

歯科開業医の談話室

- 01 上顎無歯顎印象採得
- 02 下顎無歯顎印象採得
- 03 日本人用無歯顎既製トレー
- 04 総義歯の難症例
- 05 クラスプと間接維持装置の配置
- 06 直接維持装置の設計
- 07 間接維持装置の設計
- 08 鉤歯の歯冠形態改造
- 09 大連結子の設計
- 10 根尖まで根管充填する方法
- 11 感染根管のプレパレーション
- 12 歯内療法用器具の操作方法
- 13 歯内療法用器具の根管内破折防止**
- 14 下顎孔伝達麻酔方法
- 15 歯科医師のための患者情報書類の書き方
- 16 半調節性咬合器の模型マウント方法
- 17 咬合理論
- 18 顎関節症

- 19 咬合病
- 20 変形性顎関節症
- 21 外側翼突筋の障害
- 22 円板後部組織の障害
- 23 中心位
- 24 中心位の採得方法
- 25 不正咬合
- 26 咬合分析
- 27 咬合調整
- 28 咬合調整のための診察・診断
- 29 咬合調整の方法
- 30 咬合調整の症例
- 31 咬合平面
- 32 咬合高径の理論
- 33 スマイルデザイン
- 34 アンテリアガイダンス
- 35 ロングセントリック
- 36 ブラキシズム
- 37 顎関節の雑音
- 38 オクルーザルスプリント
- 39 理想咬合



この談話室の記事に関係する著書を紹介します。
シエン社およびアマゾンにて購入できます。

テラーメイドの
パーシャルデンチャー
— 原通交設計手順と鉤歯のプレパレーション —

外川 正

実践 や さ し い
咬 合 理 論

国際的咬合理論に基づく入門書

外川 正 著
藤村 朗 監修

患者情報書類の
書き方

らくらく
歯科医師のための

金原出版



歯内療法用器具の根管内破折防止

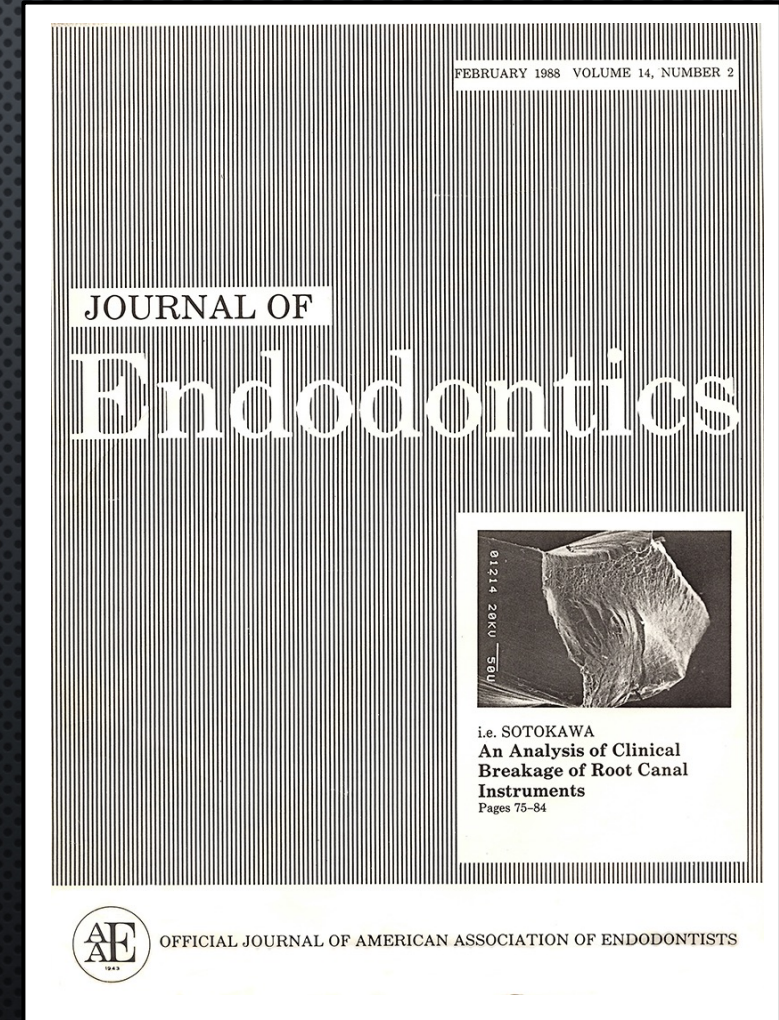
もくじ

はじめに

1. 歯内療法用器具根管内破折の訴訟
2. 現在の器具破折防止方法が無効な理由
3. 歯内療法用器具の根管内破折原因
4. 金属疲労破壊の進行による破折の防止方法
5. 器具のねじり操作による破折の防止方法
6. 歯内療法用器具の管理
7. 回転用歯内療法用器具の破折

