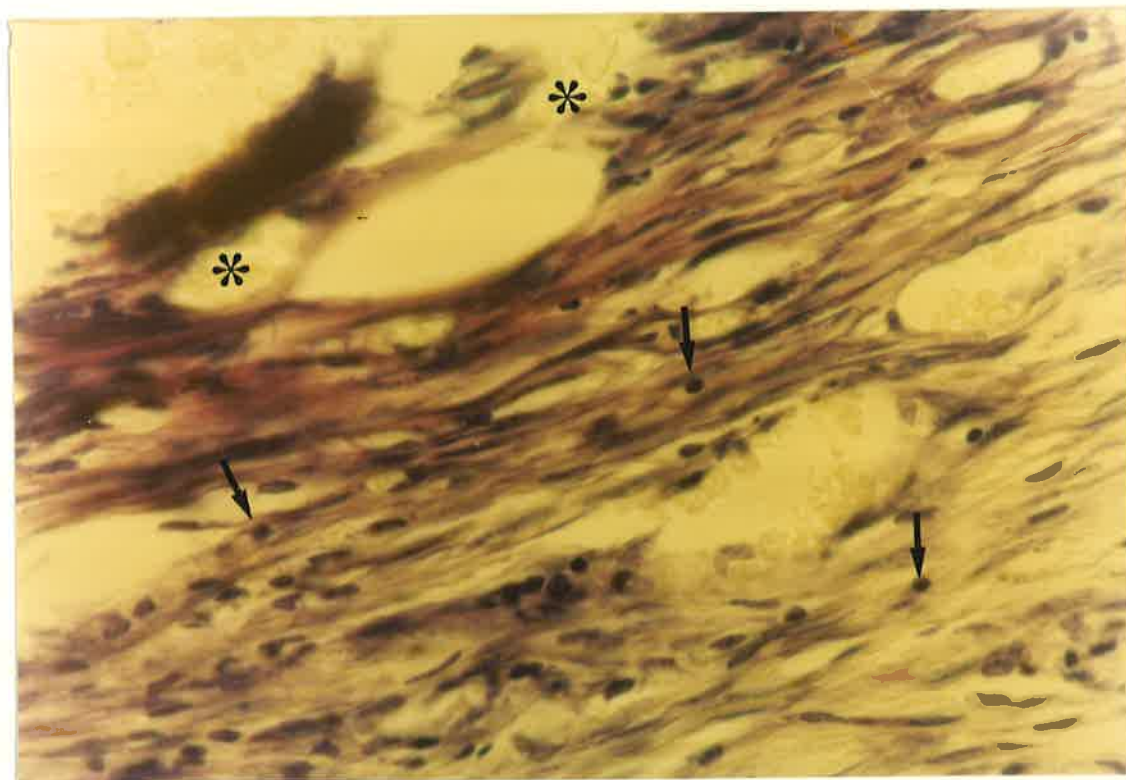


Figura 101 - Composite 15 días. ATO 250x



Figura 102: Se observa tendencia al encapsulamiento. Tejido adyacente al material desorganizado (flechas). Composite 45 días. Coloración H.E. 250x

Figura 103: Se señalan (estrellas) partículas de aspecto cristaloides en el interior de la formación capsular. Composite 45 días. Coloración CASON. 250x

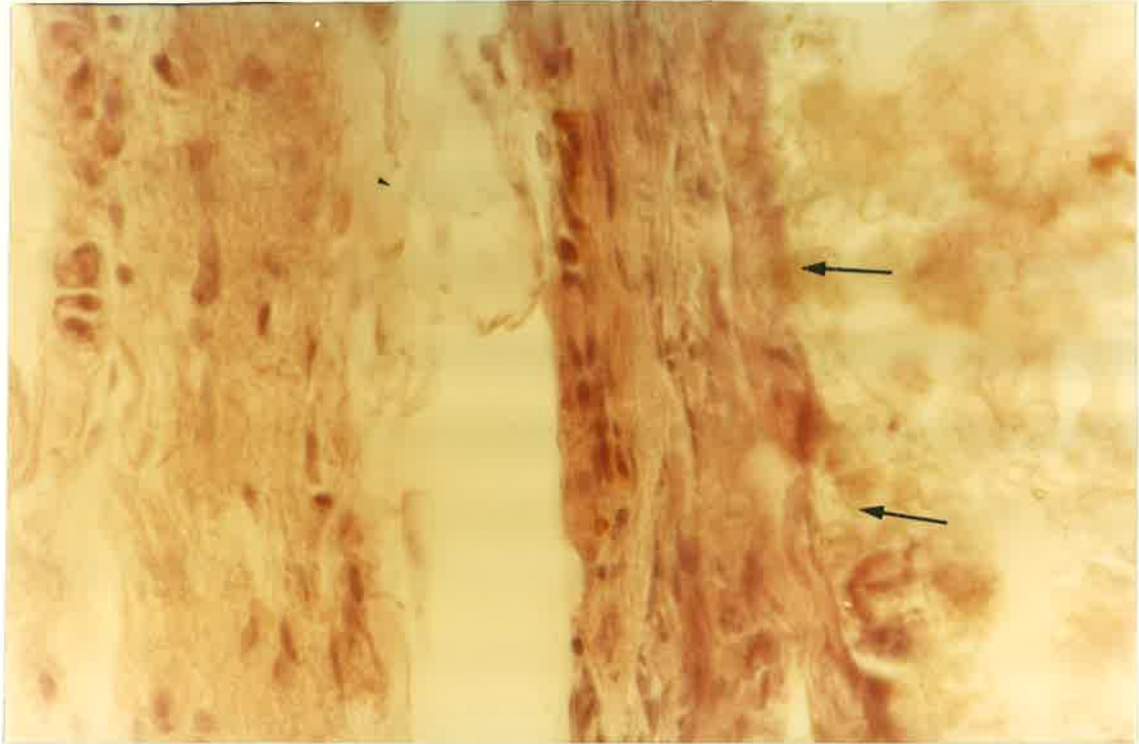


Figura 102 - Composite 45 días. H.E. 250x

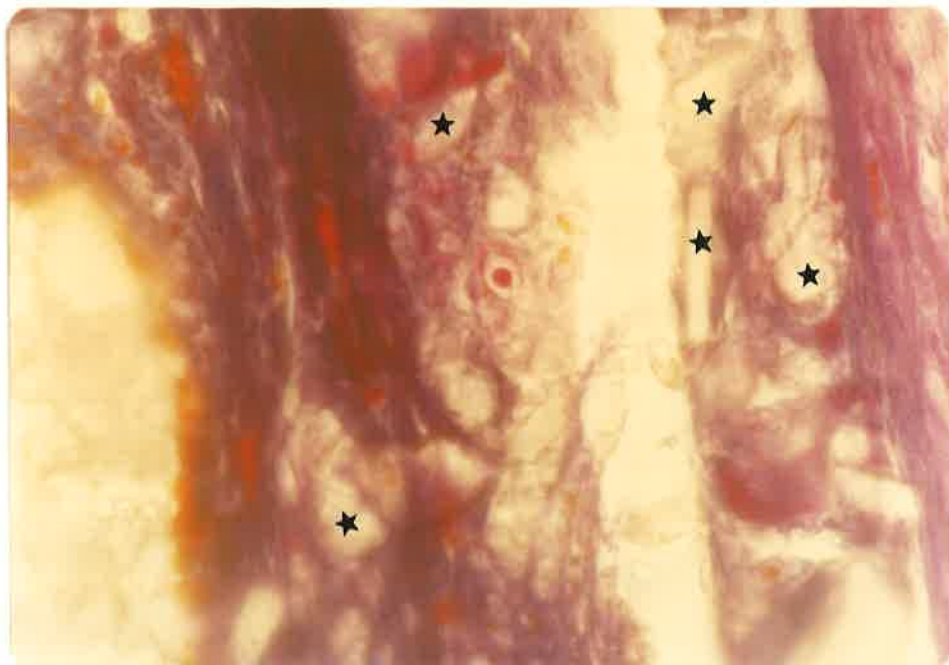


Figura 103 - Composite 45 días. CASON 250x



Figura 104: Partículas de aspecto puntiforme encapsuladas por
fibras colágenas (asteriscos).

Composite 90 días. Coloración H.E. 100x

Figura 105: Grandes cristales del material dispersos en el
tejido conectivo (asteriscos).

Composite 90 días. Coloración H.E. 400x

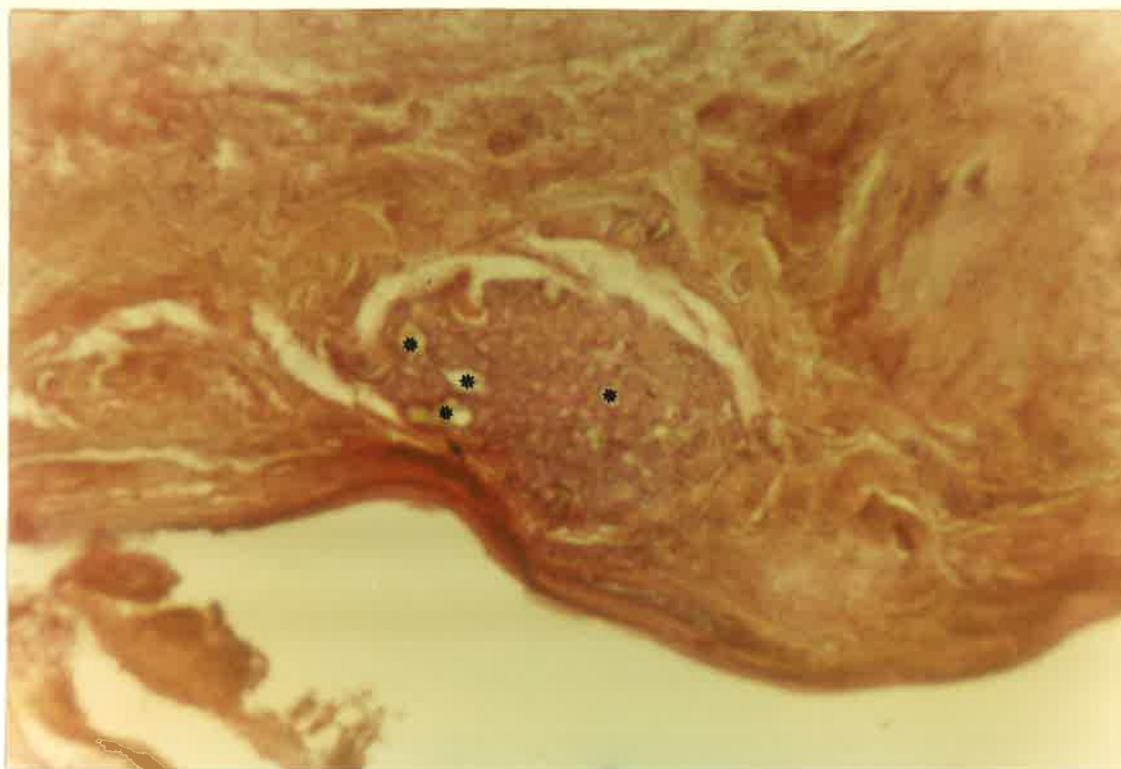


Figura 104 - Composite 90 días. H.E. 100x

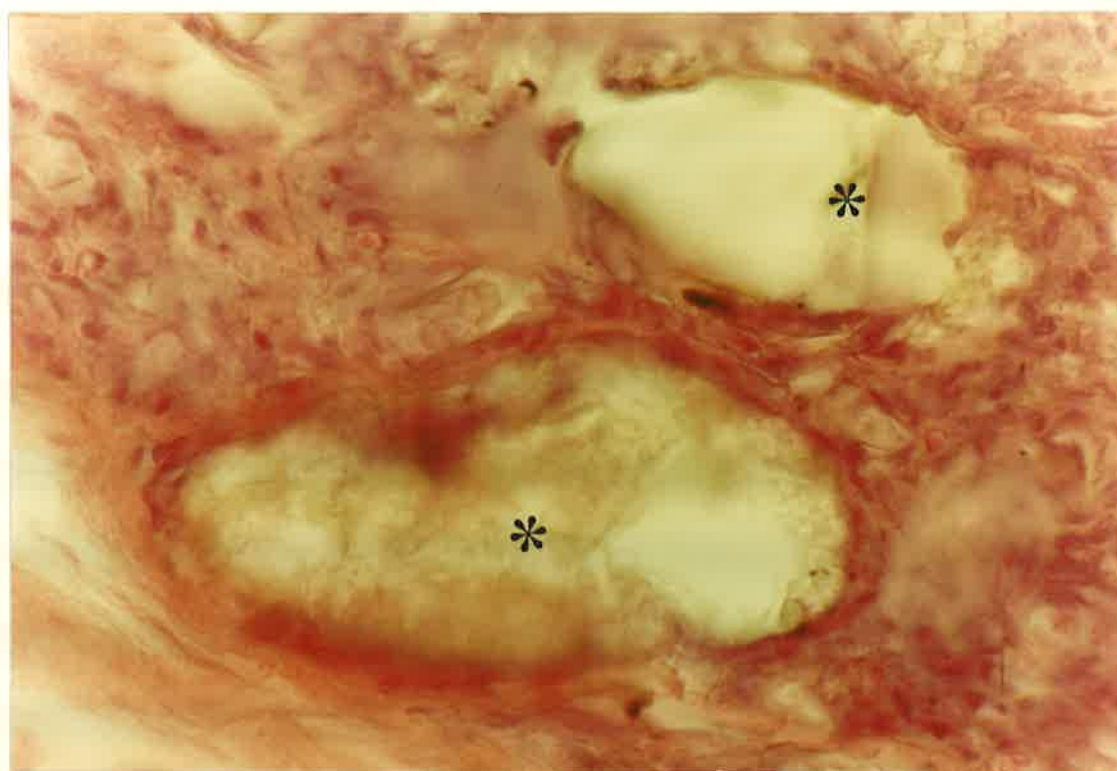


Figura 105 - Composite 90 días. H.E. 400x



Figura 106: En el extremo del tubo se observa tejido conectivo laxo con algunos vasos (asteriscos). Cavit 15 días. Coloración H.E. 400x

