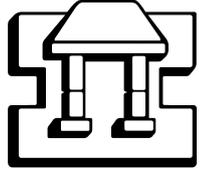




**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

RETIRO DE INSTRUMENTOS FRACTURADOS,
REPORTE DE DOS CASOS CLÍNICOS.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN ENDOPERIODONTOLOGÍA

P R E S E N T A:

C.D. MARÍA ESTRELLA ROSALES TERRAZAS

TUTOR: C.D.E.E.P. ARIEL CRUZ LEÓN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 4 |
| 1. ÉXITO Y FRACASO EN EL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS..... | 6 |
| 1.1 Integración de factores evaluativos en la determinación de éxito y fracaso del tratamiento de conductos | 15 |
| 1.2 Variables que influyen sobre el éxito y fracaso del tratamiento de conductos | 17 |
| 2. ACCIDENTES Y COMPLICACIONES EN ENDODONCIA | 22 |
| 2.1 Prevención, Pronóstico y Tratamiento de los Accidentes en Endodoncia Relacionados con el Abordaje..... | 22 |
| 2.1.1 Preparación de la Cavidad de Acceso | 22 |
| 2.1.2 Fractura de Fresas..... | 23 |
| 2.1.3 Fracturas de corona y raíz | 24 |
| 2.1.4 Perforaciones | 25 |
| 2.2 Prevención , Pronóstico y Tratamiento de los Accidentes relacionados con la Preparación Biomecánica | 33 |
| 2.2.1 Fractura de instrumentos | 33 |
| 2.2.2 Desviaciones de la anatomía del conducto radicular, Obliteración, Escalón y Desplazamiento | 35 |
| 2.2.3 Sobreinstrumentación..... | 39 |
| 2.3 Prevención, Pronóstico y Tratamiento de los Accidentes Relacionados con la Obturación..... | 40 |
| 2.3.1 Sobreobturación y sobreextensión | 40 |
| 2.3.2 Fracturas verticales | 41 |
| 3. MÉTODOS PARA RETIRAR INSTRUMENTOS FRACTURADOS | 47 |
| 3.1 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DECISIÓN DEL RETIRO DE INSTRUMENTOS | 47 |
| 3.2 ACCESO CORONAL Y RADICULAR | 49 |
| 3.3 CREACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE ACCESO..... | 50 |
| 3.4 TÉCNICAS PARA RETIRAR INSTRUMENTOS FRACTURADOS | 51 |
| 3.4.1 TÉCNICAS ULTRASÓNICAS | 51 |
| 3.4.2 MÉTODOS DE RETIRO CON MICROTUBOS | 54 |
| 3.5 PRONÓSTICO..... | 57 |
| 4. REPORTE DE DOS CASOS CLÍNICOS EN LA CLÍNICA DE ENDOPERIODONTOLOGÍA DE LA FES IZTACALA..... | 63 |
| 4.1 CASO CLÍNICO NO. 1 | 63 |
| 4.1.1 Revisión a los dos años. | 65 |
| 4.2 CASO CLÍNICO NO. 2 | 66 |
| 4.2.1 Revisión a los tres meses | 69 |
| 4.2.2 Revisión a los dos años | 69 |
| 5. DISCUSIÓN | 70 |
| 6. CONCLUSIONES | 72 |

DEDICATORIAS

A DIOS

Dedico los mejores de mis esfuerzos a Dios, por su amor infinito, por haberme dado la vida y las herramientas necesarias para luchar día con día y los regalos que me ofrece a lo largo de la existencia, quien siempre me ha llevado de la mano cuando más lo he necesitado y nunca me ha fallado sin importarle que yo si lo haga, en repetidas ocasiones.

A MI MADRE

Madre gracias por tu apoyo, comprensión y bondad sin límites, y el invaluable apoyo que me has brindado a lo largo de mi vida. Porque en tu corazón no existen reservas. Te quiero.

A MI PADRE

Padre gracias por todo el esfuerzo que has realizado para facilitarme el camino en éste pasaje de la vida. Gracias por creer en mí. Te quiero.

A ENRIQUE

De manera muy especial, quien en repetidas ocasiones pareciera que estoy viendo mi reflejo, por tenderme la mano siempre y en momentos difíciles. Porque el presente nos ha alcanzado en el mismo lugar y por lo que está por venir, mil gracias.

A NENY y ABUE

Tía gracias por su gran optimismo que contagia y que siempre ha estado pendiente de mi desarrollo académico apoyándome en todo lo posible y abuelita Luz gracias porque es el pilar fundamental de la familia.

A MI FAMILIA ADOPTIVA

A el Dr. Eduardo por la buena disposición a ayudarnos y buenos consejos tanto de vida como profesional y Sra. Angelina por tener siempre las palabras justas que necesito escuchar en momentos de dificultad. Ambos gracias por hacerme sentir como en casa y porque sin ustedes no existiría ese ser tan especial en mi vida (Chandra jaja).

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor de tesis:

Dr. Ariel le agradezco enormemente el haberme impulsado, motivado y lograr hacerme ver lo imposible como factible. Además, haberme asesorado y por su apoyo académico, humano y amigable.

A mis sinodales:

Dra. Lourdes, por sus invaluable enseñanzas, su dedicación, tiempo y entrega a la profesión.

Dr. Arroniz, por la calidad humana con que siempre trató a nosotros sus alumnos y por su colaboración en todo momento con su orientación.

Dr. César, por la asertividad y eficiencia académica que le caracteriza, de ello aprendí mucho.

Dr. Llamosas, por el apoyo incondicional, las atenciones que me ha brindado a lo largo de la especialidad y acertadas sugerencias.

A mis profesores:

Dr. Garzón, por su profesionalismo, la motivación constante a ser mejores personas y endoperiodoncistas de excelencia (para estar cerquita del cielo).

Dr. Ordóñez, gracias por esa preocupación constante en la superación académica de calidad, por haberme brindado sus conocimientos, atinadas observaciones y apoyo.

Dr. Juan Ángel, por esa gran calidez humana, la paciencia, practicidad y calidad de enseñanza.

Dra. Rosy, por aquéllas palabras que me dirigió en 1er semestre y nunca olvidaré, respecto a la seguridad y las herramientas que observó en mí y que no utilizaba, invitándome a sacarle brillo.

Dr. Villavicencio, por facilitarnos la vida compartiéndonos múltiples tips en cirugía y hacer amena cada clase por pesada que sea.

VIP:

A Eduardo, "el cuñado" gracias por las atenciones, gran hospitalidad, actitud y apoyo que me ha brindado.

A la Sra. Lilia que yo sé que siempre está cuando se le necesite, gracias por todas las buenas vibras.

A Gisela Cano, gracias por la amistad de tantos años, con parches y remiendos pero de pie!

A todos mis pacientes, que sin ellos y su buena disponibilidad no lo hubiera logrado, especialmente a mis dos pacientes cuyos casos y cooperación hicieron posible ésta tesis.

INTRODUCCIÓN

En la práctica de la endodoncia, nos podemos encontrar con una variedad de accidentes y obstáculos indeseables durante el procedimiento de rutina de la terapia, en cualquier etapa del tratamiento (1). Uno de estos problemas es la fractura de instrumentos. Louis Grossman mencionó que “quien no ha roto un instrumento, no ha tratado suficientes conductos radiculares” (7).

Los instrumentos fracturados pueden ser: limas endodónticas, fresas gates glidden, espaciadores y léntulos; y ellos pueden estar fabricados de níquel titanio, acero inoxidable y acero carbonizado (2).

Básicamente, las opciones de tratamiento son las siguientes (1,4):

- 1) Intentar retirar el instrumento
- 2) Intentar sobrepasar el instrumento
- 3) Obturar hasta el nivel del fragmento

Los instrumentos en el tercio apical difícilmente se eliminan o rebasan, sobretodo en conductos estrechos y curvos. Aunque recientemente se ha referido cierto éxito en su eliminación con el ultrasonido (2-4, 6).

CAUSAS MAS FRECUENTES DE LA FRACTURA DE INSTRUMENTOS (1-4, 8-10)

- Limitaciones de las propiedades físicas del instrumento
- Abertura inadecuada del paciente
- Acceso inadecuado
- Anatomía del conducto radicular
- Defectos de fabricación
- Uso incorrecto de las limas endodónticas

TÉCNICAS PARA RETIRO DE INSTRUMENTOS

Actualmente las técnicas que existen para el retiro de limas endodónticas son por medio del uso de ultrasonido y/o de microtubos. Generalmente se recomienda el uso obligado del microscopio para la realización de ésta tarea para lograr campo visual adecuado, por lo que con su uso se dice: “si lo puedes ver, probablemente lo puedes retirar” (3)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Torabinejad M, Lemon RR. Procedural accidents. In: Walton R, Torabinejad M, eds. Principles and practice of endodontics. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2002: 310-30.
2. Parashos Peter, Messer Harold H. Rotary. NiTi instrument fracture and its consequences, Review Article. J Endod, 2006; 32: 1031-1043
3. Ruddle CJ. Nonsurgical endodontic retreatment. J Endod, 2004; 30: 827-845
4. Plotino Gianluca, Pameijer Cornelis, Grande Nicola Maria, Somma Francesco. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. J Endod 2007; 33: 81-95
5. L. Calberson Filip, J. De Moor Roeland, A. Deroose Christophe; The radix entomolaris and paramolaris: clinical approach in endodontics. JOE, vol 33, number 1, January 2007, 58-63
6. Iqbal, Rafatlov, Kratchman, Karabucak; A comparison of three methods for preparing centered platforms around separated instruments in curved canals; JOE, Vol. 32, No. 1, 2006
7. Grossman L.I. guidelines for the prevention of fracture of root canal instruments. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1969; 28:746-52
8. Iqbal Mian K., Kohli Meetu R, S Kim Jessica. A retrospective clinical study of incidence of root canal instrument separation in an endodontics graduate program: a PennEndo database study. J Endod 2006; 32-. 1048-1052
9. Sleiman Philippe W. The use of a chelating agent and ultrasonic tips in the retrieval of broken rotary Ni-Ti. Oral Health; May 2006: 49-53
10. Spili, Parashus, Messer: The endodontic impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment; JOE, Vol. 31, No. 12, 2005

1. ÉXITO Y FRACASO EN EL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS

Desde 1938 se han publicado estudios acerca del éxito y fracaso obtenidos en el tratamiento de conductos convencional (1). No ha sido posible analizar objetivamente todos los estudios de resultados de tratamientos de conductos, tampoco compararlos debido a la diversidad en la composición del material y diferencias en cuanto a procedimientos (1).

Según las opiniones más recientes sobre este tema, en lugar de éxito o fracaso es preferible utilizar otra terminología. Algunos han indicado que la supervivencia o retención del diente es mejor que su pérdida, mientras que la tendencia más reciente ha sido considerar el resultado del tratamiento de endodoncia (conducto radicular) como "saneamiento" (reducción de las lesiones perirradiculares), "curación" (eliminación completa de las lesiones perirradiculares) o "desarrollo" (nuevas lesiones perirradiculares). Se da preferencia a esos términos porque describen mejor las observaciones clínicas reales y se elimina la dependencia de la definición del éxito y fracaso (2).

La discordancia cognitiva (3) se define como la existencia de opiniones, actitudes o creencias inconsistentes o incompatibles entre sí, sin embargo sustentadas por la misma persona. Toda ciencia tiene algo de discordancia cognitiva, debido a que a pesar de ser ejercida por científicos y profesionales, existe el factor subjetivo. Dentro de la odontología, en el tratamiento endodóncico particularmente, la discordancia cognitiva comienza cuando aún al realizar todos los procedimientos de la forma más adecuada posible, ocurre un fracaso en un tratamiento de conductos (3); es decir, que siempre habrá un pequeño porcentaje dentro de la especialidad cuyos resultados no se pueden predecir o cuyos fracasos no pueden explicarse (3, 4, 5).

Desde hace 50 años aproximadamente, cuando Strindberg (6) reportó sus hallazgos de éxito y fracaso de los tratamientos de conductos, se han hecho múltiples esfuerzos para responder interrogantes acerca de los porcentajes de éxito y fracaso en el tratamiento de conductos convencional (7, 8, 9).

Diferentes estudios han presentado datos que señalan un promedio de éxitos para tratamientos de conductos que va desde 53% hasta 94% (9, 10, 11). La cifra más alta sugiere que casi todos los tratamientos de conductos son exitosos, mientras que la más baja sugiere que cada uno de dos tratamientos fracasa (9, 10). No existe un consenso en relación al éxito y fracaso de los tratamientos de conductos (9, 12, 13, 14). Incluso diversos autores (9, 15, 16, 17, 18, 19) señalan que los resultados de los estudios de éxito y fracaso del tratamiento de conductos convencional, varían según diferentes criterios: selección del caso, terapéutica empleada, habilidad del operador, dificultades técnicas inherentes, diseño del estudio, el criterio para evaluar los casos, e incluso el período de evaluación.

Diversos estudios refieren resultados de éxito que van desde el 77% hasta el 95%, dependiendo de si se trata de un diente con o sin patología periapical previa (9, 11). En dientes con diagnóstico de pulpitis el porcentaje oscila entre 90% y 95%, y en dientes con periodontitis apical crónica se encuentra entre 80% a 90% de casos exitosos (9), mientras que en los retratamientos el porcentaje de éxito desciende hasta el 60% (11, 20).

En la siguiente página encontramos la tabla I (11) donde pueden observarse los resultados de éxito y fracaso del tratamiento de conductos obtenidos a través del tiempo.

| ESTUDIO | OPER | CASOS TRATADOS | PERIODO OBSERVACIÓN (AÑOS) | % RE-EVALUADO | CON IMAGEN RADIOLÚCIDA APICAL | RE-TRATAMIENTOS | % ÉXITO | % INCIERTO | % FRA-CASO |
|------------------------------|--------|----------------|----------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------|---------|------------|------------|
| Strindberg (1956) | E | 529 | 0,5 - 10 | 74 | 42 | 31 | 83 | 3 | 14 |
| Grahnén y Hansson (1961) | S | 2019 | 4 - 5 | 44 | 26 | 34 | 83 | 5 | 12 |
| Seltzer et al. (1963) | E | 2921 | 0,5 | 80 | 53 | | 84 | - | 16 |
| Zeldow e Ingle (1963) | E | 89 | 2 | 68 | | | 86 | - | 14 |
| Bender y Seltzer (1964) | E | 706 | 2 | | 58 | | 82 | - | 18 |
| Engström et al. (1964) | S | 424 | 4 - 5 | 72 | 53 | 36 | 77 | 6 | 17 |
| Grossman et al. (1964) | S | 432 | 1 - 5 | | 23 | 0 | 90 | 1 | 9 |
| Engström & Lundberg (1965) | S | 173 | 3,5 - 4 | 75 | 0 | 0 | 76 | 2 | 22 |
| Ingle et al. (1994) | S | 3678 | 0,5 - 5 | 33 | | | 93 | - | 7 |
| Oliet y Sorin (1969) | E | 398 | | 90 | 55 | 0 | 90 | - | 10 |
| Storms (1969) | S | 158 | 1 | | 65 | 0 | 87 | - | 13 |
| Harty et al. (1970) | D | 1886 | 0,5 - 2 | 60 | 77 | | 90 | - | 10 |
| Heling y Tamshe (1970) | S | 800 | 1 - 5 | 27 | 37 | 0 | 70 | - | 30 |
| Cvek (1972) | D | 55 | | | 100 | 0 | 91 | 5 | 4 |
| Tamse y Heling (1973) | D | 122 | 1,6 | 45 | 68 | | 85 | - | 15 |
| Lambjerg-Hansen (1974) | D | 118 | | 46 | 0 | 0 | 79 | 4 | 17 |
| Selden (1974) | E | 4695 | 0,5 - 1,5 | 12 | 76 | 5 | 93 | - | 7 |
| Adenubi y Rule (1976) | D | 870 | 0,5 - 7 | | 38 | 0 | 88 | 5 | 7 |
| Heling y Shapira (1978) | S | 500 | 1 - 5 | 17 | 55 | | 78 | - | 22 |
| Jokinen et al. (1978) | S | 2459 | 2 - 7 | 46 | 66 | | 53 | 13 | 34 |
| Soltanoff (1978) | E | 266 | 0,5 - 2 | | | | 87 | - | 13 |
| Askhenaz (1979) | E | 220 | 1 - 2 | 66 | 0 | 0 | 97 | - | 3 |
| Bergenholtz et al. (1979) | S | 660 | 2 | 84 | 42 | 100 | 48 | 30 | 22 |
| Kerekes y Tronstad (1979) | S | 647 | 3 - 5 | 77 | 34 | 9 | 91 | 4 | 5 |
| Barbakow et al. (1980) | D | 566 | ≥ 1 | 60 | 34 | 5 | 87 | 6 | 7 |
| Barbakow et al. (1981) | D | 192 | 1 - 9 | 66 | 100 | | 59 | 29 | 12 |
| Hession (1981) | E | 105 | 3 - 20 | 33 | | | 98 | - | 2 |
| Cvek et al. (1982) | D | 54 | 4 | | 100 | | 80 | - | 20 |
| Nelson (1982) | D | 348 | 2 - 30 | 86 | 48 | | 82 | - | 18 |
| Klevant y Eggink (1983) | S | 336 | 0,5 - 2 | 77 | 100 | | 48 | 15 | 37 |
| Morse et al. (1983) | E | 585 | 1 | 37 | | | 95 | - | 75 |
| Oliet (1983) | E | 369 | 1,5 | 58 | | 0 | 89 | - | 11 |
| Swartz et al. (1983) | S | 1007 | 1 | | 40 | | 88 | - | 12 |
| Pekruhn (1986) | E | 1140 | 1 | 81 | 35 | 4 | 91 | - | 9 |
| Byström et al. (1987) | S | 140 | 2 - 5 | 56 | 100 | | 85 | 9 | 6 |
| Matsumoto et al. (1987) | E | 223 | 2 - 3 | 38 | 61 | | 75 | - | 25 |
| Ørstavik et al. (1987) | S | 810 | 1 - 4 | 67 | 29 | 0 | 95 | - | 5 |
| Erksen et al. (1988) | S | 233 | 3 | 52 | 100 | | 82 | 9 | 9 |
| Akerblom y Hasselgren (1978) | D | 64 | 2 - 12 | 73 | 25 | 0 | 89 | - | 11 |
| Molven y Halse (1988) | S | 1079 | 10 - 17 | 50 | 49 | 43 | 80 | - | 20 |
| Shah (1988) | D | 132 | 0,5 - 2 | 70 | 100 | 0 | 84 | - | 16 |
| Allen et al. (1989) | S | 596 | 0,5 | 49 | 88 | 100 | 73 | 12 | 15 |
| | + E | | | | | | | | |
| Sjögren et al. (1990) | S | 849 | 8 - 10 | 46 | 35 | 31 | 91 | - | 9 |
| Murphy et al. (1991) | D | 89 | 0,3 - 2 | 100 | 100 | 0 | 46 | 48 | 6 |
| Cvek (1992) | D | 1007 | 4 | 61 | 86 | 0 | 91 | - | 9 |
| Smith et al. (1993) | D | 1518 | 5 | 54 | 46 | 0 | 84 | - | 16 |
| Friedman et al. (1995) | E | 486 | 0,5 - 1,5 | 78 | 55 | 34 | 78 | 16 | 6 |
| Caliskan y Sen (1996) | E | 172 | 2 - 5 | 100 | 100 | 0 | 81 | 8 | 11 |
| Ørstavik et al. (1997) | S | 732 | 4 | 82 | | | 90 | 3 | 7 |
| Sjögren et al. (1997) | | 55 | 5 | 96 | 100 | 0 | 83 | - | 17 |

OPER= Tratamiento realizado por operador: S=estudiantes. E=especialista. D=odontólogo general. S+E=estudiante+especialista. En la composición del grupo Con imagen radiolúcida apical (o periodontitis apical crónica) y retratamientos, dado en porcentaje (%), se consideró éxito a la disminución del tamaño de las lesiones. En el número de casos tratados (Casos tratados), la ° como superíndice al lado del número, se refiere a número de raíces en vez de número de dientes.

Friedman (11, 21), menciona que tomando en consideración la variabilidad de los criterios de evaluación, el porcentaje de éxito para el tratamiento inicial de dientes con periodontitis apical crónica previa va desde 46% a 93%. Esto incluye casos que presentan cicatrización completa de las lesiones, y 5% a 34% de lesiones que han ido reduciendo de tamaño y se encuentran asintomáticas, lo cual es indicativo de cicatrización progresiva (11, 21). En la Tabla II (21) se muestran los resultados del tratamiento de conductos en dientes con periodontitis apical preoperatoria.

Más del 88% de los casos pueden ubicarse dentro de la categoría funcional. En esta categoría solo se incluyeron los casos en los cuales la radiolucencia desapareció o se redujo de tamaño. Se puede asumir que un número adicional de casos se mantuvieron clínicamente normales pero sin cambios en la radiolucencia apical (21).

Tabla II: Estudios de seguimiento del resultado de la terapéutica endodóncica inicial en dientes con periodontitis apical crónica (21):

| ESTUDIO / AÑO | No CASOS OBSERVADOS | CONTROL POSTOP. (AÑOS) | RESULTADOS (%) | | |
|---------------------------|---------------------|------------------------|----------------|------------------|-----------|
| | | | CICATRIZADO | EN CICATRIZACION | FUNCIONAL |
| Strindberg (1956) | 60 ^a | 0.5 - 10 | 80 | | |
| Grahnén & Hansson (1961) | 105 ^{a,c} | 4 - 5 | 81° | | |
| Seltzer et al. (1963) | 1223 ^a | 0.5 | | | 76 |
| Bender y Seltzer (1964) | 410 ^{a,b} | 2 | | | 77 |
| Grossman et al. (1964) | 98 ^a | 1 - 5 | 62 | 24 | 86 |
| Engström et al. (1964) | 147 ^a | 4 - 5 | 73° | | |
| Oliet y Sorin (1969) | 220 ^a | No suministrado | | | 86 |
| Storms (1969) | 102 ^a | 1 | 81 | | 93 |
| Harty et al. (1970) | 879 ^a | 0.5 - 2 | 91 | | |
| Heling y Tamshe (1970) | 78 ^a | 1- 5 | 53 | | |
| Tamse y Heling (1973) | 83 ^a | 1 - 6 | 81 | | |
| Selden (1974) | 481 ^a | 0.5 - 1.5 | | | 93 |
| Adenubi y Rule (1976) | 271 ^a | 0.5 - 7 | 82 | 8 | 90 |
| Heling y Shapira (1978) | 65 ^a | 1 - 5 | 74 | | |
| Jokinen et al. (1978) | 2459 ^{a,c} | 2 - 7 | 38 | 20 | 58 |
| Kerekes y Tronstad (1979) | 172 ^{a,c} | 3 - 5 | 90° | | |
| Barbakow et al. (1980) | 112 ^a | ≥1 | 91° | | |
| Barbakow et al. (1981) | 124 ^b | 1 - 9 | 59 | 29 | 88 |
| Nelson (1982) | 144 ^a | 2 - 30 | 91° | | |
| Cvek et al. (1982) | 45 | 4 | 88° | | |
| Oliet (1983) | 192 ^a | ≥1.5 | 90 | | |
| Klevant Y Eggink (1983) | 260 ^b | 2 | | | 91 |
| Morse et al. (1983) | 127 ^a | 1 | | | 95 |
| Swartz et al. (1983) | 714 ^a | ≥1 | | | 83 |
| Pekruhn (1986) | 285 ^a | 1 | 89 | | |

Tabla II (Continuación): Estudios de seguimiento del resultado de la terapéutica endodóncica inicial en dientes con periodontitis apical crónica (21).

| ESTUDIO / AÑO | No. CASOS OBSERVADOS | CONTROL POSTOP. (AÑOS) | RESULTADOS (%) | | |
|------------------------------------|----------------------|------------------------|-----------------|------------------|------------------|
| | | | CICATRIZADO | EN CICATRIZACION | FUNCIONAL |
| Halse y Molven (1987) | 96 ^a | 10 -1 7 | 65 | | |
| Safavi et al. (1987) | 199 ^a | 0.5 - 2 | 17 | No interpretable | No interpretable |
| Byström et al. (1987) | 79 ^c | 2 - 5 | 85 | 9 | 94 |
| Matsumoto et al. (1987) | 52 ^a | 2 - 3 | | | 67 |
| Akerblom y Hasselgren (1988) | 16 ^{a,c} | 2 - 12 | 63 [°] | | |
| Molven y Halse (1988) | 96 ^{a,b,c} | 10 - 17 | 65 | | |
| Shah (1988) | 93 | 0.5 - 2 | | | 84 |
| Eriksen et al. (1988) | 121 ^c | 3 | 82 | 9 | 91 |
| Ausburger y Peters (1990) | 50 ^a | 0.3 - 5 | | | 96 |
| Sjögren et al. (1990) | 204 ^{a,c} | 8 - 10 | 86 | | |
| Murphy et al. (1991) | 89 | 0.3 - 2 | 46 | 48 | 94 |
| Ørstavik y Hörsted-Bindslev (1993) | 133 ^a | 4 | | No interpretable | No interpretable |
| Smith et al. (1993) | 481 ^a | 2 - 5 | | | 81 |
| Friedman et al. (1995) | 113 ^a | 0.5 - 1.5 | 63 | 28 | 91 |
| Caliskan Sen (1996) | 172 | 2 - 5 | 81 | 8 | 89 |
| Ørstavik (1996) | 126 ^{a,c} | 4 | 75 | 13 | 88 |
| Sjögren et al. (1997) | 53 | ≤ 5 | 83 | | 91 |
| Trope et al. (1999) | 76 | 1 | 80 ^h | | |
| Weiger et al. (2000) | 67 | 1 - 5 | 78 | 16 | 94 |
| Chugal et al. (2001) | 177 ^{a,c} | 4 | 63 [°] | | |
| Abitbol (2001) | 72 ^a | 4 - 6 | 74 | 4 | 96 |
| Peak et al. (2001) | 280 ^a | ≤ 1 | | | 87 |
| Pettiette et al. (2001) | 40 | 1 | | | 60 |
| Heling et al. (2001) | 319 | 1 - 12 | | | 65 |
| Cheung (2002) | 107 | 4 - 10 | | | 80 ^l |
| Peters y Wesselink (2002) | 38 | 1 - 4.5 | 76 | 21 | 97 |

^a Datos extraídos de estudio más grande que también incluía dientes sin periodontitis apical crónica

^b Material repetido

^c Se consideró número de raíces como unidad evaluada, en vez de número de dientes

[°] Todos los conductos obliterados hasta alguna extensión

^h Dientes tratados en dos sesiones con medicación intraconducto

^l Sobrevida real, basado en análisis de sobrevida

[°] Casos con errores de procedimiento excluidos

Es probable entonces, que la proporción de dientes asintomáticos, funcionales, posterior a la terapéutica endodóncica inicial en dientes con periodontitis apical crónica previa se aproxime o exceda el 95%. La proporción de casos funcionales no es sinónimo de sobrevivientes porque generalmente no se consideran todos los dientes extraídos (21).