まとめ

引用文献



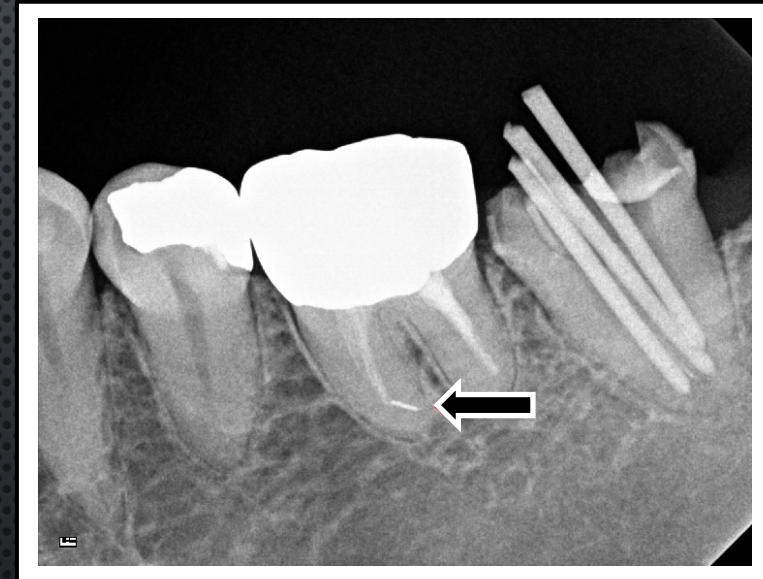
歯内療法用器具の根管内破折防止

はじめに

ほとんどの歯科医師は、歯内療法用器具の根管内破折を経験しております。器具の根管内破折は、破折片除去という極めて困難な処置を歯科医師に強いることになり、場合によっては破折片が根尖から逸脱して顎骨内に入り込む事故を引き起こすこともあります。

一方、根管内の破折器具は、患者さんが転院した際に別の歯科医師にて発見されることが多いとの報告もあります。その転院先の歯科医師は、器具残留が自分の医療行為によるものと誤解されるのを避けるため、破折器具の残留状態を詳細に患者に説明します。この歯科医師の行為は、前医批判として批判される場合があります。しかし、この歯科医師の説明は、患者さんに正確な情報を伝える行為として社会正義上優先されます。その結果、患者さんは、前医に対して不信感を抱くことになり、訴える場合も想定されます。

歯内療法用器具の根管内破折は、予防するのが最良の解決方法です。今回は、開業歯科医院において採用可能で、確実に歯内療法用器具の根管内破折を防止する方法について解説します。



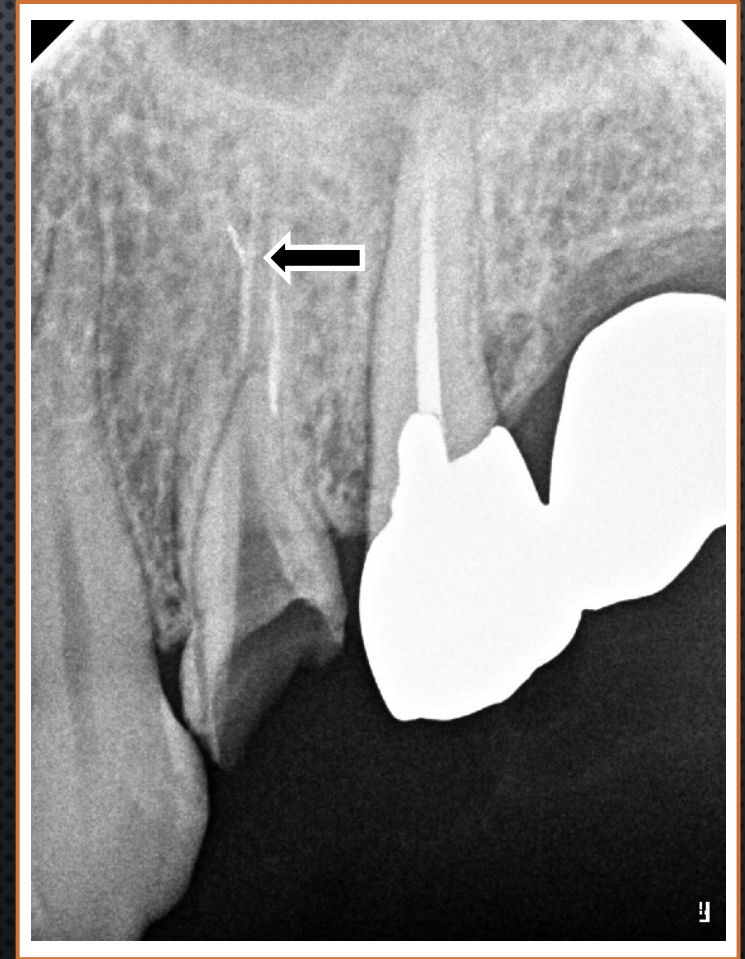
歯内療法用器具の根管内破折防止

1. 歯内療法用器具根管内破折の訴訟

2012年、歯内療法用器具の根管内破折事故に対して高額の損害賠償を認める判決が下されました。裁判所は、判決文に「歯科医師は根管内の器具破折を防止する義務がある」と明記しました。

歯科医師が敗訴する要因としては、器具の破折防止方法が学会誌に発表されてから30年経過しており、裁判所がそれらの論文を証拠として採用することを挙げることができます。裁判所は「歯科医師は、器具の根管内破折を防ぐ技術の修得を怠ったためにこの医療事故を起こした」と判断することになります。

