

The Rule Book **2**
for Endodontics

成功に導く考えかたと**着眼点**がわかる

歯内療法**のルール**

The rule book for Endodontics

著

澤田 則宏



はじめに

「歯内療法のルールブックという書籍を作りたいのです。週に1つルールを作ってもらえば、1年で50個のルールができあがります」という話を受けたのがかれこれ9年前。なぜ本書の上梓がこんなに遅れたのかといえば、私の怠慢以外のなにものでもない。

もともと筆の遅い私が1冊の書籍を1人で書き上げるのはそう簡単ではなかった。以前2人で書き上げた書籍があるが、この時ももう1人の執筆者にお尻を叩かれながら、睡眠時間を削って書き上げたことを思い出す。今回の書籍も、もう少しという段階からなんと2年が経過してしまった。読み返す度にあれこれ考えて、調べ直してしまう私の性格もいけないのだろう。こういう性格の人間は作家には不向きで、私は歯科医師を選んでよかったと勝手に考えている。

さて、本書は若手歯科医師向けに執筆した。大学では歯内療法を一応習ったけれど、卒業後臨床で壁にぶつかっている若手歯科医師の皆さんにとって「道しるべ」になってくれることを願って執筆している。ベテランの先生にとっては当たり前と思われることも多々あると思うが、そこは「若手歯科医師向けである」と笑って読み飛ばしていただきたい。

本書では57個のルールを設定した。目次をざっと見ていただき、興味のあるところから読んでいただければよいように編集した。最初から一言一句読んでいただく必要はない。困った症例があれば、その症例にあった内容を目次から拾っていただければOKである。

コラムの部分だけ拾って読んでもらうのもおもしろいかもしれない。1つ1つのルールで完結するようにしているので、ベッドの中で睡眠学習用に読んでいただくように枕元に置いていただいても構わない。「あれ、こんな時はどうするんだっけ」と、チェアサイドでちょっとカンニングするように診療室の片隅に立てかけて置いていただくのも一案である。読み返せば新たな気づきが毎回出てくるような内容に仕上げたつもりなので、ぜひすぐ手に取れるところに本書を置いてほしい。ボロボロの書籍にサインを求められたことがあるが、著者としてはそれが一番嬉しい瞬間である。

本書が、これから臨床に向かう若手歯科医師の皆さんが険しい山に向かう登山道の入り口で手に取る「将来へのマップ」になってくれることを願っている。道に迷ったとき、疲れて一休みするとき、思わぬトラブルにあったとき、本書が役に立ってくれると信じている。

最後に、今回の執筆にあたり、こんなわがままな私を見放さず最後まで付き合ってくれたインターアクションのスタッフ諸氏に感謝の言葉を贈って筆を置くことにする。ありがとうございました。

2024年11月

澤田 則宏

CONTENTS

はじめに	3
------	---

Rules of Root Canal Anatomy **PART 1** 解剖のルール

Rule 01 上顎第一大臼歯なら4根管(4 canals)が常識	8
Rule 02 下顎第二大臼歯は槌状根管を疑う	10
Rule 03 下顎小臼歯をあなどってはいけない	11
Rule 04 下顎切歯は2根管と心得よ	14
Rule 05 上顎前歯唇側のパーフォレーションに気をつけよ	16
Rule 06 補綴歯の歯軸は変わっているものと心得よ	18
Rule 07 常に「もう一根管あるのでは？」の思いで臨む	20

コラム 『根』と『根管』を混同してはいけない	8
抜髄の時点から感染させないように、細心の注意をはらうべき	13
ラバーダムのかけかた	15
根尖まで根管充填されていない理由	17

Rules of Diagnosis **PART 2** 診断のルール

Rule 08 術前のデンタルエックス線写真は2方向から撮影する	24
Rule 09 CBCT撮影はセカンドチョイス	26
Rule 10 CBCTは術中に撮影する	28
Rule 11 エックス線透過像の有無で一喜一憂しない	30
Rule 12 エックス線透過像があるからといって根管治療が必要とは限らない	32
Rule 13 エックス線写真では根管の湾曲を見よ	34
Rule 14 歯髄の生死の判定は、冷刺激診→電気歯髄診→切削診の順で行う	36
Rule 15 内部吸収と外部吸収を見分けよ	38
Rule 16 マイクロスコープを過信しない	42
Rule 17 痛みは根管治療では取り除けない	44
Rule 18 腫脹の原因はその歯にあるとは限らない	46

Rule 19 急性歯髄炎は対合歯にも痛みを生じる	48
Rule 20 痛みが定位せず移動する場合には、非歯原性歯痛や別の疾患を疑え	50
Rule 21 下顎第一大臼歯が少しでも舌側に傾斜していたら、手をつけないか、専門医に依頼する	51
Rule 22 上顎第二大臼歯が少しでも遠心に傾斜していたら、手をつけないか、専門医に依頼する	52
Rule 23 エックス線写真で根管が途中から不明瞭なものは「難易度が高い」と考えよ	54
Rule 24 深い歯周ポケットの存在する症例は注意せよ	56
Rule 25 唇側や頬側に骨のない歯は外科でも予後が悪いと心得よ	59
Rule 26 「失活した根未完成歯にはアペキシフィケーション」と考えるのは早計である	60

コラム 診断名のつけかた	32
おかしいと思ったら、一步引いて見なおす	42
筆者が経験した「髄膜腫由来の痛み」	50
根管充填材の溢出	58
リバスクリゼーションの位置づけ	60