De cualquier forma, es posible que los análisis de supervivencia de dientes tratados endodóncicamente no se correlacionen al éxito endodóncico; ya que en ocasiones, los dientes son extraídos por consideraciones de planificación de tratamiento, siendo aún funcionales;

mientras que en otras ocasiones, un diente con tratamiento de conductos puede necesitar otra terapéutica (restauradora, periodontal, etc) y el paciente decide no continuar y extraerlo (21).

Aún así, los resultados de 80% de supervivencia de dientes tratados endodómicamente es considerablemente elevada, lo cual en combinación con la proporción de dientes funcionales, son indicadores potenciales de la cantidad de dientes con periodontitis apical previa que posterior al tratamiento endodóxico se mantienen funcionales y asintomáticos (21).

La mayor variabilidad en los resultados de los estudios se presenta en relación a la proporción de casos totalmente cicatrizados, que va desde 73% a 90% (21).

La proporción de casos en cicatrización progresiva varía de 4% a 21%. Se asume que la proporción de casos con cicatrización incompleta se correlaciona al período de seguimiento: en un período corto de tiempo la proporción de cicatrizados no se ha completado (21).

La discrepancia en los resultados de los estudios de éxito y fracaso del tratamiento de conductos se debe a la variabilidad en la composición del material estudiado: tipo de diente y número de raíces, tamaño de la muestra, proporción de la muestra con periodontitis apical crónica, proporción de repeticiones de tratamientos, criterios en la selección de casos, período de seguimiento de los casos y habilidad del observador para interpretar las radiografías sin predisposición (9, 21, 11, 22).

En relación a la proporción de la muestra de dientes con patología periapical previa, la presencia de periodontitis apical crónica preoperatoria tiene una influencia negativa marcada, en el resultado de la terapia endodóxima (11, 15, 21). La comparación de los porcentajes de éxito entre estudios que incluyen casos con periodontitis apical y casos sin periodontitis apical, no es apropiada, debido a que el resultado del tratamiento se ve afectado (11, 21).

El tratamiento de conductos en dientes sin periodontitis apical crónica previa es generalmente más exitoso que en dientes con periodontitis apical crónica preoperatoria (11).

Las diferencias en relación a los procedimientos de tratamiento: operador del tratamiento, asepsia, procedimientos intraconducto, toma de muestras para cultivo y restauración coronal postratamiento; también conducen a variaciones en los resultados de éxito y fracaso del tratamiento de conductos (21, 23, 24).

Con respecto al operador, los tratamientos de conductos pueden llevarse a cabo por estudiantes de pregrado(25), odontólogos generales o especialistas (11, 21, 24). En los tratamientos realizados por estudiantes es más factible que se produzcan errores de procedimientos que aquellos realizados por operadores con experiencia (24); en consecuencia, los resultados podrían tener porcentajes de éxitos disminuidos. Por lo tanto, los resultados son variables según la experiencia del operador (11, 21).

Las diferencias en cuanto al operador están basadas en sus capacidades teóricas y prácticas y en la selección de materiales y técnicas, los cuales pueden influir en el resultado final (26).

En relación a la asepsia mantenida durante los procedimientos, puede señalarse (11, 21) que en dos estudios(27,28), los tratamientos fueron realizados sin dique de goma. Se puede asumir que en esos estudios, la asepsia no fué estrictamente controlada como es necesario para proveer condiciones óptimas de tratamiento endodóxico, lo cual puede influir negativamente en los resultados de un estudio dado (11, 21).

Con respecto a los procedimientos intraconducto, ciertas técnicas específicas de instrumentación, así como ciertos materiales de obturación, se han asociado a una calidad deficiente de la terapéutica endodóncica (11, 21).

Los medicamentos intraconducto clásicos, tales como fenol alcanforado, paramonocorofenol, yoduro de potasio, yoduro y formocresol, han sido usados ampliamente (18,27, 29, 30, 31, 32, 33, 34); sin embargo se desconoce su verdadero rol en relación a los resultados de éxito o fracaso del tratamiento (11, 21). Otro medicamento, el hidróxido de calcio, ha sido utilizado en algunos estudios (20, 35, 36, 37, 38, 39). En otros estudios, el tratamiento se realizó en una sesión, sin el uso de medicación intraconducto (40, 41).

En algunos estudios (20, 42), los conductos fueron obturados solo después de obtener cultivos negativos, lo cual puede favorecer los resultados del tratamiento, particularmente en los dientes con periodontitis apical previa (41). En contraste, otros estudios (40, 43), incluyen dientes que se habían dejado expuestos a la cavidad bucal para drenaje antes de la obturación de los conductos; tales resultados pueden verse afectados por la contaminación microbiana de los conductos (11, 21).

Las técnicas de anaerobiosis para toma de muestras del sistema de conductos, han sido estudiadas y desarrolladas más profundamente a partir de 1988; antes de esto, los resultados positivo o negativo de los cultivos estaban sujetos a la limitación de la técnica utilizada (21).

En relación con el tipo y momento de colocación de la restauración postoperatoria del diente tratado y de como éste influye en los resultados, existe poca información disponible en la mayoría de los estudios (21).

Teniendo en cuenta los avances científicos y tecnológicos pudiera esperarse que los resultados de los tratamientos realizados en la actualidad, con técnicas contemporáneas, fuesen mejores que los realizados en épocas anteriores; debe considerarse entonces, el año de publicación y también el período de observación de los estudios (11).

Adicionalmente a la variabilidad en la composición del material estudiado, existe variabilidad considerable en el método de recolección, reporte y procesamiento de los datos. Por lo que, algunos estudios pueden ser menos confiables que otros, y sus resultados menos significativos. Recientemente, la comunidad académica ha notado la necesidad de diferenciar los estudios clínicos en orden de importancia, y según el rol crítico que estos desempeñan en el proceso epidemiológico de las comunidades (21).

En relación a la tasa de pacientes reevaluados, la reevaluación de un alto porcentaje de la población tratada valida los resultados, ya que son menos los sujetos en los que no se conocen los resultados (6, 40). Probablemente, un bajo porcentaje de sujetos reevaluados sesga los resultados en torno a fracasos⁶⁵, a menos que existan causas objetivas que justifiquen las faltas, tales como muerte y/o residencia desconocida (6).

Ingle (42) menciona que es posible que a la reevaluación solo acudan los pacientes que presentan algún tipo de sintomatología, y no aquellos cuya lesión está cicatrizando y haya ausencia de molestias.

Sjögren et al.(20) publicaron un estudio en el que se habían atendido 770 pacientes durante tres años; al control postoperatorio asistieron 356 (47%) pacientes; otros 68 pacientes, fueron excluidos del estudio por haberseles realizado exodoncias de los dientes tratados. Las razones por las cuales no se reevaluaron el resto de los pacientes fueron diversas: 17% residencia desconocida, 20% no ubicable por cambio de domicilio, 5% no interesado, 5% no respondió, 6% fallecido (20). De esta manera, se puede evidenciar que hay más de un 50% de pacientes no reevaluados. Por lo que es difícil, que la reevaluación se fiable y objetiva (20).

Molven et al. (44) publicaron un estudio en relación a los cambios periapicales posteriores al tratamiento de conductos evidenciados luego de 20 a 27 años postoperatorios. De 175 pacientes tratados, fueron reevaluados 131; de los restantes, 3 estaban edéntulos, y 41 no asistieron por

diversas razones. Se evaluaron 275 raíces, que comprendían el 25% de la muestra total de raíces que se habían tratado 20 a 27 años antes.

De manera general, el porcentaje de tratamientos reevaluados varía de 12% (40) hasta cerca del 100% (38, 41). Otros autores (18, 22, 29, 45, 46), no mencionan el porcentaje de sujetos reevaluados.

La diferencias entre los períodos de evaluación también pueden influir en la variabilidad de los porcentaje de éxitos y fracasos(11, 21, 22, 24, 42). La cicatrización, así como el desarrollo de periodontitis apical crónica, son procesos dinámicos que requieren tiempo considerable (6, 48), para evidenciar su progresión y completación. Por lo que, los resultados de tratamiento obtenidos a corto plazo pueden diferir de los obtenidos a largo plazo (6).

Así, dientes que presenten inicialmente periodontitis apical crónica, demostrarán signos de cicatrización en períodos largos de tiempo(6, 47, 48), dando como resultado un porcentaje de éxito reducido si no es suficiente el tiempo transcurrido (11, 21).

Se sabe poco acerca de las características radiográficas de la reparación en la periodontitis apical. La cicatrización de los tejidos perirradiculares consiste en una regeneración compleja que involucra hueso, ligamento periodontal y cemento. Posterior a la instrumentación y obturación del conducto, puede haber un incremento transitorio en la radiolucidez o en el tamaño de la imagen, lo cual puede ser debido a la irritación mecánica y química postratamiento de conductos, que usualmente revertirá a la normalidad (49).

La cicatrización hace un repunte en el primer año posterior al tratamiento: al año, el 89% de los dientes que eventualmente cicatrizarán mostrarán signos de cicatrización (48), y casi el 50% han cicatrizado (29). A los 2 años, la mayoría de los dientes han cicatrizado (48, 20).

Ocasionalmente, la reducción continúa por 4 o 5 años (20, 29, 48), o incluso hasta 8 a 9 años (6). La reversión del proceso de cicatrización no es frecuente (6, 48). Una disminución en el tamaño de una lesión demostrada en 2 períodos sucesivos de reevaluación, pudiera considerarse como una proyección de cicatrización completa en el futuro (Byström et al., citados por Friedman 11, 21).

Aproximadamente el 76% de las lesiones radiolúcidas apicales desarrolladas postratamiento, pueden observarse radiográficamente durante el próximo año. En los años siguientes, no se incrementa el riesgo a desarrollar periodontitis apical crónica (48, 50). Debido a que los fracasos tardíos no son frecuentes, parece ser que el año posterior al tratamiento de conductos es decisivo y sugestivo de los resultados a largo plazo, por lo cual las reevaluaciones a intervalos mayores de tiempo, pueden ser innecesarias (48).

De hecho, cuando ciertas poblaciones son reexaminadas 5 a 10 años después, cierto número de lesiones periapicales han cicatrizado totalmente, pero cierto número de nuevas lesiones también han aparecido (6, 11) .

Los fracasos de los dientes con tratamiento de conductos se presentan frecuentemente dentro de los primeros 24 meses, pero pueden manifestarse hasta los 10 años posteriores o más (6, 11, 21). Los períodos de seguimiento más recomendables son 6,12,18 y 24 meses (4, 11, 12, 13, 21, 43, 51).

Aunque es posible que al tratar de evaluar cada 6 meses, no se obtenga la colaboración del paciente para asistir a consulta (4, 51). Incluso, es posible que ciertos cambios ocurran más

tarde, como lo demuestra la diferencia marcada entre tasas de éxito registradas a los 4 años y en períodos de reevaluación más prolongados (6). Sin embargo, en largos períodos de tiempo, el deterioro de los dientes tratados endodómicamente está sujeto a su condición periodontal o restauradora; de modo que, los tiempos de reevaluación muy prolongados, revelan la influencia de estos factores en el resultado final (21).

En tal sentido, es importante desde el inicio del tratamiento, establecer una sincera comunicación con el paciente, explicándole la importancia de las evaluaciones a mediano y largo plazo para verificar el estatus del diente tratado(13, 44).

Idealmente, las evaluaciones postoperatorias de control deben realizarse anualmente por mínimo cuatro años (13, 52), especialmente en casos cuestionables. A veces esto no es posible en la práctica, debido a la frecuencia de mudanza de los pacientes, la falta de interés y motivación especialmente cuando clínicamente no hay ningún indicador de fracaso; e incluso por el rechazo de algunos pacientes a ser irradiados repetidas veces (13).

El odontólogo o especialista se enfrenta día con día a situaciones clínicas en las cuales deben combinarse la experiencia, el análisis y la integración de varios factores. La habilidad de resolver tales situaciones de manera sistemática y exitosa caracteriza la resolución del problema de evaluar un diente con tratamiento de conductos y concluir si es un éxito, un fracaso o que su resultado es dudoso (13).

El no poder establecer con certeza el estatus actual del diente o caso en particular, induce al profesional a instaurar el tratamiento equivocado, o a no realizar ningún tipo de tratamiento (13).

Históricamente el éxito o fracaso en la terapéutica endodóncica se basaba en la obtención previa de la esterilización del sistema de conductos radiculares y el logro de un sellado apical hermético. Los estudios clínicos y experimentales se basaban en estos dos parámetros como condiciones para lograr el éxito del tratamiento de conductos (12, 13).

Este enfoque se apoyaba en los trabajos de Hunter, citado por Gutmann y Lovdahl (13), con su teoría de la infección focal; el concepto de Rosenow (53) de localización electiva; y la teoría de hollow tube de Rickert y Dixon, citados por Ingle (24) y por Gutmann y Lovdahl (13).

Estos postulados conformaban los principios del éxito y fracaso en endodoncia alrededor de 1950; época en la cual se atribuían todos los fracasos endodóncicos a la falta de sellado apical (12, 13, 24, 42, 54).

Algunos autores (12, 13) señalan que estas teorías pueden ser desechadas, debido a las siguientes consideraciones:

1. La esterilización del sistema de conductos no es posible, debido a que siempre en algún lugar, quedan bacterias remanentes. El concepto actual debería ser desinfección.
2. Actualmente, se sabe que las teorías de infección focal y de localización electiva son especulativas y carecen de evidencia científica (12, 13).
3. La teoría de hollow tube fue desmentida en la década de los sesenta con los trabajos de Phillips (55) y Torneck (56, 57).
4. Los estudios in vitro de microfiltración son evaluaciones estáticas de lo que hoy día se sabe es un proceso dinámico complejo entre filtración coronal y apical (12, 13).
5. Estudios contemporáneos, con riguroso método científico, en los que se evalúan materiales y cementos de obturación han demostrado que no hay tal sellado impermeable y que todos los materiales filtran en mayor o menor grado. De hecho, hoy en día se considera que no existe material que garantice el sellado impermeable, ni en apical ni en coronal (12, 13).

6. Si bien los microorganismos están definitivamente implicados en la enfermedad pulpar y periapical, también están involucrados procesos inflamatorios e inmunológicos (12, 13).

La tríada histórica (13, 54) de: esterilización, desbridamiento y sellado apical conllevan al éxito en el tratamiento de conductos (3, 13, 24, 42, 54, 58), debe entonces ser cuestionada y analizada objetivamente, así como la verdadera o relativa importancia de cada uno de sus componentes (13).

Una manera más realista de entender y tratar la enfermedad pulpar y periapical indica que la llave del éxito es el desbridamiento y neutralización de cualquier tejido, bacterias o productos inflamatorios del sistema de conductos radiculares (13).

Se propone entonces una combinación contemporánea de pasos: diagnóstico y selección de casos; conocimiento y consciencia de la anatomía; desbridamiento completo, preparación y obturación conllevan al éxito en el tratamiento de conductos (13).

El éxito puede entonces ser alcanzado después de un completo desbridamiento y desinfección de los conductos, sin restarle importancia a la obturación tridimensional, cuyo objetivo es sellar cualquier vestigio de contaminantes en los confines de los conductos, que como se sabe, no pueden ser totalmente eliminados con las técnicas actuales, pero si puede minimizarse el riesgo de percolación apical y filtración coronal (13, 59).

De hecho, al disminuir al mínimo el número de irritantes presentes en el sistema de conductos, la filtración vía coronal encontrará un mínimo de irritantes con quien interactuar, disminuyendo así las posibilidades de aparición de nuevas imágenes apicales; o en caso de existir, mantenerse estas lesiones a través del tiempo (13, 59).

La inconsistencia de criterios de evaluación, conduce a que comparaciones entre diversos estudios sean poco prácticas e inapropiadas; lo cual genera confusión al tratar de agrupar los estudios para intentar calcular los porcentajes de éxito y fracaso (11, 21).

Existen casos que deben ser calificados como inciertos, dudosos o cuestionables (6, 12, 13, 19) porque sencillamente no tienen todas las características de un éxito, pero tampoco llenan todos los criterios para ser considerados un fracaso.

La discrepancia en los resultados de los estudios de éxito y fracaso del tratamiento de conductos se debe a la variabilidad en la composición del material estudiado: tipo de diente y número de raíces, tamaño de la muestra, proporción de la muestra con periodontitis apical crónica, proporción de repeticiones de tratamientos, criterios en la selección de casos, período de seguimiento de los casos y habilidad del observador para interpretar las radiografías sin predisposición (9, 11, 21, 22).

Con respecto al tipo de dientes, varios estudios incluyen solo dientes anteriores (29, 46). Otros estudios incluyen dientes monorradiculares (20, 45, 60, 41). Mientras que la mayoría incluye todos los tipos de dientes. Sin embargo, la inclusión de dientes multiradiculares en el estudio, afecta los resultados, debido a la dificultad que implican los tratamientos en estos dientes, y también en relación con el número de raíces (11, 15, 21).

1.1 Integración de factores evaluativos en la determinación de éxito y fracaso del tratamiento de conductos

Un diagnóstico apropiado requiere de la integración estrecha de la información subjetiva manifestada por el paciente y los datos objetivos obtenidos durante el examen clínico y radiográfico (13, 21).

En relación a los diferentes métodos para evaluar dientes tratados endodóncicamente y determinar resultados de éxito y fracaso, Auerbach en 1938 (1) concluyó lo siguiente: 1) la fiabilidad de los estudios solo puede ser lograda con un número suficiente de casos (muestra representativa), los cuales hayan sido tratados con técnicas estandarizadas y uniformes; 2) la evaluación debe basarse en la integración de los resultados obtenidos por los métodos radiográficos y clínicos; 3) los períodos de evaluación pueden variar entre 6 meses y 3 años. Bender et al. (61), con el propósito de correlacionar los hallazgos clínicos, radiográficos e histológicos de dientes tratados endodóncicamente, sugirieron criterios realistas de éxito: a) ausencia de dolor o inflamación, b) desaparición de fistula, c) que no exista pérdida de la función, d) que no exista evidencia de destrucción de tejido, e) que radiográficamente se evidencie eliminación o disminución del área radiolúcida apical de 6 meses a 2 años posteriores al tratamiento.

La Sociedad Europea de Endodontología (52), en relación a la evaluación integral de los dientes con tratamientos de conductos convencionales, señaló lo siguiente:

1. Evaluar un año después de realizado el tratamiento y luego siempre que se requiera.
2. Indicadores de éxito: a) ausencia de dolor, inflamación o síntomas, trayecto fistuloso o pérdida de la función; b) evidencia radiográfica de normalidad del espacio del ligamento periodontal.
3. No es considerado exitoso: si radiográficamente la lesión permanece igual o solo disminuye de tamaño, ante lo cual se recomienda seguir evaluando regularmente. Si posterior a 4 años no hay reparación total, el caso debe considerarse un fracaso.
4. Es considerado un fracaso si a) radiográficamente aparece una lesión radiolúcida apical después del tratamiento o aumenta de tamaño, b) la lesión permanece igual o solo disminuye en los 4 años posteriores, c) existe evidencia radiográfica y sintomatología que generen dudas, d) existen signos de resorción radicular continua o hiper cementosis.
5. Casos excepcionales: si existía una lesión de gran tamaño y cicatrizó, dejando remanente de ensanchamiento localizado del ligamento periodontal, lo cual pudiera implicar una cicatriz de tejido; se recomendaba continuar con la evaluación (52).

Recientemente, Ruddle (5) señaló que los criterios de éxito podían resumirse en los siguientes: 1) el paciente debe estar asintomático y capaz de ejercer su función masticatoria integralmente; 2) el periodonto debe estar saludable, incluyendo un aparato de sostén y tejidos de soporte normales; 3) radiográficamente debe evidenciarse una cicatrización progresiva o una remineralización ósea continua a través del tiempo; 4) deben cumplirse los principios de excelencia en restauración.

Algunos autores (33, 34) refieren que una simple reducción en el tamaño de la imagen radiolúcida apical puede ser considerada como éxito, por lo cual publicaron un porcentaje de éxito elevado, 94,5%.

Por el contrario, para otros (28) el tratamiento era considerado exitoso no solo si la imagen radiolúcida apical se reducía de tamaño, si no que además el hueso circundante debía estar

totalmente reparado con continuidad de la lámina dura; de acuerdo con esto, estos autores publicaron un porcentaje de éxito de 53%.

Muchos investigadores (6, 14, 18, 20, 22, 27, 28, 29, 30, 40, 41 52) definen éxito como una combinación de normalidad radiográfica y normalidad en la evaluación clínica, es decir, ausencia de síntomas. Se puede aceptar una pequeña radiolucencia, solo si aparece alrededor de material de obturación extruido (6, 32), pero de otra forma, la cicatrización incompleta no se considera como éxito (21).

Por otra parte, varios investigadores (51, 63) definen éxito como la ausencia de signos clínicos y síntomas; el área radiolúcida apical debe haber disminuido de tamaño (62) o incluso puede permanecer igual, mientras no haya aumentado de tamaño (46). En cualquiera de los casos, la última definición de éxito aumenta el porcentaje de casos exitosos; en comparación con la primera, un poco más estricta (11, 21).

La periodontitis apical crónica, y de hecho también los fracasos de los tratamientos de conductos, frecuentemente son asintomáticos (40, 64). No cabe duda que la periodontitis apical crónica en dientes que no han sido tratados endodóncicamente, de rutina se considera como una patología que requiere tratamiento de conductos, inclusive si los síntomas están ausentes (11, 21).

Asimismo, en los dientes tratados endodóncicamente, la periodontitis apical residual o persistente no debe ser considerada como éxito solo porque sea asintomática: los pacientes que se presentan para tratamientos endodóncicos esperan cicatrización, no solo eliminación de síntomas (11,64).

Existe inconsistencia al categorizar el resultado del tratamiento como incierto, cuestionable o dudoso (11,21). Algunos investigadores utilizan estos términos para casos a los que no pudieron clasificar, por carecer de información radiográfica suficiente (6, 27, 30, 32).

Otros autores utilizan estos términos como sinónimos de cicatrización incompleta (22,28,29), caracterizada por disminución de la imagen radiolúcida apical. Esos casos son considerados como fracasos por autores que manejan un criterio estricto (21).

La clasificación anterior, generalmente hace disminuir los porcentajes de éxito, ya que el recálculo de éxito luego de la eliminación de los casos cuestionables da como resultado porcentajes más altos. La última clasificación disminuye el porcentaje de fracasos, en comparación con la primera (11).

Los resultados de la terapéutica endodóncica inicial deberían clasificarse en las siguientes categorías (11, 21): cicatrización progresiva, cicatrizado, con patología: cuando los controles postoperatorios revelan que existe una combinación entre normalidad clínica y radiográfica, el diente y sus estructuras de soporte deben categorizarse como cicatrizado.

Cuando la radiolucencia se mantiene igual radiográficamente, debe considerarse con patología, incluso cuando exista normalidad clínica. Si en radiografías sucesivas, se evidencia disminución en el tamaño de la imagen apical, y adicionalmente normalidad clínica, puede considerarse en cicatrización (11, 21).

Estos términos describen más apropiadamente la observación actual y se evita la utilización de definiciones tan tajantes como éxito o fracaso (11).

Existen casos en los que esta comprometido el pronóstico, por ejemplo, en los que han ocurrido errores de procedimientos (perforaciones, fisuras, etc), en los cuales debe considerarse como

objetivo del tratamiento la supervivencia o funcionalidad del diente tratado. Este término, supervivencia, diferencia retención de pérdida del diente tratado (21).

El término funcional se refiere a los casos que presentan normalidad clínica, ausencia de síntomas, y persistencia de la imagen radiolúcida apical o bien, reducción de su tamaño (21).

Hoy en día, ni la presencia ni la ausencia de sintomatología puede, por sí sola, determinar el fracaso de un tratamiento sin la integración de otros factores 18. Sin lugar a dudas, la única forma de controlar el éxito o fracaso del tratamiento de conductos realizado es planificar un seguimiento mediante exploración clínica y radiológica (1,26,35,65).

1.2 Variables que influyen sobre el éxito y fracaso del tratamiento de conductos

El cumplimiento de los objetivos del tratamiento de conductos es el camino para el éxito (11,21,66,67), sin embargo, existen variables durante cada etapa que alteran el pronóstico y hacen cambiar los resultados a largo plazo (11,21).

El pronóstico es la proyección del curso de una enfermedad. En relación a dientes con periodontitis apical, este término se refiere tanto al curso en el tiempo como a las posibilidades de cicatrización (21).

El pronóstico en endodoncia es el arte de predecir el resultado de un tratamiento, de las complicaciones que puedan sobrevenir y de la duración aproximada que podrá tener un diente con este tipo de tratamiento (68).

Aunque muchos estudios relacionados al pronóstico analizan los efectos de varios factores con respecto a éxito y fracaso, existen variables que hacen difícil la interpretación de los resultados; las ventajas de comprender el pronóstico incluyen el desarrollo de métodos de tratamientos más razonables, evitar factores que produzcan mayor cantidad de fracasos y comprender mejor el proceso de cicatrización (24,69).

El pronóstico de cada caso clínico se basa en hallazgos y factores de tratamiento relevantes para él; intentar predecir el resultado se lleva a cabo en varias ocasiones: antes, durante y después del tratamiento. Frecuentemente, el pronóstico cambia en estos intervalos según la combinación de variables (24,69).