現在の日本において、歯内療法用器具の根管内破折は、起こしてはならない歯科医療事故なのです。

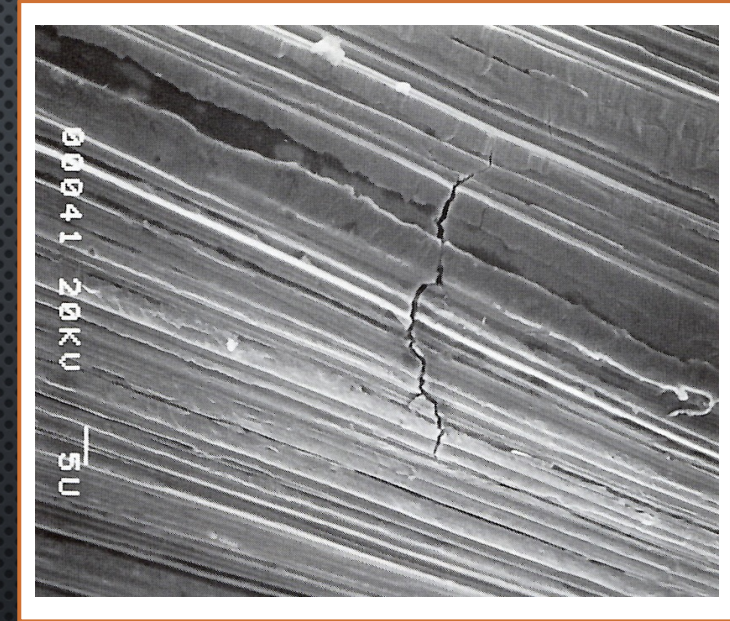


歯内療法用器具の根管内破折防止

2. 現在の器具破折防止方法が無効な理由

歯内療法専門書にて、手用器具破折防止方法として「使用する前に点検する」「ねじらない」などの方法が紹介されております。しかし、これらの破折防止方法では、ほとんどの器具破折を防止することができません。その理由は二つあります。一つ目は、右写真の走査型電子顕微鏡写真が示すように、長期間使用した歯内療法用器具には亀裂が生じ、その亀裂は肉眼では発見できないことです。二つ目は、器具の亀裂がねじり操作によって発生・進行するわけではなく、器具の屈曲操作の繰り返しで発生・進行することです。