Rules of Endodontic Treatment **PART 3** 歯内治療のルール

Rule 27 ラバーダムはすべての症例で行う	64
Rule 28 「露髄の直径が2mm以上だと抜髄」ではない	66
Rule 29 根管形成はコロナルフレアに重点をおく	68
Rule 30 次亜塩素酸ナトリウムとオキシフルの交互洗浄は行わない	72
Rule 31 根管形成の時間の9割は、10番のファイルを持つ	74
Rule 32 再根管治療こそネゴシエーションに時間をかける	76
Rule 33 エンジンを使ったネゴシエーション法も習得せよ	78
Rule 34 ファイルの選択は1つのシステムにこだわる必要はない	80
Rule 35 ガッターパーチャ除去には切れすぎるファイルを使用するな	82
Rule 36 根尖の内湾部に潜む感染源の除去は超音波用スクエアファイルで試みる	84
Rule 37 「根管長測定器で作業長を決める」だけでは不十分	86
Rule 38 マイクロスコープ使用時は低倍率で切削する	88
Rule 39 破折ファイルを悪者と決めつけない	90
Rule 40 破折ファイルの除去は超音波チップを活用せよ	92
Rule 41 根管粘着剤に多大な期待はしない	97

Rule 42	根管充填時にエックス線透過像は消失しない	98
Rule 43	根管充填法に「差」はない	100
Rule 44	「根管充填すると再発する」のは、根管充填の問題ではない	102
Rule 45	側方加圧根管充填法では作業長の2mm手前までスプレッターを挿入せよ	104
Rule 46	ガッタパーチャには必ずシーラーを併用せよ	106
Rule 47	即日根管充填を行える条件を確認せよ	108
Rule 48	穿孔部封鎖処置の予知性は高い	110
Rule 49	抗菌薬は歯髄炎に効かない	112
Rule 50	急性根尖性歯周炎で処方する抗菌薬の奥の手	113
Rule 51	スタンダードプリコーションを徹底せよ	114

コラム	歯髄保存に臨むにあたっての心構え	66
	ゲーツグリッテンドリル使用のすすめ	71
	グライドパスの名づけ親は？	75
	ニッケルチタンファイルの選びかた	75
	あける？ 空ける？ 開ける？	79
	拡大鏡とマイクロスコープの違い	88
	根管内破折ファイルをどのように患者に伝えるか	91
	根管充填した歯が危ない	104
	根管治療に関する世界の潮流	106
	コツって何だろう？	109

Rules of Endodontic Surgery

PART 4

外科的歯内療法のリール

Rule 52	抗菌薬は前日に投与せよ	118
Rule 53	外科的歯内療法は通常の根管治療を行ってから	119
Rule 54	外科的歯内療法はマイクロスコープ下で行う	122
Rule 55	マイクロサージェリーで根尖切除術を行う際は歯軸を考える	124
Rule 56	処置時には弱拡大、根尖切断面の観察には強拡大で臨む	126
Rule 57	第二大臼歯は意図的再植術で対応せよ	128
著者紹介		131



解剖のルール

*Rules of
Root Canal
Anatomy*

01

上顎第一大臼歯なら
4根管 (4 canals) が常識

ポイント 根管形態は複雑であり、上顎第一大臼歯にイラスター-根幹-根幹分岐部が複雑に広がっている (Stephen Wu, Charles Wu, Dong Li, Root and root canal morphology of the human permanent maxillary first molar: a literature review, J Endod 2006;32(10):914-921, 日本語訳参照)。

上顎第一大臼歯は通常3根 (3 root) であるが、根管は4根管以上ある可能性が高い。上顎第一大臼歯の近心根幹2根管は3/4の歯に存在するという報告があり (圖解10) 、また上臼歯は4根管性ということがわかる。

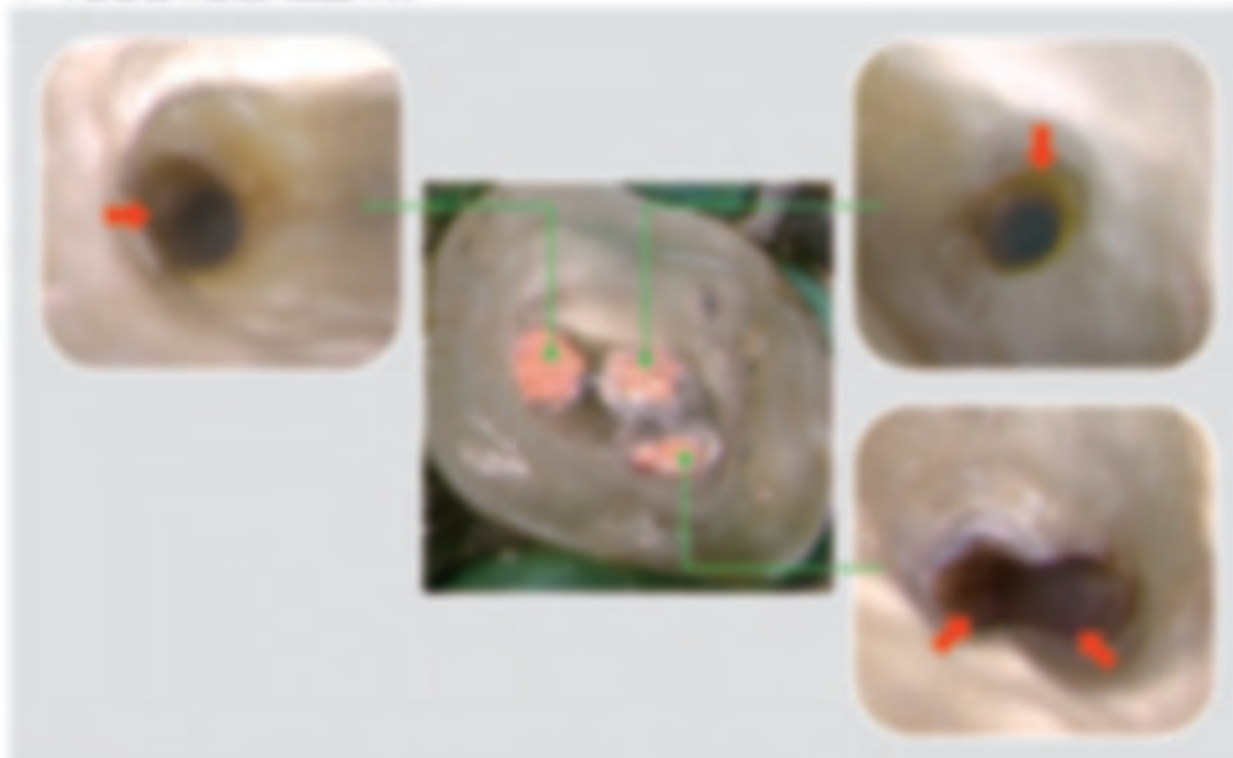
国内ではマイカロスコープを用いた根管治療が主流となっている現状では、「上顎第一大臼歯は4根管性」と思って治療を進めるべきであろう (圖解10)。もちろん3根管性であることもあるし、その根管が根管につながらずにいる、閉じ込められているのが、治療の難関でもある。