Se han dado diversas clasificaciones de los factores que influyen en el resultado del tratamiento de conductos: terapéuticos y biológicos (6,10), locales y sistémicos (51), factores que tienen una influencia significativa y los que tienen poca influencia (65,12,13,24). De manera general, existe consenso en afirmar que el estatus periapical previo: periodontitis apical preoperatoria, es factor dominante en el pronóstico, pero no existe acuerdo en relación al valor pronóstico de otros factores(20,21,24,41,65).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Auerbach MB. Clinical approach to the problem of pulp canal therapy. *J Am Dent Assoc and Dent Cosmos* 1938; 25:939-42.
2. Gutmann James L.; Dumsha Thom C.; Lovdahl Paul E.; Solución de problemas en endodoncia. Prevención, Identificación y Tratamiento. 4ta Ed. Elsevier Mosby, España, 2007, pp. 4-29
3. Seltzer S, Bender IB. Cognitive dissonance in endodontics. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1965 Oct; 20(4):505-16.
4. Seltzer S, Bender IB, Turkenkopf S. Factors affecting successful repair after root canal therapy. *J Am Dent Assoc* 1963; 67:55/651-61/661.
5. Ruddle CJ. Nonsurgical Endodontic Retreatment. En: Cohen S, Burns RC, editores. *Pathways of the pulp*. 8va edición. Missouri. Mosby, 2002: 875-929.
6. Strindberg LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. *Acta Odontol Scand* 1956; 14(21 Suppl):1-175.
7. Ashley M, Harris I. The assessment of the endodontically treated teeth. *Dent Update* 2001 Jun; 28(5):247-52.
8. Jiménez Rubio-Manzanares A, Murillo del Castillo C, Feito Fidalgo JJ, Rodríguez Armijo L, Cordón A, Batanera Arca J et al. Evaluación clínica y radiológica de 100 casos de endodoncia. *Rev Esp Endodoncia* 1995;13(3):134-8.
9. Stabholz A, Friedman S, Tamse A. Fracaso endodóncico y nuevo tratamiento. En: Cohen S, Burns RC, editores. *Caminos de la Pulpa*. 5ta edición. México. Editorial Médica Panamericana, 1993: 945-91.
10. Carr GB. Retratamiento. En: Cohen S, Burns RC, editores. *Vías de la pulpa*. 7ma edición. Madrid. Harcourt Mosby, 1999: 767-71.
11. Friedman S. Treatment outcome and prognosis of endodontic therapy. En: Orstavik D, Pitt Ford TR, editores. *Essential endodontology. Prevention and treatment of apical periodontitis*. Oxford: Blackwell Science, 1998: 367-401.
12. Gutmann JL. Clinical, radiographic and histologic perspectives on success and failure in endodontics. *Dent Clin North Am* 1992 Apr; 36(2):379-392.
13. Gutmann JL, Lovdahl PE. Problems in the assessment of success and failure, quality assurance, and their integration into endodontic treatment planning. En: Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editores. *Problem Solving in Endodontics*. 3era edición. Missouri. Mosby, 1997:1-22.
14. Hoen MM, Pink FE. Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical findings. *J Endod* 2002 Dec; 28(12): 834-6.
15. Chugal NM, Clive JM, Spångberg LSW. A prognostic model for assessment of the outcome of endodontic treatment: Effect of biologic and diagnostic variables. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001 Mar; 91(3):342-52
16. Goldman M, Pearson AH, Darzenta N. Reliability of radiographic interpretations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974 Aug; 38(2):287-93.
17. Goldman M, Pearson AH, Darzenta N. Endodontic success – Who's reading the radiograph?. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972 Mar; 33(3):432-37.
18. Storms JL. Factors that influence the success of endodontic treatment. *J Can Dent Assoc* 1969 Feb; 35(2):83-97.

19. Zakariassen KL, Scott DA, Jensen JR. Endodontic recall radiographs: How reliable is our interpretation of endodontic success or failure and what factors affect our reliability. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984 Mar; 57(3):343-347.
20. Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990 Oct; 16(10):498-503.
21. Friedman S. Prognosis of initial endodontic therapy. *Endod Topics* 2002; 2:59-88.
22. Grossman LI, Shepard LI, Pearson LA. Roentgenologic and clinical evaluation of endodontically treated teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1964; 17(3):287-93.
23. Friedman S. Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment disease (treatment failure). *Endod Topics* 2002; 1:54-78.
24. Ingle JI, Beveridge EE, Glick DH, Weichman JA. *Terapéutica Endodóncica Moderna*. En: Ingle JI, Bakland LF, editores. *Endodoncia*. 4ta edición. México DF, McGraw-Hill Interamericana, 1996: 43-48.
25. Lasala de Fernández A. *Trabajo de ascenso: Accidentes y complicaciones en los tratamientos de conductos*. Caracas. Universidad Central de Venezuela. 1982.
26. Canalda Sahli C, Pumarola Suñé J. Retratamiento no quirúrgico de los fracasos endodóncicos. En: Canalda Sahli C, Brau Aguadé E, editores. *Endodoncia. Técnicas Clínicas y Bases Científicas*. Barcelona. Masson, 2001: 268-72.
27. Barbakow FH, Cleaton-Jones PE, Friedman D. Endodontic treatment of teeth with periapical radiolucent areas in a general dental practice. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1981 May; 51(5):552-9
28. Jokinen MA, Kotilainen R, Poikkeus P, Poikkeus R, Sarkki AL. Clinical and radiographic study of pulpectomy and root canal therapy. *Scand J Dent Res* 1978 Sep; 86(5):366-73.
29. Adenubi JO, Rule DC. Success rate for root fillings in young patients. *Br Dent J* 1976 Oct; 19:237-41.
30. Barbakow FH, Cleaton-Jones PE, Friedman D. An evaluation of 566 cases of root canal therapy in general dental practice. 2. Postoperative observations. *J Endod* 1980 Mar; 16(3):485-9.
31. Heling B, Tamshe A. Evaluation of the succes of endodontically treated teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1970 Oct; 30(4):533-6.
32. Kerekes K, Tronstad L. Long-term results of endodontic treatment performed with standardized technique. *J Endod* 1979 Mar; 5(3):83-90.
33. Morse DR, Esposito JV, Pike C, Furst ML. A radiographic evaluation of the periapical status of teeth treated guttapercha-eucapercha endodontic method: a one-year follow up study of 458 root canals. Part II. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983 Jul; 56(1):89-96.
34. Morse DR, Esposito JV, Pike C, Furst ML. A radiographic evaluation of the periapical status of teeth treated guttapercha-eucapercha endodontic method: a one-year follow up study of 458 root canals. Part III. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983 Aug; 56(2):190-7.
35. Cheung GSP, Chan TK. Long term survival of primary root canal treatment carried out in a dental teaching hospital. *Int Endod J* 2003 Feb; 36(2):117-28
36. Ørstavik D, Haapasalo M. Disinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentinal tubules. *Endod Dent Traumatol* 1990 Aug; 6(4):142-9.

37. Peters LB, van Winkelhoff AJ, Buijs JF, Wesselink PR. Effects of instrumentation, irrigation and dressing with calcium hydroxide on infection in pulpless teeth with periapical bone lesions. *Int Endod J* 2002 Jan; 35(1):13-21.
38. Peters LB, Wesselink PR. Periapical healing of endodontically treated teeth in one and two visits obturated in the presence or absence of detectable microorganisms. *Int Endod J* 2002 Aug; 35(8):660-7.
39. Weiger R, Rosendahl R, Lost C. Influence of calcium hydroxide intracanal dressings on the prognosis of teeth with endodontically induced periapical lesions. *Int Endod J* 2000 May; 33(3):219-26.
40. Pekruhn, RB. The incidence of failure following single visit endodontic therapy. *J Endod* 1986 Feb; 12(2):68-72.
41. Sjögren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1997 Sep; 30(5):297-306
42. Ingle JI. Éxitos y fracasos en endodoncia. *Rev Asoc Odontol Argentina* 1962; 50(2):67-74.
43. Selden HS. Pulpoperiapical disease: diagnosis and healing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974 Feb; 37(2):271-83.
44. Molven O, Halse A, Fristad I, MacDonald-Jankowski D. Periapical changes following root canal treatment observed 20-27 years postoperatively. *Int Endod J* 2002 Sep; 35(9):784-790.
45. Bender IB, Seltzer S, Turkenkopf S. To culture or not to culture?. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1964 Oct; 18(4):527-40.
46. Swartz DB, Skidmore AE, Griffin JA Jr. Twenty years of endodontic succes and failure. *J Endod* 1983 May; 9(5):198-202
47. Murphy WK, Kaugars GE, Collet WK, Dodds RN. Healing of periapical radiolucencies after nonsurgical endodontic therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991 May; 71(5):620-4.
48. Ørstavik D. Time course and risk analysis of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. *Int Endod J* 1996 May; 29(3):150-5..
49. Huumonen S, Ørstavik D. Radiological aspects of apical periodontitis. *Endod Topics* 2002; 1:3-25.
50. Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol* 1986 Feb; 2(1):20-34.
51. Seltzer S, Bender IB, Smith J, Freedman I, Nazimov H. Endodontic failures. An analysis based on clinical, roentgenographic, and histologic findings. Part I. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1967 Apr; 23(4):500-16.
52. Sociedad Europea de Endodontología. Consensus report of the European Society of Endodontology on quality guidelinesfor endodontic treatment. *Int Endod J* 1994 May; 27(3):115-24.
53. Rosenow EC. Studies on elective localization. Focal infection with special reference to oral sepsis. *J Dent Res* 1919; 1(3):205-68.
54. Ingle JI. Root canal obturation. *J Am Dent Assoc* 1956; (July):55- 53.

55. Phillips JM. Rat connective tissue response to hollow polyethylene tube implants. *J Canad Dent Ass* 1967; 33(2):59-64.
56. Torneck CD. Reaction of rat connective tissue to polyethylene tube implants. Part I. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1966 Mar; 21(3):379-87.
57. Torneck CD. Reaction of rat connective tissue to polyethylene tube implants. Part II. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1967 Nov; 24(5):674-83.
58. Seltzer S. Root canal failures. En: *Endodontology. Biologic considerations and endodontic procedures*. Nueva York. McGraw Hill, 1971: 380-406.
59. Trope M, Bergenholtz G. Microbiological basis for endodontic treatment: can a maximal outcome be achieved in one visit?. *Endod Topics* 2002; 1:40-53.
60. Seltzer S, Turkenkopf S, Green VA, Bender IB. A histological evaluation of periapical repair following positive and negative root canal cultures. *Oral Surg* 1964; 17:507-32.
61. Bender IB, Seltzer S, Soltanoff W. Endodontic success – A reappraisal of criteria. Part II. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1966 Dec; 22(6):790-802.
62. Lambrianidis T. Observer variations in radiographic evaluation of endodontic therapy. *Endod Dent Traumatol* 1985 Dec; 1(6):235-41.
63. Matsumoto T, Nagai T, Ida K, Ido M, Kawai Y, Horiba N et al. Factors affecting successful prognosis of root canal treatment. *J Endod* 1987 May; 13(5):239-42.
64. Lin LM, Pascon EA, Skribner J, Gängler P, Langeland K. Clinical, radiographic, and histologic study of endodontic treatment failures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991 May; 71(5):603-11.
65. Basmadjian-Charles CL, Farge P, Bourgeois DM, Lebrun T. Factors influencing the long term results of endodontic treatment: a review of literature. *Int Dent J* 2002 Apr; 52(2): 7-12.
66. Cattoni M. Common failures in endodontics and their corrections. *Dent Clin North Am* 1963; Jul:383-99.
67. Ruddle CJ. Cleaning and shaping the root canal system. En: Cohen S, Burns RC, editores. *Pathways of the pulp*. 8va edición. Missouri. Mosby, 2002: 231-291.
68. Lasala A. Reparación, restauración y pronóstico en endodoncia. En: *Endodoncia*. 4ta edición. México DF. Editorial Salvat, 1992: 624.
69. Accurso R. Trabajo especial de grado: Éxito y fracaso en tratamientos de conductos convencionales. Caracas. Universidad Central de Venezuela. 1999.

2. ACCIDENTES Y COMPLICACIONES EN ENDODONCIA

La terapéutica de los procedimientos endodónticos, al igual que otras disciplinas de la odontología, en ocasiones, se relaciona con circunstancias imprevistas e indeseables (1).

Los accidentes durante el tratamiento endodóntico pueden definirse como aquellos sucesos infortunados que ocurren durante el tratamiento, algunos de ellos por falta de una atención debida a los detalles y otros por ser totalmente imprevisibles (2).

Resulta esencial el conocimiento de las causas que comprenden los accidentes de la terapia endodóntica para prevenirlos, asimismo, es necesario aprender los métodos de reconocimiento, el tratamiento y sus efectos sobre el pronóstico. Es posible que se eviten casi todas las dificultades de procedimiento apegándose a los principios básicos del diagnóstico, la planificación terapéutica, la preparación de la apertura, la limpieza, la instrumentación y la obturación (1).

En el tratamiento de los accidentes durante la terapia endodóntica deben considerarse cuatro componentes esenciales: la prevención, la detección, el tratamiento y el pronóstico (2).

2.1 Prevención, Pronóstico y Tratamiento de los Accidentes en Endodoncia Relacionados con el Abordaje

El objetivo principal de una cavidad de acceso es proveer al operador una ruta directa y sin obstáculos hacia la constricción apical facilitando la preparación biomecánica y la obturación del sistema de conductos (1,3).

Las complicaciones, como fallas en la localización de la cámara pulpar o del conducto radicular, perforación radicular en el área cervical o en la furcación, desgaste del piso pulpar o de las paredes o ambas y excesiva destrucción de los tejidos dentarios debido a una apertura amplia innecesaria; pueden resultar en pérdida de tejido dentario o pueden requerir de procedimientos restauradores mayores y a veces de cirugía correctiva. Por ésta razón es esencial una evaluación completa del diente a tratar antes de iniciar el tratamiento y el acceso debe realizarse cuidadosamente (4).

2.1.1 Preparación de la Cavidad de Acceso

A pesar de las variaciones anatómicas presentes en las configuraciones de las cámaras pulpares, el sistema pulpar se encuentra generalmente en el eje longitudinal del diente. La desviación de esa ruta y la falta de atención en el grado de inclinación axial de un diente, en relación con los dientes vecinos y al hueso alveolar, provoca la eliminación excesiva de estructura dental originando socavados o perforaciones de la corona o raíz en varios niveles (1).

A medida que el paciente presta especial atención al cuidado de sus dientes, existe un incremento en la demanda de tratamientos de conductos de dientes que previamente podrían haber sido extraídos. Frecuentemente estos dientes conservados están extensamente restaurados y calcificados y representan un reto al momento de localizar los conductos (9, 10). Igualmente a medida que pasan los años o como respuesta a agentes irritantes la cámara puede cambiar sus dimensiones, siendo difícil su visualización radiográfica (3).

Gutmann et al.(3) y Castellucci (9) señalan ciertas consideraciones generales al realizar la apertura de la cámara pulpar; en los dientes anteriores es esencial la remoción del puente lingual e incisal para obtener una línea directa hasta el sistema de conductos radiculares y así permitir la localización de conductos adicionales en incisivos, caninos y premolares inferiores (3).

En los dientes posteriores las fallas en la completa remoción del techo de la cámara pulpar es un problema común que impide la localización del sistema de conductos radiculares. Una vez realizado, es esencial reconocer las relaciones anatómicas en el piso pulpar para determinar la localización de los orificios de los conductos evitando las perforaciones, de igual manera deben removerse los puentes cervicales para permitir un acceso directo a los conductos (3).

Otra consideración general de gran importancia es referida por Moreinis (4), Skidmore (10) y Gutmann et al. (3) que recomiendan realizar la evaluación preoperatoria con dos radiografías para el diagnóstico, una en dirección ortoradial y otra con angulación de 15° mesio o disto radial; adicionalmente una radiografía coronal para los dientes posteriores provee mayor información de la dimensión vertical de la cámara pulpar.

Skidmore (10), en 1979, refiere que en endodoncia no existe la menor duda de que la radiografía es el auxiliar de diagnóstico más importante y que permite ver muchos detalles del diente que no se pueden ver clínicamente. Menciona, que mientras más paralela sea la toma de la radiografía, más precisa será la información que ayudará a prevenir accidentes durante la terapia endodóntica. Entre los puntos más importantes tenemos:

1. Longitud de trabajo aproximada
2. Ancho mesiodistal del conducto radicular
3. Posición del orificio del conducto
4. Curvatura mesial o distal de la raíz
5. Presencia de áreas radiolúcidas
6. Defectos periodontales
7. Número de raíces
8. Número de conductos
9. Presencia de curvaturas en el conducto

Una buena radiografía mostrará el grado de constricción cervical, la asimetría coronal, las diferencias entre el eje longitudinal de la raíz y la corona, la presencia de raíces y/o conductos adicionales y las malposiciones dentarias (4).

El conocimiento de los diseños anatómicos y la integración de esta información con las imágenes radiográficas puede prevenir los problemas durante la preparación de la cámara de acceso y la localización de los conductos radiculares (3).

2.1.2 Fractura de Fresas

En el momento de rectificar la apertura de cámara y el acceso a los conductos, se puede producir la fractura de las fresas; esto ocurre posiblemente debido a la profundidad del tejido, la forma de la fresa y a la activación de la misma cuando ya está colocada en posición, en lugar de llevarla activada al punto de trabajo. En cuanto al pronóstico, se refiere que este accidente no influye negativamente, ya que el fragmento puede removerse sin dejar consecuencias (5).

La eliminación del fragmento fracturado depende de ciertos factores como la gravedad en los dientes superiores y la presencia de pulpa vital, la cual actúa como un obstáculo al progreso del fragmento hacia el interior del conducto (5).

Walvekar et al. (6) reportaron un caso donde se fracturó una fresa al momento de realizar la apertura de cámara quedando atrapada en el conducto, posterior al intento de su remoción la misma bloqueó totalmente el conducto.

Solución:

Lasala (5) menciona que en primer lugar se intente la remoción del fragmento con el explorador, si no fuese posible recomienda utilizar ensanchadores para desprenderlo de las paredes y tratar de arrastrarlo con una o varias sondas barbadadas.

Algunos autores mencionan que el uso de los aparatos ultrasónicos facilita la remoción de objetos e instrumentos fracturados dentro del conducto radicular (7, 8).

Walvekar et al.(6) recomiendan sobrepasar el fragmento con una lima #8 y continuar con limas #10 y #15 hasta que se pueda colocar una lima Hedström para enganchar el fragmento.

2.1.3 Fracturas de corona y raíz

Las fracturas de los dientes que son sometidos a terapia endodóntica constituyen complicaciones que se pueden evitar (2), estas fracturas pueden producirse durante la realización del tratamiento de conductos o durante la masticación (11). Al momento de fracturarse la corona del diente se crean tres problemas 1) el medicamento intraconducto queda al descubierto; 2) imposibilidad de colocar la grapa y el dique de goma, los cuales se colocarán en dientes vecinos; 3) posibilidad de restauración final (11).

Solución:

Por lo general, las fracturas de corona y raíz deben ser tratadas mediante extracción, a menos que sean de tipo cincel, en la cual sólo está afectada la cúspide o parte de la corona; en tal caso se puede retirar el fragmento suelto y concluir el tratamiento. Si la fractura es más extensa, tal vez el diente no sea restaurable y sea necesario extraerlo (2).

Lasala menciona que solamente se recurrirá a la exodoncia cuando sea prácticamente imposible la retención de la futura restauración (11).

Lovdahl et al. (8) recomiendan en casos de dientes comprometidos endodónticamente que presenten caries profundas o fracturas en la corona o márgenes del diente, establecer un diagnóstico y plan de tratamiento integrando la periodoncia, la ortodoncia y la cirugía. En los casos donde la estructura dentaria queda por debajo del margen gingival pero sobre la cresta ósea, se puede realizar cirugía periodontal; en casos de fracturas debajo de la cresta ósea, está indicada una combinación de ortodoncia (extrusión forzada) y cirugía periodontal; y en casos de dientes multiradulares con márgenes por debajo de la cresta ósea se puede realizar una amputación o una hemisección.

2.1.4 Perforaciones

Las perforaciones endodónticas son aperturas artificiales en la raíz de un diente que resultan en la comunicación entre el conducto radicular y el periodonto (11). Generalmente se producen por falta de conocimiento de la anatomía interna, por un fresado excesivo e indebido de la cámara pulpar y por el empleo de instrumentos en los conductos (11, 12).

El éxito en la terapia endodóntica depende en parte del diagnóstico acertado y un apropiado plan de tratamiento. Debido a que el pronóstico de un diente empeora cuando ocurre una perforación, deben identificarse y prevenirse como parte de un proceso en el plan de tratamiento (13).

El diagnóstico de una perforación radicular requiere de una combinación de hallazgos sintomáticos, observación clínica y medios diagnósticos (14, 15). Lasala (11) y Torabinejad (1) refieren que un signo inmediato y típico es la hemorragia abundante que emana del lugar de la perforación o extrusión radiográfica de una lima hacia el ligamento periodontal o hueso y que cuando el paciente no está anestesiado se produce un dolor periodontal fuerte.

Kvinnslund (16) recomienda tomar radiografías en diferentes angulaciones para diagnosticar y determinar la accesibilidad y la localización de la perforación; contrariamente Dazey et al. (13) y Fuss et al. (17) refieren que se ha demostrado que incluso buenos endodoncistas no pueden identificar confiablemente las perforaciones ubicadas en las caras vestibulares y linguales de la superficie radicular (13, 17).

En contraste, Kaufman et al. (15) señalan algunas desventajas que se presentan con las radiografías para ubicar las perforaciones; entre ellas, la superposición de estructuras anatómicas y de implantes en la imagen de la raíz, el hecho de que se consume mucho tiempo en el procedimiento, pacientes con reflejo nauseoso no permiten que se les tomen radiografías, la precisión o exactitud es limitada; además que debido a los riesgos biológicos, las radiografías deberían ser minimizadas.

Mientras que el localizador de ápice electrónico es considerado por Kauffman et al. (14,15) como un factor esencial para el éxito del tratamiento; sin embargo, establecen la importancia de tomar radiografías después de localizar la perforación con el mismo, para determinar la ubicación en relación con la cresta ósea. Igualmente refieren que con un acceso ortógrado, se previene la sobreinstrumentación y consecuentemente la sobreobtención, lo cual puede afectar los tejidos cercanos a la raíz (14, 15, 18).

Se debe enfatizar que la localización y el establecimiento de una adecuada medida de la distancia desde el orificio coronario al periodonto son determinantes importantes que deben establecerse para una exitosa obturación de una perforación radicular (15, 18). También es importante evaluar el espesor de la pared dentinaria perforada. El uso de magnificación (lupas o microscopio) contribuye a la localización de la perforación; para evaluar la profundidad se puede usar una punta de papel y para revelar el sitio de la perforación se puede usar un agente radiopaco (19). Un adecuado diagnóstico, inmediata planificación del tratamiento y el uso de un material adecuado son las claves para sellar una perforación exitosamente (20).

2.1.4.1 Detección de las Perforaciones Endodónticas.

El tiempo transcurrido desde que se produjo la perforación y la reparación de la misma, es crítico para el pronóstico del diente, la determinación temprana y precisa de la presencia de una perforación es de gran importancia (21).

El reconocimiento y la localización de las perforaciones endodónticas frecuentemente una tarea difícil (22).

Perforaciones a Nivel de la Cámara Pulpar: si la perforación se encuentra por encima de la inserción periodontal, el primer signo será la entrada de saliva hacia la cavidad de acceso o la salida de hipoclorito hacia la cavidad bucal, en ese caso, el paciente notará un sabor desagradable. En el caso que la perforación sea hacia el ligamento periodontal, la hemorragia suele ser la primera indicación de una perforación. En aquellos casos donde inicialmente se sospecha que la perforación se trata de la entrada de un conducto, se debe introducir una lima de pequeño calibre a través del orificio y tomar una radiografía(23).

Perforaciones a nivel de la porción cervical del conducto: con frecuencia un síntoma inmediato es la hemorragia que emana del sitio de la perforación. Se debe lavar y secar con torundas de algodón para tratar de visualizar de forma directa la perforación, en este caso la magnificación con lupas o microscopio es de gran utilidad (23). Kaufman et al.(24) señalan que el localizador apical también debe ser considerado una ayuda dentro de las herramientas para detectar perforaciones radiculares, sin embargo recomiendan tomar radiografías después de localizar la perforación con este dispositivo, para determinar la ubicación en relación con la cresta ósea. En este sentido, Lasala (25) indica colocar un instrumento dentro de la perforación y tomar varias radiografías variando la angulación horizontal, para lograr así una ubicación más exacta.

Perforaciones Laterales: estas pueden ser producto de la formación de un escalón en la instrumentación inicial, al enderezamiento del conducto o debido a la sobreinstrumentación de una pared delgada. La presencia de sangre sobre una punta de papel introducida en el interior del conducto nos indicará la altura en la cual se creó la perforación (23).

El sangrado aumentará a medida que ensanchemos el conducto, acompañándose de dolor, así como de un cambio de dirección del instrumento en el interior del conducto, lo que facilitará el reconocimiento del accidente. Dicho diagnóstico se podrá confirmar mediante la realización de una radiografía en dos proyecciones como mínimo (26).

Fava y Dummer (27) señalan que la técnica de escaneado triangular, propuesta por Bramante et al. en 1980, es útil para detectar errores de procedimiento, entre estos las perforaciones laterales. Esta técnica implica la toma de tres radiografías, una ortorradiaral y las otras usando angulaciones mesial y distal, lo cual va a permitir la localización más precisa de la perforación.

Perforaciones Apicales: suelen presentarse en el tercio apical de los conductos curvos, donde existe el riesgo de crear un nuevo punto de salida, bien por la formación de un escalón, o por un desplazamiento del conducto; (Rodríguez Ponce, Ingle) este tipo de perforación también puede ser el resultado de un error al establecer la longitud de trabajo por lo que se instrumenta más allá de los confines apicales del conducto (23). La presencia de dolor durante la limpieza y preparación del conducto la pérdida repentina del tope apical creado y la posible presencia de hemorragia en el interior del conducto nos orienta sobre la posible creación de una perforación apical (26).

Algunas medidas citadas por Moreinis (4) para la prevención de perforaciones al realizar la apertura de la cámara pulpar en dientes con cámaras obliteradas:

1. Dirigir la fresa perpendicular a la superficie vestibular del diente.
2. En casos de constricciones cervicales, dientes rotados o ausencia de gran parte de la corona, es muy útil determinar la posición del diente.
3. En casos de malposición dentaria o dientes con difícil acceso, este se puede realizar sin dique de goma hasta llegar al espacio pulpar para maximizar la orientación. Observar las eminencias óseas podría indicar la posición de la raíz.
4. Cuando el espacio lo permita, deben usarse fresas de tallo largo para evitar inclinar el contrángulo y mejorar la visibilidad.

5. Deben usarse sólo fresas a baja velocidad.
6. Deben tomarse radiografías en varias angulaciones a medida que se progresa en la apertura.