以上のことから、これらの器具破折防止方法は、効果が無いだけでなく器具操作として現実的ではありません。



歯内療法用器具の根管内破折防止

3. 歯内療法用器具の根管内破折原因

歯内療法用器具の根管内破折原因には、以下の3種類があります。

1) 金属疲労破壊の進行による破折

右上写真が示すように、長期間使用された器具は、金属疲労破壊が進行して変形することなく突然破折します。

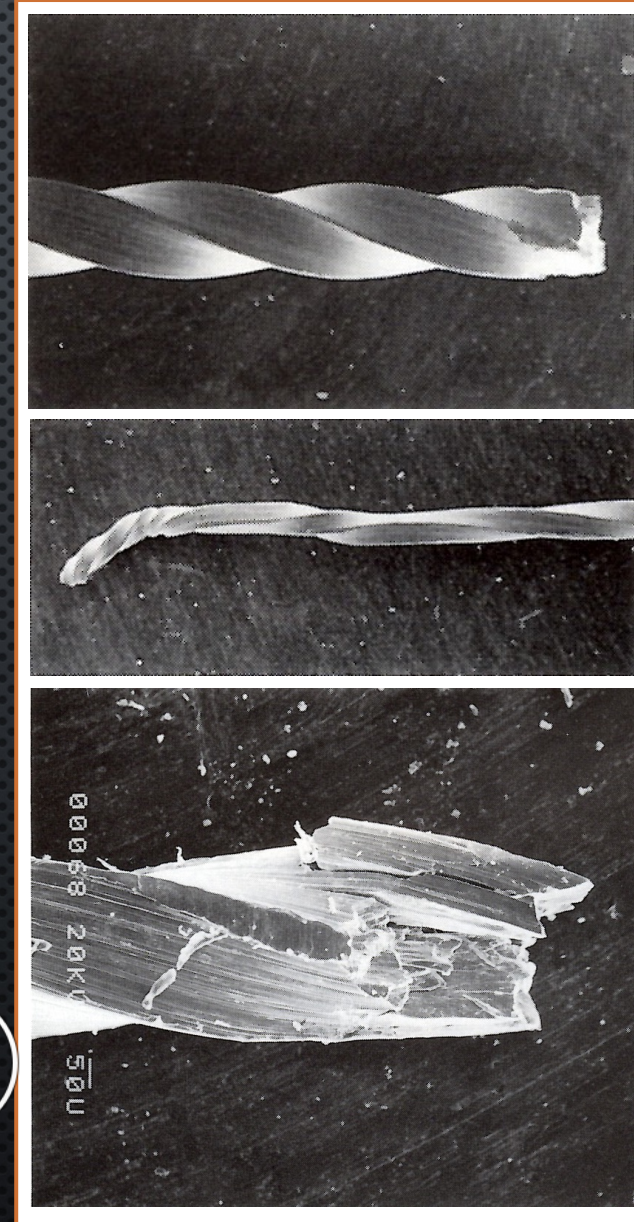
2) ねじり操作を続けることによる破折

右中央の写真が示すように、器具先端部が固定された状態で器具を時計方向にねじり続けると破折します。

3) 時計・反時計方向の繰り返し振り操作による破折

右下の写真が示すように、器具先端部が固定された状態で器具を時計方向と反時計方向の「ねじり変形」を繰り返すと縦に亀裂が伴い突然破折します。

これらの原因に対するそれぞれの破折防止対策が必要とされます。

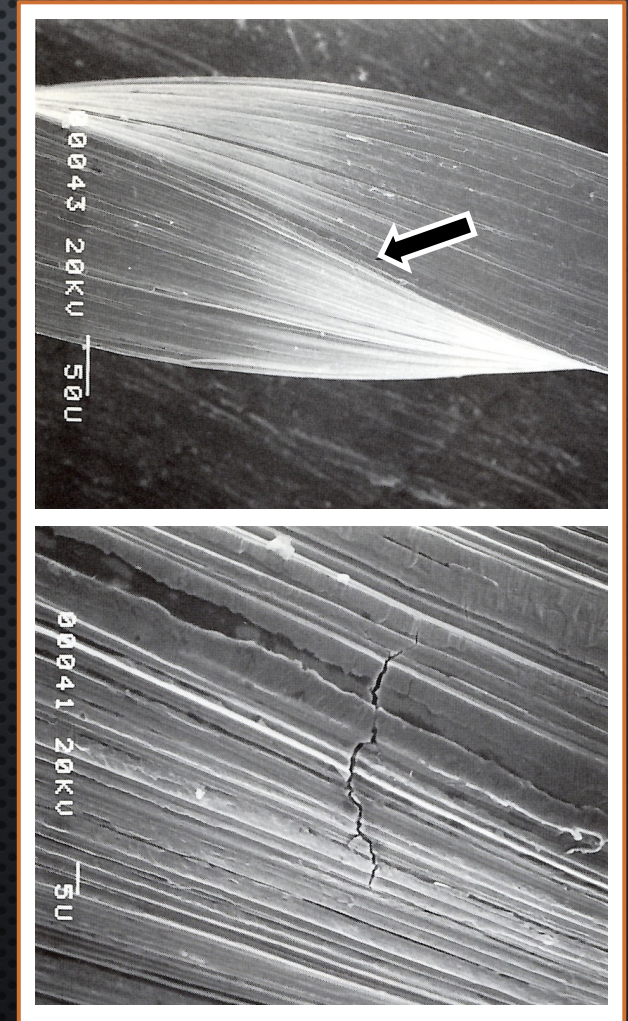


歯内療法用器具の根管内破折防止

4. 金属疲労破壊の進行による破折の防止方法(1)

1988年、Journal of Endodonticsに掲載された論文により、歯内療法用器具は、長期間使用することにより、金属疲労破壊が進行して、根管内で突然破折することが明らかにされました。すなわち、右上の走査型電子顕微鏡写真の矢印が示すように、歯内療法用器具のエッジ部に生じた亀裂が進行して、最終的にわずかな力で変形を伴うことなく破折するのです。

右下写真は、右上写真の矢印部分を1000倍に拡大した走査型電子顕微鏡写真です。歯科医師がこの亀裂を肉眼で発見することは不可能ですので、器具を使用する前にチェックしても破折を防止することはできません。

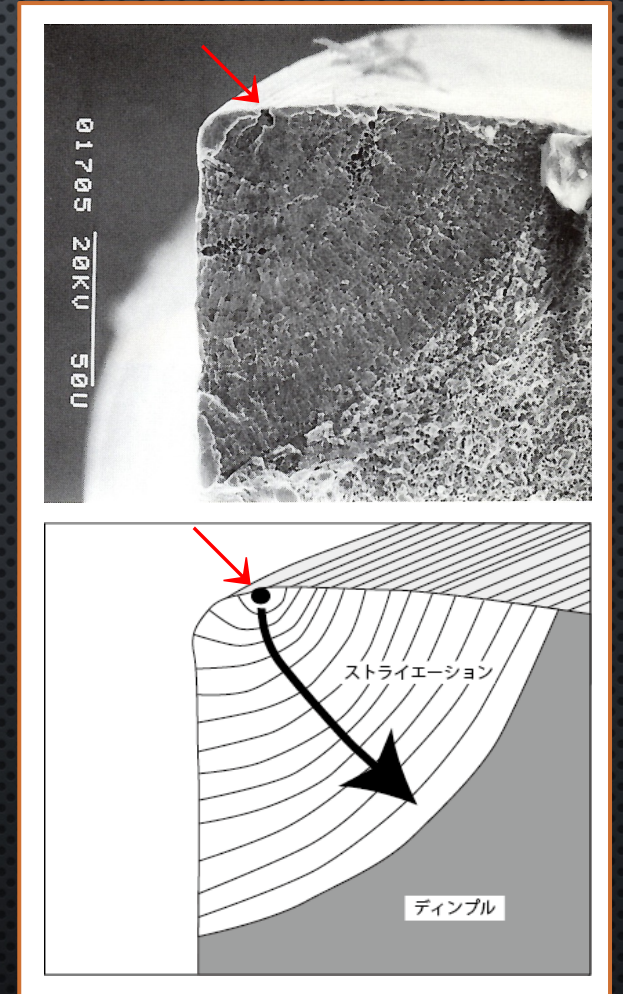


歯内療法用器具の根管内破折防止

4. 金属疲労破壊による破折の防止方法(2)