コラム 「根」と「根管」を混同してはいけない

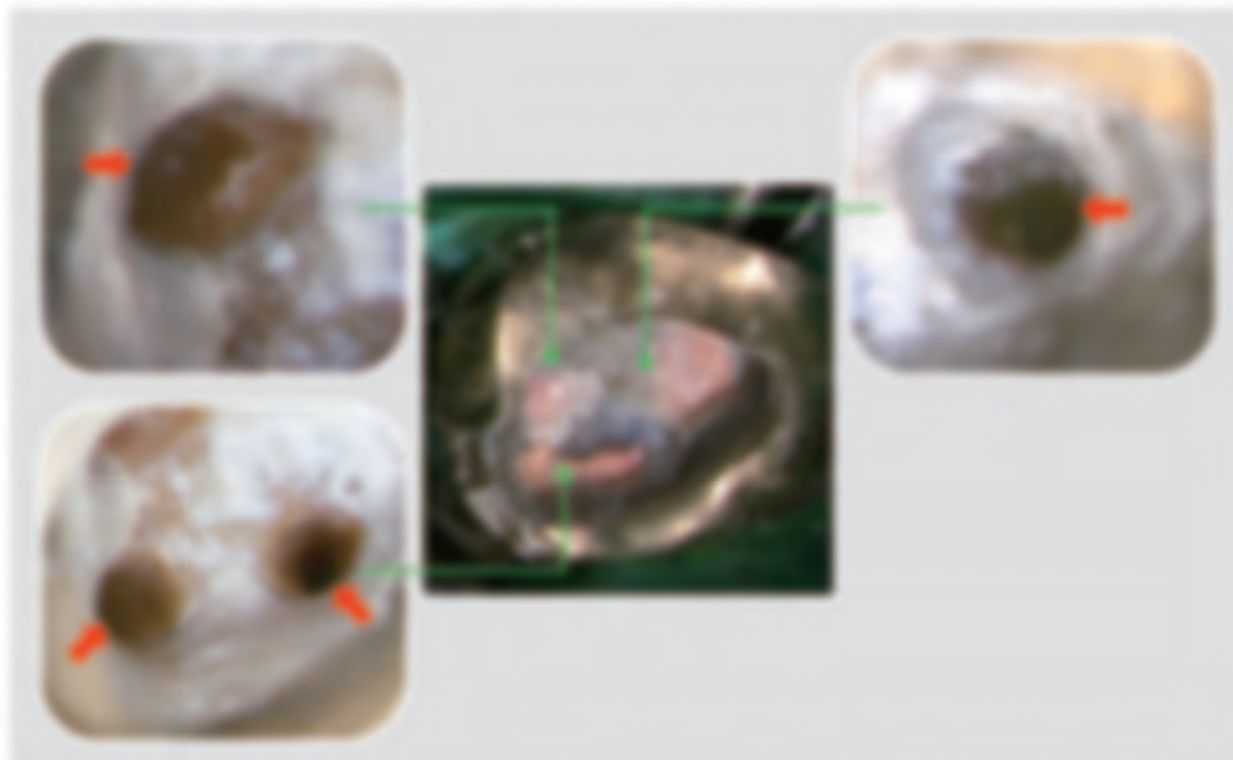
日本語では同じような言葉なので字面などでも混同されていることがあるが、根は (root) であり、根管は (canal) である。ゆえに、「上顎第一大臼歯は通常3根だが、4〜5根管性であることが多い」という表現が正しいのである。



▼ 4根管性の上顎第一大臼歯の例



ポイント 4根管性の上臼歯：大臼歯、近心根幹2根管性で、根幹分岐部で1根管になっている。根幹分岐部1本になっているからといって、根管治療から1根管治療にしてしまうと、歯が折れやすくなります。



ポイント 4根管性の上顎第一大臼歯、近心根幹2根管性で、根幹分岐部で2根管になっている。近心根幹2根管性で近心根幹2根管に根管治療が施されるとは異なる。治療中に根管治療が施されていないと、その根管は根管治療が行われない可能性がある。

02

下顎第二大臼歯は楕状根管を疑う

下顎第二大臼歯に与られる楕状根管 (C-shaped canal) は、その楕状な根管系のために根管形成が難しい (図44)。モンゴロイド系ではその頻度は高く、40%が検出されている⁷⁾。