Algunas normas citadas por Lasala para evitar las perforaciones (11):

1. Conocer la anatomía pulpar del diente a tratar, el correcto acceso a la cámara y las pautas para el empleo de los instrumentos.
2. Tener criterio posicional, tridimensional y perfecta visibilidad.
3. Tener cuidado en conductos estrechos en el paso instrumental del 25 al 30, momento propicio para una perforación.
4. No emplear instrumentos rotatorios sino en casos indicados y conductos anchos.

Fuss et al.(17), Sinai (28) y Seltzer et al. (29) basan el pronóstico de una perforación en: la localización, el tamaño, el tiempo que transcurre entre la localización y la reparación de la perforación, la biocompatibilidad del material de obturación y la accesibilidad al conducto principal, también establecen la importancia de la prevención o el tratamiento de la infección bacteriana. Seltzer et al. Mencionan que el tiempo que transcurre entre la perforación y su tratamiento influye de manera importante en la cicatrización (29). Una perforación pequeña se asocia usualmente a menor destrucción tisular e inflamación y es más fácil de sellar; por lo tanto, la cicatrización es más predecible, y el pronóstico mejor. Las perforaciones pequeñas son aquellas que ocurren con instrumentos endodónticos de tamaño #15 o #20 (17).

Fuss et al.(17) y Seltzer et al.(29), consideran que el factor que influye con mayor importancia en el pronóstico es la ubicación de la perforación; la cercanía de la perforación con el surco gingival puede favorecer la contaminación de la misma con bacterias de la cavidad bucal a través del surco gingival. Por lo tanto, una zona crítica es a nivel de la cresta ósea y del epitelio de unión; Fuss et al.(17) clasificaron las perforaciones según la cercanía con esta zona, de manera que las perforaciones de furca, se incluyen en las que se encuentran a nivel de la cresta ósea y son las de peor pronóstico. Las perforaciones localizadas coronalmente a esta zona tienen un buen pronóstico y las localizadas por debajo suelen tener un buen pronóstico al realizar un adecuado tratamiento de conductos.

2.1.4.2 Tratamiento de las Perforaciones Endodónticas

El objetivo del tratamiento de las perforaciones endodónticas es el mismo que el del tratamiento de conductos, prevenir o tratar la inflamación de los tejidos perirradiculares, esto es logrado si el sitio de la perforación no está infectado o es desinfectado al momento del tratamiento (22, 30).

El tratamiento de las perforaciones va a depender de ciertos factores, entre ellos la detección de la condición, el entrenamiento y experiencia del operador, la localización y tamaño de la perforación y el momento en que se realiza la intervención terapéutica (31).

Para que la reparación de una perforación tenga éxito, es necesario: 1) un sellado hermético de la perforación y 2) restablecer un ligamento periodontal sano (32).

Bargholz (33) señala que las siguientes preguntas son importantes en la planificación del tratamiento:

¿Se puede lograr la eliminación efectiva de los microorganismos del área de la perforación y del conducto?

¿Puede evitarse la contaminación con materiales indeseables (como materiales de obturación infectados) del área extrarradicular y de la perforación?

¿Puede excluirse la conexión entre el defecto periodontal de la perforación y el medio bucal por la vía de un saco periodontal?

Si la respuesta a alguna de estas interrogantes es negativa, la reparación de los tejidos periodontales será constantemente interrumpida y podría el tratamiento no resultar exitoso. Cuando se planifica el tratamiento endodóntico de esos casos, el objetivo final del tratamiento de conductos, y por lo tanto la mayor eliminación de microorganismos del conducto no debe olvidarse (33).

El tratamiento de una perforación está basado en la posición de la perforación con respecto a la cresta alveolar y al epitelio de unión, por lo tanto, es indispensable localizar la misma (17). Kvinnsland (16) refiere que existe una ligera tendencia de éxito en el tratamiento cuando las perforaciones se encuentran en la porción apical de la raíz, en comparación a aquellas que se encuentran coronalmente.

Kaufman et al. (15) establecen un método de sellado inmediato después de la detección, utilizando el localizador de ápice electrónico y compactación térmica de gutapercha para sellar el sistema de conductos y la perforación.

Torabinejad (1) y Fuss et al. (17) refieren que las perforaciones a nivel coronal pueden sellarse externamente y el material seleccionado dependerá de las consideraciones estéticas; resinas o ionómeros de vidrio para los dientes anteriores y amalgama para los dientes posteriores. Al momento del tratamiento, la perforación debe estar desinfectada, el material utilizado debe proporcionar un sellado adecuado a la penetración bacteriana y no debe ser irritante a los tejidos de soporte.

Las perforaciones localizadas en tercio medio y apical deben sellarse en el acto endodóntico con gutapercha y cemento sellador, se recomienda colocar hidróxido de calcio como medicamento antibacteriano hasta una segunda cita donde se obturará el sistema de conductos radiculares (17, 28) .

Bogaerts (19) y Kvinnsland (17) refieren que en la reparación de las perforaciones se puede usar el concepto de la matriz interna, usando hidróxido de calcio. El mecanismo exacto de la acción del hidróxido de calcio sigue siendo punto de discusión, pero indudablemente los continuos cambios de este material, pueden crear la formación de una barrera de tejido duro. De todas formas puede mantenerse el hidróxido de calcio por dos semanas, antes de sellar la perforación. El concepto de matriz interna con hidróxido de calcio puede ser utilizado en conjunto con el cemento SuperEBA,(Harry J Bosworth Co, Skokie,IL).

2.1.4.3 Materiales Empleados en el Tratamiento de las Perforaciones.

Durante el manejo de las perforaciones endodónticas se pueden emplear diversos materiales, Ruddle (34) los clasifica en hemostáticos, materiales de barrera (reabsorbibles y no reabsorbibles) y materiales para el sellado de las perforaciones.

Hemostáticos: muchos defectos de perforación conllevan la aparición de una hemorragia masiva. Por lo que, se deben conocer algunos materiales y agentes hemostáticos capaces de detener una hemorragia (34). Un campo quirúrgico seco aumenta la visión y crea un ambiente favorable para colocar con éxito un agente de restauración (23,34). El hidróxido de calcio puede introducirse pasivamente con una jeringa en el interior del conducto radicular, desplazándolo hidráulicamente y dejando que permanezca en el conducto y el defecto durante 4-5 minutos o más. Luego se elimina con una irrigación con hipoclorito sódico. Por lo general, dos o tres aplicaciones son suficientes para controlar la hemorragia. Cuando no se consigue la hemostasia,

puede dejarse el hidróxido de calcio en el conducto hasta la siguiente cita. Otros materiales que han sido empleados para conseguir la hemostasia son el colágeno, el sulfato de calcio, el hueso congelado y de secado y el MTA. Existen otros agentes hemostáticos que no se utilizan por ciertos motivos (p. ej., el costo, la facilidad de manipulación y colocación o bien sus productos de degradación). Algunos de estos agentes como el sulfato férrico, dejan un coágulo que puede favorecer la proliferación de bacterias, poner en peligro el sellado entre el diente y la interfase de restauración y empeorar el pronóstico (34).

Materiales de barrera: el concepto de matriz interna fué desarrollado por Lemon en 1992, en el cual, una capa de material intermedio es colocada para formar una barrera antes de la colocación del material de reparación (35). Esta barrera ayuda a conseguir un campo seco y proporciona una superficie donde puedan condensarse los materiales de restauración. Estas barreras se dividen en reabsorbibles y no reabsorbibles; sin embargo, es importante señalar que el material de restauración empleado indica ya con frecuencia la barrera que debe usarse (34).

Barreras reabsorbibles. Los materiales de barrera reabsorbibles están pensados para ser colocados en el hueso y no en el interior de la estructura dental. La barrera debe ajustarse a la anatomía de la bifurcación o de la superficie radicular afectada (34). Existen diversos materiales que se han utilizado como barreras reabsorbibles (hidroxiapatita, hueso descalcificado y congelado, hidróxido de calcio, entre otros) sin embargo, los materiales empleados con mayor frecuencia son el colágeno bovino estéril y el sulfato de calcio debido a su facilidad de manipulación y por los resultados de los estudios clínicos realizados (34, 35).

Los materiales tipo colágeno, como Collacote (Sulger Dental, Carlsbad, CA) son biocompatibles y que sirven de sostén para el crecimiento de tejidos nuevos, se reabsorben en 10 a 14 días. Según el tamaño del defecto y el acceso disponible, se recortan trozos de Collacote de un tamaño adecuado y se llevan a la cavidad de acceso. El material se coloca en el diente en incrementos y en el interior del defecto óseo hasta conseguir una barrera sólida que se corresponda con la superficie de la raíz. La hemostasia se consigue en 2-5 minutos. Las barreras de colágeno se han utilizado en conjunto con amalgama, Super EBA y otros materiales de restauración. La utilización de Collacote como barrera está contraindicada si quiere realizarse una odontología adhesiva, puesto que el material reabsorbe la humedad y contaminaría la restauración (34).

En el tratamiento de las perforaciones, el sulfato de calcio (p. ej., Capset Lifecore Biomedical, Chaska, MND) puede utilizarse como barrera y como agente hemostático. El sulfato de calcio crea un efecto de obturación y, una vez fraguado, ocluye mecánicamente los conductos vasculares. Capset es muy biocompatible, no favorece la inflamación y se reabsorbe en 2-4 semanas. Este material se administra mediante jeringa a través del diente, y en el interior del defecto óseo con un sistema de microcánulas. Durante el proceso de colocación del sulfato cálcico, éste llena el defecto óseo y parte del espacio existente en el interior del defecto radicular. El sulfato de calcio es la barrera de elección cuando se utilizan los principios de la adhesión húmeda. Cabe hacer énfasis en que el defecto de perforación puede limpiarse de contaminantes y prepararse para la odontología adhesiva (34).

Varios autores han reportado mejores resultados en la reparación de las perforaciones endodónticas con el uso de una matriz interna (hidroxiapatita(17), colágeno(33), hidróxido de calcio(35).

Barreras no reabsorbibles. El MTA es un producto con excelente biocompatibilidad para los tejidos, que puede utilizarse como barrera no reabsorbible y también como material de restauración. Posee numerosas aplicaciones clínicas y constituye un extraordinario avance en el tratamiento de las reparaciones radiculares. El MTA es la barrera de elección cuando existe una posible contaminación húmeda o restricciones de visibilidad o de acceso técnico. Además, el MTA puede utilizarse como material de restauración radicular único o como barrera contra la cual condensar otro material (35).

2.1.4.4 Materiales para el sellado de las perforaciones

Ferris y Baumgartner(37) mencionan que debido a las inadecuadas habilidades de sellado o a la toxicidad que presenta la mayoría de estos materiales, la principal consecuencia después de reparar una perforación radicular, es una reacción inflamatoria de los tejidos circundantes.

Menezes et al.(20) comentan que el uso de materiales de reparación inadecuados puede ser un factor contribuyente con el pobre pronóstico de los procedimientos de reparación.

Características del material ideal para sellado de perforaciones:

1. Excelente capacidad de sellado (20, 37, 38)
2. Biocompatible (20, 37, 38, 39)
3. Bioactivo (inducir cementogénesis y osteogénesis, capaz de promover la regeneración de los tejidos perirradiculares) (20, 38,39)
4. No reabsorbible (20, 37)
5. Radiopaco (20, 37)
6. Bacteriostático (37)
7. Fácil de Manipular (20)
8. Dimensionalmente Estable (20)
9. Insoluble en los fluidos tisulares (20 , 39)
10. Estéticamente aceptable (37)

Materiales que han sido utilizados para el sellado de las perforaciones (37, 39, 40 , 41):

1. Amalgama
2. Gutapercha
3. Cavit
4. IRM (Material de Restauración Intermedia)
5. Super-EBA (cemento a base de óxido de zinc-eugenol)
6. Ionómero de vidrio
7. Resinas Compuestas
8. Fosfato Tricálcico
9. Mineral Trióxido Agregado (MTA)

La barrera específica y el material de restauración que hay que utilizar en la reparación de una perforación deben basarse en el juicio, la formación y la experiencia del operador, así como en los estudios anteriores, la estética, la facilidad de manipulación y las ventajas o desventajas de usar un material concreto en un ámbito clínico específico (acceso técnico al defecto, de la capacidad para controlar la humedad) (34).

Algunos autores (13) mencionan que el éxito en la reparación de una perforación, depende de la combinación de condiciones y circunstancias, que van a determinar la obtención de un resultado biológico aceptable. Una de esas condiciones es la capacidad de sellado de los materiales de restauración. Refieren que la amalgama, el ionómero de vidrio y el hidróxido de calcio son usados en varios procedimientos restauradores y endodónticos; y cada uno posee un potencial terapéutico para tratar tanto perforaciones conocidas como no detectadas. Igualmente se ha utilizado la gutapercha, el cavit y el óxido de zinc-eugenol (13).

Las perforaciones a nivel de la cresta son las más difíciles de manejar debido a la proximidad con el epitelio de unión y la posible comunicación con el surco gingival. Pueden tratarse con procedimientos quirúrgicos para realizar el sellado externamente o la extrusión forzada para posteriormente sellar la perforación; de cualquier manera puede usarse cualquier material biocompatible que cuente con un corto tiempo de endurecimiento (17, 28).

Balla et al. (42) realizaron una investigación histológica en perforaciones experimentales de furca selladas con fosfato tricálcico, hidroxiapatita y amalgama, no se observó una completa cicatrización con ninguno de los materiales, y refieren que el grado de respuesta tisular depende de a) el daño inicial al tejido periodontal; b) el tamaño y la ubicación de la perforación; c) la capacidad de sellado y toxicidad de los materiales reparadores y d) la contaminación bacteriana. Sinai et al.(43) concuerdan con los resultados obtenidos con el fosfato tricálcico y señalan que no es el material ideal para sellar perforaciones en furca.

Torabinejad et al.(44) recomiendan el uso del ProRoot, MTA (Loma Linda University, Loma Linda, CA) para la reparación de perforaciones radiculares, ya que se ha demostrado que previene la microfiltración, es biocompatible y promueve la regeneración de los tejidos, al entrar en contacto con la pulpa o con los tejidos periapicales. Sluyk et al.(45) en su investigación concluyen que la presencia de humedad en la perforación, favorece la adaptación del material a las paredes de la misma, lo que incrementa el sellado marginal.

Pitt Ford et al.(46)recomendaron el uso del ProRoot, MTA como material para el sellado de perforaciones de furca, debido a la respuesta histológica obtenida en perros, donde se observó deposición de cemento sobre el material y escasa respuesta inflamatoria.

Autores como Bogaerts (19) , Goon et al.(47) recomiendan tratamientos por vía quirúrgica y no-quirúrgica. El acceso quirúrgico depende de la ubicación de la perforación. A medida que haya pérdida ósea, el proceso de reparación puede determinar la formación de un defecto periodontal permanente.

Goon et al.(47) refieren que una lesión de bastante tiempo de antigüedad, asociada con una perforación de la furca no detectada, puede ser manejada exitosamente con un tratamiento multidisciplinario, que involucre la repetición del tratamiento endodóntico convencional y un sellado ortógrado de la perforación, regeneración tisular guiada y posteriormente un resellado ortógrado de la perforación con ionómero de vidrio y un material restaurador intermedio.

En casos de grandes perforaciones, se debe considerar la posibilidad de amputación radicular, hemisección o extracción con o sin reimplantación. La decisión depende del nivel de la cresta ósea y su relación con la furcación, el grado de convergencia radicular y la longitud de las raíces (1,19,47).

2.1.4.5 Pronóstico.

Las perforaciones han sido reportadas como causa frecuente de fracaso endodóntico. Estos accidentes tienen un gran efecto en el pronóstico del tratamiento. El pronóstico va a depender de la prevención o tratamiento de la infección microbiana en el sitio de la perforación(22, 40).

Kvinnsland et al.(16)sugieren que los dientes con perforaciones, al tratarse apropiadamente pueden tener buena evolución en un 50% de los casos. Un resultado exitoso pareciera estar

relacionado principalmente al método utilizado en el tratamiento de la perforación y al grado en que este al realizarse no cree problemas adicionales, como la pérdida del epitelio de unión.

En el estudio de Toronto se encontró que en casos de repetición de tratamiento, solo dos factores afectaron significativamente el índice de éxito del tratamiento: la presencia de radiolucidez preoperatoria y la presencia de perforaciones preoperatorias (48).

Sinai (49) y Fuss y Trope (22), describen los factores que afectan el pronóstico del tratamiento de las perforaciones :

Tiempo: El tiempo que transcurre desde que ocurrió la perforación hasta que se lleva a cabo el tratamiento adecuado, es un factor importante en la cicatrización (22). A medida que el tiempo en que la perforación se encuentre abierta a la contaminación sea mayor, el grado de cambios inflamatorios y destrucción del periodonto será mayor (49). En este sentido Sinai (49) recomienda que las perforaciones en el tercio coronal de la raíz y en el piso o paredes de la cámara, sean selladas inmediatamente; y que en el caso de perforaciones localizadas más apical, no es esencial que el sellado se realice de manera inmediata, pero es importante proteger el área de la contaminación para reducir la posibilidad de irritación microbiana y cambios inflamatorios.

Tamaño: el tamaño de la perforación es también un factor importante que afecta el pronóstico. Una perforación pequeña está asociada con menor destrucción de tejido, y por lo tanto, la cicatrización será más predecible, por otra parte una perforación pequeña será más fácil de sellar efectivamente si forzar el material de obturación a los tejidos circundantes(22). La probabilidad de reinserción con éxito del ligamento periodontal depende del área de la superficie a reparar. Por este motivo, la reparación con éxito de las grandes perforaciones es menos probable. Por ejemplo, la reparación con éxito de una gran perforación realizada con una fresa redonda número 8 a través en la furca es mucho menos probable que la de perforación realizada con una lima número 8 a en esa zona (32).

Localización: probablemente la localización sea el factor más importante que afecta el pronóstico del tratamiento(22, 33, 34, 49). Una zona crítica en términos de pronóstico es el nivel de la cresta ósea y la adherencia epitelial. Las perforaciones ocurridas a nivel de la cresta ósea amenazan la inserción en el surco e implican unos problemas de tratamiento distintos a los de perforaciones más apicales. En general, cuanto más apical es una perforación mejor es su pronóstico (22, 34). Por otra parte Ruddle (34) menciona que la localización de la perforación en las caras mesial, distal, vestibular o lingual de la raíz puede ser una consideración importante en el caso de que se plantee un tratamiento quirúrgico, ya que podría impedir el acceso.

Fuss y Trope (22) clasificaron las perforaciones basándose en los factores discutidos previamente. En esta clasificación, las perforaciones "recientes" son las que se presentan y se tratan en la misma cita con una técnica aséptica, estas se asocian a un buen pronóstico. Las perforaciones "viejas" son aquellas asociadas a un accidente de procedimiento previo no tratado donde puede haberse establecido una infección microbiana.

Las perforaciones pequeñas son consideradas de mejor pronóstico, ya que el daño a los tejidos es menor y la infección es menos probable. Por el contrario, una perforación grande causará un daño considerable a los tejidos y la probabilidad de infección será mayor, por esta razón el pronóstico de estos casos es considerado inferior (22). El éxito del sellado hermético disminuye en la medida en que aumenta el perímetro de la perforación, debido a la mayor posibilidad de filtración marginal (8).

También es tomada en cuenta en esta clasificación, la posición de la perforación en relación a los tejidos de soporte (y no sólo su posición en el diente). Las perforaciones ubicadas coronal a la cresta ósea y a la adherencia epitelial, tienen buen pronóstico. Las que se encuentran a nivel de la cresta ósea y de la adherencia epitelial tienen peor pronóstico. Por último las perforaciones apicales a la cresta ósea y a la adherencia epitelial tienen buen pronóstico (32).

2.2 Prevención , Pronóstico y Tratamiento de los Accidentes relacionados con la Preparación Biomecánica

Uno de los objetivos del tratamiento endodóntico es el de restituir la biología del diente afectado; esto significa que el diente afectado debería estar funcional, sin presentar síntomas o patosis. Para lograr este propósito, un paso importante en la terapia endodóntica es la preparación biomecánica del sistema de conductos radiculares (50, 51).

Durante la preparación biomecánica se utilizan diferentes instrumentos dentro del sistema de conductos, que pueden fracturarse y quedar atrapados en las paredes del conducto. El sistema de conductos puede estar bloqueado también por materiales de obturación, como conos de gutapercha, puntas de plata, amalgama y cementos (51).

El ensanchamiento excesivo puede producir perforaciones laterales (accidentes descritos anteriormente dentro de los accidentes relacionados con el abordaje). Los escalones y las deformaciones en la anatomía del conducto, se crean más que todo en conductos curvos, cuando el tamaño apical de la preparación final del conducto es demasiado grande (2).

2.2.1 Fractura de instrumentos

Los instrumentos rotos dentro del sistema de conductos radiculares constituyen un peligro potencial durante el tratamiento del conducto (52).

La fractura de un instrumento dentro del conducto radicular durante el tratamiento endodóntico no es un incidente poco común; en varios estudios retrospectivos revisados por Hülsmann y Schinkel (23), la evaluación de radiografías indicó que la frecuencia de fragmentos de instrumentos remanentes en el conducto estaba entre el 2 y 6%. Durante los procedimientos de preparación de los conductos radiculares, la potencial fractura de un instrumento siempre está presente. Cuando esto ocurre, provoca inmediatamente frustración, desesperación y ansiedad. Muchos odontólogos asocian "instrumentos rotos" con limas, pero este término también puede ser aplicado a puntas de plata, fresas Gate Gliddens, léntulos y compactadores (34, 52).

Ante la frecuente situación de la fractura de una lima en el interior del sistema de conductos durante la preparación biomecánica, cabe plantear la pregunta ¿porqué se fracturó el instrumento?. Una causa es el uso excesivo, es decir la fatiga de los instrumentos. Se debe tener en cuenta que las propiedades físicas de una lima o ensanchador, se van deteriorando, tanto con el uso, como con las diferentes curvaturas a las que se ven sometidas y a los continuos y bruscos cambios de temperatura al esterilizarlos (12, 54, 55).

En la mayoría de las situaciones clínicas, las roturas de instrumentos que se producen en el tercio apical del conducto casi nunca se pueden eliminar o rebasar, especialmente en casos de conductos pequeños y estrechos. No obstante, se ha referido un cierto éxito en la eliminación utilizando instrumentación ultrasónica (52).

2.2.1.1 Prevención de fracturas de objetos metálicos en el conducto radicular

Tener conocimientos sobre la fabricación de los instrumentos, cómo se utilizan y qué limitaciones deben tener, puede impedir la mayoría de las roturas de los instrumentos metálicos en el sistema de conductos radiculares. En general, cualquier tipo de instrumento de conductos radiculares se emplea con demasiada frecuencia más allá de su utilidad, con un propósito para el que no fue diseñado y con una excesiva cantidad de fuerza (52).

La introducción de instrumentos manuales de NiTi ha tenido un efecto tanto positivo como negativo en la calidad del tratamiento de los conductos radiculares. La capacidad de permeabilizar y mantener las curvaturas del conducto ha proporcionado grandes beneficios. Sin embargo, estos instrumentos no pueden curvarse antes de la entrada en el conducto y requieren de una sensación táctil diferente durante los movimientos de trabajo (52). Los movimientos agresivos, como una excesiva penetración del conducto o el forzado de un instrumento a una longitud arbitraria o alrededor de una curva, han dado lugar a numerosas fracturas de estos instrumentos sin previo aviso (desgaste de las ranuras). También pueden producirse fracturas con instrumentos a motor y manuales de cualquier fabricante. La mayor parte de los instrumentos no tienen conicidades estándar en los instrumentos manuales tradicionales, debido a la falta de las mismas sensaciones táctiles que espera un cirujano experimentado. La mejor manera de enfrentarse a un aumento de las probabilidades de roturas es entrenarse ampliamente con estos instrumentos, aprendiendo sus finezas y desarrollando una sensación táctil aguda. La prevención es la clave del éxito con su utilización (52).

Aunque la rotura del instrumental puede ser consecuencia de un defecto de fabricación, la causa más común es el empleo inadecuado del instrumental por parte del odontólogo, que fuerza el instrumento o prolonga su uso más allá de su vida útil. Estas situaciones suelen poder evitarse. Sin embargo, con el advenimiento de la instrumentación mecanizada con limas de níquel titanio, ha habido un incremento en la incidencia de fractura de instrumentos (26, 34, 48).

Martín et al.(56) mencionan que, aún cuando los fabricantes de instrumental rotatorio de níquel-titanio recomiendan revisarlos constantemente en busca de defectos que pudieran alertar al usuario de una posible fractura, estos instrumentos pueden romperse sin avisar, es decir, sin que haya algún defecto o deformación permanente visible previo a la fractura.

En 1969, Grossman (57) estableció una guía con recomendaciones para la prevención de fractura de instrumentos utilizados en los conductos radiculares y señaló que cuando se acepta el reto de tratar conductos curvos, delgados y tortuosos, se asume igualmente el riesgo de fracturar un instrumento:

1. Las limas de acero inoxidable pueden torcerse o doblarse, por lo tanto, no se debe ejercer fuerzas de torque excesivas.
2. Los instrumentos deben examinarse antes y después de su uso para evaluar que las estrías estén regularmente alineadas.
3. Los instrumentos de pequeño diámetro como limas(#10 a la #25) no deben usarse más de dos veces (8).
4. Las limas desgastadas, en lugar de cortar quedan atrapados en las paredes de dentina, favoreciendo su fractura.
5. Las limas deben usarse siguiendo la secuencia por tamaño, sin saltar un calibre.
6. Deben removerse los restos de dentina de las limas durante el momento operatorio, ya que su acumulación retarda el proceso de corte y predispone a la fractura.
7. Todos los instrumentos deben usarse en conductos húmedos, para facilitar el corte; puede emplearse hipoclorito de sodio u otro agente químico (8).

Glickman et al.(52, 62) mencionan que los instrumentos deben desecharse y cambiarse por otros nuevos cuando se observen las siguientes condiciones :

1. Cuando en las estrías de los instrumentos pueden detectarse defectos como áreas brillantes o sin rosca (8, 54, 57, 58).
2. El uso excesivo puede causar torsión o flexión del instrumento (muy común en los instrumentos de pequeños diámetros). Un mayor cuidado debe tenerse con los

instrumentos de níquel-titanio ya que se fracturan sin avisar, por lo tanto deben evaluarse constantemente (58).

3. Los instrumentos que han sido precurvados excesivamente, doblados o enroscados (12, 54, 58).
4. Flexiones accidentales durante el uso del instrumento (58).
5. Cuando se observa corrosión del instrumento (11, 58).
6. Cuando los instrumentos de compactación tienen las puntas defectuosas o se han calentado demasiado (58).