右上の写真は、破折した器具断面エッジ部の走査型電子顕微鏡写真です。右下の図は、その写真の模式図です。

右の写真と図のエッジ部付近の黒点(赤矢印)は、金属内部の空洞(巣)が金属表面に露出したところで、金属表面の欠陥部です。金属疲労破壊は、金属表面の欠陥部から生じます。黒い点を中心とした扇形の縞模様は、ストライエーションとよばれ、金属疲労破壊を証明します。すなわち、この写真は、金属疲労破壊が金属表面エッジ部付近の欠陥部から生じて矢印方向に伝播し、最終的に器具が一挙に破断したことを証明しております。



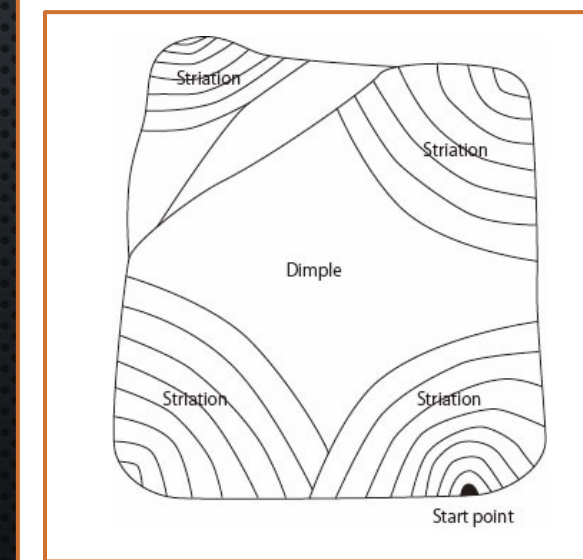
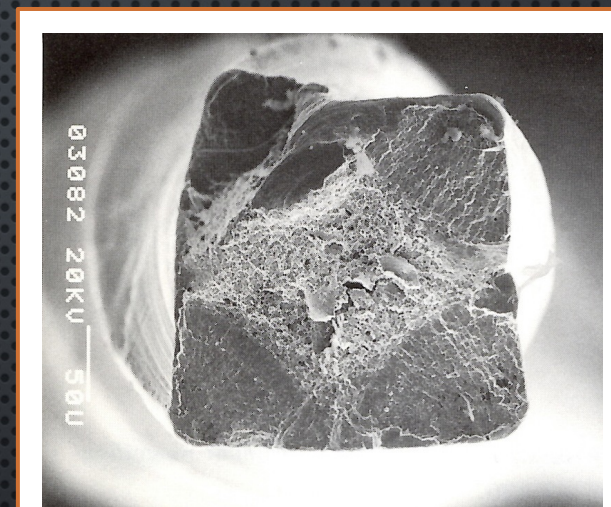


歯内療法用器具の根管內破折防止

4. 金属疲労破壊による破折の防止方法(3)

右上の写真は、破折した器具破断面の走査型電子顕微鏡写真です。右下の図は、その模式図です。4つのエッジ部から金属疲労破壊が中心部に向かって進行して破折したことが確認できます。この器具は、破折する寸前まで、中心部のみにより支えられておりました。ここまで金属疲労破壊が進行すると、器具はわずかな力で前触れもなく破折します。

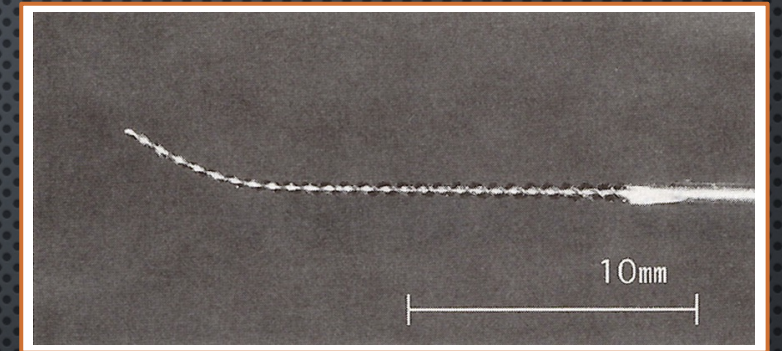
歯内療法用器具は、歯内療法の精度と治療効率を維持するためにも、一定期間使用した器具は廃棄する必要があります。





歯内療法用器具の根管内破折防止

4. 金属疲労破壊による破折の防止方法(4)



1988年論文の湾曲根管における歯内療法用器具のファイリング模擬実験により、器具は3000回程度の屈曲操作により金属疲労破壊が進行した後に破折に至ったことが明らかにされました。それに対して、電車の車軸などの金属疲労破壊は数十万回の応力により破断に至るそうです。すなわち、歯内療法用器具の金属疲労破壊は、他の金属製品に比べて極めて急速に破断(低サイクル疲労破壊)したことになります。その原因は、右上の写真が示すように、歯内療法用器具が湾曲根管内にて塑性変形を繰り返し受けているからです。この塑性変形の繰り返しは金属製品として極めて特殊で、歯内療法用器具は金属として過酷な状態で使用されていることとなります。そのため、歯内療法用器具の金属疲労破壊は、生じやすく進行が早いのです。