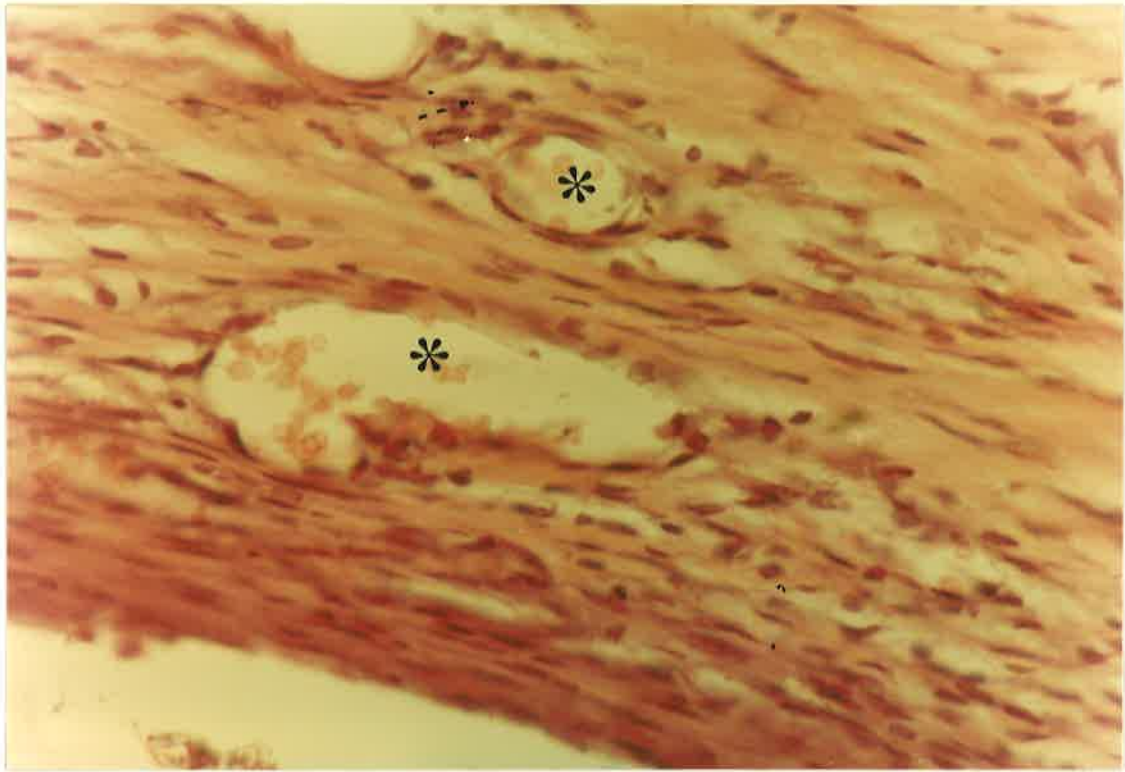


Figura 106 - Cavit 15 días. H.E. 400x



Figura 107: Infiltrado en relación con el material experimental (asteriscos). Por debajo tejido conectivo organizado (flechas grandes) y algunos macrófagos (flechas pequeñas). Cavit 45 días. Coloración H.E. 250x

Figura 108: En zonas del extremo del tubo se indican (asteriscos) partículas de material de aspecto puntiforme. Cavit 45 días. Coloración CASON. 250x

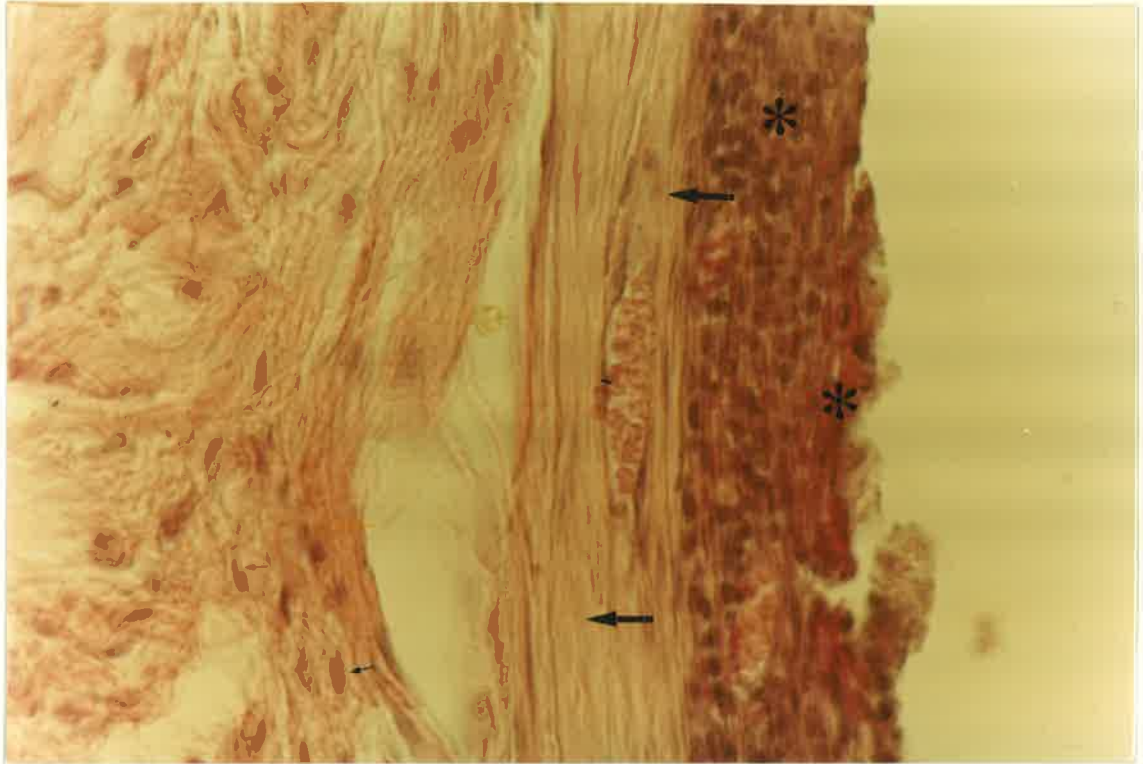


Figura 107 - Cavit 45 días. H.E. 250x



Figura 108 -- Cavit 45 días. CASON 250x



Figura 109: En zonas del extremo del tubo se indican
(asteriscos) partículas de material de aspecto
puntiforme.

Cavit 45 días. Coloración ATO. 250x

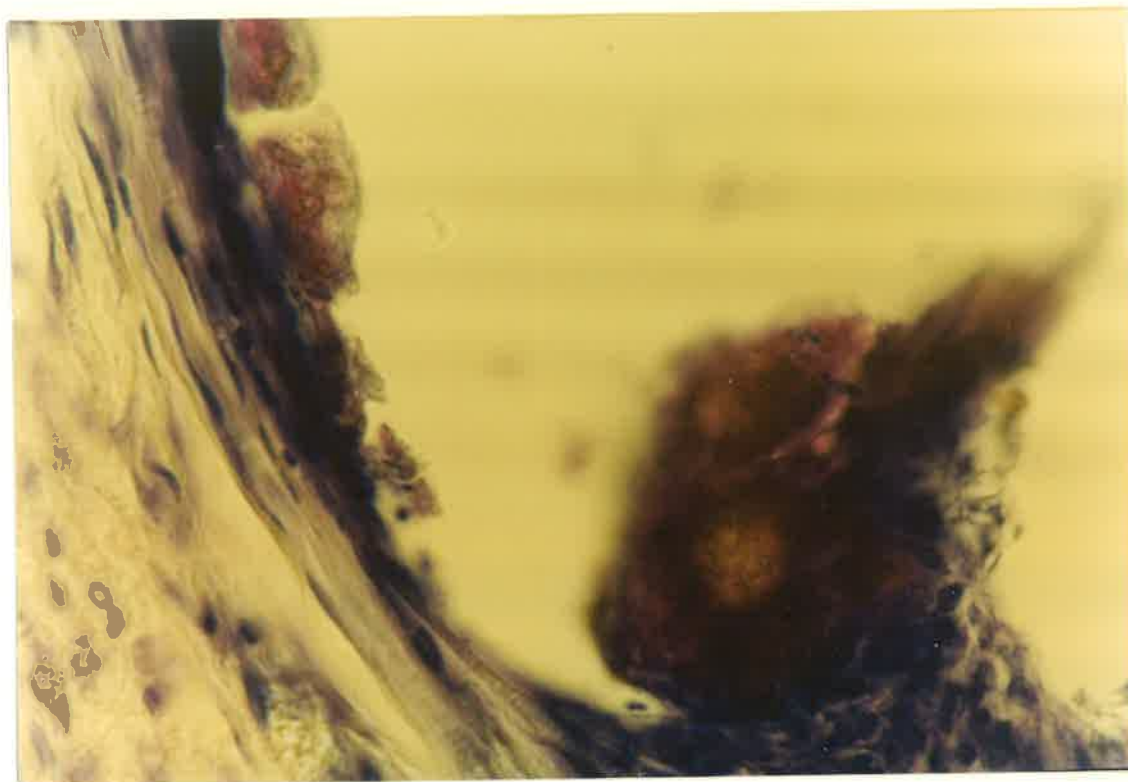


Figura 109 - Cavit 45 días. ATO 250x

Figura 110: Se observa a los 90 días cómo el material va penetrando al interior de la zona infiltrada (flecha).

Cavit 90 días. Coloración H.E. 250x

Figura 111: Las flechas indican la reorganización capsular del tejido conectivo en la profundidad.