Los instrumentos que comúnmente se fracturan son las limas-K y las limas Hedström (11), actualmente también se está presentado este accidente con los instrumentoss rotatorios (58). La fractura de un instrumento en el interior del conducto puede ocurrir durante la preparación biomecánica por el propio operador, o en casos de repetición del tratamiento de un diente que ya presenta un instrumento fracturado (55).

En el capítulo III se describen ampliamente las técnicas y el pronóstico del retiro de instrumentos fracturados.

2.2.2 Desviaciones de la anatomía del conducto radicular, Obliteración, Escalón y Desplazamiento

Al momento de realizar la preparación biomecánica se deben tener presentes las características anatómicas del sistema de conductos radiculares, para evitar desviaciones en el mismo. En una investigación radiográfica mesiodistal y bucolingual en 7275 conductos radiculares, Pineda et al.(59) encontraron que sólo un 3,1% de los conductos tenían una dirección recta en sentido mesiodistal y bucolingual y observaron curvaturas en los tercios cervicales, medios y apicales, siendo las apicales más frecuentes.

La causa principal de las desviaciones de la anatomía del conducto radicular se debe generalmente a la preparación excesiva, producida por el uso de instrumentos demasiado grandes o la sobreutilización de instrumental más pequeño en la porción apical curva del conducto. Estas alteraciones en la anatomía del conducto pueden dividirse en: formación de escalones, desplazamiento en la región apical, obliteración del conducto y perforaciones por desgaste (11,60,61).

2.2.2.1 Obliteración del Conducto:

la obliteración es una obstrucción en un conducto previamente permeable, que impide el acceso a la porción apical del mismo. Gutmann (62) recomienda emplear un instrumento delgado como una lima 10 o 15 doblando en un ángulo de 45° sus 3-4mm apicales. La lima se introduce dentro del conducto y es girada circunferencialmente hasta sentir un espacio entre la obstrucción y el conducto, luego se rota cuidadosamente con un ligero movimiento de entrada y salida (movimientos verticales cortos), hasta que la lima pase la obstrucción y llegue a la longitud de trabajo. Se procede a tomar una radiografía para verificar la posición del instrumento el cual "no debe removerse". Es esencial moverlo circunferencialmente con una pequeña amplitud para desalojar los detritos, para lo cual es recomendable emplear abundante irrigación, manteniendo siempre el extremo del instrumento contra la pared interior del conducto (26, 62). Una vez que se ha creado suficiente espacio, una lima Hedstrom pequeña se introduce hasta la longitud de trabajo. Se pueden emplear agentes quelantes. Si el bloqueo no se puede penetrar o pasar, se

debe instrumentar y obturar a una nueva longitud de trabajo coronal al mismo, y realizar controles periódicos. De ser necesario se realizará la corrección quirúrgica del problema (62).

2.2.2.2 Creación de un Escalón o Saliente:

el escalón o saliente es una irregularidad creada artificialmente en la superficie de la pared del conducto radicular, que impide la colocación de los instrumentos a lo largo de la longitud de trabajo. El instrumento se endereza por sí mismo y comienza a penetrar en la dentina, pudiendo provocar una perforación (58, 62). La técnica empleada para sobrepasar un escalón es similar a la descrita para los bloqueos producto de la acumulación de grandes partículas o detritos de dentina, sin embargo, si no es posible sobrepasar esta irregularidad, se debe establecer una nueva longitud de trabajo coronal al escalón y proceder a obturar con gutapercha reblandecida y sellador. Una vez obturado el conducto es necesario el control periódico clínico y radiográfico. La evidencia de fracaso puede indicar la necesidad de un abordaje quirúrgico (62).

Torabinejad (1), Glickman et al.(58), Lasala (11) y Frank (2), coinciden en que las principales causas de esta desviación son la falta de acceso en línea recta, la pérdida de la longitud de trabajo, la incapacidad para superar una curvatura del conducto, la sobreinstrumentación de conductos curvos y la compactación de desechos en la porción apical del conducto.

Frank (2) refiere que se debe sospechar la formación de un escalón, cuando el instrumento no se puede colocar hasta la longitud de trabajo. Puede haber pérdida de la sensación táctil normal con la punta del instrumento a su paso por la luz, que es sustituida por la de la punta del instrumento que golpea contra una pared sólida. Radiográficamente se evidencia que la punta del instrumento parece desviarse de la luz del conducto, por lo tanto en lo que resta de la preparación deberá intentarse franquear el escalón formado.

Para prevenir la formación de escalones, se debe realizar una interpretación exacta de las radiografías de diagnóstico antes de colocar los instrumentos dentro del sistema de conductos, precurvando los mismos antes de su uso y no forzarlos dentro del sistema de conductos radiculares (2, 58).

Glickman et al. (58) y Lasala (11) recomiendan seguir el incremento progresivo de la numeración estandarizada estrictamente, o sea, pasar de un calibre dado al inmediato superior y en los conductos muy curvos no emplear la rotación como movimiento activo sino más bien los movimientos de impulsión y tracción, además de no preparar más de un instrumento #25 o #30.

Glickman et al. (58) recomiendan algunos pasos para prevenir la formación de escalones en conductos delgados, curvos o calcificados, en donde no fue posible determinar la longitud de trabajo, al inicio del tratamiento.

1. Tomar en la radiografía inicial la longitud del diente y restar 1mm, para determinar la longitud de trabajo.
2. Llenar la cámara pulpar con hipoclorito de sodio
3. Llevar una lima #6, #8 ó #10 hasta la longitud de trabajo. No se debe forzar apicalmente, sólo avanzar con un movimiento de torque (2).
4. Instrumentar el conducto circunferencialmente hasta que el instrumento se sienta libre dentro del conducto, con la misma lima con la que se estableció la longitud de trabajo. No remover la lima hasta que esta no se encuentre libre de trabas.
5. Irrigar el conducto entre un instrumento y otro.

6. Proceder hasta que una lima #15 alcance la longitud de trabajo.
7. Obtener una radiografía y ajustar si es necesario la longitud de trabajo.

Para corregir el escalón, Frank (2), Glickman et al.(58) y Lasala (11) recomiendan retroceder a los calibres más bajos, reiniciar el ensanchado y procurar eliminarlo suavemente, se usará una lima #10 o #15, precurvándole la punta, para explorar el conducto hasta el ápice, dirigiendo la punta curva hacia la pared opuesta al escalón, con movimientos de vaivén o como dando cuerda al reloj para ayudar al avance del instrumento. Al lograr la longitud de trabajo, se procede a cambiar a un instrumento más grande igualmente con la punta precurvada, se toma una radiografía y se efectúa un limado utilizando lubricantes y soluciones de irrigación, mediante impulsos verticales cortos; se debe mantener siempre la punta contra la pared interior y ejercer presión con las estrías sobre el escalón.

No se recomienda el uso de quelantes al momento de franquear el escalón por la posibilidad de producir una perforación en lugar de sobrepasar el escalón (2).

La detección a tiempo de un escalón facilitará el manejo de este error. Un escalón creado con una lima #25 o #30 es más difícil de sobrepasar que uno creado con una lima de menor diámetro (58).

En cuanto al pronóstico, Torabinejad (1) refiere que el fracaso de los tratamientos de conductos donde se han producido escalones, varía según la cantidad de desechos presentes en la porción del conducto sin instrumentar y sin obturar. Se debe informar al paciente, acerca de la situación y la importancia de establecer controles clínicos y radiográficos.

2.2.2.3 Desplazamiento Apical:

Se crea igual que el escalón ya que la lima se endereza por sí misma y su punta atraviesa la pared dentinaria, que al intentar enderezarla resulta en una perforación larga o acanalada, también llamada "zip" (63) o "foramen en gota" (9). Cuando ocurre el desplazamiento de la porción apical del conducto, esta adquiere una forma de reloj de arena con un agujero apical elíptico o en forma de lágrima o gota,. Este fenómeno ocurre con frecuencia en conductos curvos que son enderezados durante la instrumentación, especialmente en su tercio apical, por el uso progresivo de limas progresivamente mas grandes y rígidas (4). La forma resultante del conducto en su porción apical no ofrece resistencia a la gutapercha, por lo que la condensación resulta inadecuada, con hiperextensión vertical pero escasa obturación interna (34)

Ruddle (34) clasifica los desplazamientos apicales en tres tipos y recomienda un tratamiento específico para cada uno:

Tipo I: es un desplazamiento menor del foramen, en este caso, si puede mantenerse suficiente dentina remanente después de hacer un remodelado coronal al orificio, entonces se hará una limpieza, conformación y obturación tridimensional. Sin embargo, muchos conductos desplazados no son candidatos a recibir este tipo de tratamiento, debido a que el remodelado coronal puede debilitar la raíz o predisponer a una perforación.

Tipo II: este representa un desplazamiento moderado del orificio fisiológico a una nueva localización iatrogénica. En estos casos es frecuente encontrar conductos húmedos, y un remodelado coronal provocaría perforación o debilitamiento de la raíz. En estos casos puede seleccionarse una barrera para controlar la hemorragia y ofrecer un tope para la condensación. Ruddle señala que el material de elección en estos casos es el MTA debido a sus propiedades, es radiopaco, no reabsorbible, permite la aposición de tejidos duros, no se altera con la

humedad. Este material una vez llevado al conducto, se comprime usando un condensador flexible o un cono de gutapercha no estandarizado. Luego se procede a vibrar el MTA con instrumentos ultrasónicos los cuales generaran un movimiento en onda, que facilitara el desplazamiento y la adaptación del cemento a la porción apical del conducto. En el caso de reparar defectos localizados apicalmente a la curvatura, se puede introducir una lima de acero inoxidable # 15 o 20 a menos de 1-2mm de la longitud de trabajo, luego se aplica la energía ultrasónica directa al cuerpo de la lima. Debe confirmarse radiograficamente 4-5mm de MTA denso en la zona apical del conducto. Finalmente se coloca una torunda húmeda en contacto con el MTA y una obturación provisional, y en la siguiente cita se verifica el endurecimiento del material y se procede a obturar el conducto, si el MTA no endureció se repite el procedimiento.

Tipo III: es un movimiento mas intenso del orificio fisiológico hasta una nueva localización iatrogénica. En este caso la porción apical del conducto se encuentra muy dañada y no resulta posible realizar la técnica de barrera y por lo tanto será imposible lograr una obturación tridimensional. Para tratar este tipo de desplazamiento, se debe realizar la obturación lo mejor posible y luego realizar una cirugía correctora y posterior seguimiento.

En un estudio comparativo Herrero et al. (60) realizaron una investigación sobre diferentes tipos de limas flexibles con las limas tipo K, en cuanto al desplazamiento en la anatomía del tercio apical en conductos moderadamente curvos, y también evaluaron la relación entre el diámetro y el número de uso de los instrumentos con esta deformación. Y concluyeron que: 1) las limas flexibles producen menor desplazamiento que las limas tipo K y 2) que el desplazamiento está directamente relacionado con el diámetro del instrumento, ya que éste es mayor cuanto menor es la flexibilidad del instrumento.

Svec et al. (65, 66) demostraron que el grado al cual es precurvada una lima de acero inoxidable, influye en el desplazamiento de la anatomía en el ápice, igualmente confirmaron que las limas de níquel-titanio pueden precurvarse; que el grado de curvatura radicular influye en el grado de desviación de la anatomía y que con las limas de níquel-titanio se observó menor desviación en curvas graduales; a diferencia de las limas de acero inoxidable, donde hubo menor desviación en las curvas bruscas.

Al evaluar la técnica de fuerzas balanceadas con o sin ensanchamiento coronal, Swindle et al. (67) observaron que con la preparación coronaria previa, la instrumentación fue más fácil, pero al comparar el grado de desviación en el ápice con el grupo sin preparación previa, no se encontraron diferencias significativas.

Otra de las deformaciones de la anatomía del conducto radicular son las perforaciones por desgaste (el tratamiento de estos accidentes se describen anteriormente dentro de los accidentes relacionados con el abordaje). Estas suceden cuando la porción superior del instrumento hace recto el conducto de molares adelgazando sus paredes, propiciando una comunicación potencial con la furca. Ya que ésta región corresponde a la zona de peligro, que afecta principalmente la raíz mesial de molares inferiores (61).

Las perforaciones laterales o perforaciones por desgaste o "strip", son problemas que ocurren frecuentemente en raíces delgadas y cóncavas; el tratamiento y pronóstico difiere del de las otras perforaciones, debido al tamaño de éstas, su forma ovalada y los delgados márgenes del desgaste (68).

Gutmann et al. (69) refieren que las perforaciones por desgaste ocurren frecuentemente en la pared distal de las raíces mesiovestibulares de los molares superiores y en las raíces mesiales de molares inferiores cerca del área de furcación.

El tamaño alargado y los márgenes irregulares de la perforación o desgaste, llevan a una destrucción ósea, por lo tanto, el sellado de la perforación lateral es extremadamente importante. Por otro lado, una comunicación a través del surco gingival podría complicar el pronóstico. Debido a que la mayoría de las perforaciones laterales ocurren en el tercio coronario de la superficie radicular cerca del área de la furca, debe prestarse especial atención al desarrollo de cualquier defecto periodontal en esa región (61, 64, 16).

Se ha reportado que la reparación de la lesión periodontal resultante de una perforación, está relacionada a la localización y al tiempo transcurrido entre el momento en que se produjo la perforación y su posterior sellado (15).

Allam (68) propone como tratamiento una técnica realizada en dos etapas: una fase endodóntica en la cual el sistema de conductos es sellado con gutapercha que fluye a través de la perforación lateral y una fase quirúrgica que permitirá eliminar el exceso de gutapercha. Igualmente Dazey et al. (13) y Kaufmann et al. (15) señalan la importancia en la remoción del exceso de gutapercha, porque puede convertirse en un constante irritante que retarda o impide una completa cicatrización.

En años anteriores y a veces debido al difícil acceso, la extracción o amputación eran las únicas soluciones posibles para la perforación lateral o por desgaste, actualmente realizando el tratamiento en dos fases, el éxito del tratamiento quirúrgico podría ser positivo, permitiendo una reparación ósea completa (61, 68).

2.2.3 Sobreinstrumentación

Frank (2) menciona que cuando las fases iniciales de la instrumentación del conducto se han concluido sin incidentes, puede sobrevenir rápidamente un problema si se realiza una sobrepreparación excesiva (sobreinstrumentación).

Torabinejad (1) refiere que la instrumentación del conducto radicular fuera del foramen apical anatómico, es resultado de la perforación de éste y que la longitud de trabajo incorrecta o la incapacidad para conservarla causa la perforación del mismo.

La aparición de hemorragia en el conducto o sobre los instrumentos que se emplean en él, la presencia de dolor durante la limpieza de un conducto en un paciente antes asintomático y la pérdida repentina del límite apical, indican la perforación del foramen. La penetración de la última lima más allá del ápice radiográfico es prueba de tal accidente de procedimiento (1).

El tratamiento incluye la determinación de una nueva longitud de trabajo, creación de un asiento apical, así como obturación del conducto en su longitud (1). Lasala (11) recomienda colocar un fármaco, para que en la siguiente cita, después de irrigar y aspirar retirando los coágulos retenidos, no se produzca nueva hemorragia.

El pronóstico depende del tamaño y forma del defecto; es difícil el sellado de un ápice con forma de embudo invertido que facilita la extrusión del material de obturación hacia el periápice, por lo tanto, se recomiendan controles clínicos y radiográficos (1).

2.3 Prevención, Pronóstico y Tratamiento de los Accidentes Relacionados con la Obturación

La limpieza y preparación adecuadas son la clave para la prevención de los problemas al momento de la obturación del sistema de conductos radiculares, durante la obturación algunos accidentes ocurren por preparación biomecánica inapropiada. En general, la calidad de la obturación refleja la preparación del sistema de conductos radiculares (1). Independientemente de la técnica seleccionada para la obturación del sistema de conductos radiculares, existen principios básicos que deben tomarse en cuenta para lograr el éxito. Frecuentemente la aplicación o atención de dichos principios durante los procedimientos de obturación evitan la necesidad de resolver un accidente (70).

Además, el ensanchamiento excesivo en la preparación del sistema de conductos debilita el diente al grado de ser un factor predisponente a que ocurran fracturas radiculares verticales durante los procedimientos de obturación forzada del conducto (2).

2.3.1 Sobreobturación y sobreextensión

La sobreobturación implica que el sistema de conductos ha sido obturado en tres dimensiones y un excedente de material se extruye a través del foramen apical; la sobreextensión se limita exclusivamente a la extrusión de la dimensión vertical del material de obturación, ésta no implica la obturación tridimensional, es sólo el desplazamiento del material de obturación fuera de la constricción apical (2, 70).

A veces puede impulsarse inadvertidamente el material de obturación más allá del límite apical, terminando en el hueso perirradicular, en el seno paranasal, en el conducto mandibular o incluso sobresaliendo a través de la lámina cortical (2).

Gutmann et al.(70) establece algunas causas que pueden producir la sobreextensión y la sobreobturación cuando se utiliza la compactación vertical o lateral:

1. Sobreinstrumentación de la constricción apical, resultando en la ausencia de una matriz apical de dentina (1, 2)
2. Errores durante la preparación biomecánica como desplazamiento en la zona apical (zip), perforaciones, desgastes.
3. Fuerzas excesivas en la compactación
4. Excesiva cantidad de sellador
5. Empleo de conos principales pequeños o mal adaptados.
6. Penetración excesiva del instrumento para la compactación
7. Cualquier combinación de las anteriores

Para prevenir una sobreobturación, Frank (2) menciona que debe prestarse atención especial a los detalles; las longitudes de trabajo exactas y el cuidado para mantenerlas. La modificación de la técnica de obturación también es preventiva, sobre todo en pacientes jóvenes con sistemas de conductos radiculares más amplios o en dientes con resorción apical. Igualmente se recomienda limitar las fuerzas de compactación y adaptar de manera adecuada el cono principal (70).

Gutmann et al.(70) mencionan que en los casos de sobreextensión con la técnica de compactación lateral, el material de obturación puede retirarse del foramen siempre y cuando el cemento no haya endurecido; si este ha endurecido puede retirarse utilizando solventes y limas

Hedström. Por otro lado, en la literatura hay referencias (2) de que es muy difícil el retiro del material sobrestendido; muchas veces al intentar removerlo se romperá y el fragmento quedará suelto en el tejido periapical; igualmente en los intentos por retirar una sobrestensión con limas Hedström y solventes puede empujarse el material hacia el periapice.

Metzger et al.⁵⁶ proponen una técnica para la remoción de gutapercha sobrestendida, en la cual inicialmente se reblandece la gutapercha con xilol y se remueve hasta 2 a 3 mm del ápice, posteriormente la gutapercha restante que se encuentra sólida se engancha y se remueve lentamente con una lima Hedström que se coloca entre 0,5 y 1 mm fuera del foramen apical.

Lasala (11) y Frank (2) refieren que incluso cuando se sabe que una sobreobtención significa una demora en la cicatrización periapical, en los casos de una buena tolerancia clínica es recomendable observar la evolución clínica y radiográfica hasta 24 meses. Si el material sobreobturado es muy voluminoso o si produce molestias, se podrá recurrir a la cirugía periapical.

Torabinejad (1) refiere que el pronóstico depende del grado de sellado que se consigue, la cantidad y la biocompatibilidad de los materiales extruidos y de la reacción del huésped.

La incorporación de dos pasos simples en el procedimiento del tratamiento de conductos radiculares, disminuye significativamente la posibilidad de obturaciones anómalas; en primer lugar; el confirmar y el mantener la longitud de trabajo del conducto durante todo el procedimiento de instrumentación, y en segundo, obtener radiografías durante las fases iniciales de la obturación para permitir medidas correctivas si es lo indicado (2).

2.3.2 Fracturas verticales

Las fracturas radiculares verticales se presentan durante diferentes fases del tratamiento: instrumentación, obturación, por efectos de la oclusión y colocación de pernos. Tanto en la condensación lateral como en la vertical, el riesgo de fractura es alto cuando se ejerce demasiada fuerza durante la compactación (2, 11).

Frank (2) y Meister et al.⁽⁷¹⁾ refieren que la detección de una fractura vertical suele ser inconfundible, ya que al momento de realizarse se puede presentar un súbito crujido aunado a una reacción dolorosa. Torabinejad (1) refiere que otro signo es un decremento repentino en la resistencia a la presión de un espaciador o condensador durante la obturación, con aparición de sangre en el conducto radicular.

Meister et al.⁽⁷¹⁾ establecen que el tiempo que transcurre entre la obturación del sistema de conductos y la presencia de síntomas puede variar entre 3 días a 14 años. El diagnóstico puede presentar dificultades pero existen características determinantes, entre ellas, radiográficamente aparece un halo radiolúcido sugestivo, posible defecto óseo, síntomas menores de malestar en el diente, absceso periodontal, trayecto fistuloso y profundidad en el sondaje a nivel de la fractura.

Lasala (11) refiere como causas predisponentes la curvatura o delgadez de los conductos, la exagerada preparación biomecánica de los conductos y como causa desencadenante, la intensa o inadecuada presión en el momento de la compactación.

Lindauer et al.(73) sugieren que son varios los factores que pueden predisponer al diente a sufrir una fractura vertical, como la morfología dentaria, la técnica de preparación biomecánica empleada, el trauma y las resorciones. Con respecto a la morfología dentaria, Tamse et al.(73) refieren que las fracturas verticales ocurren frecuentemente en dientes o raíces que tienen dimensiones mesiodistales delgadas como los premolares superiores.

Una investigación realizada por Meister et al.(72) en 32 dientes, sugirió que las fuerzas excesivas ejercidas durante la compactación lateral de la gutapercha causa el 84,38% de las fracturas verticales, y para prevenir este tipo de accidente el odontólogo debe evitar el uso de demasiada fuerza durante la compactación lateral y vertical de gutapercha. En contraste, Lindauer et al. (73) no acepta el porcentaje reflejado en el estudio anterior ya que los resultados sólo se basaron en dientes que ya presentaban fracturas verticales.

Holcomb et al.(75) en una investigación acerca de las fuerzas necesarias en la compactación lateral para producir una fractura vertical, concluyeron, que existe una correlación estadísticamente significativa entre la fuerza y el ancho radicular, el diámetro del conducto, la conicidad del mismo y el número de conos accesorios colocados.

Morfis (76) encontró que existe una correlación entre las fracturas verticales, la técnica de instrumentación y la obturación del sistema de conductos, después de realizar una revisión en 303 pacientes con 460 dientes monoradiculares y multiradiculares tratados endodónticamente por el autor; y concluyó que la compactación lateral en conductos preparados con la técnica de acceso progresivo al ápice fue una causa que produjo fracturas verticales.

Telli et al.(77, 78) investigaron la distribución de las fuerzas, en modelos bi y tridimensionales de un canino inferior durante la compactación vertical y lateral de gutapercha, y concluyeron que la fractura debido a las fuerzas de la compactación no ocurre en dientes con conductos rectos, aunque excluyen del estudio ciertas condiciones como irregularidades dentarias no detectadas, curvaturas radiculares severas y mala aplicación de las técnicas.

En cuanto al tratamiento, lamentablemente, el único factible en la mayoría de los casos es la exodoncia del diente; lo más importante es reconocer las causas y modificar las técnicas que las ocasionan (2); por el contrario, Holcomb et al.(75) refieren que posiblemente en casos de dientes multiradiculares solo sea necesario la resección de la raíz involucrada. Lasala (11) recomienda igualmente la resección radicular y la hemisección para resolver los casos más benignos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Torabinejad M. Accidentes de procedimiento. En: Walton RE, Torabinejad M, editores. Endodoncia. Principios y práctica clínica. Philadelphia, Pennsylvania, 1991:317-33.
2. Frank R. Percances endodónticos: su detección, corrección y prevención. En: Ingle JI, Bakland LK, editores. Endodoncia. México. McGraw-Hill Interamericana, 1996:856-76.
3. Gutmann JL, Lovdahl PE. Problems encountered in tooth isolation and access to the pulp chamber space. En: Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editors. Problem solving in endodontics. Missouri. Mosby, 1997:47-67
4. Moreinis SA. Avoiding perforation during endodontic access. J Am Dent Assoc 1979; 98:707-12.
5. Lasala A. Accidentes y complicaciones en los tratamientos de conductos Caracas: Universidad Central de Venezuela, 1981
6. Walton RE, Torabinejad. Limpieza y preparación. En: Walton RE, Torabinejad M, editores. Endodoncia. Principios y práctica clínica. Philadelphia, Pennsylvania, 1991:223-28.
7. Hülsmann M. The removal of silver cones and fractured instruments using the canal finder system. J Endodon 1990; 16(12)596-600.
8. Lovdahl PE, Wade CK. Problems in tooth isolation and periodontal support for the endodontically compromised tooth. En: Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editors. Problem solving in endodontics. Missouri. Mosby, 1997:203-27.
9. Castellucci A. Endodoncia 1993. Edizione Odontoiatrica Il Tridente- Prato.
10. Skidmore AE. The importance of preoperative radiographs and the determination of root canal configuration. Quint Int 1979;(3)55-61.
11. Lasala A. Endodoncia. 4ta ed. México, Salvat, 1993.
12. Walton RE, Torabinejad M. Preparación del acceso y determinación de la longitud de trabajo. En: Walton RE, Torabinejad M, editores. Endodoncia. Principios y práctica clínica. Philadelphia, Pennsylvania, 1991:187-208.
13. Dazey S, Steve E. An in vitro comparison of the sealing ability of materials placed in lateral root perforations. J Endodon 1990; 16(1)192-3.
14. Kaufman AY, Keila S. Conservative treatment of root perforations using apex locator and thermatic compactor-case study of a new method. J Endodon 1989; 15(6)267-72.
15. Kaufman AY, Fuss Z, Keila S, Waxenberg S. Reliability of different electronic apex locator to detect root perforations in vitro. Int Endod J 1997; 30:403-407.
16. Kvinnsland I, Oswald RJ, Halse A, Gronningseter AG. A clinical and roetgenological study of 55 cases of root perforation. Int Endod J 1989; 22:75-84.
17. Fuss Z, Trope M. Root perforations: Classification and treatment choices based on prognosis factors. Endod Dent Traumatol 1996; 12:255-64.
18. Zmener O, Grimberg F, Banegas G, Chiacchio L. Detection and measurement of endodontic root perforations using a newly designed apex-locator handpiece. Endod Dent Traumatol 1999; 15:182-5.
19. Bogaerts P. Treatment of root perforations with calcium hydroxide and Super EBA cement: a clinical report. Int Endod J 1997; 30:210-19.
20. Menezes R, da Silva Neto UX, Carneiro E, Letra A, Bramante CM, Bernadinelli N. MTA repair of a supracrestal perforation: a case report. J Endod. 2005 Mar;31(3):212-4.
21. Regan J, Witherspoon D, Foyle D. Surgical repair of root and tooth perforations. Endodontic Topics 2005. 11:152-178.
22. Fuss Z, Trope M. Root perforations: classification and treatment choices based on prognostic factors. Endod Dent Traumatol. 1996 Dec;12(6):255-64.