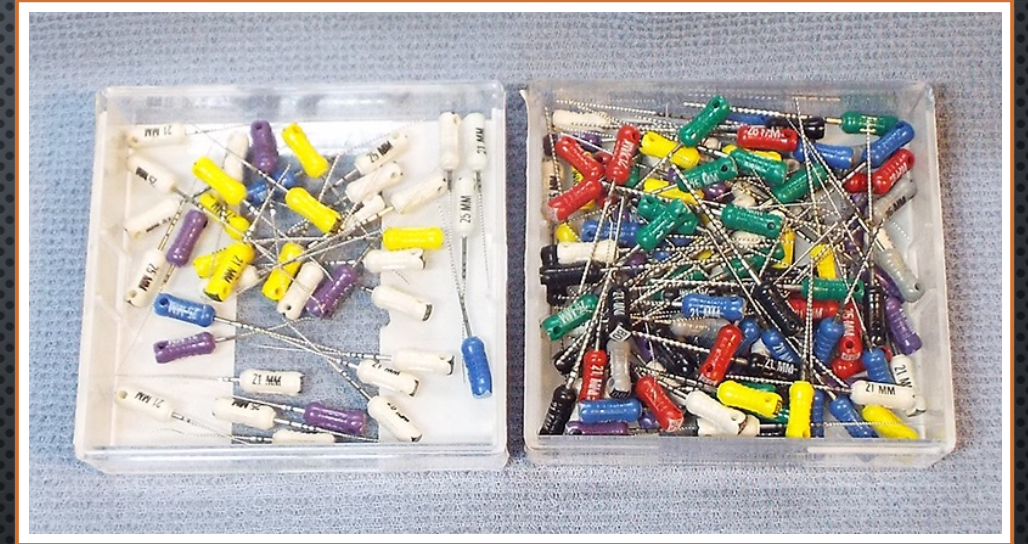


歯内療法用器具の根管内破折防止

4. 金属疲労破壊による破折の防止方法(5)

歯内療法用器具の破折を防止するためには、金属疲労破壊が生じる前に器具を廃棄する必要があります。そのため、すべての器具に対して塑性変形を受けた回数を記録して、一定の変形回数を越えた器具を廃棄する方法が考えられます。しかし、すべての器具の使用回数を管理することは困難です。

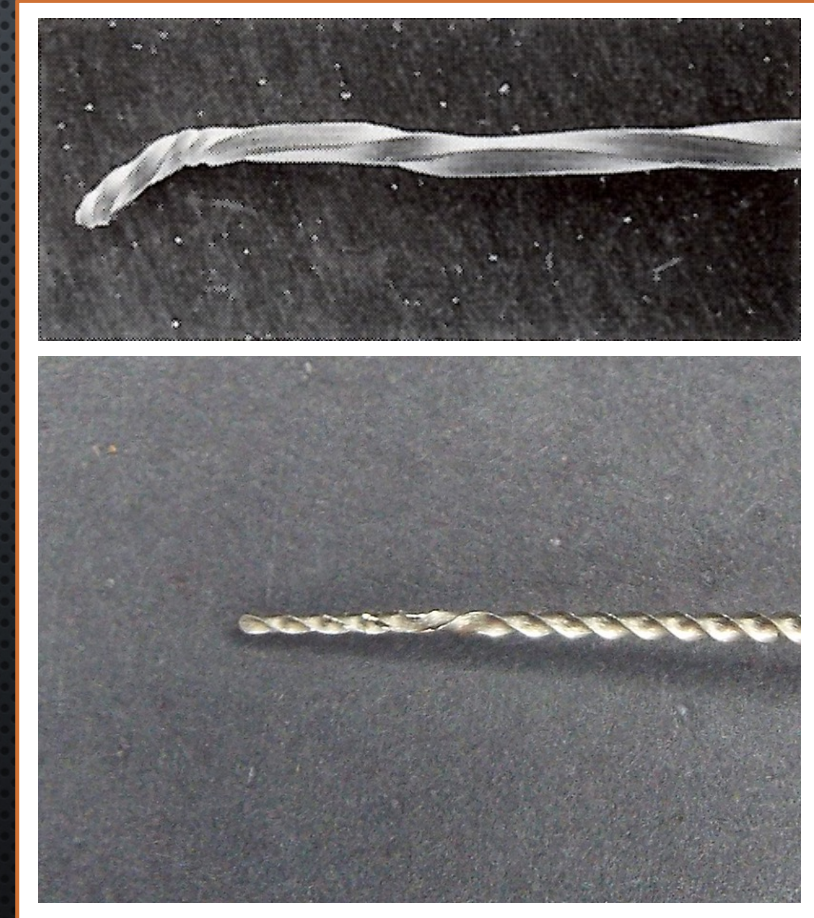
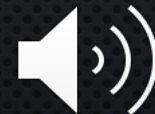
そのため、当院では、年度末にすべての器具を廃棄する方法を採用しております。その結果、器具は1年以上使用されることがなくなり、金属疲労破壊による器具の破折は防止されます。右上写真は、一年間に廃棄したファイルです。この中には未使用のファイルが含まれている可能性があり、経済的に問題があります。しかし、日常診療にて安心して器具を使用できるという大きな利点があります。この方法を採用してから、破折した器具はゼロになりました。