デンタルエックス線写真を見ると正確に分かれていると見られるような根管でも、実際には根も癒合していて、根管も楕状根管となっていることがある (図45)。下顎第二大臼歯のデンタルエックス線写真を見たら、「楕状管ではないのか？」という疑いを常に意識に置いておくべきである。

▼ 楕状根管 (C-shaped canal)

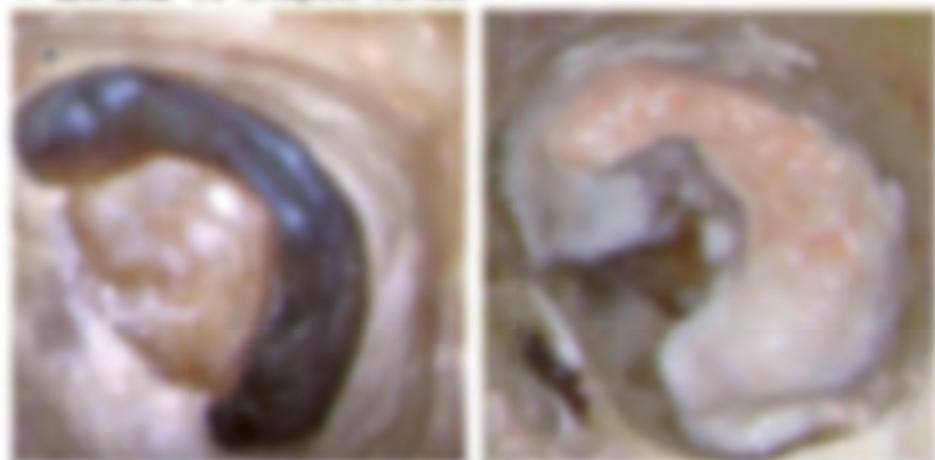


図44 真鍮色の楕状根管は根管形成が難しい根管系。

▼ デンタルエックス線写真では楕状根管と見えない根管

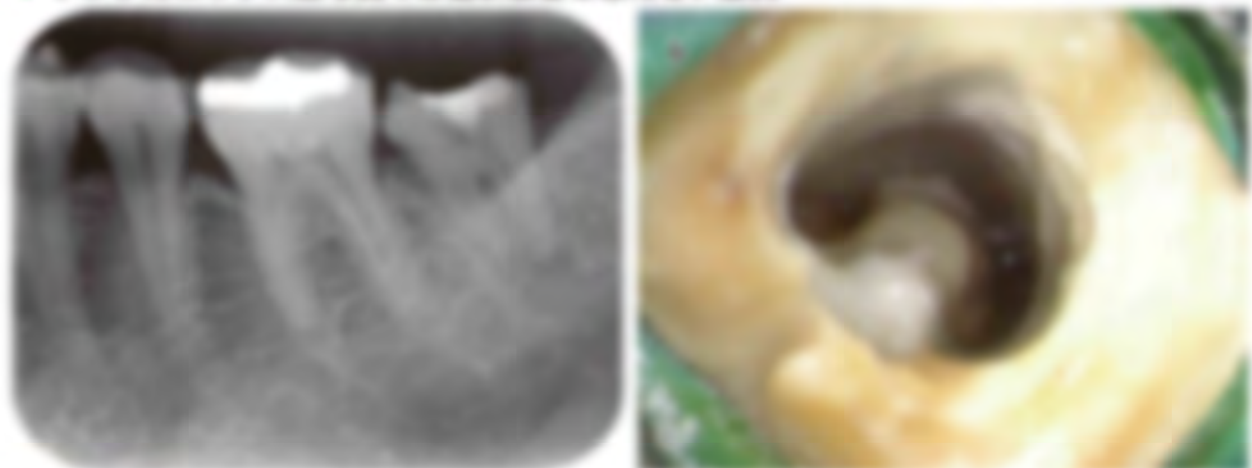


図45 下顎第二大臼歯の楕状根管は、デンタルエックス線写真では正確のように見えませんが、実際には楕状根管である。このデンタルエックス線写真を見た「この根管は1本しかない」という考えを捨てない。

03

下顎小臼歯をあなどってはいけない

下顎小臼歯は単純のため「根管治療は容易である」と思われがちだが、実は難しいことがある。

まず、下顎小臼歯は根管が根管系に癒合しているため、根管系だけを見て根管形成を行うと根管に穿孔することがある。根管の根管形成で中心線が傾斜しやすいため、下顎小臼歯でも注意が必要である (図46)。

下顎小臼歯の根管数は1根管がほとんどであるが、2根管や3根管の下顎第一小臼歯も10%ほど存在する⁷⁾。また、根管形成で根管に傾斜している根管 (メーサ⁸⁾) も少なくない⁷⁾。このような複雑な根管系を1根管とさせてしまうと、その他の根管は閉じくなり、治療が難しくなる。