23. Frank R. Percances endodónticos: su detección, corrección y prevención. En: Endodoncia, quinta edición 2004. Ingle J, Bakland L editores. Editorial Mc Graw Hill. México.
24. Kaufman AY, Fuss Z, Keila S, Waxenberg S. Reliability of different electronic apex locators to detect root perforations in vitro. *Int Endod J.* 1997 Nov;30(6):403-7.
25. Lasala A. Complicaciones y accidentes en el tratamiento y la obturación de conductos. En: Endodoncia. Cuarta edición 1992. Ediciones Científicas y Técnicas, S.A. Barcelona. España.
26. Rodríguez-Ponce A, Forner L. Accidentes y complicaciones en endodoncia. En: Endodoncia. Consideraciones Actuales, 1ra. Edición 2003. Rodríguez-Ponce editor. Editorial AMOLCA. Caracas, Venezuela.
27. Fava LR, Dummer PM. Periapical radiographic techniques during endodontic diagnosis and treatment. *Int Endod J.* 1997 Jul;30(4):250-61. Review.
28. Sinai IH. Endodontic perforations: their prognosis and treatment. *J Am Dent Assoc* 1977; 95:90-5.
29. Seltzer S, Sinai I, August D. Periodontal effects of root perforations before and during endodontic procedures. *J Dent Res* 1970;49(2)332-9.
30. Fuss Z, Abramovitz I, Metzger Z. Sealing furcation perforations with silver glass ionomer cement: an in vitro evaluation. *J Endod.* 2000 Aug;26(8):466-8
31. Duggins LD, Clay JR, Himel VT, Dean JW. A combined endodontic retrofill and periodontal guided tissue regeneration technique for the repair of molar endodontic furcation perforations: report of a case. *Quintessence Int.* 1994 Feb;25(2):109-14
32. Carr G. Retratamiento. En: *Vías de la Pulpa* 7ma. edición 1999. Cohen S, Burns R. editores. Editorial Harcourt S.A. Madrid, España
33. Bargholz C. Perforation repair with mineral trioxide aggregate: a modified matrix concept. *Int Endod J.* 2005 Jan;38(1):59-69
34. Ruddle C. Retratamiento endodóntico no quirúrgico. En: *Vías de la Pulpa*. 8va. edición 2002. Cohen S, Burns R. editores. Editorial Mosby. España
35. Bogaerts P. Treatment of root perforations with calcium hydroxide and SuperEBA cement: a clinical report. *Int Endod J.* 1997 May;30(3):210-9. Review.
36. Rafter M, Baker M, Alves M, Daniel J, Remeikis N. Evaluation of healing with use of an internal matrix to repair furcation perforations. *Int Endod J.* 2002 Sep;35(9):775-83
37. Ferris DM, Baumgartner JC. Perforation repair comparing two types of mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 2004 Jun;30(6):422-4.
38. Holland R, Filho JA, de Souza V, Nery MJ, Bernabe PF, Junior ED. Mineral trioxide aggregate repair of lateral root perforations. *J Endod.* 2001 Apr;27(4):281-4.
39. Main C, Mirzayan N, Shabahang S, Torabinejad M. Repair of root perforations using mineral trioxide aggregate: a long-term study. *J Endod.* 2004 Feb;30(2):80-3
40. Daoudi MF, Saunders WP. In vitro evaluation of furcal perforation repair using mineral trioxide aggregate or resin modified glass ionomer cement with and without the use of the operating microscope. *J Endod.* 2002 Jul;28(7):512-5
41. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 1999 Mar;25(3):197-205. Review
42. Balla R, LoMonaco CJ, Skribner J, Lin LM. Histological study of furcation perforations treated with tricalcium phosphate, hydroxylapatite, amalgam, and life. *J Endodon* 1991;17(5)234-8.
43. Sinai IH, Romea DJ, Glassman G, Morse DR, Fantasia J, Lawrence M. An evaluation of tricalcium phosphate as a treatment for endodontic perforations. *J Endodon* 1989; 15(9)399-402.

44. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *J Endodon* 1999; 25(3):197-205.
45. Sluyk SR, Moon PC, Hartwell GR. Evaluation of setting properties and retention characteristics of Mineral Trioxide Aggregate when used as a furcation perforation repair material. *J Endodon* 1998; 24(11):768-71.
46. Pitt Ford TR, Torabinejad M, Hong CU, Kariyawasam SP. Use of mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1995; 79: 756-63.
47. Goon WW, Lundergan WP. Redemption of a perforated furcation with a multidisciplinary treatment approach. *J Endodon* 1995; 21(11):576-9.
48. Farzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phases I and II: Orthograde retreatment. *J Endod*. 2004 Sep;30(9):627-33.
49. Sinai IH. Endodontic perforations: their prognosis and treatment. *J Am Dent Assoc*. 1977 Jul;95(1):90-5.
50. Gentleman BH, Spriggs KA, ElDeeb ME, Messer HH. Removal of canal obstructions with the endo extractor. *J Endodon* 1991; 17(12):608-11.
51. Walvekar SV, Al-Duwain Y, Al-Kandasi AM, Al Quond OM. Unusual foreign objects in the root canal. *J Endodon* 1995; 21(10):526-7.
52. Gutmann James L.; Dumsha Thom C.; Lovdahl Paul E.; Solución de problemas en endodoncia. Prevención, Identificación y Tratamiento. 4ta Ed. Elsevier Mosby, España, 2007, pp. 168, 169, 266, 267.
53. Hulsmann M, Schinkel I. Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. *Endod Dent Traumatol*. 1999 Dec;15(6):252-8.
54. Ruiz P, San Martín S. Fractura de lima: posibilidades terapéuticas. *Endodoncia* 1998; 16(3):172-9.
55. Ruiz P, Vega JM, Zabalegui B, García J. Fracturas de instrumentos en el interior de los conductos radiculares: Casos clínicos. *Endodoncia* 1998; 16(3):127-31.
56. Martin B, Zelada G, Varela P, Bahillo JG, Magan F, Ahn S, Rodriguez C. Factors influencing the fracture of nickel-titanium rotary instruments. *Int Endod J*. 2003 Apr;36(4):262-6.
57. Grossman LI. Guidelines for the prevention of fracture of root canals instruments. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1969; 28(5):746-52.
58. Glickman GN. Problems in canal cleaning and shaping. En: Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editors. *Problem solving in endodontics*. Missouri. Mosby, 1997:91-121.
59. Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and bucolingual roentgenographic investigation of 7275 roots canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972; 33(1):101-10.
60. Herrero S, Batista A, Monis E, Heck AR. Deformación apical de conductos curvos, con diferentes tipos de limas, diámetros y número de usos. *Endodoncia* 1991; 9(1):26-30.
61. Walia H. La gestion du "stripping" ou déchirure radiculaire. Approche thérapeutique et pronostic. *Revue D'odonto-stomatologie* 1999; 28(4):243-7.
62. Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editores. *Problem Solving in Endodontics*. 2da. edición. Mosby, 1992:1-11
63. West JD, Roane JB, Goering AC. Cleaning and shaping the root canal system. En: Cohen S, Burns RC, editors. *Pathways of the pulp*. Missouri. Mosby, 1994:210-13.
64. Herrero S, Batista A, Monis E, Heck AR. Deformación apical de conductos curvos, con diferentes tipos de limas, diámetros y número de usos. *Endodoncia* 1991; 9(1):26-30.
65. Svec TA, Wang M. The effect of instrument precurving on transportation in simulated curved canals. *J Endodon* 1998; 24(2):122-4.

66. Svec TA, Wang M. Precurving of Nickel-Titanium file affects transportation in simulated canals. *J Endodon* 1998;24(1)23-5.
67. Swindle RB, Neaverth EJ, Pantera EA, Ringle RD. Effect of coronal-radicular flaring on apical transportation. *J Endodon* 1991; 17(4)147-9.
68. Allam CA. Treatment of stripping perforations. *J Endodon* 1996; 22(12)699-02.
69. Gutmann JL, Lovdahl PE. Problems encountered with fractured teeth. En: Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editors. *Problem solving in endodontics*. Missouri. Mosby, 1997:277-302
70. Gutmann JL, Hovland EJ. Problems in root canal obturation. En: Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editors. *Problem solving in endodontics*. Missouri. Mosby, 1997:123-55.
71. Metzger Z, Ben-Amar A. Removal of overextended gutta-percha root canal fillings in endodontic failure cases. *J Endodon* 1995; 21(4)287-8.
72. Meister F, Lommel TJ, Gerstein H. Diagnosis and possible causes of vertical root fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1980; 49(3)243-53.
73. Lindauer PA, Campbell AD, Hicks ML, Pelleu GB. Vertical root fractures in curved roots under simulated clinical conditions. *J Endodon* 1989; 15(8)345-49.
74. Tamse A, Zilburg I, Halpern J. Vertical root fractures in adjacent maxillary premolars: an endodontic-prosthetic perplexity. *Int Endod J* 1998; 31:127-32.
75. Holcomb JQ, Pitts DL, Nicholls JI. Further investigation of spreader loads required to cause vertical root fracture during lateral condensation. *J Endodon* 1987, 13(6)277-84.
76. Morfis AS. Vertical root fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 69(5)631-5.
77. Telli C, Gülkan P, Günel H. A critical reevaluation of stresses generated during vertical and lateral condensation of gutta-percha in the root canal. *Endod Dent Traumatol* 1994; 10: 1-10.
78. Telli C, Gülkan P. Stress analysis during root canal filling by vertical and lateral condensation procedures: a three-dimensional finite element model of a maxillary canine tooth. *Brit Dent J* 1998; 185: 79-86.

3. MÉTODOS PARA RETIRAR INSTRUMENTOS FRACTURADOS

Muchos clínicos asocian el término “instrumento fracturado” a una lima separada, pero el término además puede aplicarse a una punta de plata seccionada, el segmento de un léntulo, una gates glidden, la punta de un acarreador para obturar, o cualquier instrumento que obstruya el conducto (1,2,3). Con la aparición de las limas rotatorias de NiTi, se han incrementado los eventos de fractura de instrumentos (4,5).

En la literatura se ha discutido sobre el pronóstico en cuanto a dejar o retirar los instrumentos fracturados (6,7). Y a lo largo de los años se han presentado diferentes metodologías para el manejo de instrumentos fracturados (8-10).

Hoy en día, los instrumentos fracturados pueden ser retirados debido a los avances tecnológicos en la visibilidad, instrumentación ultrasónica, y métodos de microtubos (1,11,12). Específicamente, el incremento del uso del microscopio dental en la práctica permite a los clínicos visualizar la mayor parte del aspecto coronal de la mayoría de los instrumentos fracturados (1, 13). El uso del microscopio hace que sea posible el viejo adagio de “si lo puedes ver lo puedes sacar”. En combinación, la instrumentación ultrasónica con el uso del microscopio han conducido a la realización de técnicas “microsónicas” que han logrado mejorar drásticamente el potencial y seguridad del retiro de instrumentos fracturados(1, 14, 15).

3.1 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DECISIÓN DEL RETIRO DE INSTRUMENTOS

Al momento de realizarse la fractura de un instrumento durante la preparación biomecánica en el interior del sistema de conductos, surge la pregunta ¿qué hacer?. Autores como Lasala (16) y Ruíz et al.(17,18) refieren, que se han planteado diversas soluciones dependiendo del momento en que se fracturó, del nivel en que se encuentra el instrumento dentro del sistema de conductos y del tipo de instrumento fracturado. En cuanto al momento en que ocurrió la fractura, no es lo mismo la fractura de un instrumento al final de la preparación biomecánica, que uno que se haya fracturado al inicio de la preparación, donde el conducto aún contiene tejido pulpar (16, 17, 18).

Hulsmann et al.(19) evaluaron la influencia de varios factores en el éxito o fracaso del retiro de instrumentos fracturados y concluyeron que el éxito fue mayor:

- a) En dientes superiores(73%), que en inferiores(64%);
- b) Cuando el fragmento se encontraba en el tercio coronario de la raíz;
- c) Cuando el instrumento se fracturó antes de la curvatura de la raíz;
- d) Cuando son fragmentos mayores de 5 mm y
- e) Cuando el instrumento es un ensanchador o un léntulo más que cuando es una lima Hedström. Por otra parte, establecieron como factores anatómicos favorables a los conductos rectos y a los dientes monoradiculares (19).

Las posibilidades terapéuticas en cuanto al nivel del conducto en donde se fracturó el instrumento, pueden resumirse en cuatro: extraerlo, sobrepasarlo, englobarlo en el material de obturación y tratamientos alternativos como la cirugía periapical (16, 17).

Glickman et al. (20) refieren que el problema real con la fractura de los instrumentos es que imposibilitan una adecuada limpieza, preparación y obturación del conducto. Aunque algunos de los instrumentos puedan ser retirados, otros no debido a la presencia de curvaturas o el total bloqueo del lumen del conducto, evitando sobrepasar el segmento fracturado (20).

Los factores que influyen el retiro de instrumentos deben identificarse y ser completamente apreciados (1, 21, 22). El diámetro, longitud y posición de la obstrucción dentro del conducto influirán en la habilidad para tener acceso no quirúrgico y retirar un instrumento fracturado. Además, el potencial para retirar de manera segura un instrumento depende de la anatomía, como son el diámetro, longitud y curvatura del conducto. Una limitación importante para el retiro seguro de instrumentos, es la morfología radicular, incluyendo las dimensiones circunferenciales, grosor de la dentina y la profundidad de concavidades externas (1, 23, 24). En general, si un tercio de la longitud total del instrumento puede exponerse, normalmente se puede retirar. Los instrumentos que se encuentran en porciones rectas del conducto pueden retirarse. Instrumentos que se encuentran parcialmente dentro de conductos curvos, aunque es más complicado, pueden retirarse si se establece una línea de acceso recta (1, 114, 15, 25). Si el segmento del instrumento se encuentra apical a la curvatura del conducto y no se puede realizar un acceso seguro, entonces por lo regular no se podrá llevar a cabo el retiro y, si existen signos o síntomas, el tratamiento a realizar será cirugía o extracción (1).

El tipo de instrumento que se encuentra obstruyendo el conducto es otro factor importante a considerar. Por ejemplo, las limas de acero inoxidable tienden a ser más fáciles de retirar, ya que por lo general no se fracturan posteriormente durante el proceso de retiro. En cambio, los instrumentos de níquel titanio pueden fracturarse de nuevo, en zonas más profundas dentro del conducto, durante el uso del ultrasonido debido a calentamiento (1, 26). Adicionalmente, las limas rotatorias de níquel-titanio por lo general se fracturan a nivel de la curvatura de conductos estrechos, y por su movimiento rotacional, tienden a atornillarse e impactarse en las paredes del conducto (27, 28).

Quizá los factores más importantes del éxito del retiro de instrumentos son el conocimiento, entrenamiento y competencia en la selección adecuada de las mejores técnicas y la mejor tecnología actual. Es importante saber que ningún método de remoción producirá el resultado deseado en todas las ocasiones. La remoción exitosa requiere paciencia, perseverancia y creatividad. Sin embargo, no se debe intentar ningún método de remoción hasta que se haya logrado tener acceso hasta la porción coronal de la obstrucción intraconducto (1, 26).

Si la fractura ocurre en el tercio apical, debe tomarse en cuenta en qué fase de la preparación biomecánica del sistema de conductos ocurrió la fractura del instrumento. Las fracturas a ese nivel suelen producirse con instrumentos de mayor diámetro, por lo que es posible suponer que ya se había completado la preparación biomecánica, si éste fuera el caso se procederá a obturar con gutapercha y cemento, procurando realizar un sellado adecuado de la porción apical (17, 18).

Por lo general, en estos casos la cicatrización y evolución son buenas, siendo preciso mantener controles radiográficos posteriores. Si la evolución no es buena, existe sintomatología o mala cicatrización del tejido periapical se debe acudir a una cirugía periapical (17, 18).

3.2 ACCESO CORONAL Y RADICULAR

Antes de iniciar cualquier procedimiento, el clínico debe observar las radiografías preoperatorias en diferentes angulaciones horizontales, con la finalidad de evaluar el grosor de las paredes de dentina (29,30).

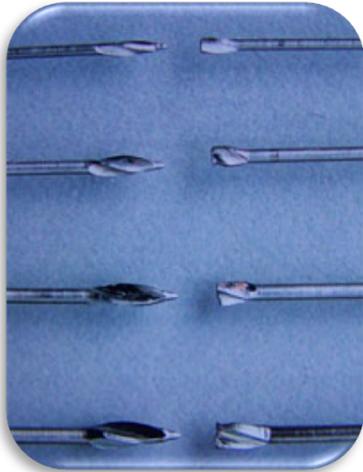
El acceso coronal es el primer paso a realizar para lograr el retiro de instrumentos fracturados. Sin embargo, antes de comenzar con el acceso radicular, es útil revisar algunos conceptos que guíen nuestras maniobras en clínica. Con algunas excepciones, la gran mayoría de los dientes tienen una longitud total de 19 a 25 mm. La mayoría de las coronas clínicas miden 10 mm y la mayoría de las raíces miden de 9 a 15 mm. Si se divide la raíz en tercios coronal, medio y apical, entonces cada tercio mide entre 3 y 5 mm. La pregunta que frecuentemente se realiza es ¿qué tanto podemos ensanchar en un conducto sin ocasionar una iatrogenia?. La respuesta es: revisar las dimensiones de una preparación típica en un conducto de una raíz más larga, delgada y curva (1,31). En esta situación, si una lima #20 está ajustada a la longitud y cada instrumento sucesivamente mayor, ajusta a incrementos de 0.50 mm del foramen, entonces el tercio apical del conducto tendrá un taper del 10%. En ése ejemplo en particular, el diámetro del conducto a 4 mm coronales del foramen será equivalente a por lo menos una lima #60 o 0.60 mm. Ésta analogía puede ser útil para guiarnos con seguridad respecto a cuánto preparar un conducto cuando existe un instrumento fracturado (1,32). La experiencia clínica sugiere que la mayoría de las limas fracturadas se separan midiendo desde la punta hasta D3, D4 o D5. Las limas se fracturan mas frecuentemente en los 3-5 mm apicales debido a que ésta es la región donde los conductos presentan su mayor grado de curvatura o propensión a dividir. Incluso Si una lima se rompe en la longitud de trabajo, la posición de la cabeza del instrumento típicamente miente acerca de unión de los tercios medio y apical. Fortuitamente, por lo general se puede crear un acceso en línea recta de los dos tercios cervicales del conducto a la cabeza del instrumento fracturado (1,14,25).

Es importante subrayar que en la mayoría de las roturas de un instrumento, el fragmento rara vez permanece en el centro del conducto radicular; para localizarlo, es necesario explorar con claridad las paredes laterales (33).

Pueden emplearse numerosas técnicas para ensanchar el conducto coronal a la obstrucción intraconducto. Sin embargo, la experiencia sugiere una manera predecible para crear un acceso radicular seguro, es inicialmente usar limas manuales, desde las mas pequeñas a las de mayor tamaño, coronal a la obstrucción. Las limas manuales crean suficiente espacio para colocar de manera segura las GatesGlidden (GG) (Dentsply Maillefer; Tulsa, OK). Las GG del 1-4 son las mas empleadas en dientes con furcaciones y tienen diámetros máximos de 0.50, 0.70, 0.90 y 1.00 mm, respectivamente. Las GG son usadas para crear un acceso radicular y un túnel cónico hacia la obstrucción. La manera segura para emplear las GG es a una velocidad de alrededor de 750 rpm y con un “movimiento de barrido” para crear una forma cónica y maximizar la visibilidad (1, 32). Se utilizan las GG de pequeño a mayor tamaño, con movimiento de barrido hacia fuera para lograr conicidad, la cual será mayor en la entrada del conducto y mas estrecha a nivel de la obstrucción. El uso de las GG debe limitarse a porciones rectas de los conductos. Generalmente, una GG-1 o una GG-2 puede llevarse hasta la profundidad de la cabeza del instrumento separado. Las GG se usan cuidadosamente en aproximación a la obstrucción con movimientos de barrido hacia fuera del conducto y alejándonos de la zona de furca. El mantenerse lejos de la furca evita el debilitamiento de la dentina remanente, permite que la preparación esté más centrada, y mejora el acceso radicular en línea recta (1,32,34). La GG-3 se lleva a un nivel menor que la GG-2, y en dientes con furca, la GG-4 solo se introduce en la entrada del orificio. Se recomienda que el acceso radicular se conforme de manera que se hubiera preparado si no estuviera el instrumento fracturado obstruyendo el conducto.

3.3 CREACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE ACCESO

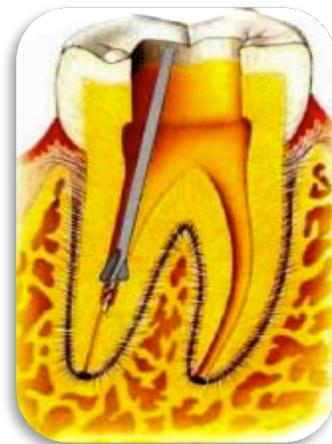
Una vez que el conducto se ha preparado adecuadamente, las técnicas microsónicas son la primer opción para remover el segmento de la lima fracturada. A veces el instrumento ultrasónico al ser introducido al conducto pre-ensanchado, su punta activa no tiene suficiente espacio, lateral al segmento fracturado, para inicial los procedimientos de trepanación. Por lo que si se requiere



mas espacio, entonces la punta de una GG puede modificarse y usarse para crear una plataforma circunferencial (1, 14, 26). Para realizar la plataforma se selecciona un GG cuyo máximo diámetro transversal sea ligeramente mas grande que el instrumento visualizado. Se altera la punta de la GG al cortarla con un disco de carburo, perpendicular a su eje longitudinal a nivel de su máximo diámetro transversal, creando una verdadera fresa de corte lateral (29, 33). La GG modificada se lleva al conducto pre-ensanchado a una velocidad disminuida, aproximadamente a 300 rpm, y se dirige hacia apical hasta que contacte ligeramente el aspecto coronal del instrumento. Esto crea una plataforma de acceso, que facilita la entrada de un instrumento ultrasónico. Si se

realiza correctamente, un acceso coronal y radicular recto, en conjunto con la magnificación e iluminación, debe permitir al clínico visualizar totalmente el aspecto coronal del instrumento fracturado. Para facilitar una visión excelente a la obstrucción intrarradicular, el conducto debe irrigarse abundantemente y secarse antes de iniciar los procedimientos ultrasónicos (1).

Debido que los restos están compuestos por material orgánico inorgánico, se recomienda aplicar doble irrigación. Se introduce hipoclorito de sodio caliente en la cavidad pulpar y en el conducto radicular. Utilizando un terminal ultrasónico UT-4A o UT-4B, se activa la solución en el nivel de potencia más bajo y el menor contacto posible. El terminal ultrasónico se desplaza rápidamente sobre la plataforma y la cabeza del instrumento. En este caso, el único objetivo consiste en activar el hipoclorito sódico y potenciar la disolución del componente orgánico residual. Tras lavar el conducto radicular con solución salina estéril, se repite el mismo procedimiento utilizando EDTA. El EDTA disolverá el componente inorgánico del residuo y creará una plataforma



e

básicamente libre de capa residual. Tras activar el EDTA con ultrasonido, nuevamente se lava el conducto radicular con solución salina estéril; en la irrigación final, se utiliza alcohol etílico al 100%. Dado que la visibilidad depende de que el conducto esté seco, cualquier nivel de humedad comprometerá la capacidad de visualización. La irrigación con alcohol etílico al 100% es vital para secar correctamente el conducto radicular y el área de la plataforma (33).

3.4 TÉCNICAS PARA RETIRAR INSTRUMENTOS FRACTURADOS

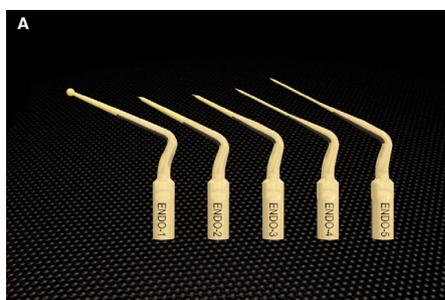
Se han reportado diversos dispositivos, tecnologías y técnicas para remover una obstrucción intraconducto tal como un instrumento fracturado (35-37). Sin embargo, muchas de las técnicas previamente descritas en la literatura no tenían el beneficio del uso del microscopio. Hoy en día, en teoría todos los instrumentos fracturados pueden eliminarse si se establece una vía de entrada recta hacia la parte coronal del instrumento fracturado (14, 15, 25).

3.4.1 TÉCNICAS ULTRASÓNICAS

Antes de realizar cualquier técnica de retiro, se recomienda colocar torundas de algodón en los otros orificios expuestos, para evitar que el fragmento del instrumento vuelva a entrar en otro conducto (1, 29, 38).

La primera opción para retirar un instrumento es utilizar tecnología piezoeléctrica ultrasónica e instrumentos ultrasónicos específicos. Un generador ultrasónico puede proporcionar un amplio rango de potencia, regulación precisa con los ajustes mas bajos y retroalimentación eléctrica para regular la amplitud y movimiento de las puntas. De manera ideal, los instrumentos ultrasónicos deben tener un diseño contra-angulado para proporcionar un acceso a todas las regiones de la boca, paredes paralelas para crear una línea de visión entre el instrumento y el conducto cónico, y recubrimientos no agresivos, como el nitrito de zirconio, para limar la dentina durante los procedimientos de trepanación. Posteriormente, se debe seleccionar un instrumento ultrasónico del tamaño adecuado, de tal longitud que alcance a llegar hasta la obstrucción y su diámetro ajuste y se pueda lograr una línea recta de visión dentro del conducto previamente preparado. La punta del instrumento ultrasónico se coloca en íntimo contacto a la obstrucción y se activa a baja potencia. El clínico siempre debe trabajar a los niveles mas bajos de potencia por seguridad (1). El instrumento ultrasónico seleccionado se mueve ligeramente alrededor del instrumento en sentido contrario de las agujas del reloj. Esta acción ultrasónica expulsa el polvo de dentina y trepana unos pocos milímetros coronales alrededor del instrumento (29, 30).