歯内療法用器具の根管内破折防止

5. 器具のねじり操作による破折の防止方法(1)

現在市販されている歯内療法用器具は良質なステンレススチール製ですので、相当の屈曲変形を加えても破折することはありません。しかし、右上の写真が示すように、歯内療法用器具は、先端部が根管内で固定されている状態で時計方向にねじり続けるとねじ切れます。このような器具の破折は、器具先端部が根管内で固定されたときにねじる操作を控え、器具を根管から引き抜くことにより防ぐことができます。根管から引き抜いた器具は、よく洗浄して点検し、右下写真が示すように、ねじり変形を受けた器具は廃棄する必要があります。



歯内療法用器具の根管内破折防止

5. 器具のねじり操作による破折の防止方法(2)

器具の先端部が固定された器具は「時計方向のねじり変形」を受けてからさらに「反時計方向のねじり変形」を繰り返すと、右の写真が示すように器具は縦方向の亀裂を伴い突然破折することが知られております。この破折は、時計方向と反時計方向のねじり操作を連続させないことにより防止することができます。すなわち、器具が根管に食い込んで取れない場合、できるだけ少ない反時計方向の回転(1/4回転以下)を加えて注意深く引き抜く必要があります。

以上のことから、器具のねじり操作による破折は、以下の注意事項を守ることにより防止することができます。

- 1) 器具は、根管から引き抜く度に汚れを除去して点検し、ねじり変形を受けた器具は廃棄する。
- 2) 器具の先端部が固定された場合、器具のねじり操作を控えて器具を根管から引き抜く。器具が根管に食い込んで取れない場合、できるだけ少ない反時計方向のねじり(1/4回転以下)を加えて注意深く引き抜く。とくに、時計方向と反時計方向のねじり操作は、連続させない。

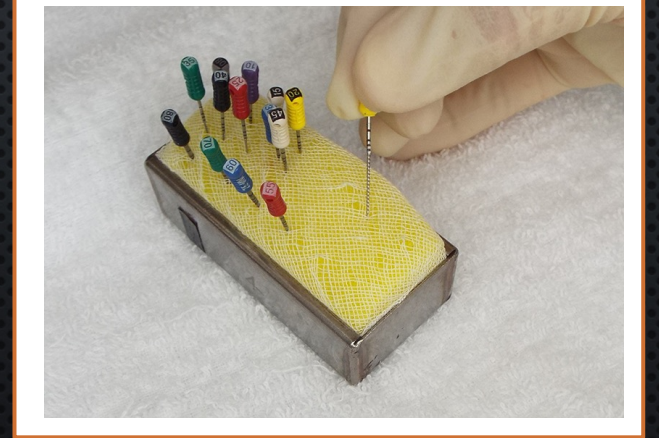


歯内療法用器具の根管内破折防止

6. 歯内療法用器具の管理(1)

歯内療法用器具は、右上の写真が示すように、金属の箱に消毒用アルコールを湿らせたスポンジをセットし、08～80号の器具を1組としてスポンジに刺した状態にて使用します。変形した器具を廃棄した場合、同じ号数の器具を補充します。一つのケースに各号数の器具を1本にしてケースで管理する理由は、各器具の使用回数をできるだけ均一にするためです。

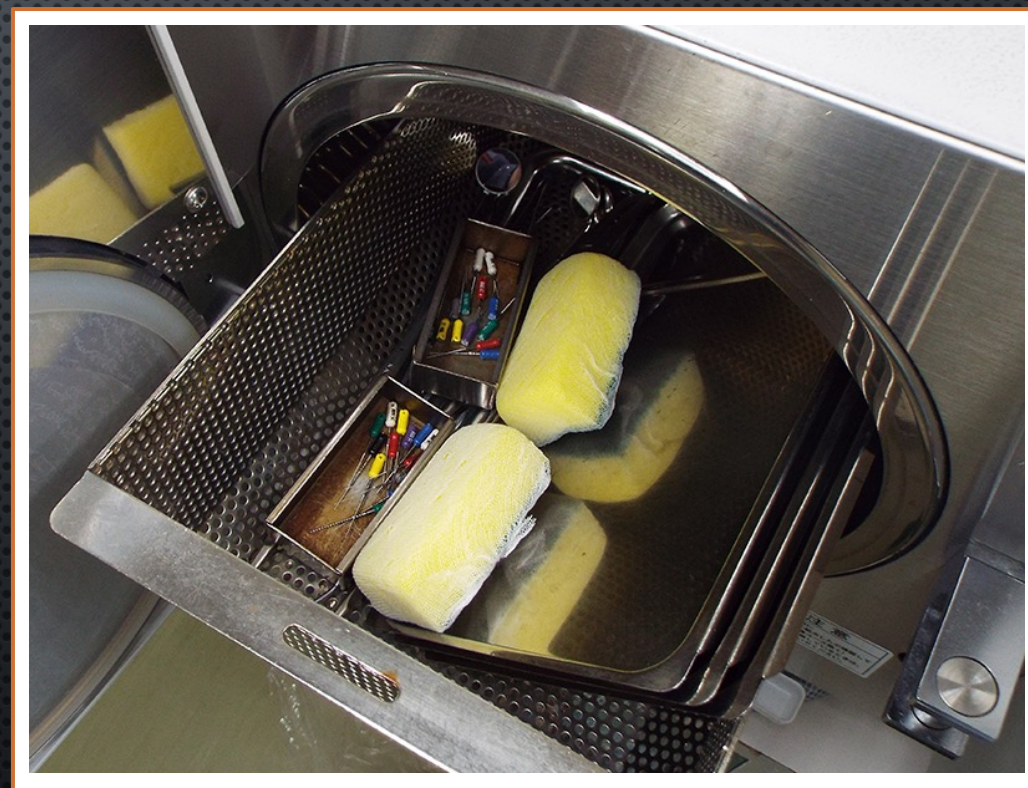
治療中の器具は、軟化象牙質、血液、膿汁などで汚染します。それらの器具に付着した汚染物質は、器具を根管内に挿入するたびに取り除く必要があります。右下の写真が示すように、それらの汚染物質は、器具をスポンジに数回刺すことにより取り除かれます。