Cavit 90 días. Coloración H.E. 250x

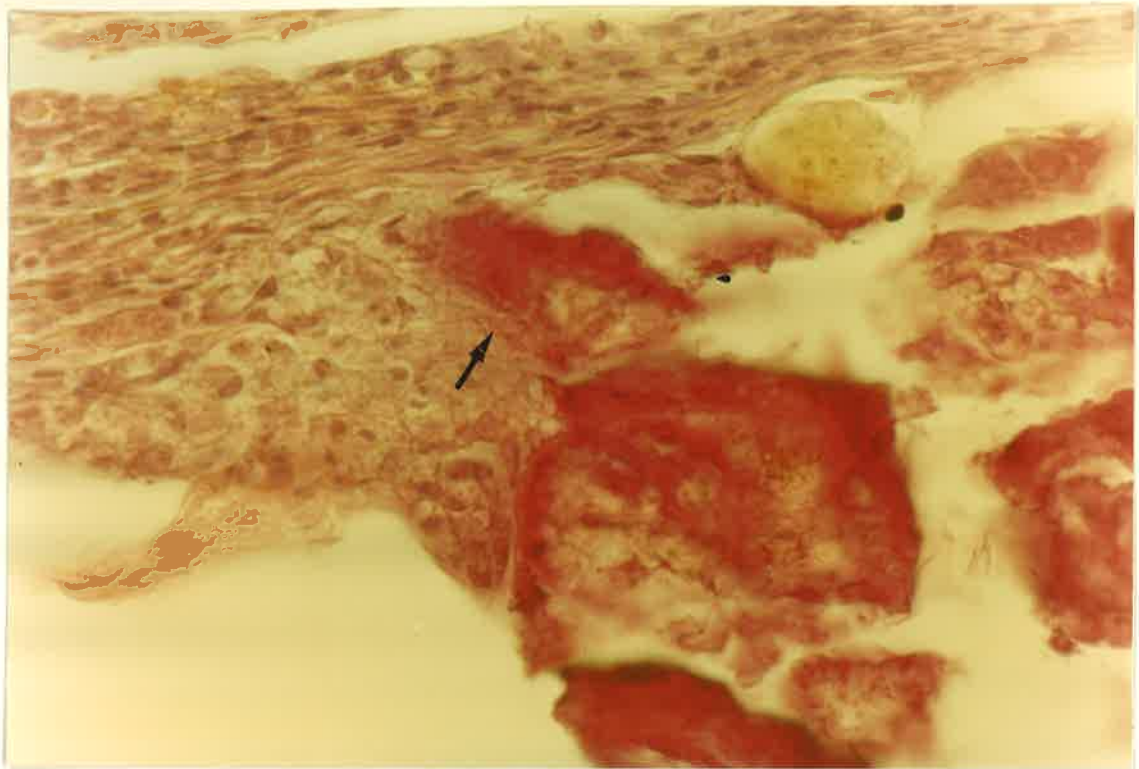


Figura 110 - Cavit 90 días. H.E. 250x

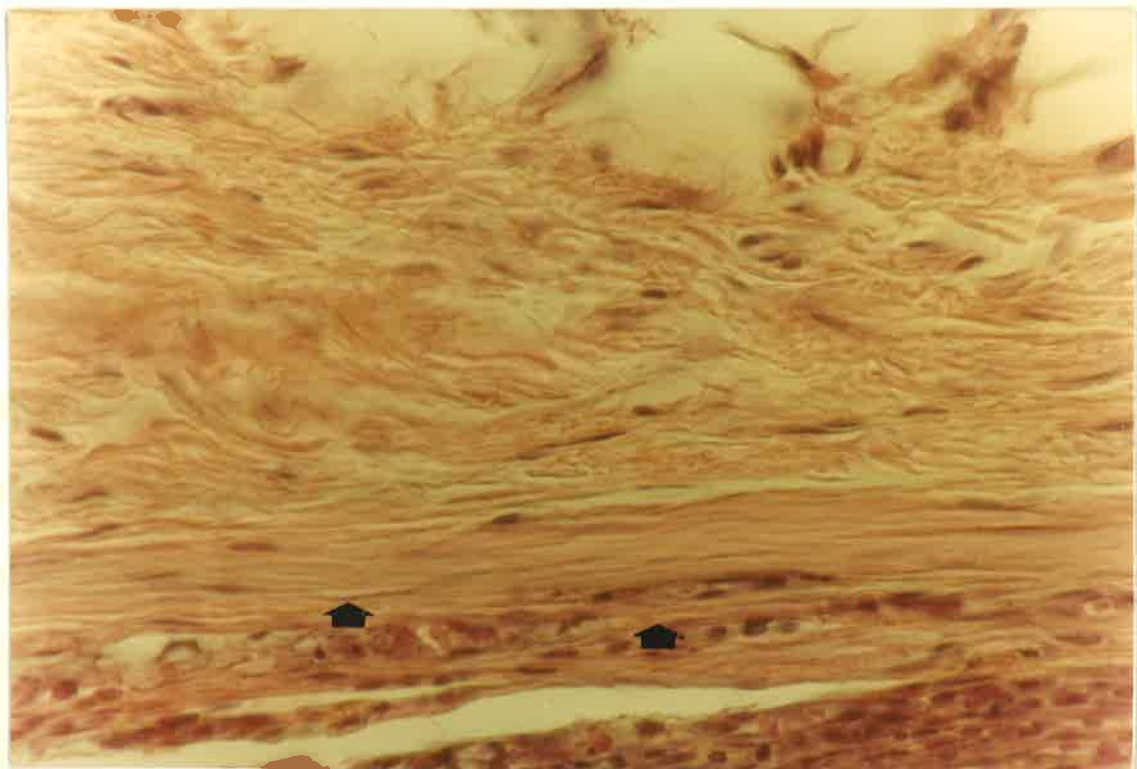


Figura 111 - Cavit 90 días. H.E. 250x

Figura 112: Conglomerados heterogéneos del material
(asterisco) incluidas profundamente.
Cavit 90 días. Coloración H.E. 250x

Figura 113: Conglomerados de material (asterisco), tejido
conectivo (estrellas).
Cavit 90 días. Coloración CASON. 250x

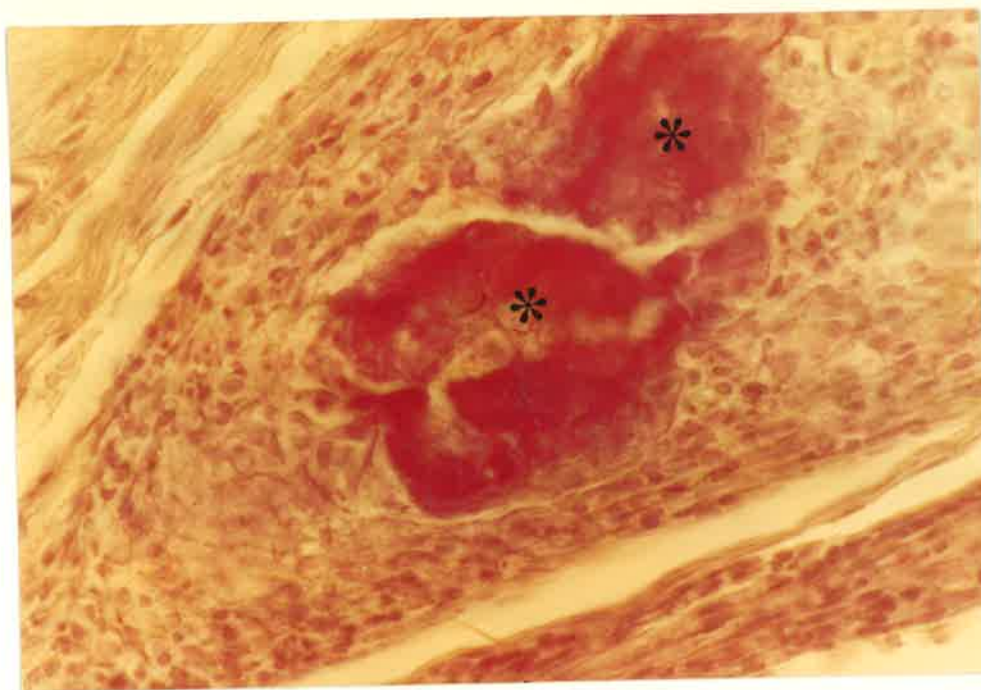


Figura 112 - Cavit 90 días. H.E. 250x

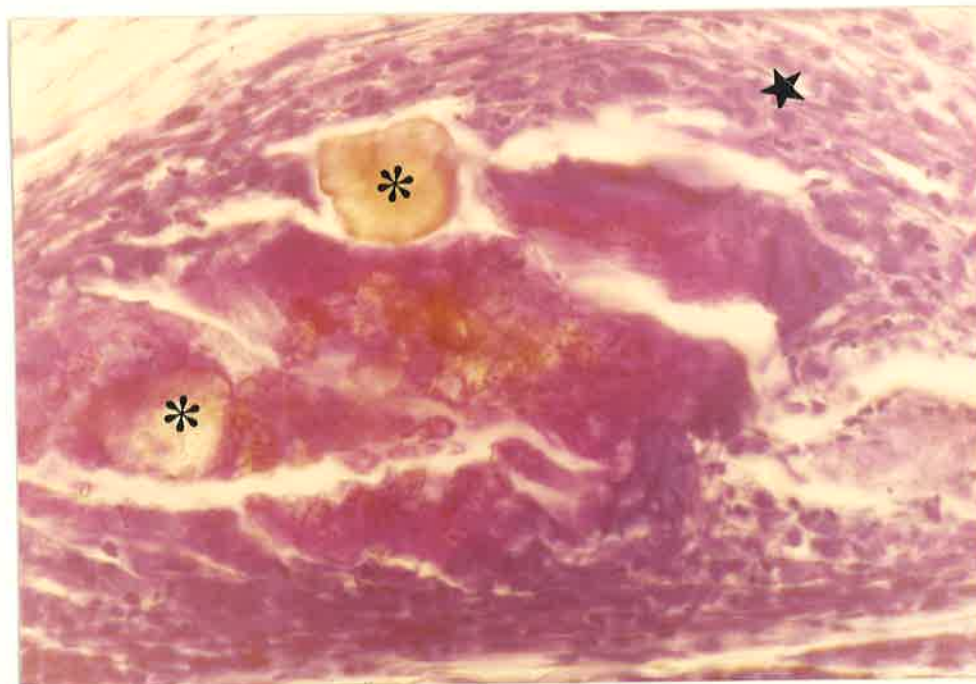


Figura 113 - Cavit 90 días. CASON 250x

Figura 114: Fibras colágenas colocadas con la técnica de
CASON.

Cavit 90 días. Coloración CASON. 250x



Figura 114 - Cavit 90 días. CASON 250x

Figura 115: La flecha señala material finamente granular en el extremo del tubo y en la superficie del conector adyacente.

Gutapercha 15 días. Coloración H.E. 400x

Figura 116: La flecha gruesa indica el material granular.

Gutapercha 15 días. Coloración H.E. 400x

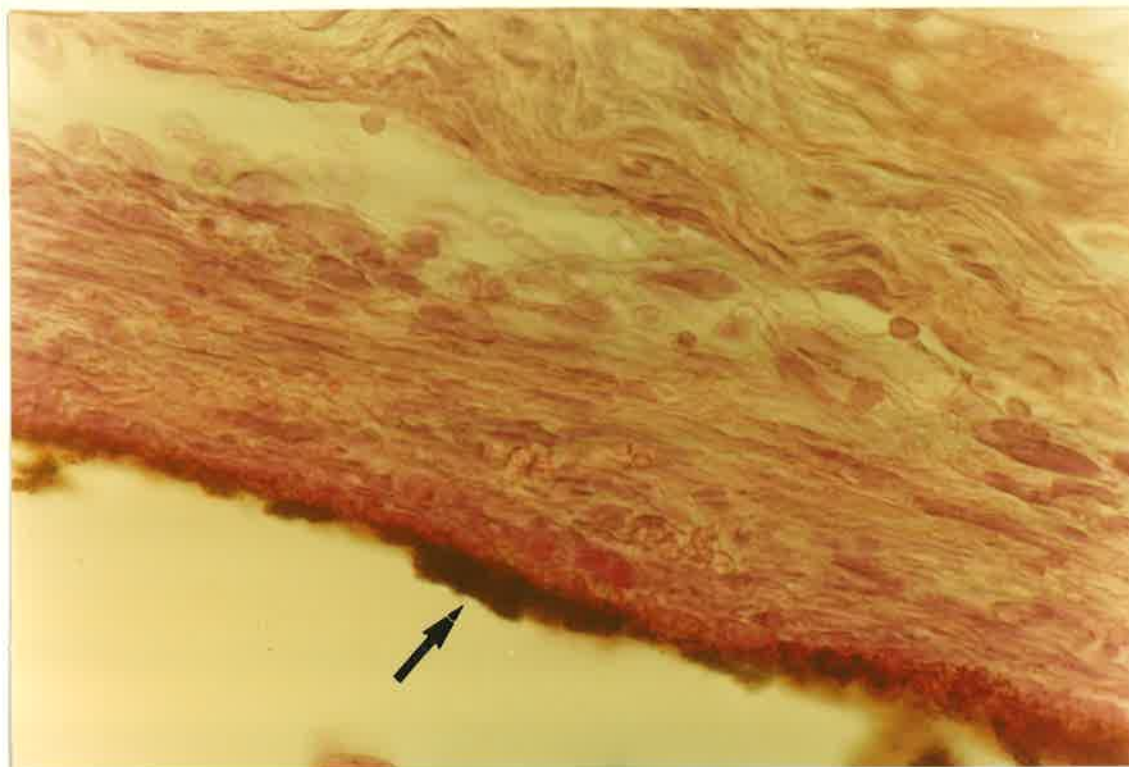


Figura 115 - Gutapercha 15 días. H.E. 400x

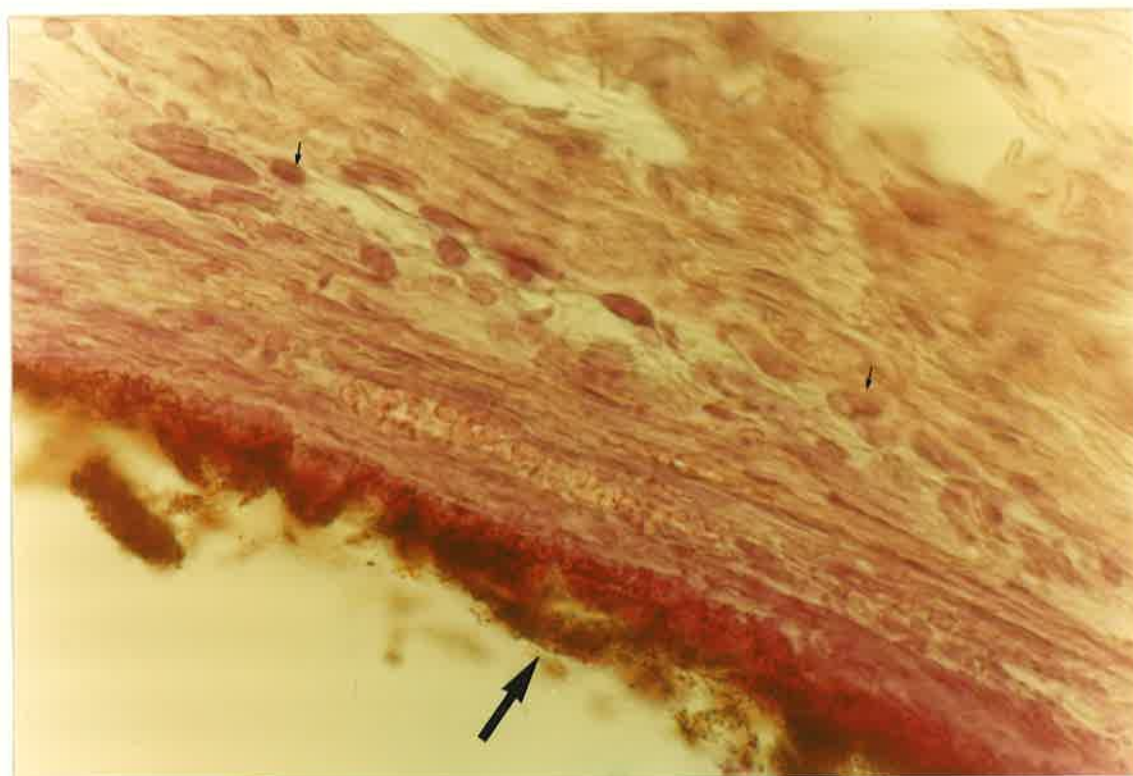


Figura 116 - Gutapercha 15 días. H.E. 400x



Figura 117: Tejido conectivo con organización fibrilar
(flechas) adyacente al material.
Gutapercha 45 días. Coloración H.E. 250x