El uso del ultrasonido dentro del conducto debe ser en seco para que haya visibilidad de la punta en acción contra el instrumento roto. Para mantener mejor visión, el asistente puede utilizar el adaptador Stropko three way con una punta luer-lock para colimar y dirigir aire y eliminar el polvo de dentina. Las técnicas microsónicas que se utilizan para retirar instrumentos fracturados, por lo general no generan calor que sea dañino para el periodonto (1).



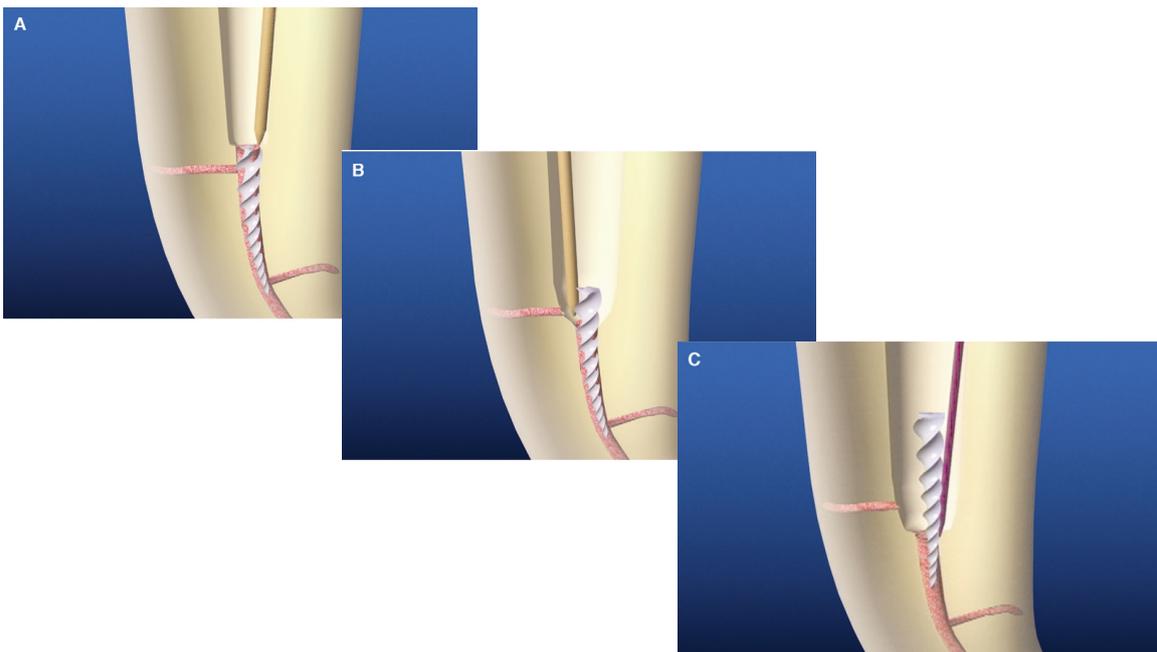
(A) Puntas de ultrasonido ProUltra ENDO 1-5 (Dentsply Tulsa Dental; Tulsa, OK) tienen una cobertura abrasiva de nitrito de zirconio zirconium nitride coating para mejorar la eficacia, precisión y trabajo clínico. (B) Las puntas de ultrasonido ProUltra ENDO-6, 7, y 8 de titanio (Dentsply Tulsa Dental) proporcionan acceso a mayor longitud y diámetros más angostos, para utilizarse en espacios reducidos. Tomado de Clifford J. Ruddle, DDS Nonsurgical Retreatment, Vol. 30, No. 12, December 2004 JOE

La

mayoría de los instrumentos de acero inoxidable y carbón se desplazan en dirección coronal si se establece alrededor de ellos un plano de socavamiento de 1,5-2 mm y a continuación se activa el fragmento con energía ultrasónica (33).

Típicamente, durante el uso del ultrasonido, la obstrucción comienza a aflojarse, desenroscarse y girar. Al realizar una suave acción de palanca con la punta entre la lima y la pared del conducto, a menudo ocasiona que el instrumento abruptamente “salte” fuera del conducto (29, 30). En el caso de que la lima se encuentre muy profunda y los procedimientos ultrasónicos se vean restringidos por el grosor y forma radicular, entonces se tiene que seleccionar un instrumento ultrasónico de mayor longitud, diámetro mas pequeño y cobertura abrasiva, para trabajar con seguridad. En raíces mas largas, o cuando el espacio es más reducido, se sugiere un instrumento ultrasónico de titanio. Los instrumentos de titanio proporcionan un corte suave seguro para trepanar más profundo dentro del conducto (1).

Incluso cuando se haya creado un excelente acceso coronal y radicular, se haya identificado y expuesto el instrumento separado, haya realizado procedimientos ultrasónicos de trepanación, y aún no se logra aflojar ni sacar el instrumento de conducto. Por lo que puede ser inseguro continuar trepanando alrededor del instrumento debido a la falta de visión y restricciones anatómicas. En este caso, se pueden usar limas manuales de pequeño calibre y quelante para sobrepasar parcial o totalmente la lima y, tal vez remover el instrumento (1, 14, 25). Se puede irrigar alternando el hipoclorito de sodio con peróxido de hidrógeno, ya que la efervescencia creada puede desalojar el instrumento haciéndolo flotar hacia coronal (39).



- (A) Importancia del acceso radicular y coronal. La plataforma de acceso y el instrumento ultrasónico lateral a la lima fracturada.
- (B) Instrumento ultrasónico en contacto con la lima, que desgasta la dentina, y expone progresivamente el aspecto coronal de la lima fracturada.
- (C) Se selecciona un instrumento ultrasónico de titanio, que es más delgado y largo, para conservar la dentina y desplazar exitosamente el instrumento fracturado.

* Tomado de Clifford J. Ruddle, DDS Nonsurgical Retreatment, Vol. 30, No. 12, December 2004 JOE

Otro reto con el que nos podemos encontrar es el tratar de remover una lima NiTi que se encuentre en la curvatura de un conducto. En estas situaciones, la cabeza del instrumento fracturado yacerá hacia la pared externa incluso después de procedimientos ultrasónicos óptimos. Incluso aunque, se halla aflojado, el ángulo formado entre el conducto pre-ensanchado coronalmente y la cabeza del instrumento fracturado frecuentemente obstruye su retiro. Este tipo de situaciones son mejor manejadas con métodos de microtubos (1, 14, 25).

Debido a las propiedades termodinámicas del níquel-titanio, la vibración ultrasónica de estos instrumentos produce un rápido calentamiento y puede haber una desintegración espontánea del metal. De ahí que el procedimiento de socavamiento se deba llevar a cabo con gran precisión con el fin de no contactar con el metal. Una vez completado este último, se puede extraer el fragmento disminuyendo el nivel de potencia ultrasónica al mínimo e intentando vibrar en sentido coronal el fragmento expuesto; para ello es preciso aplicar agua con el fin de reducir al mínimo la acumulación de calor. La irrigación con agua durante la vibración impide la visibilidad, con lo cual la extracción de fragmentos de instrumentos de níquel-titanio resulta más difícil que la de instrumentos de acero inoxidable, que no precisan irrigación con agua. La técnica para extraer los depósitos de ThermoFil de níquel-titanio es idéntica a la utilizada para extraer limas de níquel-titanio (33).

3.4.2 MÉTODOS DE RETIRO CON MICROTUBOS

Si el fragmento no se desplaza en sentido coronal tras el socavamiento y la vibración ultrasónica, después de realizar la técnica descrita anteriormente, se puede seleccionar una microsonda para asir el fragmento y eliminarlo mecánicamente(29, 33).

Existen varios métodos de remoción por microtubos, diseñados para trabar mecánicamente el instrumento fracturado. Sin embargo, debemos comprender que la mayoría de esos métodos requieren con frecuencia una excesiva remoción de dentina y a menudo resultan inefectivos. Para el clínico que considera estos métodos de remoción, es importante el diámetro exterior del dispositivo. Este diámetro indica cuan profundo puede introducirse el dispositivo dentro del conducto de una manera segura (29).

La mayoría de estos métodos surgieron antes de la introducción del microscopio, instrumentos ultrasónicos mejor diseñados y nueva tecnología innovadora. De hecho, las técnicas tradicionales y algunos métodos nuevos, aun cuando resultan exitosos, debilitan de forma peligrosa la raíz. (29). Sin duda alguna, un conducto sobreinstrumentado debilita estructuralmente la raíz y predispone a desviaciones, perforación o fractura. Sin embargo, el no retirar el instrumento fracturado compromete los procedimientos de conformación y el potencial de limpieza y obturación del sistema de conductos. A continuación se describen los diferentes métodos y técnicas de remoción con microtubos (1).

3.4.2.1 Tubo y Lima Heström: Una técnica de microtubo relativamente sencilla es utilizar un tubo de acero inoxidable corto que se empuja sobre el extremo expuesto del objeto utilizando un movimiento de giro horario que produce un buen engranaje mecánico entre el instrumento fracturado, el tubo y la lima de Hedström. Después se pueden extraer los tres instrumentos conectados tirando de ellos en dirección coronal (29, 51).

3.4.2.2 Extracción con Asa de Alambre y Tubo: es una técnica que utiliza una aguja de calibre 25 junto a un alambre de ligadura de acero de 0.14 mm. Se corta la aguja para eliminar el extremo biselado también el extremo opuesto para que no se extienda mas allá del cono, después se hacen pasar los dos extremos del alambre desde el extremo de inyección hasta que se deslicen fuera del extremo del cono creando una asa de alambre que se extiende desde el extremo de inyección de la aguja. Una vez que el asa ha pasado alrededor del objeto a recuperar, se utiliza un mosquito pequeño para tirar del asa de alambre hacia arriba y tensarlo alrededor de la lima y después se extrae del conducto el montaje completo. De manera ocasional un tubo de mayor diámetro y un alambre de ligadura mas fino, 0.11mm facilitarán el montaje de ese extractor (29, 51).

3.4.2.3 Kit Masseran: es un método clásico que ha sido empleado por mas de cuarenta años diseñado especialmente para remover objetos metálicos del conducto radicular (30). Consiste en una serie de fresas trepanadoras que son empleadas para preparar el espacio alrededor de la porción coronal del objeto, y dos extractores tubulares que miden 1,2 y 1,5mm en su diámetro exterior, estos se introducen en el espacio creado sujetando mecánicamente el objeto. El extractor consiste en un tubo en el cual un embolo o pistón se atornilla, al apretar el tornillo, la parte libre del instrumento es atrapada entre el émbolo y la superficie interna saliente del tubo(38, 40). Existen varios reportes de buenos resultados con este kit, sin embargo, existen limitaciones en la aplicación de esta técnica. Las fresas y extractores son rígidos y relativamente grandes, y el establecer un acceso en línea recta hasta el objeto con frecuencia requiere una remoción considerable de dentina radicular, y riesgo de perforación (40). Ruddle (1) menciona que para el uso seguro de ésta técnica, generalmente se debe limitar a conductos amplios en dientes anteriores.

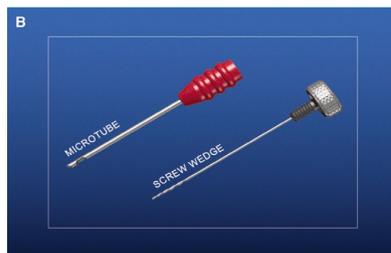
3.4.2.4 Tubo y Pegamento: **Kit Extractor Cancellier (Sybron Endo)**. Esta técnica requiere 2 milímetros de fragmento expuesto. El instrumental Cancellier consiste en una serie graduada de microtubos que pueden unirse a un portatubo roscado manual (33) . Contiene 4 microtubos de diferentes diámetros de aproximadamente 0.50, 0.60, 0.70 y 0.80 mm. Normalmente se utiliza un instrumento ultrasónico con cobertura abrasiva para trepanar alrededor del instrumento fracturado y de manera ideal exponer 3 mm coronales de la obstrucción (1, 26). Hay que estimar el perímetro aproximado del fragmento expuesto y seleccionar el microtubo Cancellier del tamaño adecuado. Debe elegirse un microtubo que permita un máximo nivel de contacto entre él y el instrumento con el fin de aplicar pegamento cianoacrilico sobre el extremo distal del instrumento Cancellier mediante una lima manual. El instrumento Cancellier se coloca a continuación sobre el fragmento expuesto del instrumento roto y se mantiene en posición mientras el ayudante aplica una gota de monómero de metilmetacrilato a lo largo del instrumento Cancellier y dirige el monómero a lo largo del instrumento Cancellier. Después de fraguar el pegamento, se desenrosca el portatubo manual de la cánula y se aplica una suave presión coronal para extraer el fragmento roto (33). Se debe tener cuidado en no usar mucho pegamento ya que se podría bloquear el conducto (1). El socavamiento, la medición y la aplicación del instrumento Cancellier se llevan a cabo a gran aumento (33). Ruddle (1) menciona que éste método es efectivo para recuperar instrumentos sin estrías o cuando existe alguna dificultad en recuperar una lima que se encuentra floja dentro del conducto.

3.4.2.5 Endo Extractor/Meisinger Meitrac: el Endo Extractor System y el recientemente desarrollado Meisinger Meitrac Instrument System (Hager & Meisinger GmbH; Neuss, Alemania) son capaces de obtener una fuerte traba mecánica en un instrumento fracturado. En un conocido Journal se ha reportado que el Meitrac Instrument System ha sido capaz de remover limas fracturadas de lugares inaccesibles por otros métodos. Sin embargo, el trépano más pequeño Meitrac I y extractor tienen diámetros externos de aproximadamente 1.50 mm. Éste diámetro limita el uso práctico de éste instrumento a los aspectos coronales de conductos más amplios (1).

3.4.2.6 Instrument Removal System: el Instrument Removal System (iRS) (Dentsply Tulsa Dental; Tulsa, OK) provee otro método mecánico para la remoción de obstrucciones tales como puntas de plata, obturadores a base de acarreadores o segmentos de limas fracturadas (1,14) (Fig. A). El iRS está indicado cuando los esfuerzos ultrasónicos no han tenido éxito y puede usarse para remover instrumentos fracturados que están atrapados en porciones rectas del conducto o parcialmente en la curvatura de un conducto (1, 11, 14). El instrumento



negro tiene un diámetro externo de 1.00 mm y está diseñado para trabajar en el tercio coronal de conductos amplios, mientras los instrumentos rojo y amarillo tienen diámetros de 0.80 y 0.60 mm, respectivamente, y pueden colocarse más profundo en conducto mas estrechos. Cada instrumento completo está formado por un microtubo coordinado en color y un tornillador (Fig. B). Cada microtubo tiene un mango de plástico pequeño diseñado para aumentar la visión durante la colocación, una ventana lateral para mejorar la mecánica, y su extremo distal a 45° biselado para “recoger” el extremo coronal del instrumento fracturado (1).



Antes de utilizar el IRS, se deben realizar los pasos descritos anteriormente, acceso coronal y radicular, y con instrumentos ultrasónicos exponer 2 a 3mm del fragmento, o si es posible un tercio de su longitud total. Luego se selecciona la microcánula que pueda deslizarse pasivamente dentro del conducto y sobre el instrumento expuesto. Se introduce la microcánula, en los casos de curvaturas del conducto, la porción larga del extremo biselado se aplica a la pared externa del conducto para recoger el extremo del instrumento roto y guiarlo hacia el interior de la luz. Luego se introduce el tornillo a través del extremo abierto del tubo y se desliza hacia abajo hasta que entra en contacto con el instrumento. El fragmento se engrana y fija girando el tornillo del mango del fiador en el sentido contrario a las agujas del reloj. La rotación progresiva afirma y con frecuencia desplaza la cabeza de la lima rota a través de la ventana de la microcánula (29).



A Punta de titanio ProUltra ENDO-8 trepanando profundo alrededor del aspecto coronal del instrumento fracturado.



B Punta biselada diseñada para "recoger" la cabeza del instrumento fracturado.



C Introducción del tornillo y su rotación en sentido contrario a las manecillas del reloj que ocasionan el engranaje y desplazamiento de la cabeza del instrumento hacia la ventana.



D Instrumento desenroscado y retirado del conducto.

* Figs. A, B, C y D tomadas de Clifford J. Ruddle, DDS Nonsurgical Retreatment, Vol. 30, No. 12, December 2004 JOE

3.5 PRONÓSTICO

En un estudio realizado por Ward et al.(27), utilizando técnicas más modernas propuestas por Ruddle (29, 30), reportaron un índice de éxito general de 73% para la completa remoción del instrumento fracturado ex vivo. Estos autores (27) realizaron una investigación para evaluar el uso de la técnica ultrasónica para remover instrumentos rotatorios de níquel-titanio fracturados de conductos curvos y estrechos simulados (bloques de resina) y de dientes extraídos (conductos mesiolinguales de molares inferiores). Encontraron que la técnica propuesta por Ruddle (29), uso de puntas ultrasónicas, realizando una plataforma de acceso en conjunto con el uso del microscopio quirúrgico, fue exitosa y segura cuando alguna parte del instrumento fracturado se localizaba en la porción recta del conducto. Cuando el fragmento se localizaba completamente en la curva, el índice de éxito disminuyó significativamente y con frecuencia hubo gran daño al conducto.

Estos mismos autores reportaron los resultados del empleo de esta técnica in vivo en 24 casos de fractura de instrumentos de níquel titanio, encontrando que estos resultados eran similares a los de su estudio in vitro. Todos los fragmentos ubicados antes de la curva o a nivel de la misma fueron retirados mientras que sólo un fragmento de nueve localizados después de la curva pudo ser retirado (45).

Suter et al.(28) evaluaron el índice de éxito para la remoción de instrumentos fracturados usando ultrasonido, microscopio y en ocasiones empleando técnicas de retiro por microtubos, logrando la remoción del 87% (n= 84) de los fragmentos en un total de 97 casos. Estos autores registraron el tiempo requerido para el retiro del instrumento y consiguieron que el índice de éxito disminuye a medida que aumenta el tiempo del tratamiento. Esto puede estar relacionado con fatiga del operador o al sobre-ensanchamiento del conducto debido a la abrasión ultrasónica, lo cual puede corresponder a un mayor riesgo de perforación. La dificultad del caso también puede explicar la reducción del índice de éxito. Por lo expuesto anteriormente concluyen que los intentos de remover instrumentos fracturados de los conductos no deben tomar más de 45-60min.; y recomiendan que transcurrido ese tiempo sean consideradas otras opciones de tratamiento.

Y mencionan además, que en ciertas situaciones clínicas puede ser mejor dejar el instrumento fracturado dentro del conducto. Por ejemplo, cuando el instrumento se fractura en un conducto con pulpa vital al final de la fase de limpieza y conformación, o si se fractura durante la remoción de la medicación de hidróxido de calcio en casos no complicados (28).

Saunders et al. (30) realizaron un estudio in vitro para determinar el efecto que tiene un instrumento fracturado en el tiempo requerido para la penetración bacteriana de conductos obturados. Emplearon premolares inferiores humanos extraídos. En un grupo se fracturó un instrumento rotatorio Profile # 40 y se obturó hasta el nivel donde se encontraba ese instrumento utilizando compactación lateral con gutapercha y sellador a base de óxido de zinc eugenol y en otro grupo se obturó de igual forma pero sin el instrumento fracturado. Se registró el número de días necesarios para la penetración de *Streptococcus sanguis* desde la cámara de acceso, la cual se determinó por turbidez del medio de cultivo. Los resultados de este estudio indicaron que el instrumento fracturado por sí solo no juega un papel importante en la habilidad de sellado del material de obturación. Posiblemente tenga mayor relevancia para el éxito de la terapia endodóntica el sellado coronario y la ausencia de irritantes residuales más allá del nivel del instrumento fracturado (30).

Hülsmann y Schinkel (42) señalan que el pronóstico de dientes con instrumentos fracturados dependerá de la condición periapical previa, ya que de no ser retirado el fragmento impedirá la adecuada limpieza y remodelación del conducto más allá de la obstrucción.

Cuando ocurre la fractura de un instrumento el odontólogo tiene la opción de dejar el fragmento en el conducto o intentar removerlo quirúrgica o no quirúrgicamente. Varios factores deben considerarse antes de tomar alguna decisión, entre los cuales se encuentran:

1. Zona del conducto donde ocurrió la fractura
2. Cantidad de irritantes remanentes en el conducto
3. Cantidad de daño a la estructura remanente que causaría el intento de remover el instrumento (41)

Y consideraron como éxito el retiro del instrumento o sobrepasar el mismo, y obtuvieron un índice de éxito general de 68%.

En un estudio retrospectivo realizado por Spili et al. (43) por medio de la evaluación clínica y radiográfica de todos los casos tratados en un período de 13 años y medio por siete endodoncistas, se encontró que la frecuencia de instrumentos fracturados dejados en el conducto fue de 3,3%. Compararon estos dientes que contenían instrumentos fracturados con casos similares que no los presentaban en relación al índice de cicatrización y no encontraron diferencias significativas. Solo la presencia o ausencia de lesión periapical preoperatoria influyó significativamente en la cicatrización. Los autores señalan que el pronóstico al dejar un instrumento dentro del conducto depende de la etapa y grado de preparación del mismo en el momento en que ocurre la fractura y por lo tanto depende de hasta que punto el control de microorganismos se ve comprometido. Esta información no estuvo disponible en la muestra de este estudio. Y llegan a la conclusión que en manos de operadores con experiencia, la fractura de instrumentos endodónticos, en especial los de níquel-titanio, no tuvieron una influencia adversa en el resultado del tratamiento o repetición del tratamiento de conductos y que la presencia de radiolucencia periapical preoperatoria fue un indicador de pronóstico clínicamente más significativo que el instrumento fracturado per sé (43).

En cuanto al pronóstico Crump et al. (44) basados en los resultados de su estudio, concluyeron que, aunque la fractura de instrumentos pueda aumentar el riesgo a un fracaso, no es un factor determinante hacia el mismo; por lo tanto, generalmente la fractura de un instrumento no tiene un efecto adverso en el pronóstico.

Souter y Messer (46) en un estudio in vivo e in vitro evaluaron las complicaciones asociadas con la remoción de instrumentos fracturados empleando la técnica ultrasónica. Retiraron fragmentos de instrumentos a tres niveles diferentes (tercio coronal, medio y apical) de conductos mesiolinguales de molares inferiores humanos extraídos. Registraron para cada grupo el índice de éxito, frecuencia de perforaciones y la dureza de la raíz. Las perforaciones y la imposibilidad de retirar el instrumento ocurrieron únicamente cuando el fragmento se encontraba alojado en el tercio apical. La resistencia a la fractura disminuyó significativamente mientras más apical se encontraba el instrumento. Y concluyen que la remoción de instrumentos fracturados en el tercio apical de conductos curvos no debe intentarse de manera rutinaria.

Torabinejad (47) menciona que el pronóstico depende de la magnitud del conducto no desbridado ni obturado en sentido apical. Que el pronóstico mejora cuando se fractura un instrumento de mayor diámetro en la fase final de la limpieza y preparación del sistema de conductos cerca de la longitud de trabajo y es desfavorable en conductos que no han sido preparados y el instrumento se fractura lejos del ápice o fuera del foramen apical. De igual manera, resulta de vital importancia la accesibilidad para la posible realización de un procedimiento quirúrgico.

El mejor antídoto para una lima fracturada es la prevención. Apegarse a conceptos aprobados y utilizar técnicas seguras durante los procedimientos de preparación del conducto radicular virtualmente eliminarán los accidentes de instrumentos fracturados (1, 48, 49). La prevención se facilita enormemente si pensamos en los instrumentos negociadores y de instrumentación como artículos desechables. Simplemente descartando todos los instrumentos después de la conclusión de cada caso endodóntico reducirá el quiebre, pérdidas de tiempo y molestias. Sin embargo, ocasionalmente, algún instrumento se fracturará y el dentista deberá decidir la mejor opción de tratamiento (1,50). Se debe poner en una balanza el riesgo/beneficio, ya que ciertos segmentos de limas fracturadas no podrán recuperarse. En estos casos, y en la presencia de síntomas clínicos y/o patología radiográfica, la cirugía o extracción pueden ser la mejor opción de tratamiento (1).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Clifford J. Ruddle, DDS Nonsurgical Retreatment, Vol. 30, No. 12, December 2004 JOE
2. Fors UG, Berg JO. Endodontic treatment of root canals obstructed by foreign objects. *Int Endod J* 1986;19:2–10.
3. Chenail BL, Teplitsky PE. Orthograde ultrasonic retrieval of root canal obstructions. *J Endod* 1987;13:186–90.
4. Berutti E, Chiandussi G, Gaviglio I, Ibba A. Comparative analysis of torsional and bending stresses in two mathematical models of nickel-titanium rotary instruments: protaper versus profile. *J Endod* 2003;29:15–9.
5. Wong R, Cho F. Microscopic management of procedural errors. In: *Microscopes in endodontics*, Dent Clin North Am. Philadelphia: W.B. Saunders, 1997;41:455–79.
6. Gorni FGM, Gagliani MM. The outcome of endodontic retreatment: a 2-year follow-up. *J Endod* 2004;30:1–4.
7. Crump MC, Natkin E. Relationship of broken root canal instruments to endodontic case prognosis: a clinical investigation. *JADA* 1970;80:1341–7.
8. Nagai O, Tani N, Kayaba Y, Kodama S, Osada T. Ultrasonic removal of broken instruments in root canals. *Int Endod J* 1986;19:298–304.
9. Hulsmann M. Removal of fractured instruments using a combined automated/ultrasonic technique. *J Endod* 1994;20:144–6.
10. Masserann J. The extraction of instruments broken in the radicular canal: a new technique. *Acta Odont Stomatol* 1959;47:265–74.
11. Ruddle CJ. Ruddle on retreatment, 4-part DVD series. James Lowe Productions/Studio 2050, producers. Santa Barbara: Advanced Endodontics, 2004.
12. Baumgartner C. Advanced endodontics: ruddle on retreatment. *J Endod* 2002;28:413.
13. Mines P, Loushine RJ, West LA, Liewehr FR, Zadinsky JR. Use of the microscope in endodontics: a report based on a questionnaire. *J Endod* 1999;25:755–8.
14. Ruddle CJ. Ch. 25: nonsurgical endodontic retreatment. In: Cohen S, Burns RC, eds. *Pathways of the Pulp*, 8th ed. St. Louis: Mosby, 2002:875–929.
15. Ward JR, Parashos P, Messer HH. Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: clinical cases. *J Endod* 2003;29:764–7.
16. Lasala A. *Endodoncia*. 4ta ed. México, Salvat, 1993.
17. Ruiz P, San Martín S. Fractura de lima: posibilidades terapéuticas. *Endodoncia* 1998; 16(3)172-9.
18. Ruiz P, Vega JM, Zabalegui B, García J. Fracturas de instrumentos en el interior de los conductos radiculares: Casos clínicos. *Endodoncia* 1998; 16(3)127-31.
19. Hülsmann M, Schinkel I. Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. *Endod Dent Traumatol* 1999; 15:252-8.
20. Glickman GN. Problems in canal cleaning and shaping. En: Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editors. *Problem solving in endodontics*. Missouri. Mosby, 1997:91-121.
21. Ruddle CJ. Broken instrument removal. *Endodontic Practice* 2003;6: 13–22.
22. Hulsmann M, Schinkel I. Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. *Endod Dent Traumatol* 1999;15:252–8.
23. Peters OA, Laib A, Rueggegger P, Barbakow F. Three dimensional analysis of root canal geometry using high resolution computed tomography. *J Dent Res* 2000;79:1405–9.