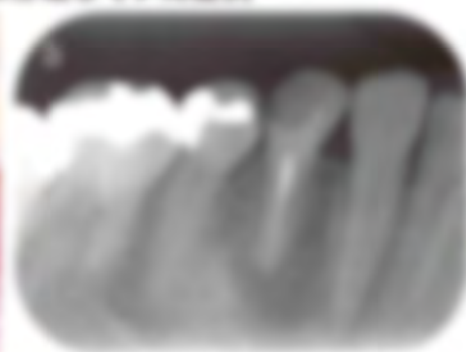
さて、それを行うには何が必要だろうか？ ——答えは根管治療の根本のページにて。

▼ 根管形成時はその方向に注意する



図46 根管や下顎小臼歯では傾斜に穿孔することがある。

▼ 下顎第一小臼歯の根尖が骨髄に侵襲している状態



【治療】 歯根の周囲に膿がたまり、ブツブツと膿が湧き出ている状態。適切な処置が必要。



【治療】 歯根の周囲に膿がたまり、ブツブツと膿が湧き出ている状態。適切な処置が必要。



【治療】 歯根の周囲に膿がたまり、ブツブツと膿が湧き出ている状態。適切な処置が必要。



【治療】 歯根の周囲に膿がたまり、ブツブツと膿が湧き出ている状態。適切な処置が必要。

コラム

抜歯の時点から感染させないように、
細心の注意をはらうべき

歯内療法では抜歯の瞬間の処置がもっとも大切である。具体的には、
①ラバーダムを使用し、治療中に口腔内常在菌の侵入を防ぐ
②器具はすべて滅菌したものを使用する

である。
「一生懸命治療しても虫歯が治らな、そんなに虫歯しなくても何もしなくていいからさっさと抜歯して、何もしなくていい状態にしたいんですけど」という質問を受けることがある。抜歯治療の目的は感染源の除去である。治療中に感染源と一緒に口腔内常在菌が根管内に入っているような状態で治療しても効果は期待できない。
マイクロスコープやニッケルチタンツングステン合金、そしてCBCTなど「正確の術視」と称されているような最新の器具を使用しても、治療中に根管内を感染させているようでは、せっかく治療しない、もっとも大切なのは術前の処置であり、「正確の術視」はその処置のもとで力を発揮する。



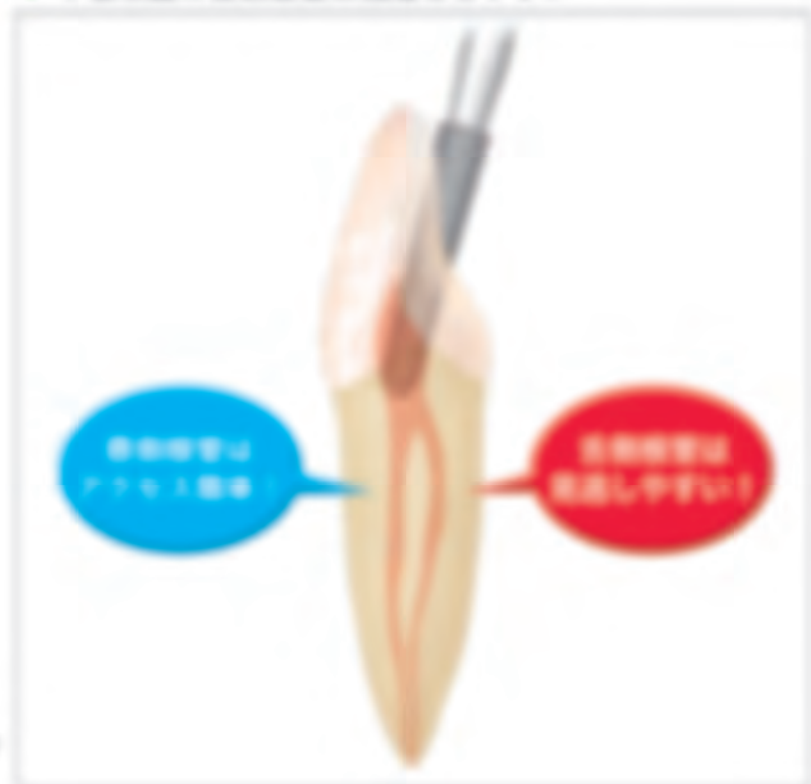
下顎切歯は2根管と心得よ

上顎ともの歯は一般であり、上顎切歯はほとんど1根管であるが、下顎切歯の約70%は2根管であると報告されている。

通常時に根管治療にファイルが入りやすいため、根管治療を容易とししてしまうことが多い（図19）。ラバーダムをかける際に、クラウンのトップが歯冠をしっかりと覆っている場合は、通常時にかける歯冠の外周はトップの位置で確認することができる（図19）。もしファイルが歯冠の外周に入っているのであれば、「通常にもう1根管が存在するのではないか」と考えなければいけない。

もちろん、通常時に2根管治療と歯の根幹部のデンタルエックス線写真を確認しておくことも重要である。

▼ 下顎切歯の根管治療は容易としやすい



通常時に根管治療にファイルが入りやすいため、根管治療を容易としやすい。

コラム ラバーダムのかけかた

ラバーダムをかける際は、クラウンの4つのトップがしっかりと歯冠を覆えるようにかける。「3つでよいだろう」と考えていると、途中でクラウンが外れてしまい、患者は強い痛みを感じてしまう。もっと患者は次の治療時に「あのゴムはもう壊れた!」と悪い噂をたうち、最初からしっかりとクラウンの4つのトップで歯冠を覆えるのがコツである。

クラウンがしっかりと歯冠を覆えていると、途中で歯冠部の歯冠外周がわかる（図20）。歯冠部の高さでは根管は歯冠外周に露出しており、根管も中央部を過っている。もし一方に根管が露出していれば、もう1根管を治療としている可能性がある。



クラウンの4つのトップがしっかりと歯冠を覆えていると、途中で歯冠部の歯冠外周がわかる。

05

上顎前歯唇側のパーフォレーションに
気をつけよ

上顎前歯の根管治療で、古い根管治療が完了したにもかかわらず「唇側へのパーフォレーション」である。

口唇側から根管の中を切削していくと、根管壁にパーフォレーションしていることが多く見られる。上下顎前歯の根管は根管を切るようにしてアクセスしたほうが良いが、唇側内面を削りながらアクセスするため、根管の方向を誤ってしまうのである（図1）。根管の内面が削れない下顎前歯であれば、「根管を削りながらアクセスしたほうがよい」という考えもある。唇側内面（舌側内面）を削りながらアクセスするのではなく、根管の方向を正確に削りながらアクセスして欲しい。