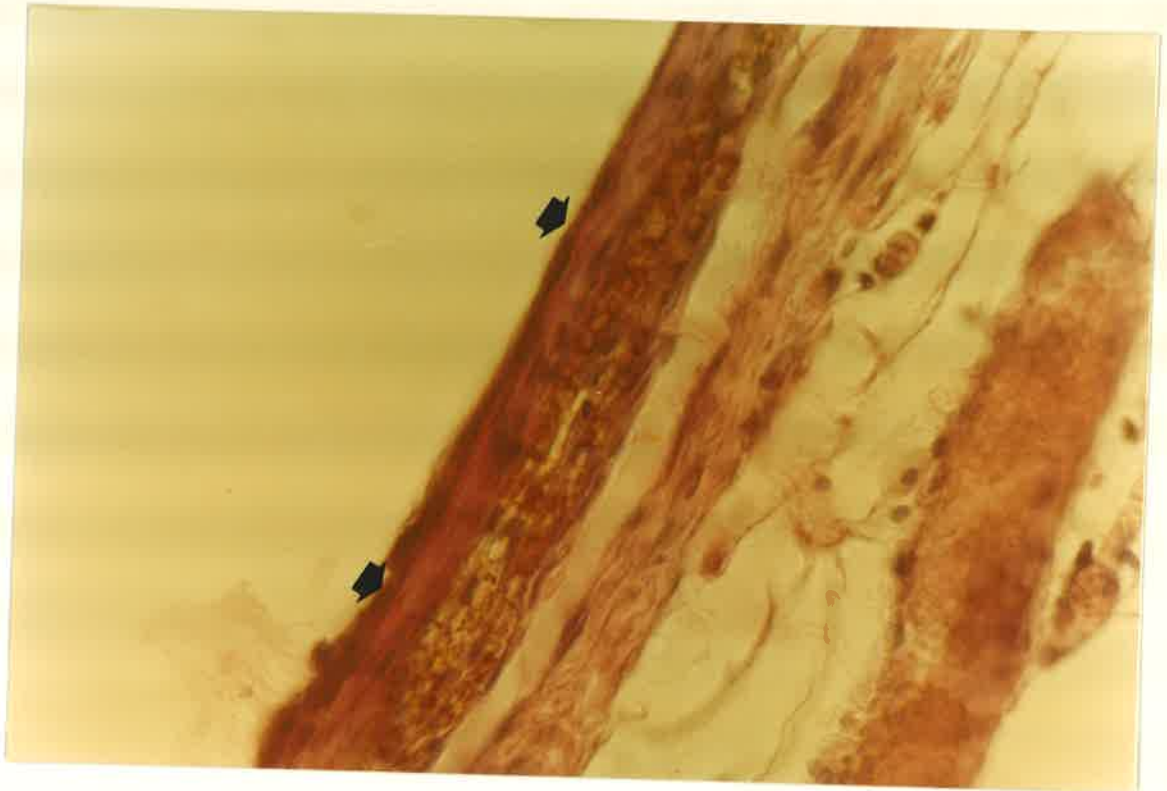


Figura 117 - Gutapercha 45 días. H.E. 250x



Figura 118: Se observa una gruesa cápsula de tejido conectivo denso (asterisco). Más profundamente una barrera celular (flechas).

Gutapercha 90 días. Coloración H.E. 250x

Figura 119: Se observan estructuras semejantes a la figura 118. Tejido conectivo (estrellas) de apariencia normal más profundamente.

Gutapercha 90 días. Coloración H.E. 250x



Figura 118 - Gutapercha 90 días. H.E. 250x

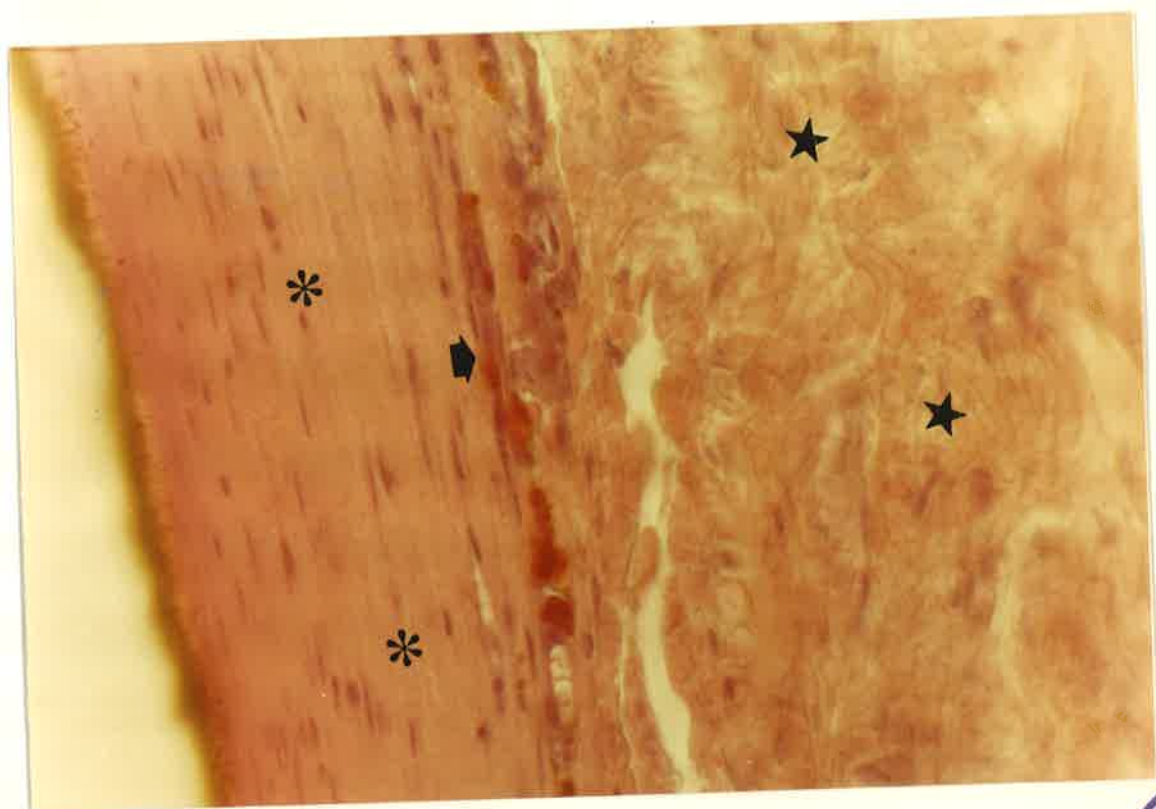


Figura 119 - Gutapercha 90 días. H.E. 250x



V - DISCUSION

La odontología actual ha manifestado una tendencia a tratar de mantener el mayor tiempo posible en boca las piezas dentarias naturales.

Las dificultades para acceder a procesos infecciosos periapicales por vía del conducto debido a diversas causas, ha hecho que la imaginación de los profesionales intente solucionar el mencionado problema con la intervención quirúrgica consistente en la eliminación del ápice y la obturación retrógrada.

La realización de este tratamiento ha generado observaciones, entre las cuales están las relacionadas con el material a usar para esta técnica.

Teniendo en cuenta la importancia de las cualidades y posibilidades de estos materiales que van a quedar en el medio interno óseo de los maxilares, se ha llevado a cabo el presente trabajo, tendiente a dilucidar las ventajas y desventajas de cada uno de estos.

5.1 - ESTUDIO CLINICO-RADIOGRAFICO

Entre las causas más frecuentes de fracasos en los tratamientos endodónticos se mencionan: instrumentación inadecuada de los conductos radiculares, sellado apical incorrecto, etc. Todo ello trae como consecuencia la formación de procesos periapicales.

Se puede considerar como índice elocuente del éxito de cualquier técnica de cirugía apical el control clínico radiográfico realizado a través del tiempo en los dientes sometidos a la intervención. Son índices evidentes el silencio clínico (Ausencia de sintomatología inflamatoria); y tendencia a la desaparición de la imagen radiolúcida en la radiografía periapical post-operatoria mediata.

Persson y Lennartson (71) realizaron la clasificación de los resultados obtenidos de su trabajo: los dientes asintomáticos fueron clasificados roentgenográficamente como sigue (72).

Satisfactorios, cuando el área apical mostró completa regeneración ósea con o sin espacio de la membrana periodontal.

Inciertos cuando cuando se podía observar cierto grado de regeneración ósea pero existía aún una imagen radiolúcida.

No satisfactorios, cuando no hubo regeneración ósea o se observaba un incremento de la radiolucidez periapical.

Estas evaluaciones radiográficas fueron complementadas con la presencia o no de los síntomas clínicos; como dolor, fístula, sensibilidad a la palpación o percusión.

Persson G. (72) en un trabajo de investigación previa daba como incierto, cuando a los 6 meses de control post-operatorio tomando una radiografía observaba la misma

imagen que en el control post-operatorio inmediato.

Si el caso, al año de control post-operatorio no daba la imagen de regeneración ósea lo consideraba no satisfactorio.

Ake Nondenran y Gram Svardstrom (73) evaluaron los resultados basándose en las evidencias clínicas y roentgenográficas.

El examen clínico consistió en el examen visual de los dientes y de los tejidos vecinos realizando percusión y palpación. La desviación de lo normal, tal como la formación de fístula y sensibilidad a la percusión o palpación, fue considerada no satisfactoria.

Se clasificó a los dientes clínicamente libres de síntomas de acuerdo al sistema dado por Rubel (1968) (76-81-94), que consistió en: "Satisfactorios", cuando el área periapical mostró una radiopacidad normal o casi normal. El espacio de la membrana periodontal debería ser de ancho normal o mostrar sólo cambios ligeros.

Curación cicatrizal: es indicada por una estructura ósea laminar en el sitio de resección.

Inciertos: los casos que mostraron un cierto grado de mejoramiento pero una radiolucidez bien definida.

No satisfactorios, fueron considerados aquellos casos en los cuales no hubo cambio ni incremento de la radiolucidez.

Los pacientes fueron observados por un período que iba desde los 7 meses a los 6 años.

En nuestro trabajo los casos fueron agrupados en satisfactorios y no satisfactorios, realizándose controles clínicos radiográficos a los 6 y 12 meses.

Se incluyó dentro del grupo de satisfactorios aquellos casos donde hubo silencio clínico (Ausencia de sistomatología

DISCUSION

inflamatoria); y tendencia a la desaparición de la imagen radiolúcida en la radiografía periapical post-operatoria mediata(12 meses). Los no satisfactorios fueron todos aquellos pacientes que presentaban a nivel de la pieza tratada sistomatología clínica, y roentgenográficamente la radiolucidez era igual o mayor a la imagen post-operatoria inmediata.

Ake Nordenram y Gram Svardstrom (73) obtuvieron los mejores resultados cuando realizaron la obturación del canal radicular y la apicectomía simultáneamente.

Persson (72) observó que el éxito se debía fundamentalmente a la obturación del canal radicular. Esto fue apoyado por Mattila y Altomen (74); estos resultados estarían de acuerdo con parte de los hallazgos del presente estudio donde observamos que el canal radicular bien tratado y obturado disminuye la penetración de fluidos en la interfase dentina-obturación.

Nord (75) y Rud (76) encontraron en un estudio realizado con cavit y amalgama, que cuando se utilizó cavit como material de obturación retrógrada los controles realizados a los 6 meses se mostraban como satisfactorios en piezas dentarias que según el estudio realizado a los 12 meses se presentaban como no satisfactorios. La amalgama no se comportó en forma similar, siendo satisfactoria para ambos controles. Estos estudios coinciden con nuestros hallazgos respecto al grado de sellado periférico que fue superior para las muestras obturadas con amalgama cuando se compararon con las obturadas con cavit. Nuestros estudios también demuestran que clínicamente se observó un mayor número de casos satisfactorios cuando se emplea amalgama como material retroobturatriz.

Trabajos realizados por diferentes autores en condiciones similares mostraron los mismos resultados (77-75-78-79-72-80-81-84).

DISCUSION

Branwell J. y Hicks M. (85), en su trabajo realizado en monos empleando cuatro técnicas de obturación retrógrada, A) Apicectomía, B) Apicectomía y obturación retrógrada con amalgama C) Apicectomía y obturación retrógrada con gutapercha fría y D) Apicectomía y obturación retrógrada con gutapercha caliente, no encontraron diferencias significativas entre los cuatro grupos respecto al grado de microfiltración marginal del colorante utilizado como marcador. Estos autores proponen que el sellado apical depende de que la técnica sea correctamente realizada y no del tipo de técnica, y del buen sellado del canal radicular.