歯内療法用器具の根管内破折防止

6. 歯内療法用器具の管理(2)

歯内療法用器具は、メスやピンセットなどと同様に、患者さんの体内で使用されます。そのため、歯内療法用器具は、薬液消毒ではなく滅菌が必要です。器具は、右の写真が示すように、08～80号のセットを金属の箱に入れ、器具に付着した汚れを除去するためのスポンジと一緒にオートクレーブにて滅菌します。



歯内療法用器具の根管内破折防止

7. 回転用歯内療法用器具の破折(1)

回転用歯内療法用器具は、破折防止方法が確立されてないので、根管内での破折を防止できません。すなわち、回転用器具を使用した場合、歯科医師は根管壁の状態を判断する上で欠かせない器具に伝わる感触を得ることができません。また、回転用器具は一気に多数の応力を急速に受けることとなります。

一方、弾力性のある器具を湾曲根管内にて回転させた場合、根管壁の外側(右下イラスト赤ライン)のみが削られ、根管は意図しない形態に形成されます。その結果、根尖部の根管壁パホレーションあるいは感染象牙質残存(右下イラスト青ライン)が生じます。Ingleは「根尖部付近の根管拡大は、歯内療法用器具をあらかじめカーブさせて回転を制限して行う必要がある」としております。



歯内療法用器具の根管内破折防止

7. 回転用歯内療法用器具の破折(2)

以上のことから、回転用歯内療法用器具は、直根管に限定あるいは器具の使用回数制限など、使用方法を考慮する必要があります。

根管内器具破折事故による訴訟を回避するために、治療を開始する前に、患者さんとの間に医療契約を取り交わすという考えがあります。しかし、歯科開業医が「破折する可能性のある器具を使用して治療します」という内容の契約書を患者さんと取り交わすのは抵抗を感じます。また、治療前にそのような契約書を交わしても、裁判では通用しないそうです。

もし、回転用歯内療法用器具が治療効率を目的に使用されるのであれば、回転用器具はその破折防止方法が確立されるまで使用を控える必要があります。



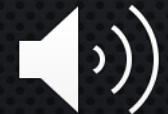
歯内療法用器具の根管内破折防止

まとめ

当院がこの歯内療法用器具の根管内破折防止方法を採用した結果、15年間、器具の根管内破折は防止されました。

他の歯科医療機関がこのシステムを採用するに際しては、器具の使用期間を設定する必要があります。歯内療法の頻度が少ない歯科医療機関は、器具の使用期間を1年間に設定し、年度末にすべての器具を廃棄して新しい器具に交換する方法が適切と思います。歯内療法の頻度が多い歯科医療機関は、器具のセット数を増やし、使用期間を半年あるいは3ヶ月として短くする必要があります。

当院の場合、右写真が示すように、Kファイルのセット数は、21mm3セット、25mm3セット、28mm1セット、90～130号2セットを外来に準備しております。





歯内療法用器具の根管内破折防止

引用文献

- ・Sotokawa T. : An analysis of clinical breakage of root canal instruments, J Endodon, 14 : 75~82, 1988.
- ・Sotokawa T. : A systematic approach to preventing intracanal breakage of endodontic files, Endod Dent Traumatol, 6 : 60~62, 1990.
- ・外川正 : 歯内療法用器具の根管内破折防止方法, 日歯保誌, 36:868~873, 1993.
- ・外川正 : 歯内療法用器具の根管内破折防止方法の評価, 日歯内療誌 21(2):85~88, 2000.
- ・外川正 : 歯内療法用器具使用に際して把握すべき金属材料科学, 日歯内療誌 23(1):5~11, 2002.
- ・外川正 : 歯内療法用器具の根管内破折防止対策, 日歯内療誌 24(1・2):1~8, 2003.
- ・Ingle J. I. : Endodontics fourth edition, Williams & Wilkins, Philadelphia, 1994.

今回のテーマを気に入っていただければ👍をクリックしてください。
質問あるいは疑問がある方は、下の公開コメント欄にお書き下さい。
よろしければチャンネル登録をお願いいたします。

次回の記事は、歯科開業医の談話室14番目「下顎孔伝達麻酔の方法」です。

その他の著書