また、根管治療を小さくしようとして根管の方向を誤ることがある。特に根管治療は根管治療であるが、カウパーダムをして根管の方向を誤らうこともあるので、根管の方向を削りながら治療を進めていく必要がある（図2）。

▼ 上顎前歯で生じやすい唇側へのパーフォレーション

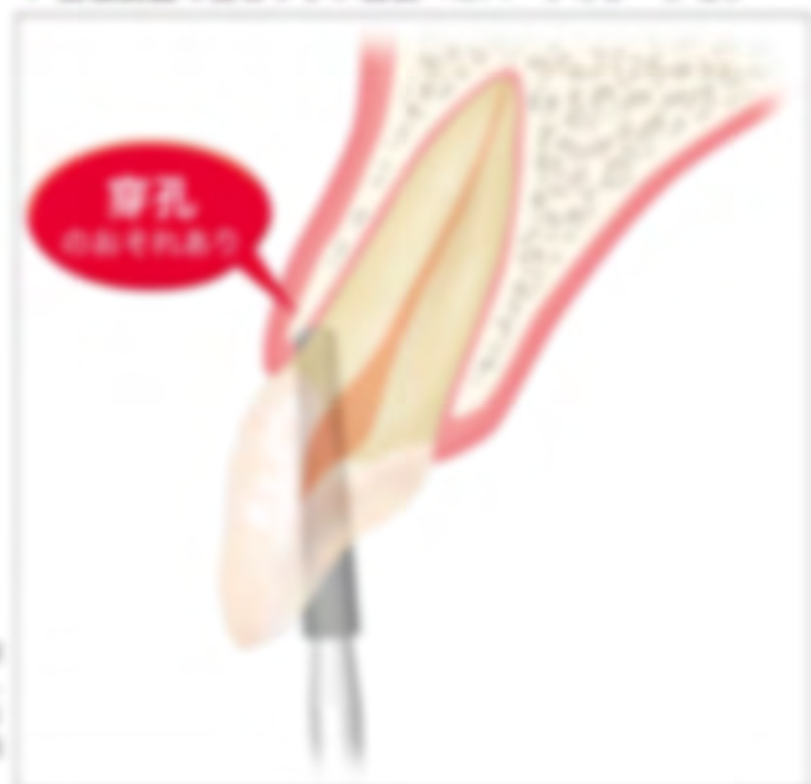


図1 唇側に根管治療から根管治療を行うと、根管壁にパーフォレーションが生じやすい。根管の方向は根管治療をしたほうがアクセスしやすいという考えもあるが、唇側内面を削りながらアクセスして欲しい。

▼ 上顎中切歯根管時に歯根が唇側を過剰切削してしまった状態



図2 唇側に根管治療から根管治療を行うと、根管壁にパーフォレーションが生じやすい。

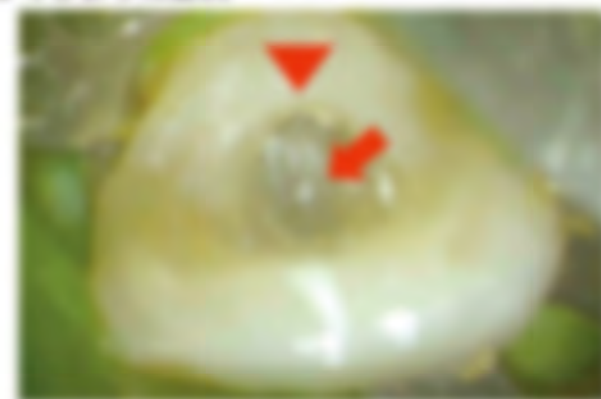


図3 唇側に根管治療から根管治療を行うと、根管壁にパーフォレーションが生じやすい。

コラム 根尖まで根管充填されていない理由

歯冠側であり、根管治療しているはずなのに、なぜ根尖まで根管充填されていないのか？ 根管のデンタルエックス線検査を撮影して見て、意外に少ないことが多く見られる。このような状態では根管を削り、方向を誤って切削されている可能性がある。

そのような場合は、最初に2方向からのデンタルエックス線検査を撮影し、必要であれば唇側に追加して根管の方向を確認しながら治療を進めるとよい。

正常根管



偏重心根管



図4 2方向からのデンタルエックス線検査で、根管治療時に根管の方向を正確に確認していることが多く見られる。しかし、唇側に根管治療から根管治療を行うと、根管壁にパーフォレーションが生じやすい。唇側に根管治療を行うと、根管壁にパーフォレーションが生じやすい。

補綴歯の歯軸は変わっているものと心得よ

補綴歯の上から歯肉面は平行な場合、歯肉の厚みは歯肉がわからず変化することがある（図6-6）。以前の状態で歯肉の厚みを補綴歯肉に置き換えている状態では、補綴歯肉の厚みをそのままにしていると、本来の歯肉を気づかれず変化してしまうこともある。補綴で歯肉は補綴歯肉は厚みを、アパチゾルホスホネート樹脂を製作したうえで補綴歯肉を行うことを必ず守る。