Los resultados del estudio anterior no coinciden con los obtenidos por Kaplan (86) y Szeremeta Browar (87).

J. Branwell y M.Hicks (85) propusieron que la gutapercha bruñida en frío proporcionaba un eficaz sellado apical.

Posteriormente otros autores (86-87) demostraron que las cualidades de sellado de la gutapercha en frío era inferior cuando se comparó con la amalgama y la gutapercha bruñida al calor. Kaplan y Col (87-88) señalaron que la apicectomía como único tratamiento poseía un buen sellado apical. Las diferencias en las técnicas empleadas por los distintos autores, el indicador de filtración usado, o el modelo de estudio, "in vivo" versus "in vitro" podrían ser la razón de los diferentes resultados propuestos.

La interpretación radiográfica de la estructura ósea periapical es un procedimiento rutinario en el diagnóstico endodóctico y evaluación post-tratamiento, siendo difícil establecer una relación entre la densidad de la imagen radiográfica y la cuantificación histológica del tejido óseo (95). Estas observaciones también fueron hechas por varios autores (96-97-98-99-100-101-102-103), los cuales coinciden con los hallazgos del presente estudio.

DISCUSION

Consideramos que la cicatrización ósea post-apicectomía no sólo depende del material empleado en la obturación retrógrada y la técnica empleada sino también del tipo de patología periapical que motivó el tratamiento.

Hay autores que citan una mejor cicatrización cuando la patología determinante es un granuloma, seguido por quistes (104).

Estos resultados no coinciden con lo demostrado por Bornancini (105) quien demostró que cuando las patologías pre-existentes eran quistes o colesteatomas la respuesta cicatrizal era manifiestamente superior. Así lo señalan también Altonen y Mattila (106).

Frecuentemente se señala la presencia de cuerpos extraños y de bacterias como causa de retraso en la cicatrización ósea post-apicectomía (107-108-109-110).

Si bien este trabajo no tuvo entre sus objetivos demostrar la presencia de cuerpos extraños y bacterias, y su incidencia en la cicatrización, coincidimos con esa apreciación y aceptamos que la presencia de viruta de dentina, restos de materiales de obturación de conductos radiculares, que hemos demostrado migran al conectivo adyacente, como así también la presencia de focos de infección, actúan desfavorablemente en el proceso de cicatrización ósea, ya que interfieren en la diferenciación celular y en la síntesis de proteínas a nivel del retículo endoplásmico rugoso.



5.2 - MICROFILTRACION MARGINAL

La microfiltración que se produce en la interface pared del conducto radicular material obturatriz conduce inexorablemente al fracaso de la endodoncia con la consiguiente instalación de un proceso periapical.

La capacidad de sellado de las restauraciones dentales, ha sido motivo de numerosas investigaciones descritas por Kidd (89) en 1976. Sin embargo, la mayoría de estos trabajos se refieren a la capacidad de sellado de restauraciones plásticas (cavidades coronarias) y pocos estudios analizan la microfiltración marginal en la obturación retrógrada, en especial la del ionómero vítreo, composite y cavit.

Las soluciones colorantes y los isótopos radioactivos han sido empleados como medios para medir la microfiltración marginal y son numerosos los trabajos que lo han evaluado en forma cuantitativa y/o cualitativa (90-91-92-93) pero en general, todos los autores concluyen en que siempre ocurre algún grado de filtración con todos los materiales dentales disponibles en el mercado odontológico.

Barry G. y Heyman R. (22) en un estudio comparativo hecho entre la amalgama, cavit, gutapercha sellada al calor y Durelon concluyeron que la amalgama logra el mejor sellado apical.

Delivanis P. y Tohh A. (84), comparando el cavit, el cemento de poliacarboxilato y la amalgama, concluyeron que la amalgama posee el mejor sellado a los 6 meses, y el cavit tiene a los 6 meses un deterioro estadísticamente significativo.

Otros estudios comparativos realizados entre Cavit y amalgama demostraron los mismos resultados (77-72-75-80).

DISCUSION

La mayoría de los autores coinciden en que la condición fundamental en la endodoncia es el debridamiento del canal radicular y la obturación del mismo debe ser lo mas completa posible (111-112-118). La importancia de una obturación completa y un buen sellado apical fue demostrado fehacientemente por Ingle (111-118).

La amalgama de plata ha sido el material de elección en las obturaciones retrógradas a través del tiempo. A pesar de la reacción inflamatoria y la filtración moderada ha probado ser en la clínica generalmente exitosa (113-39-114-115). Una razón de que el sellado con la amalgama mejora con el tiempo es debido a la corrosión (84) (122-123). El posterior aumento del sellado es apoyado por algunos investigadores que también emplearon barniz cavitario (30-34). Sin embargo otros estudios mostraron que la amalgama no es el material de elección empleado en la obturación retrógrada (86-87-116).

Referido a los otros materiales que fueron empleados en las obturaciones retrógradas se citan trabajos con Cavit (84-35-116-75), con ionómero vítreo (114-35-120-118-122), con composite (116-87-119-123-120), con gutapercha al calor (114-86-87-121), pero no se refieren a evoluciones de estudios experimentales, diseñados para valorar la respuesta periapical.

En nuestro trabajo realizamos una evaluación detallada en la que comprobamos fundamentalmente la microfiltración, en los materiales anteriormente mencionados (Amalgama, Iómero Vítreo, Composite, Cavit, Gutapercha caliente), midiéndola en las distintas paredes. En la vestibular el grupo testigo mostró un mayor grado de filtración con respecto al resto de los grupos. El grupo de Composite y Cavit exhibieron una menor microfiltración con respecto al grupo del ionómero vítreo.

5.3 - ESTUDIO DE BIOCOMPATIBILIDAD

La biocompatibilidad de los materiales dentales es un aspecto de importancia prioritaria, cuando consideramos la longevidad de las restauraciones dentarias.

Los test de biocompatibilidad son complejos y onerosos. Por estas razones, la alternativa de no probar la compatibilidad de los materiales ha inducido a utilizar en la clínica durante muchos años materiales tóxicos que causan lesiones pulpo-periapicales .

Los métodos y criterios para la evaluación de las propiedades biológicas de los materiales dentales, ha sido propuesto por la F.D.I en 1980 y por la American National Standard Institute y American Dental Association (A.N.S.I - A.D.A 1982), documento 41 (125).

Si consideramos que las normas son eficientes, los métodos y criterios deberían estar disponibles, sin embargo, sólo algunas recomendaciones han sido establecidas por la F.D.I., A.N.S.I. y A.D.A.

Siguiendo los criterios de la F.D.I. y organismos similares, se ha recomendado una serie de métodos para probar la biocompatibilidad de los materiales.

En general, estos métodos pueden clasificarse en primarios y secundarios.

Entre los métodos iniciales ó primarios se reconocen:

- A - La toxicidad sistémica a corto tiempo: vía oral.
- B - La toxicidad sistémica a corto tiempo: vía endovenosa.
- C - Los tests de inhalación.

- D - Los tests de hemólisis.
- E - Los tests de toxicidad en filtro de microporo (Spángberg L. - 1973) (126) y (Wennberg A. y colaboradores - 1979) (44).
- F - Los tests en cultivo de tejidos (Aution A.1977) (127).

Entre los métodos o pruebas secundarias se recomiendan:

- A - Los implantes en tejido celular subcutáneo.
- B - Los implantes óseos.
- C - Los test de sensibilización.
- D - Las pruebas de irritación de la mucosa oral.

En general, la profesión dental piensa acerca de los materiales dentales en términos de reacciones locales. Sin embargo, debería tener en cuenta que los materiales en contacto con el torrente sanguíneo, pueden producir efectos sistémicos.

A este aspecto apuntan los "Tests iniciales" señalados anteriormente. Los "Tests secundarios", dan información específica acerca de la biocompatibilidad "in vivo" de los materiales y por lo tanto son de gran importancia para la comprensión de estos aspectos de los materiales.

Las pruebas con implantes subcutáneos tienen como objetivo evaluar la toxicidad de los materiales dentales "in vivo" y es lo que se intentó cuando se colocaron implantes en el TCS por períodos de tiempos prolongados.

Esta metodología también proporciona en general información acerca de lo que ocurre en la interfase entre el material implantado y los tejidos blandos así como en los tejidos subyacentes.

Cuando los resultados obtenidos con esta metodología son transferidos a la clínica, deben tenerse en cuenta dos hechos fundamentales que son: la permeabilidad dentinaria y los diferentes espesores de dentina, que pueden modificar la respuesta pulpar.

En nuestro trabajo es importante tener en cuenta la permeabilidad del cemento radicular y el espesor del mismo que pueden modificar la apreciación que se realice sobre la microfiltración.

Por otra parte, durante la preparación cavitaria en el neoápice existen procedimientos clínicos tales como: la profundidad de la cavidad, su tamaño, el secado de la misma, que deben ser considerados cuando se evalúan los materiales dentales con relación a su biocompatibilidad.

Debe señalarse la importancia de la complementación del trabajo clínico y experimental "in vivo" ya que es difícil valorar la biocompatibilidad de los materiales obturadores en la clínica. Sin embargo el modelo utilizado, tejido celular subcutáneo, permite inferir sobre algunos aspectos del probable comportamiento en la clínica.

Se han realizado diferentes investigaciones (128-141) con el propósito de evaluar los materiales dentales sobre los tejidos dentarios. La mayoría de estos trabajos están referidos a la acción de estos materiales cuando se los emplea como base cavitaria o restauraciones coronarias. Son pocos los trabajos que evalúan la biocompatibilidad de los materiales que se emplean en las obturaciones retrógradas.

La reacción tisular generada por el empleo del ionómero

vítreo y la amalgama, como materiales empleados en la obturación retrógrada, se investigó en un estudio experimental empleando 8 monos. Después de la apicectomía, el incisivo central inferior fue obturado en forma retrógrada con los dos materiales elegidos al azar. Los animales fueron sacrificados a los 15 días, 30 días, 90 días, 180 días. La reacción tisular fue similar para los dos materiales a los 15 días, observándose un tejido de granulación vascular conteniendo linfocitos, células plasmáticas y polimorfonucleares, próximos a la obturación retrógrada. A los 30 días se observó buena evolución, el tejido de granulación comenzó a ser remplazado por un nuevo tejido osteoide en formación.

Luego a los 90 y 180 días hubo una curación completa sin reacción inflamatoria y hueso alveolar maduro en contacto con la superficie radicular apicectomizada (59).

Se estudió la respuesta luego de la apicectomía y obturación retrógrada con ionómero vítreo y gutapercha en caminos de huron. Ambos materiales provocaron una respuesta inflamatoria a los 7 días, siendo la del ionómero vítreo menos severa. La respuesta a los 28 días fue diferente; para la gutapercha existía aún una respuesta moderada pero no se encontró inflamación en relación al ionómero vítreo.

La restitución ósea fue completa en todos los especímenes a los 28 días pero fue mejor en los especímenes tratados con ionómero vítreo, el que se encontraba en íntimo contacto entre el hueso y el cemento (128).

Los estudios concernientes a la biocompatibilidad de la amalgama fueron realizados en varios animales de experimentación, principalmente conejos (40-42) o ratas (39-41-43-130) o en cultivos celulares (134). Estos estudios mostraron que la amalgama es biológicamente bien tolerada por los tejidos.

Fehman G. y Nyborg H. (74) observaron que la amalgama de

plata podría ser menos irritante y mejor tolerada que la gutapercha. Se encontró que la reparación ósea es más frecuente en los casos tratados con amalgama que en aquéllos tratados con gutapercha (83).

La amalgama de cobre se aceptó como material para las obturaciones retrógradas y se sugirió que las propiedades cáusticas del material pueden ser beneficiosas debido a las propiedades antisépticas (74).

La bibliografía respecto a la acción biológica de los ionómeros vítreos, composite y cavit como materiales empleados en la obturación retrógrada, no es muy abundante y no hemos encontrado datos precisos que respondan a lo demostrado en este trabajo: "signos de inflamación moderada a severa". Creemos que este es un aporte para el conocimiento de estos materiales empleados en las obturaciones retrógradas, respecto a su posible acción sobre los tejidos periapicales a tiempo prolongados.

La mayoría de los trabajos con los materiales que empleamos en este estudio fueron diseñados para probar la reacción pulpar y no la de los tejidos periapicales.

El ionómero vítreo ha sido estudiado *in vitro* utilizando técnicas de cultivos de tejidos y en modelos animales y humanos *in vivo*. Dahl B. y Tronstad I. 1976 (131) encontraron en estudios *in vitro*, que mezclas frescas de cemento de ionómero vítreo eran citotóxicas. Estos estudios demostraron que el cemento fraguado mantenía efecto sobre cultivos celulares. Meyron y colaboradores en 1983 (132), encontraron que el cemento fluido Chem-bond poseía una citotoxicidad inicial mayor que la versión restauratriz de este material.

Los ionómeros vítreos han sido estudiados en diferentes modelos animales (55-132-133-135-136). El resultado de estos trabajos fue que el cemento de ionómero vítreo causa o induce a una respuesta inflamatoria.

DISCUSION

Crosa y Quinteros (137), señalan que a tiempos cortos, 24, 48 y 72 horas, la respuesta inflamatoria es inespecífica, pero a partir de los 15 días observan la presencia significativa de mastocitos, sugiriendo que estas células participarían específicamente en otro tipo de respuesta tisular.