24. Rhodes JS, Pitt Ford TR, Lynch PJ, Liepins PJ, Curtis RV. Micro- computed tomography: a new tool for experimental endodontology, *Int Endod J* 1999;32:165–70.
25. Gorni FGM. The removal of broken instruments. *Endodontic Practice* 2001;4:21– 6.
26. Carr GB. Ch. 24: retreatment. In: Cohen S, Burns RC, eds. *Pathways of the pulp*, 7th ed. St. Louis: Mosby, 1998:791–834.
27. Ward JR, Parashos P, Messer HH. Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: an experimental study. *J Endod.* 2003 Nov;29(11):756-63
28. Suter B, Lussi A, Sequeira P. Probability of removing fractured instruments from root canals. *Int Endod J.* 2005 Feb;38(2):112-23.
29. Ruddle C. Retratamiento endodónico no quirúrgico. En: *Vías de la Pulpa*. 8va. edición 2002. Cohen S, Burns R. editores. Editorial Mosby. España
30. Ruddle CJ. Nonsurgical retreatment. *J Endod.* 2004 Dec;30(12):827-45. Review
31. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal system. *Dent Clin North Am* 1974;18:269–96.
32. Ruddle CJ. Ch. 8: cleaning and shaping root canal systems. In: Cohen S, Burns RC, eds. *Pathways of the pulp*, 8th ed. St. Louis: Mosby, 2002:231– 91.
33. Carr G. Retratamiento. En: *Vías de la Pulpa* 7ma. edición 1999. Cohen S, Burns R. editores. Editorial Harcourt S.A. Madrid, España
34. Ruddle CJ. Ruddle on clean-shape-pack, 2-part video set/DVD. Studio 2050, producer. Santa Barbara: Advanced Endodontics, 2002.
35. Nehme WB. Elimination of intracanal Metallic obstructions by abrasion using an operational microscope and ultrasonics. *J Endod* 2001;27:365–7.
36. Fors UGH, Berg JO. A method for the removal of broken endodontic instruments from root canals. *J Endod* 1983;9:156–9.
37. Hulsmann M. Removal of silver cones and fractured instruments using the canal finder system. *J Endod* 1990;16:596–600
38. Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editores. *Problem Solving in Endodontics*. 2da. edición. Mosby, 1992:1-11
39. Friedman S, Stabholz A, Tamse A. Endodontic retreatment--case selection and technique. 3. Retreatment techniques. *J Endod.* 1990 Nov;16(11):543-9.
40. Okiji T. Modified usage of the Masserann kit for removing intracanal broken instruments. *J Endod.* 2003 Jul;29(7):466-7
41. Saunders JL, Eleazer PD, Zhang P, Michalek S. Effect of a separated instrument on bacterial penetration of obturated root canals. *J Endod.* 2004 Mar;30(3):177-9.
42. Hulsmann M, Schinkel I. Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. *Endod Dent Traumatol.* 1999 Dec;15(6):252-8.
43. Spili P, Parashos P, Messer HH. The impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment. *J Endod.* 2005 Dec;31(12):845-50.
44. Crump M, Natkin E. Relationship of broken instruments to endodontic case prognosis: a clinical investigation. *J Am Dent Assoc* 1970; 80:1341-7.
45. Ward JR, Parashos P, Messer HH. Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: clinical cases. *J Endod.* 2003 Nov;29(11):764-7.
46. Souter NJ, Messer HH. Complications associated with fractured file removal using an ultrasonic technique. *J Endod.* 2005 Jun;31(6):450-2.
47. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *J Endodon* 1999; 25(3)197-205.
48. Johnson WT, Leary JM, Boyer DB. Effect of ultrasonic vibration on post removal in

- extracted human premolar teeth. J Endod 1996;22:487–8.
49. Gesi A, Magnolfi S, Goracci C, Ferrari M. Comparison of two techniques for removing fiber posts. J Endod 2003;29:580–2.
 50. Kvist T, Reit C. Results of endodontic retreatment: a randomized clinical study comparing surgical and nonsurgical procedures. J Endod 1999; 25:814 –7.
 51. Vías de la Pulpa. 9a. edición 2008. Cohen S, Hargreaves Kenneth M.. Editorial Elsevier Mosby. Madrid, España; pp. 998-1006

4. REPORTE DE DOS CASOS CLÍNICOS EN LA CLÍNICA DE ENDOPERIODONTOLOGÍA DE LA FES IZTACALA

4.1 CASO CLÍNICO NO. 1

Antecedentes del caso

Paciente de sexo femenino de 32 años de edad, acude a la clínica de Endoperiodontología. Es remitida por la Clínica de Odontología de la FES Iztacala para la realización de tratamiento de conductos en el diente 46.

Historia médica

No hay alteraciones sistémicas que intervengan con el tratamiento.

Historia dental

Como antecedentes del diente, la paciente presentaba una restauración que le fue colocada hace aproximadamente 15 años, y al intentar realizarse el cambio de la misma hubo una comunicación pulpar. Y posterior a ello manifiesta dolor espontáneo con alimentos fríos.

Al realizar el examen clínico, se observa la presencia de una restauración temporal, y profundidades al sondeo máximas de 3 mm lo cual no indica salud periodontal.

Al llevar a cabo las pruebas de sensibilidad, obtuvimos los siguientes resultados:

| FRIO | CALOR | PERCUSIÓN V | PERCUSIÓN H | PALPACIÓN | ELECTRICA |
|----------|----------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| + 20 seg | + 10 seg | + | + | - | + 6 |

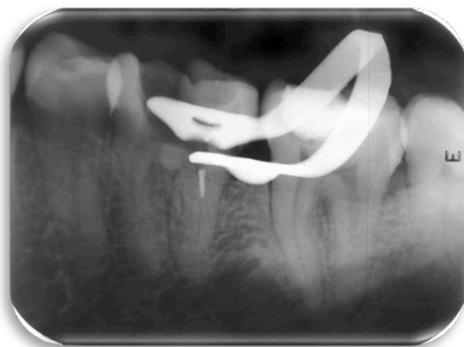
Diagnóstico

De acuerdo a la evaluación de los signos y síntomas, se diagnosticó como "Pulpitis Crónica" o bien "Pulpitis Irreversible". Por lo que se procedió a dar inicio al tratamiento de conductos.

Al observar la radiografía inicial, notamos que el diente a tratar es un radix entomolaris, diente con el cual hay que tener mucho cuidado al realizar el acceso coronal, eliminando las retenciones presentes en las paredes laterales, ya que de los principios endodónticos, éste es el más importante a considerar en este tipo de dientes para lograr establecer una vía de entrada recta al conducto distolingual del radix entomolaris. Nos encontramos con cuatro conductos radiculares, los cuales se permearon con limas K #10. Y procedemos a iniciar la preparación biomecánica en el tercio coronal de los mismos, por medio de técnica de instrumentación "crown down" con instrumentos rotatorios K3.



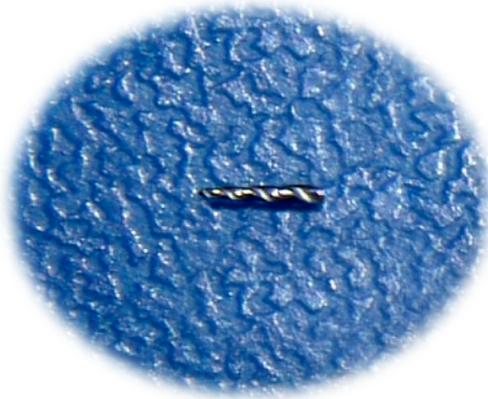
Al iniciar la instrumentación con el primer instrumento abridor, es cuando ocurre el accidente y se fractura el instrumento dentro del conducto. Incluso, clínicamente lograba verse el fragmento brillante a través de la entrada del conducto. Por lo que, se le informó a la paciente de lo sucedido y se decidió iniciar maniobras de recuperación del instrumento. Con una lima manual tipo K #10 se logró sobrepasar el instrumento.



Y en seguida se procedió a preparar una plataforma de acceso con las gates glidden modificadas y posteriormente hacer uso del instrumental de ultrasonido para auxiliarnos en la remoción del instrumento, tal y como lo señala Ruddle. No obstante, con la vibración ultrasónica, el instrumento se desplazó hacia apical, quedando más ajustado dentro del conducto.



Por lo que, se realizaron nuevos intentos por sobrepasar el instrumento hasta que fue posible lograrlo. De nuevo se hizo uso del ultrasonido, con movimientos en sentido antihorario, para desenroscar el instrumento. Seguido de varios intentos, logró observarse nuevamente el instrumento a través de la entrada del conducto con ayuda de una lupa. Lo cual nos indicaba que el instrumento había sido aflojado. Una vez que se había conseguido desplazar más hacia coronal, el instrumento se trabó mecánicamente con un explorador de conductos y por medio de fuerza de palanca se logró retirar.



El diente se logró obturar satisfactoriamente, por medio de condensación termomecánica Mac Spadden.



4.1.1 Revisión a los dos años.

La paciente se encuentra asintomática y sin cambios a nivel radiográfico.



4.2 CASO CLÍNICO NO. 2

Antecedentes del caso

Paciente de sexo femenino en la quinta década de su vida, acude a la clínica de Endoperiodontología, remitida por un odontólogo de práctica general.

Historia médica

No hay alteraciones sistémicas que intervengan con el tratamiento.

Historia dental

Como antecedentes, la paciente presenta una preparación protésica realizada hace 2 meses, en la cual la paciente refiere hubo comunicación pulpar, por lo que fue remitida a la clínica de Endoperiodontología. Posterior a ello, manifiesta dolor espontáneo y con alimentos fríos, molestias que han estado disminuyendo paulatinamente.

Y al examen clínico se puede observar la presencia de un provisional de acrílico, y profundidades al sondeo máximas de 3 mm.

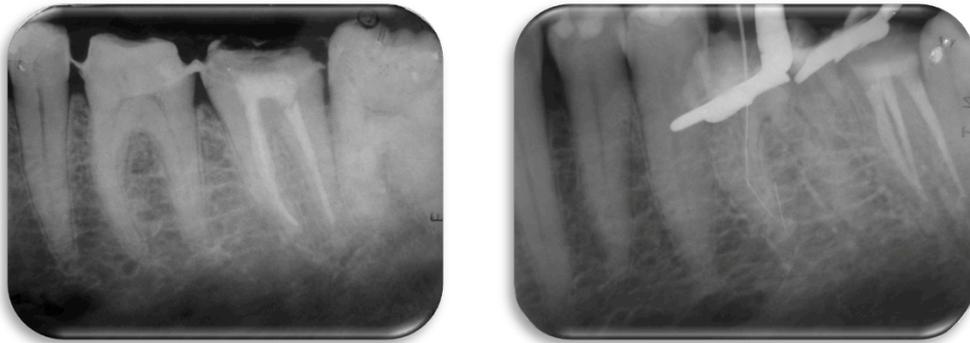
Al realizar las pruebas de sensibilidad, obtuvimos los siguientes resultados:

| FRIO | CALOR | PERCUSIÓN V | PERCUSIÓN H | PALPACIÓN | ELECTRICA |
|------|-------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| - | - | + | - | - | + 9 |

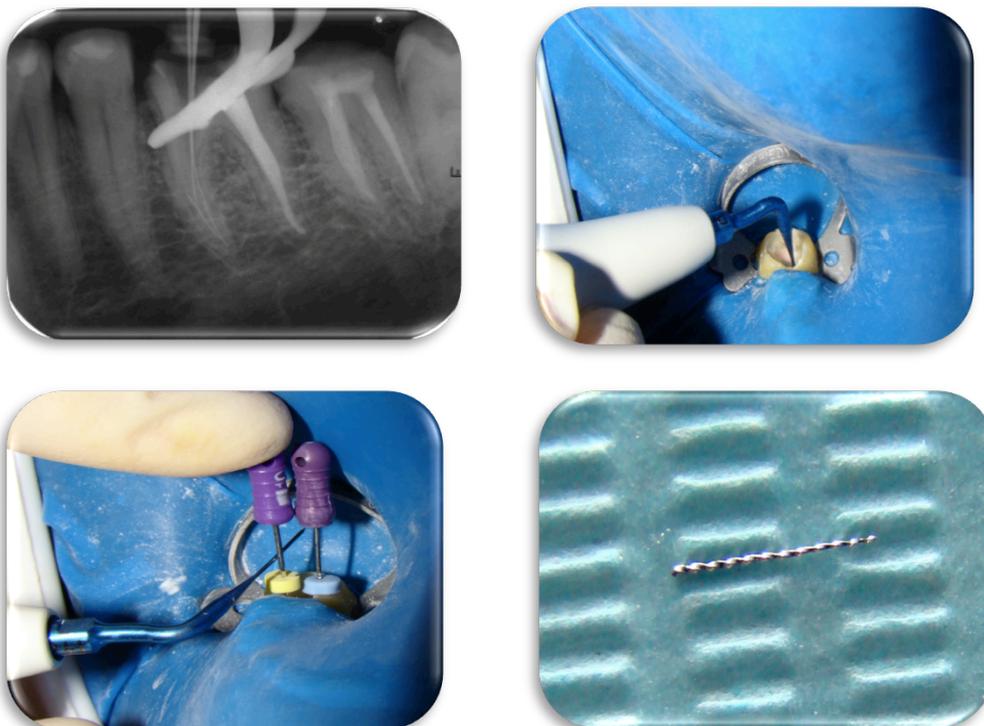
Diagnóstico

De acuerdo a la evaluación de los signos y síntomas, se diagnosticó como "Necrosis Pulpar". Por lo que se procedió a dar inicio al tratamiento de conductos.

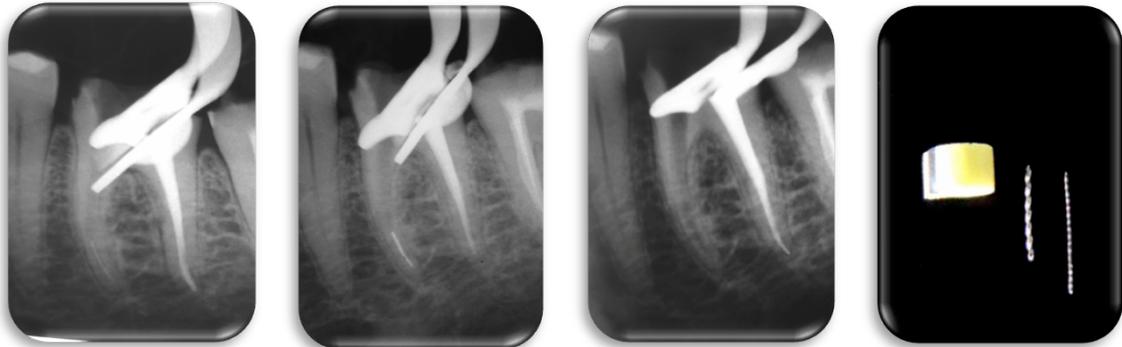
Al observar la radiografía inicial del diente 46, podemos apreciar la presencia de conductos mesiales casi imperceptibles, muy estrechos y con curvatura hacia distal. Por lo que, el intentar permeabilizar los conductos para tomar la conductometría era extremadamente complicado. Y además cabe mencionar, que durante el procedimiento la paciente cerró la boca súbitamente justo en el momento de permeabilización de conductos, con limas tipo k #8; por lo que, forzados, fueron proyectaron los instrumentos localizados en los conductos mesiales, en dirección apical, donde desafortunadamente ambos, se fracturaron, uno de 3mm y el otro de 5mm aproximadamente. Inmediatamente se le informó a la paciente lo sucedido, y tomando en cuenta la fase de instrumentación en la que nos encontrábamos, aunado al diagnóstico de necrosis pulpar, se decidió iniciar las maniobras de recuperación de los instrumentos, con el debido consentimiento de la paciente.



Se conformó la plataforma de acceso con las gates modificadas, y se intentaron sobrepasar los instrumentos, más fue imposible sobrepasarlos en su totalidad. Por lo que en una segunda cita, se preparó el conducto distal (previamente neutralizado) y se obturó, para prevenir la reentrada de algún fragmento dentro del mismo, así como evitar su contaminación y mantener un sellado tridimensional en dicho conducto. Se hizo uso del ultrasonido, se empleó de la manera que menciona Ruddle, y no fue sino después de repetidos intentos que se logró retirar uno de los instrumentos, por éste método. Otra complicación, ocurre en seguida, cuando al sobrepasar el otro instrumento por retirar, se sobrepasa con lima K#10, luego con #15 y al llegar a la #20, ésta fractura. Por lo que hemos comenzado de nuevo con las maniobras de recuperación de instrumentos.



Tratamos de sobrepasar los instrumentos y empleamos vibración ultrasónica con instrumentos delgados de titanio. Hasta que durante los procedimientos de irrigación, "saltó" del conducto radicular uno de los instrumentos. Y empleando la misma técnica, seguimos con el, por fin, último instrumento. Hasta lograr su remoción.



Posterior a esto, nos hemos enfrentado a una nueva complicación, al proceder a obturar, nuestra radiografía ortorradiar de prueba de puntas se mostró bastante aceptable. Sin embargo, al realizar una toma distorradiar, pudimos percatarnos que había una perforación mesio vestibular, accidente que como hemos comentado en el capítulo II, puede llegar a ser una consecuencia del retiro de instrumentos. Por lo que inmediatamente se solucionó esta complicación, rectificando conductometría al nivel de la perforación y colocando una matriz de hidróxido de calcio. Y se obturó con gutapercha y seal apex, por medio de condensación lateral, cabe mencionar que la punta principal de gutapercha se seccionó en diagonal con una hoja de bisturí para evitar saliera por la perforación y lograr mejor sellado .



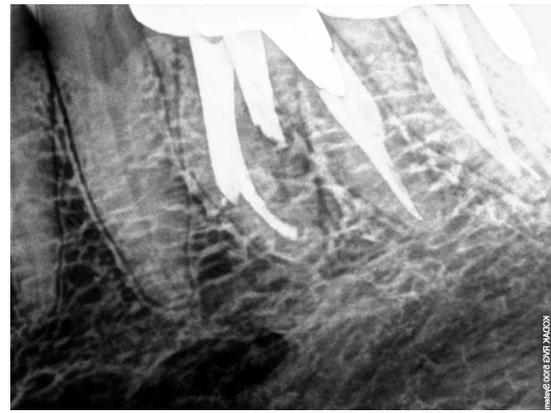
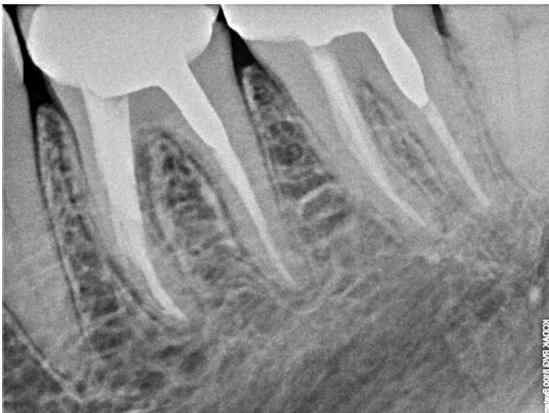
4.2.1 Revisión a los tres meses

La paciente es citada a los tres meses para su evaluación, en la cual podemos observar buena evolución, radiográficamente aceptable, así como ausencia de signos y síntomas.



4.2.2 Revisión a los dos años

A los dos años se logra contactar a la paciente y se le cita para evaluar su tratamiento. La paciente refiere ausencia de signos y síntomas, a nivel radiográfico podemos observar buena evolución. Lo cual sugiere éxito en el tratamiento de conductos.



5. DISCUSIÓN

De acuerdo a la literatura, existe mayor probabilidad de fractura de instrumentos en los conductos mesiovestibulares de molares inferiores y superiores, así como en tercios apicales de los conductos (1, 2, 3). Lo cual ocurrió en el último caso revisado.

Estudios clínicos mencionan que el pronóstico del diente no se afecta de manera significativa por la fractura y retención de un instrumento (4); sin embargo, es importante considerar el diagnóstico pre-operatorio de la pulpa y tejidos perirradiculares, así como la fase de la instrumentación en la que ocurrió el accidente, para ayudarnos a determinar la opción del tratamiento a realizar en el conducto con el instrumento separado.

Glickman et al. refieren que el problema real con la fractura de los instrumentos es que bloquean la posibilidad de una adecuada limpieza, preparación y obturación del conducto. Aunque algunos de los instrumentos puedan ser removidos, otros no pueden ser retirados debido a la presencia de curvaturas o el total bloqueo del lumen del conducto, evitando sobrepasar el segmento fracturado (5).

Lasala (6) y Ruíz et al. (7,8) refieren, que se han planteado diversas soluciones dependiendo del momento en que se fracturó, del nivel en que se encuentra el instrumento dentro del sistema de conductos y del tipo de instrumento fracturado. En cuanto al momento en que ocurrió la fractura, no es lo mismo la fractura de un instrumento al final de la preparación biomecánica, que uno que se haya fracturado al inicio de la preparación, donde el conducto todavía contiene tejido pulpar (6,7,8).

Hulsmann (9) refiere que el éxito en la remoción de instrumentos fracturados depende de factores como la longitud y la localización de fragmento, el diámetro y la forma del conducto radicular y la fricción del fragmento y su impactación en la dentina.

Ruddle (10) menciona que se debe evaluar el riesgo/beneficio, ya que ciertos segmentos de limas fracturadas no podrán recuperarse. Es en este tipo de casos, y en la presencia de sintomatología clínica y/o patología radiográfica, cuando la extracción o cirugía pueden ser la mejor opción de tratamiento.

En general, el pronóstico se relaciona a la limpieza o asepsia del sistema de conductos radiculares más que a la presencia del instrumento fracturado (11).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Iqbal Mian K., Kohli Meetu R, S Kim Jessica. A retrospective clinical study of incidence of root canal instrument separation in an endodontics graduate program: a PennEndo database study. *J Endod* 2006; 32-. 1048-1052
2. Sleiman Philippe W. The use of a chelating agent and ultrasonic tips in the retrieval of broken rotary Ni-Ti. *Oral Health*; May 2006: 49-53
3. Spili, Parashus, Messer: The endodontic impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment; *JOE*, Vol. 31, No. 12, 2005
4. Parashos Peter, Messer Harold H. Rotary. NiTi instrument fracture and its consequences, Review Article. *J Endod*, 2006; 32: 1031-1043
5. Glickman GN. Problems in canal cleaning and shaping. En: Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editors. *Problem solving in endodontics*. Missouri. Mosby, 1997:91-121
6. Lasala A. *Endodoncia*. 4ta ed. México, Salvat, 1993
7. Ruiz P, San Martín S. Fractura de lima: posibilidades terapéuticas. *Endodoncia* 1998; 16(3)172-9.
8. Ruiz P, Vega JM, Zabalegui B, García J. Fracturas de instrumentos en el interior de los conductos radiculares: Casos clínicos. *Endodoncia* 1998; 16(3)127-31.
9. Hülsmann M. The removal of silver cones and fractured instruments using the canal finder system. *J Endodon* 1990; 16(12)596-600
10. Ruddle CJ. Nonsurgical retreatment. *J Endod*. 2004 Dec;30(12):827-45. Review
11. Lin LM, Rosenberg PA, Lin J. Do procedural errors cause endodontic treatment failure? *J Am Dent Assoc* 2005; 136: 187–193; quiz 231.

6. CONCLUSIONES

El resultado del tratamiento de conductos es multifactorial, con influencia de variables preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias; las cuales en conjunto llevan al éxito o fracaso del tratamiento a corto, mediano o largo plazo.

Todos los procedimientos que se realizan durante la terapia endodóntica deben hacerse cuidadosamente y con prudencia; no obstante, ocurren accidentes y complicaciones. El especialista debe tener un alto nivel de conocimientos sobre los conceptos biológicos básicos y de experiencia clínica para resolver los accidentes y complicaciones que pudiesen ocurrir durante el tratamiento del sistema de conductos. Además, es esencial conocer las características físicas de los instrumentos, así como las directrices para su uso adecuado.

La presencia de un instrumento fracturado dentro de un conducto radicular puede llegar a comprometer el pronóstico del tratamiento de conductos, y conducir a la pérdida del diente. Sin embargo, el retiro de instrumentos fracturados no es una tarea sencilla, sino más bien requiere de un enorme esfuerzo y paciencia, que en el intento se puede llegar a complicar en gran medida la situación. Por lo que, se deben considerar diversos factores para determinar la posibilidad de extraer o dejar un instrumento fracturado dentro del conducto. Y es importante tener en cuenta que la mejor solución para evitar accidentes durante el tratamiento de conductos es la prevención de los mismos.

Se debe extremar precauciones durante la preparación biomecánica de los conductos mesiovestibulares de molares inferiores y superiores, así como en los tercios apicales, debido a la alta probabilidad de fractura de instrumentos en estas zonas.

Y por último, podemos concluir que una vez que ha ocurrido el accidente durante la terapia endodóntica es necesario notificar al paciente de lo ocurrido y se deben realizar todos los esfuerzos por llevar a cabo la mejor solución para el mismo; además, se debe prestar especial atención a los factores coadyuvantes de la prevención, tratamiento y pronóstico de los accidentes, como son la toma e interpretación radiográfica, anatomía del diente a tratar, las condiciones del instrumental y la experiencia del operador.