特に若い歯肉状態にはそのように考慮するが、補綴を挿入してくると「そんなことするはずがない」という心のゆるみから歯肉の方向を間違えることがあるので、要気度である。

▼ 歯肉の歯肉の方向がわかりにくい状態



図6-6 補綴歯肉の厚みを補綴歯肉に置き換えているとわかる。

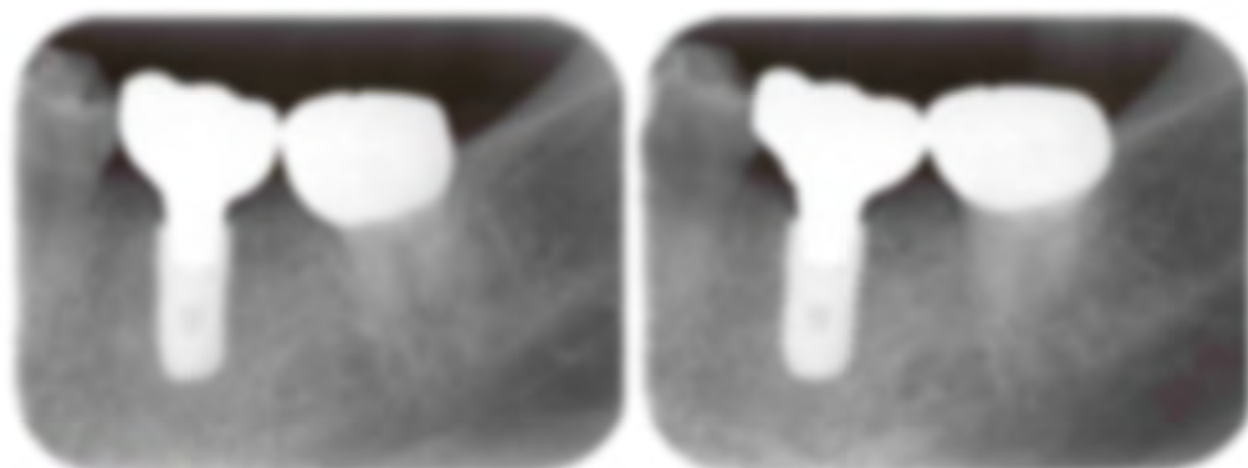


図6-7 補綴歯肉の厚みを補綴歯肉に置き換えているとわかる。補綴歯肉の厚みを補綴歯肉に置き換えているとわかる。補綴歯肉の厚みを補綴歯肉に置き換えているとわかる。

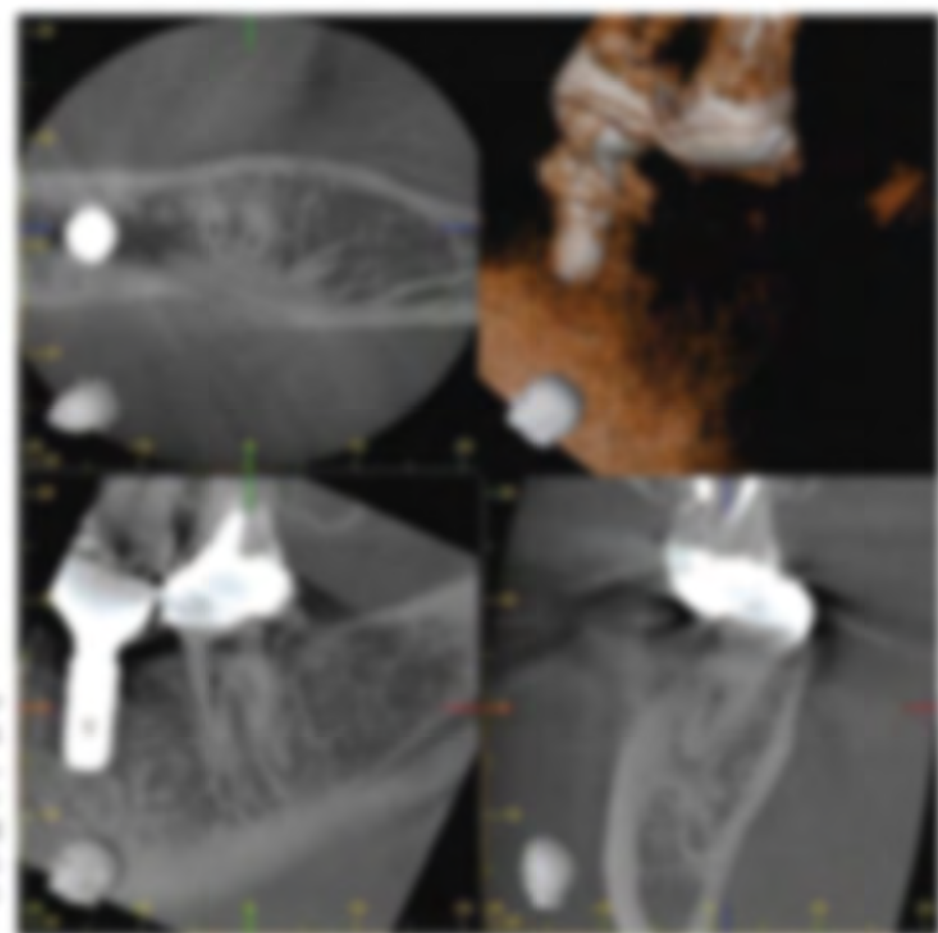


図6-8 補綴歯肉の厚みを補綴歯肉に置き換えているとわかる。補綴歯肉の厚みを補綴歯肉に置き換えているとわかる。補綴歯肉の厚みを補綴歯肉に置き換えているとわかる。

07

常に「もう一根管あるのでは？」
の思いで臨む

根管治療の目的は「感染源の取り出し」であり、「根管の消毒」としてある。常に「ここにはもう一根管あってもしらぬか？」と考えるから根管治療を行う必要がある。

根管療法から根管口の消毒の時点で感染としている根管がないかを検出するのは至らぬが、根管治療的にも感染としている根管がないか根管チェックを行う。根管でスミア層を除去したはずなのに根管壁の一部に感染が残っているような場合は、そこには根管が存在するかもしれない。いや、根管ではなく副根管がもう一つある場合もある。このように、常に「もう一根管あるのではないか？」と考えるからチェックすべきである（図107）。