Ceballos (138) en estudio sobre agentes cementantes para restauraciones coladas, también señala la presencia de un infiltrado linfoplasmocitario, por lo menos hasta los 7 días.

También demostró para este tiempo, focos hemorrágicos y partículas de material rodeadas de tejido conectivo necrótico. Esta lesión se incrementa progresivamente hasta los 30 días de la experiencia, donde se encontró tendencia a la organización del tejido conectivo adyacente al implante. Estos resultados coinciden con lo demostrado anteriormente por Crosa y Quinteros (137), para el cemento de ionómero vítreo ASPA a los 30 días. Estos autores en un trabajo realizado en molares de ratas identificaron que existía desorganización de la capa odontoblástica y alteraciones en la dentina. Nosotros no hemos encontrado presencia de mastocitos y sugerimos que las diferencias físicas entre los materiales comparados, podrían ser las responsables de las diferencias en la respuesta tisular propuesta por estos autores.

Blackman R. y col. (147) en 1989, demostraron que implantando pellets de cemento de ionómero vítreo en TCS (tejido celular subcutáneo) y en hueso de ratas, la respuesta inflamatoria inicial y hasta los 30 días es moderada señalando que a los 80 días, si bien esta inflamación persistía, el material aparenta ser bien tolerado.

Meryon y col. (132) en estudios realizados in vitro

DISCUSION

con cemento de ionómero Chem-bond y ASPA, encontraron que estos materiales afectaban el aspecto morfológico de los fibroblastos y macrófagos, así como el número de fibroblastos, sugiriendo una activa estimulación de la síntesis de enzimas lisosomales que escapan al medio de cultivo y que serían las responsables de las modificaciones citológicas citada.

Zmener y col. 1983 (139); implantando mezclas frescas de cemento de ionómero vítreo en tibias de perros, encontraron una disminución de la inflamación y la formación de hueso nuevo a través del tiempo. Imai A. y colaboradores en 1982 (140), investigaron el cemento de ionómero vítreo en un modelo de cultivo celular en el que colocaron diferentes capas de agar, simulando la dentina remanente, y encontraron que el cemento de ionómero vítreo tenía un patrón de comportamiento completamente diferente al de los otros materiales ensayados (policarboxilato de zinc y resinas compuestas). El efecto citotóxico del ionómero vítreo aumentó con el incremento en el espesor del material utilizado.

Se ha señalado que las resinas compuestas, inducen a evidencias clínicas de irritación pulpar (141).

Los estudios citológicos sobre los efectos de las resinas compuestas en la pulpa, están referidos generalmente a los primeros materiales de este tipo que aparecieron en el mercado (142-143-144-145).

Imai y col. en 1982 (140) estudiaron el cemento de resinas compuestas en un modelo de cultivo celular en el que colocaron diferentes capas de agar simulando la dentina remanente y encontraron que la resina compuesta tiene un patrón de respuestas espesor dependiente. El efecto citotóxico de las resinas compuestas parece ser relativamente débil a las 24 horas de incubación cuando se compara con otros

DISCUSION

materiales. Sin embargo, después de 24 horas, se detecta cierto grado de citotoxicidad dado que en este modelo de trabajo realizado en cultivo celular, el incremento del número de células no aumentaba después de 48 horas de incubación. Este comportamiento sugiere la naturaleza crónica de la citotoxicidad de la resina compuesta sobre el tejido pulpar (146). Existen otros trabajos realizados con el mismo material probando la citotoxicidad del mismo sobre la pulpa dentaria (133-143-144-145).

Si bien, como se infiere de la bibliografía revisada como así también de nuestros propios resultados no existe ningún material que cumpla con las condiciones de "material ideal" para obturaciones retrógradas. Son loables los intentos para mejorar estos materiales y otras investigaciones serán necesarios en el futuro para conseguir materiales clínica y biológicamente aceptables.



VI - CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo fue el estudio comparativo de los diferentes materiales que empleamos en las obturaciones retrógradas, evaluando las repuestas clínico radiográficas, el grado de infiltración marginal y la biocompatibilidad de estos materiales con el propósito de proponer algunas pautas para su uso en la clínica.

De acuerdo a las condiciones experimentales realizadas en este estudio se concluye que:

6.1 - VALORACION CLINICA RADIOGRAFICA

1) El test de la probabilidad exacta de Fisher reveló que cuando se emplea amalgama se observa un número mayor de casos satisfactorios al observado cuando se empleó ionómero vítreo, composite, cavit y gutapercha; no habiendo diferencias significativas entre los últimos cuatro materiales mencionados.

2) El porcentaje más elevado de casos satisfactorios fue para la amalgama (82,3%) seguido del ionómero vítreo (56,25%), composite (50%), gutapercha caliente (50%) y cavit (46,5%) sucesivamente.

3) El porcentaje más elevado de casos no satisfactorios fue para el cavit (53,8%), composite (50%), gutapercha caliente (50%) y el ionómero vítreo (43,75%) sucesivamente.

6.2 - PRUEBAS DE INFILTRACION MARGINAL

1) Los resultados del análisis completo de varianza y el test de Fisher mostraron diferencias significativas entre los materiales empleados en la obturación retrógrada para la microfiltración marginal.

2) Los resultados obtenidos empleando el test de Fisher mostraron que tanto el grupo testigo como el grupo donde se empleó el ionómero vítreo presentan un mayor grado de microfiltración marginal que aquellos donde se empleó amalgama, composite, cavit y gutapercha caliente.

3) El valor medio más bajo de microfiltración marginal correspondió a la amalgama, seguido por el cavit, composite, gutapercha caliente, testigos y el ionómero vítreo sucesivamente.

4) El valor medio mas alto de microfiltración marginal, correspondió al ionómero vítreo.

5) Los resultados del análisis de varianza para la pared palatina demostraron un efecto significativo en los Grupos.

Las pruebas pos hoc empleando el test de Fisher demostraron que tanto el grupo testigo como el grupo tratado con ionómero vítreo presentan un mayor grado de microfiltración con respecto a los grupos donde se empleó amalgama, composite, cavit.

El test de Fisher reveló que los grupos tratados con gutapercha exhibieron mayor microfiltración con respecto a los grupos donde se empleó amalgama o cavit. No se observó otra diferencia significativa.

CONCLUSIONES

6) El valor medio más bajo de filtración marginal de la pared palatina correspondió a la amalgama, seguido por el cavit, composite, gutapercha caliente, ionómero vítreo y testigos sucesivamente.

7) Los resultados del análisis de varianza para la pared vestibular demostraron un efecto significativo en los grupos.

La prueba pos hoc empleando el test de Fisher demostró que el grupo testigo presentaba un mayor grado de microfiltración con respecto al resto de los grupos.

El test de Fisher también reveló que el grupo donde se empleó composite y cavit exhibieron menor microfiltración con respecto al grupo tratado con ionómero vítreo. No se observó otra diferencia significativa.

8) El valor medio más bajo de filtración marginal para la pared vestibular correspondió al cavit, seguido por el composite, amalgama, gutapercha, ionómero vítreo y testigos sucesivamente.

9) El valor medio mas alto de filtración marginal para la pared vestibular correspondió al grupo testigo.

6.3 - ESTUDIO DE BIOCOMPATIBILIDAD

Implantes de amalgama, ionómero vítreo, composite, cavit y gutapercha caliente, en tubos de teflon en tejido celular subcutáneo (TCS) de ratas, fueron evaluados histológicamente a los 15, 45 y 90 días con el propósito de estudiar las posibles reacciones tisulares provocadas por estos materiales y dar pautas para su eventual transferencia a la clínica.

A - Amalgama:

A los 15 días se observó tejido conectivo con características de normalidad, encontrándose algunas partículas de amalgama que han difundido en el tejido conectivo, rodeadas de una cápsula fibrosa. Se observó abundantes capilares, algunos histiocitos y fibroblastos.

Esta respuesta tisular fue modificándose hacia los 45 días donde observamos los capilares dilatados e, inmediatamente en el conectivo adyacente partículas de amalgamas aparentemente fagocitadas por macrófagos rodeados de tejido conectivo con algún grado de desorganización tendiendo a la encapsulación.

Hacia los 90 días próximo al tubo se observó una barrera de macrófagos y por fuera de ella el tejido conectivo era aparentemente normal. Se destaca la importancia de este análisis y en futuros trabajos sería pertinente medir la distancia entre el extremo del tubo (extremo del ápice obturado), y la distancia a que son capaz de migrar estas partículas y sería también adecuado estudiar a tiempos más prolongados con el propósito de analizar como se resuelve esta problemática.

B - Ionómero Vitreo:

Hacia los 15 días se detectó tejido conectivo laxo con abundantes capilares en estrecha relación con el material de obturación, encontrándose aquel ligeramente hiperémico, el infiltrado no fue tan abundante como el encontrado en otros materiales. Se pudo apreciar una clara tendencia al encapsulamiento. Esta situación fue aumentando hacia los 45 días, donde el tejido conectivo organizado en su aspecto fibrilar presentaba abundantes elementos celulares, fibroblastos, fibrocitos, capilares y algunas células mesenquimáticas. Se pudo apreciar también claramente la formación de una cápsula fibrosa.

A los 90 días se encontró una cápsula regular y organizada de fibras colágenas.

C - Composite:

En el extremo del tubo en contacto con el material se observaron pequeñísimas partículas del mismo aparentemente adheridas al conectivo adyacente, luego este presentó las características de un conectivo laxo con abundantes capilares y más profundamente macrófagos. En todos los casos estudiados a este tiempo (15 días), se encontraron partículas de material. Estas fueron superficiales y no estaban incluidas en el tejido conectivo adyacente.

Hacia los 45 días existió una tendencia al encapsulamiento, presentando el tejido conectivo adyacente al material signos de desorganización. Esta situación se mantuvo aún a los 90 días.

D - Cavit:

El tejido conectivo laxo con algunas células de infiltrado, capilares y algunos macrófagos, no presentó signos aparentes de grandes modificaciones.

Sobre los 45 días en contacto con el material experimental se observó un marcado infiltrado linfoplasmocitario, siendo evidente también a los 90 días.

E - Gutapercha Caliente:

El material en contacto con el tejido conectivo tuvo un aspecto finamente granular migrando en la superficie de éste.

A los 45 días el conectivo adyacente al material mostró una organización fibrilar con abundantes capilares. A los 90 días el tejido conectivo fue denso con una organización normal.

En las condiciones experimentales empleadas en este estudio y en razón de los resultados obtenidos en las pruebas de compatibilidad, se propone que:

1) La toxicidad del ionómero vítreo y del composite aparenta ser biológicamente más intensa tanto en la magnitud de la respuesta tisular como en el tiempo durante el cual esto se mantiene.

2) La amalgama es biológicamente bien tolerada a pesar de su moderada toxicidad.

3) La escasa toxicidad del cavit y la gutapercha caliente tienden a resolverse a los 45 días.

CONCLUSIONES

Se considera que: otros estudios a nivel celular y sub-celular podrían aportar mayor información respecto al comportamiento biológico de los materiales empleados en la obturación retrógrada ensayados en el presente estudio.

Ya sea que trabajemos con amalgama, ionómero vítreo, composite, cavit o gutapercha caliente, la magnitud de la respuesta tisular en la clínica, dependerá entre otros factores, de la densidad de la mezcla, de la cantidad de material a emplear, del grado de acidez y de la marca del producto empleado.

Estos factores deberán ser considerados sin excepción, en toda práctica clínica.

VII - RESUMEN

Para establecer cual es el material adecuado para obturaciones retrógradas se analizaron las características de cinco materiales: Amalgama, Ionómero Vitreo, Composite, Cavit y Gutapercha Caliente.

Se realizaron estudios clínicos radiográficos de microfiltración marginal y biocompatibilidad.

1) Se realizaron 100 apicectomías y se controlaron 84 (17 con amalgama, 16 con ionómero vitreo, 20 con composite, 13 con cavit y 18 con gutapercha). Se realizaron controles clínicos y radiográficos a los 6 y 12 meses clasificándolos en satisfactorios y no satisfactorios.

2) En 60 elementos dentarios extraídos se practicaron tratamientos endodónticos, apicectomías y obturación retrógrada y se los dividió en cinco grupos de doce elementos cada uno, según el material obturatriz. Estas piezas dentarias fueron sometidas a evaluación de filtración marginal con Rodamina al 2%.

3) Las pruebas de biocompatibilidad de los materiales empleados en la obturación retrógrada se realizaron en tejido celular subcutáneo en modelos animales. Se encontró que:

RESUMEN

- a) Empleando amalgama se observó un número mayor de casos satisfactorios.
- b) Los valores medios más bajos de infiltración marginal corresponden a la amalgama y los valores medios más altos al ionómero vitreo, testigos, gutapercha caliente y composite sucesivamente.
- c) Condensando los resultados obtenidos en pruebas de biocompatibilidad se evidencia que: la toxicidad del ionómero vitreo y del composite aparentan ser biológicamente mayor, tanto en la magnitud de la respuesta tisular como en el tiempo durante el cual ésta se mantiene.
- La amalgama es bien tolerada a pesar de su moderada toxicidad.
- La escasa toxicidad del cavit y de la gutapercha caliente tienden a resolverse a los 45 días.



SUMMARY

In order to establish which is the suitable material to be used to retrograde fillings, characteristic of five materials was analyzed: Amalgam, Glass Ionomer, Composite, Cavit and hot Guttapercha. Clinical, radiographic marginal microleakage and histocompatibility studies were performed:

- 1) One hundred apicectomies were done; eighty four (17 amalgam, 16 glass ionomer, 20 composite, 13 cavit and 18 guttapercha) were tested.

Clinical and roentgenographic controls within 6 and 12 months were performed, being classified as "satisfactory" or "non-satisfactory".

- 2) Endodontic treatment, apicectomies and retrograde obturations in sixty teeth were carried out, later on they were divided into five groups, twelve teeth each, according to filling material.

Teeth before mentioned were submitted to marginal leakage evaluation with Rodamin (2%).

- 3) Biocompatibility tests of materials used within retrograde obturation were made in subcutaneous cellular tissue in animal models; it was found that:

RESUMEN

- a) By using amalgam a greater number of satisfactory cases was observed.
- b) Marginal filtration lower mean values belonged to those of amalgam while higher mean values were found in those of glass ionomer, control, hot guttapercha and composite samples successively.
- c) By condensing results obtained in biocompatibility tests, the author evidenced that glass ionomer and composite toxicity seem to be greater biologically, either in tissue response extent or length of time during which it remains amalgam is well tolerated despite its wild toxicity. Both cavit and hot guttapercha scanty toxicity tend to resolve within forty five days. Scanty toxicity and cavit and guttapercha tend to resolve within forty five days.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - **Garvin M.H.**
"Foci of infection in relation to non vital teeth"
J. Nat Dent Assoc. 6:195- 1919.

- 2 - **Bramwell John D; and Hicks M.**
"Sealing ability of four retrofilling Techniques"
J. Endod. 12:95-T00 1986

- 3 - **Arens, Donald E.**
Cirugía y Endodoncia I Edición
Barcelona: Ediciones Doyna. 1984; pp 143

- 4 - **Guerini, V. History**
"A History of Dentistry"
Philadelphia, Lea Feliger - 1909; pp 117

- 5 - **Rhein, M.**
"Cure of acute and chronic alveolar abscess"
Dent Items Interest - 1897; 19:686

- 6 - **Black, G.V.**
"The American System of Dentistry"
Edited by Lithc Philadelphia
Lea Brothers - 1886; pp 990

- 7 - **Chivian, N.**
"Surgical Endodontics: A conservative approach"
J. New Jersey Dent Soc - 1969; 40:234

BIBLIOGRAFIA

- 8 - Corpron, R. E., Straffon, L.H.
"A Clinical evaluation of polishing amalgam immediately after insertion"
36 month resut, Pediatr Den.- 1983; 5:126
- 9 - Fanian, F., Hadavi, F.
"Marginal leakage of dental amalgams."
Oper Dent - 1983; 8:11
- 10 - Holland, G.A. and Aegar K.
"Some effects on the phases of amalgam induced by corrosion"
J. Dent Res - 1974; 53:1245
- 11 - Leinfelder, K.F.
"Clinical perfomance of amalgam with high content of copper"
Oper Dent - 1980; 5:125
- 12 - Brannstrom, M.
"Reaction of the pulp to amalgam filling"
Odontol Revy - 1963; 14:244
- 13 - Grunberg J., Ferrari M.
"Apicectomía obturación por vía apical con amalgama de plata previamente esterilizado".
An. Fac. Odontol Univ Repub Urug - 1985; 20:55

- 14 - Becker S., Tetsch P.
"Statistical analysis of 9,000 apicoectomies Technical changes in intra operative root filling."
Dtsch Zahnarztl Z. - 1987; 42:226
- 15 - Chimenti C., Maggiore C.
"Apicoectomy with retrograde obturation indications and treatment."
Dent Cadmos - 1986; 54:83
- 16 - Nicholls E.
"Retrograde Filling of the root canal."
Oral Surg - 1962; 15:463
- 17 - Weine F.S.
Endodontic Therapy
3rd. ed. St Louis: C.V. Mosby - 1982; pp 455
- 18 - Persson G., Lennartson B.
"Results of retrograde root filling with special reference to amalgam and Cavit as root filling materials."
Swed Dent J. - 1982; 123-124
- 19 - Orr J.
"Simplified Retrograde de Endodontics."
J. Missouri. Dent Assoc - 1971; 51: 7-10
- 20 - Koop W., and Kresberg H.
"Apicoectomy with Retrograde Gold Foil".
N.Y. State Dent J. - 1973; 39:8-11

- 21 - William L. Kos, Davit P.
"A Comparative bacterial microleakage study of retrofilling materials"
J. Endod. - 1982; 8:355-58
- 22 - Banny G.N., Heyman R.
"A Comparison of apical sealing methods."
O.S., O.M., O.P. - 1975; 39:806-11
- 23 - Ericson S., Finne K.
"Results of apicoectomy of maxillary canines premolars and molars with special reference to oroantral communication as a prognostic factor."
Int. J. Oral Surg - 1974; 3:386-93
- 24 - Tanzilli J., Raphael D.
"A comparison of de marginal adaptation of retrograde techniques: A scanning electron microscopic study."
Oral Surg - 1980; 50:74-80
- 25 - Delivanis P., Tabibi A.
"A comparative sealability study of different retrofilling materials."
Oral Surg - 1978; 45:273-81
- 26 - Kaplan S.D., Tanzilli J.P.
"A comparison of the marginal leakage of retrograde techniques."
Oral Surg - 1982; 54:583-5

27 - Szeremeta, Browar T.L.

"A comparison of the sealing properties of different retrograde techniques: an autoradiographic study."

Oral Surg - 1985; 59:82-7

28 - Harrison J.W., Todd M.J.

"The effect of root resection on the sealing property of root canal obturations."

Oral Surg - 1982; 50:264-72

29 - Abdal A.K., Retief D.H.

"The apical seal via the retrosurgical approach. A preliminary study."

Oral Surg - 1982; 53:614-21

30 - Tronstad L., Trope M.

"Sealing ability of dental amalgams as retrograde fillings in endodontic therapy."

J. Endodon - 1983; 9:551-3

31 - Moodnik R., Lavey M.

"Retrograde Amalgam Filling: Scanning Electron microscopic Study."

J. Endodon - 1975; 1:28-31

32 - Banny G.N., Selbst A.G.

"Sealing quality of polycarboxylate cements when compared to amalgam as retrofilling material."

O.S., O.M., O.P. - 1976; 42:109-16

- 33 - Kos W., Aulozzi D.
"A Comparative bacterial microleakage study of retrofilling materials."
J. Endod - 1982; 8:355-8
- 34 - Mattison G.D., Von Fraunhofer
"Microleakage of retrograde amalgams."
J. Endod. - 1985; 11:340-5
- 35 - Abdal A.K., Retief D.H.
"The apical seal via the retrosurgical approach Part 11: An evaluation of retrofilling materials."
Oral Surg - 1982; 54:213-8
- 36 - Barry G.N.
"Sealing Quality of two Polycarboxylate Cements used as root canal sealers."
J. Endodn - 1975; 1:107-111
- 37 - Abdul K., Abdal B.
"The apical seal via the retrosurgical approach."
Oral Surg - 1982; 54:213-218
- 38 - Smith G.A., Wilson N.H.
"Microleakage of conventinal and Temavy Amalgam Restorations in Vitro."
Br Dent J. - 1978; 144:69-73

- 39 - Kimura J.T.
"A Comparative analysis of zinc and non-zinc alloys used in retrograde endodontic surgery. Part II Optical emission spectrographic analysis for zinc precipitation."
J. Endod. - 1982; 8:407-409
- 40 - Friend L. and Browne R.M.
"Tissue Reactions to some Root Filling materials."
Br Dent J. - 1968; 125:291
- 41 - Sperber G.H.
"Biological Reactions to Experimental Dental Amalgams."
J. Dent Res - 1966; 45:99
- 42 - Dixon C.M. and Reckert V.
"Tissue Tolerance to Foreign materials."
J.A.D.A. - 1933; 20:1458
- 43 - Michell D.F.
"The Irrational Qualities of Dental materials."
J.A.D.A. - 1959; 59:954
- 44 - Wennberg A., Hasselgren G., Troustad.
"A method for toxicity screening of biomaterials using cells cultured on millipore filters."
J. Biomed. Mater Res. - 1979; 13:109
- 45 - Feldman G. and Nyborg H.
"Tissue Reactions to Root Filling materials."
Odontol Revy - 1962; 13:1

BIBLIOGRAFIA

- 46 - Ingle J.
Endodontics, Philadelphia, 1965, Lea Febiger.
Publishers, pp 538
- 47 - Omnell K.A.
"Electrolytic Precipitation of Zinc Carbonate in jaw:
An Unusual Complication After Root Resection."
O.S., O.M., O.P. - 1959; 12:846
- 48 - Ferguson A.
"Metals and Engineering in Bone and joint surgery."
Baltimore 1959. The Williams Wilkins Cap. 19.
- 49 - Jorgensen K.D.
"Amalgams in Dentistry in Dental materials Research."
N 354 US Department of Commerce Washington D.C. National
Bureau of Standards S.P. Pub pag. 33 1972.
- 50 - Maldonado A., Swartz M.L. and Phillips R.W.
"An in vitro study of certain properties of a glass
ionomer cement."
J.A.D.A. - 1978; 96:785
- 51 - Shalabi H.S., Asmussen E. y Jorgensen K.D.
"Increased bonding of a glass-ionomer cement to dentin
by means of Fe Cl₃"
Scand J. Dent Res. - 1981; 89:348
- 52 - Wilson A.D., Crisp S. y Mc Lean J.W.
"Experimental luting agent based on the glass ionomer
cements."
Br Dent J. - 1977; 142:117



BIBLIOGRAFIA

- 53 - Crisp S., Lewis B.G. y Wilson A.D.
"Characterization of glass-ionomer cements. I long term
hardness and compressive strength."
J. Dent Res. - 1976; 4:162
- 54 - Crisp S., Lewis B.G. y Wilson A.D.
"Characterization of glass-ionomer cements 6.A study of
erosion and water absorption in both neutral and acidic
media."
J. Dent Res - 1980; 8:68
- 55 - Kawahara H., Imanishi Y. and Qshina H.
"Biological evaluation on glass ionomer cements."
J. Dent Res - 1979; 58: 1080-86
- 56 - Wilson A.D., Kent B.E.
"A new translucent cement for dentistry the glass
ionomer cement."
Br Dent J. - 1972; 132: 133-5
- 57 - Dalal M.B., Gohil K.S.
"Comparison of silver amalgam, glass ionomer cements,
and guttapercha as retrofilling materials; an in vivo
and in vitro study."
J. Indian Dent. Assoc. - 1983; 55:153-8
- 58 - Callis P.D., Santini A.
"Tissue response to retrograde root filling in the
ferret canine: comparison of a glass ionomer cement and
guttapercha with sealer."
O.S., O.M., OP. - 1987; 64:475-9

- 59 - Zetterqvist L., Anneroth G.
"Glass-ionomer cement as retrograde filling material.
An investigation in monkeys."
Int. J. Oral Maxillofac Surg. - 1987; 16:459-64
- 60 - Lee H. and Swartz M.L.
"Evaluation of a composite resin crown and bridge
luting agent."
J. Dent Res. - 1972; 51:756
- 61 - Brannstrom M. and Nyborg H.
"The presence of bacteria in canties filled with
silicate cement and composite resin materials."
Swed Dent J. - 1971; 64:149
- 62 - Craig Robert G.
"Materiales Dentales Restauradores"
7ma Ed. Editorial Mundi SAIC y F 1988; pp 163-9
Buenos Aires - Argentina
- 63 - Williams D.F., Cunningham.
"Materiales en la odontología clínica."
Ed. Mundi 1982; 4ta. Edición.
Buenos Aires - Argentina.
- 64 - Massler M.
"Pulp protection and preservation"
Pract. Dent. Monographs - 1958; 3:47
- 65 - ADA
Certification program for dental materials. List of
certified dental materials revised to November I 1966.
J. ADA - 1967; 74:470

66 - ADA

Council on Dental Research
Guide to Dental Materials 30 Edic.
Ed. ADA Chicago 1966, 1968, 1971.
J.A.D.A. - 1969; 78:557-559

67 - FDI

First draft and ballots for FDI S
International biological testing methods.
Londres Pag.7 1968.

68 - Mitchell, D.F.

"International qualities of dental materials."
J.A.D.A. - 1959; 59:954

**69 - Council on Dental Materials and Devices, American
Dental**

Association: Recommended Standard practices for
biological evaluation of dental materials.
J.A.D.A. - 1972; 84: 382

70 - Council on Dental Materials and Devices, American

National Standards Institute-American Dental
Association Document N41 for recommended standard
practices for biological evaluation of dental
materials.
J.A.D.A. - 1979; 99:697

71 - Gunnar Person, Bertil Leunatson

"Results of retrograde root filling with special
reference to amalgam and cavit as root filling
materials."
Swed Dent J. - 1974; 123-134

- 72 - **Persson G.**
"Prognosis of reoperation after apicectomy. A clinical-radiological investigation."
Swed Dent J. - 1973; 66:49
- 73 - **Ake Nordenram - Gram Svardtrom**
"Results of apicectomy." "A clinical-radiological Examination".
Swed Dent J. - 1970; 63: 593-604
- 74 - **Mattila K. - Altonen M.**
"A clinical and roentgenological study of apicectomized teeth".
Odont T. 76:389 1968.
- 75 - **Nord P.G.**
"Retrograde root filling with cavit: "A Clinical and roentgenological study".
Swed Dent - 1970; 63: 261-73
- 76 - **Rud J., Andreasen J.O.**
"A folow up study of 1.000 cases treated by endodontic surgery".
Int J. Oral Surg - 1972; 1:215
- 77 - **Ericson S., Finne - Persson G.**
"Resulte of Apicoectomy of Maxillary Cananes, Premolars and Molars with special reference to Qoantral Comanunication as a Prognostic Factor".
Int. J. Oral Surg - 1974; 3:386-393

- 78 - Parris L. and Kapsimalis P.
"The effect of temperature change of de sealing
Properties of Temporary Folling Materials".
Oral Surg. - 1960; 13:982
- 79 - Parris L. and Kapsimalis P.
"Effect of Temperature Change on the sealing Properties
of Temporary Filling Materials".
Oral Surg. - 1964; 17:771-778
- 80 - Persson G., Lennartsson B. and Lundstrom
"Results of Retrograde Root Filling with Special
Reference to Amalgam and Cavit as Root Filling
Materials."
Swed. Dent. J. - 1974; 67:123-34
- 81 - Rud J., Andreasen J.
"A Multivariate Analysis of the influence of Various
Factors Upon Healing After".
Endodontic Surgery
Int. J. Oral Surg. - 1972; 1:258
- 82 - Flanders D. and Garthy J.
"Comparative Histopathologic Study of Zinc Free Amalgam
and Cavit in Connective Tissues of the Rat".
J. Endod. - 1975; 1:56
- 83 - Marcotte L., Dowson J.
"Apical Healing with Retrofilling Materials Amalgam and
Guttapercha".
J. Endod. - 1975; 1:63

BIBLIOGRAFIA

- 84 - **Delivanis P. and Tabibi A.**
"A Comparative sealability study of different retrofilling materials".
Oral Surg. - 1978; 45:273-81
- 85 - **Bramwell J. and Hicks M.**
"Sealing Ability of four Retrofilling Techniques".
J. Endod. - 1986; 12:95-100
- 86 - **Kaplan S.D., Tanzilli J.**
"A Comparison of the marginal leakage of retrograde techniques".
Oral Surg. - 1982; 54:583-5
- 87 - **Szeremeta-Browar T.L., Van Cura J.E.**
"A Comparison of the sealing properties of differnt retrograde techniques: an autoradiographic study".
Oral Surg. - 1985; 59:82-7
- 88 - **Harrison J.W., Todd M.J.**
"The effect of root resection the sealing property of root canal obturations."
Oral Surg. - 1980; 50: 264
- 89 - **Kidd E.A.M.**
"Microleakage: a review."
J. Prosthet Dent. - 1976; 4:199-206
- 90 - **Shortall A.C.**
"Microleakage marginal adaptation And Composite Resin Restoration."
Br. Dent. J. - 1982; 21:153

BIBLIOGRAFIA

- 91 - Robinson P.B., Moore B.K.
"Comparison of Microleakage in direct and indirect Composite Resin in Vitro."
Oper. Dent. - 1987; 12:113-116
- 92 - Hembree J.H.
"Marginal Leakage of microfilled composite Resin."
J. Prosthet Dent. - 1983; 50:632-35
- 93 - Gonzalez M.E.
"Métodos autoradiográficos para el estudio del sellado marginal de los materiales Dentales."
Rev Odont. Arg. - 1964; 52:480-85
- 94 - Molven O., Halse A.
"Observer strategy and the radiographic classification of healing after endodontic surgery."
Int J. Oral Maxillofac. Surg. - 1987; 16:432
- 95 - Sieraski S., and Corcoran J.
"Osseous Healing Kinetics after Apicoectomy in monkeys III. Correlation between Histology and Radiography."
J. Endod - 1986; 12:113
- 96 - Bender I.B., Selter S.
"Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone: Parts I and II
J.A.D.A. - 1961; 62:152-60

- 97 - Shoha R.R., Dowson J.
"Radiographic interpretation of experimentally produced
Bone lesions."
Oral Surg. - 1975; 38:294-303
- 98 - Goldman M., Pearson A.H.
Endodontic success-Who's reading the radiograph
Oral Surg. - 1972; 33:432-7
- 99 - Goldman M., Pearson A.H.
"Reliability of radiographic interpretations."
Oral Surg. - 1974; 38:287-93
- 100 - Rud J., Andreasen J.O.
"Radiographic criterion for the assessment of healing
after endodontic surgery."
Int J. Oral Surg. - 1972; 195-214
- 101 - Ortman L.F., Hausmann E.
"Computer assisted subtraction and densitometric
analysis of standardized radiographs." "A comparison
study with absorptiometry."
J. Dent. Res. - 1984; 63:269
- 102 - Sieraski S.M., Corcoran J.F.
"Osseous healing kinetics after apicoectomy in monkeys
I. An isodensitometric interpretation of radiographic
images."
J. Endod. - 1984; 10:233-9

- 103 - Corcoran J.F., Sieraski S.M.
"Osseous healing kinetics after apicoectomy in monkeys
II. A quantitative histological appraisal."
J. Endod. - 1985; 11:269-74
- 104 - Mikkonen M., Kullaa-Mikkonen
"Clinical and radiologic re-examination of
apicoectomized teeth."
J. Oral Surg. - 1983; 55:302-306
- 105 - Bornancini C.A.
"Cicatrización post-apicectomía. Contribución a su
estudio" - Tesis Doctoral - Facultad de Odontología -
Universidad Nacional de Córdoba - Argentina - 1991
- 106 - Althonen M., and Mattila K.
"Follow up study of apicoectomized molars."
J. Oral Surg. - 1976; 5:33-40
- 107 - Yusuf H.
"The significance of the presence foreign material
periapically as a cause of failure of root treatment."
J. Oral Surg. - 1982; 54:566-574
- 108 - Bergenholtz G., Lekholm V., Lindhe J.
"Morphometric analysis of chronic inflammatory
periapical lesions in root filled teeth."
J. Oral Surg. - 1983; 55:295-301
- 109 - Yanagisawa S.
"Pathologic Study of periapical lesions Periapical
granulomas: clinical, histopathologic and immuno
histopathologic studies."
J. Oral Pathol. - 1980; 9:288-300

BIBLIOGRAFIA

- 110 - Grossman L.I.
"Bacteriologic control of periapical tissue by coriell trocar method."
Dent. Cosmos - 1931; 9:219-222
- 111 - Ingle J.L., Beveridge E.E.
Endodontics 3rd. ed. Philadelphia: Lea & feliger
655-9 1985.
- 112 - Morse D.R.
"Clinical endodontology: A Comprehesve guide to diagnosis, treatmen and prevention. Springfield I.L: Charles C. Thomas.
308-28 1974.
- 113 - Kimura J.T.
"A Comparative analysis of zinc and non zinc alloys used in retrograde endodontic surgery. Patr I. Apical seal and tissue reaction."
J. Endod. - 1982; 8:359-63
- 114 - Dalal M.B., Gohil K.S.
"Comparison of silver amalgam, glass ionomer cement and guttapercha as retrofilling materials. An in vivo and in vitro study."
J. Indian Dent. Assoc. - 1983; 55:153-8
- 115 - Harris M.H.
"Apicectomy and retrograde amalgam in mandibular molar teech."
Oral Surg. - 1979; 48:405-7



- 116 - Stabholz A., Shami J.
"Marginal adaptation of retrograde fillings its correlation with seahbility."
J. Endod. - 1985; 11:218-23
- 117 - O'Neil K.J., Pitts D.L.
"Evaluation of the apical seal produced by the Mc Spadden Compactor and by lateral condensation with a chloroform-softened primary cone."
J. Endod. - 1983; 9:190-7
- 118 - Zidan O., El Deeb M.
"The use of a dentinal loding agent as a root canal sealer."
J. Endod. - 1985; 11:176-8
- 119 - 3M Technical Information Sheet - 2
Resin Bonded Ceramic. July 1982.
- 120 - Cross M., Douglas W.H.
"The relationship between filler loding and partide size distribution in composite resin technology."
J. Dent. Res. - 1982; 62: 850-2
- 121 - Kos W.L., Anlozzi D.P.
"A Comparative bacterial microleakage Study of retrofilling material."
J. Endod. - 1982; 8:355-8

- 122 - **Mc Lean J.W. and Wilson A.D.**
"The Clinical Development of the Glass-Ionomer Cements
I. Formulations and Properties II. Some Clinical
Applications III. The Erosion Lesion."
Aust. Dent J. - 1977; 22:31-36; 120-127
- 123 - **Barnes I.K.**
"The Adaption of Composite Resins to Dentine."
Br. Dent J. - 1977; 142:253-259
- 124 - **Pettersen A.H. and Helgelond K.**
"Evaluation of Biologic Effects of Dental Materials
Using Four Different Cell Culture Techniques."
"Scand. J. Dent Res 85:291-296 1977.
- 125 - **ANSI-ADA**
Document 41
J.A.D.A. - 1982; 104:680
- 126 - **Spångberg L.**
"Kinetic quantitative evaluation of materials.
Citotoxicity in vitro."
Oral Surg. - 1973; 35:389
- 127 - **Autian A.**
"Toxicological evaluation of biomaterials: Primary
acute toxicity screening program."
Artificial Organs. - 1977; 1:53

- 128 - Callis P.D., Santini A.
"Tissue response to retrograde root fillings in the ferret canine: a comparison of a glass ionomer cement and guttapercha with sealer."
O.S., O.M., O.P. - 1987; 64:475-9
- 129 - Smith G.A., Wilson N.H.
"Microleakage of conventional and ternary amalgam restorations in vitro."
Brit Dent J. - 1978; 144:69-73
- 130 - William R., Liggett D.D.
"Light microscopy, scanning electron microscopy, and microprobe analysis of bone response to zinc and nonzinc amalgam implants."
Oral Surg. - 1980; 49:254-262
- 131 - Dahl B. and Troustad I.
"Biological test of an experimental glass ionomer cement."
J. Oral Rehab. - 1976; 3:19-29
- 132 - Meryon S., Sthphens P.G. and Browns R.M.
"A Comparison of the in vitro citotoxicity of two glass-ionomer cements."
J. Dent. Res. - 1983; 62:769-73
- 133 - Tobias R.S., Browne R.M.
"Pulpal Response to a glass ionomer cement."
Br. Dent. J. - 1978; 144:345-50

BIBLIOGRAFIA

- 134 - **Keresztesi K. and Kellner G.**
"The Biological Effect of Root filling materials."
Int. Dent. J. 16:222 1966.
- 135 - **Patterson R.C. and Watts A.**
"The response of the rat molar Pulp to a glass ionomer cement."
Br. Dent J. - 1981; 151:228
- 136 - **Blackman R., Gross M. and Sltzer S.**
"An evaluation of the biocompatibility on a glass ionomer-silver cement in rat connective tissue."
J. Endod - 1989; 15:76-9
- 137 - **Crosa M.G. de, Quinteros A.**
"Comportamiento biológico de dos resinas compuestas. Estudio comparativo."
SAIIIO - Rep. Argentina 1981.
- 138 - **Ceballos Violeta G.**
"Agentes cementantes en restauraciones rígidas. Evaluación in-vitro de las propiedades físicas, mecánicas y biológicas."
Tesis doctoral - Facultad de Odontología - Universidad Nacional de Córdoba - Córdoba - Argentina - 1991
- 139 - **Zmener G., Dominguez V.**
"Tissue response to a glass ionomer used as endodontic cement."
Oral Surg. - 1983; 56:2; 198-205

- 140 - Imai A., Watanabe F. and Masuhara E.
"Evaluation of the biologic effects of Dental Materials
using on new cell culture tecnic."
J. Dent. Res. - 1982; 63:1024
- 141 - Inokoshi S.
"Pulpal response to a new adhesive restorative resin."
J. pn Stormatol Soc. - 1980; 47:410-26
- 142 - Stanley H.R., Swerdlow.
"Pulp responses to anterior restorative materials."
J.A.D.A. - 1967; 75:1132-41
- 143 - Floris N., Pittau A.
"Pulp dentarie alterate da composito."
Rev. Ital. de Stomat. - 1981; 7:587-91
- 144 - Fusayama T.
"New concepts in Operative Dentristry."
2da Ed. Quintessence Publishing to Chicago
1980; 61:156
- 145 - Crosa M.G.de, Merlino N. y Candiotti A.
Clase II filling with acrilic resina C14 cuantitative
stimation of residual monomers in dental pulp.
J. Dent Res - 1974; 53:697
- 146 - Petersen A.H. and Helgeland K.
"Evaluation of Biologics Effects of Dental Materials
resin Four Different Cell Culture Techniques."
Oral Surg. - 1977; 45:291-96

147 - Blacman R., Gross M. and Seltzer S.

"An Evaluation of the Biocompatibility of a glass ionomer-silver cement in rat connective tissue."

J. Endod. - 1989; 15:76-9