▼ 根管治療前の根管チェックで発見された根管

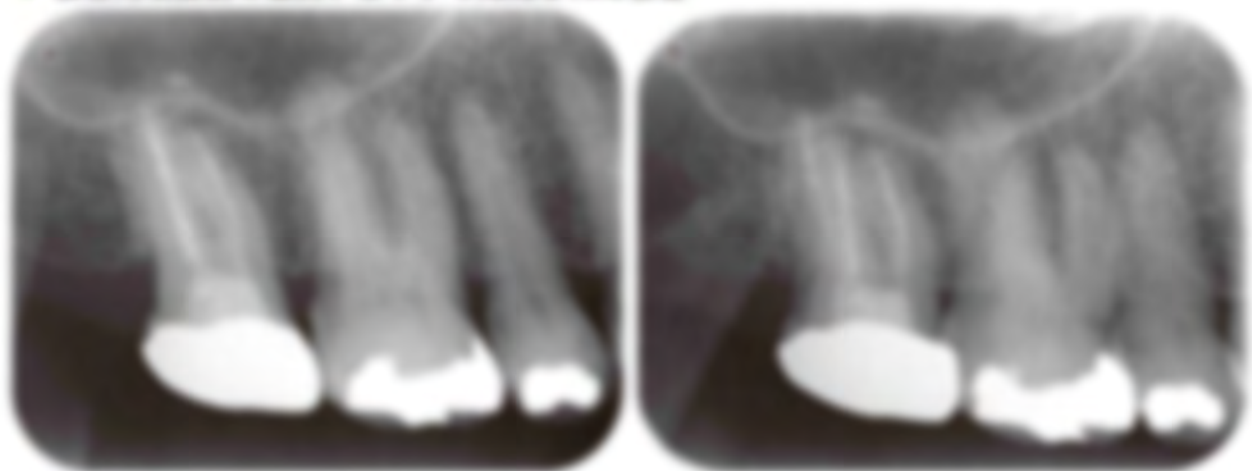


図107 根管のデンタルレントゲン撮影像（左：根管治療前、右：発見した根管）。



図108 歯の根管壁に根管の根管に達して下で発見しているところがある。

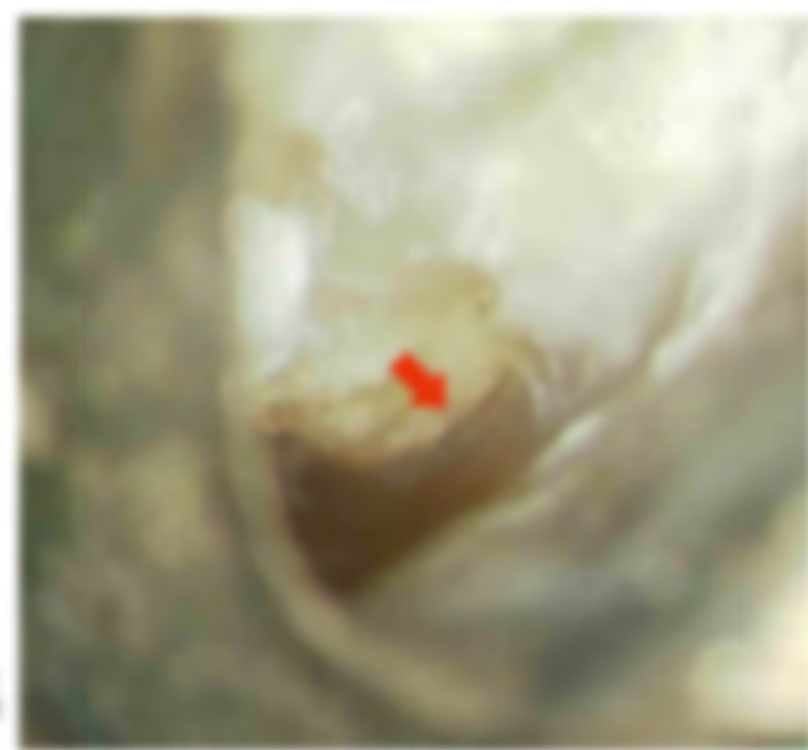
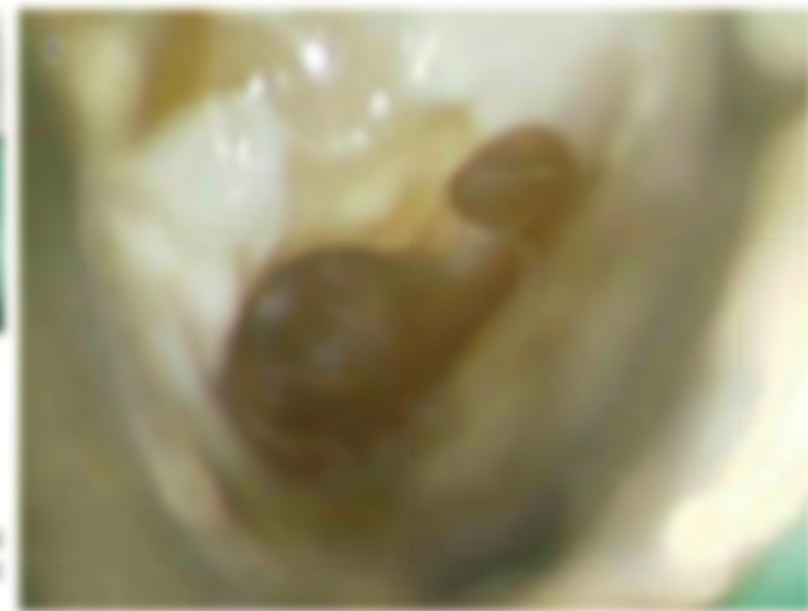


図109 根管治療前の根管治療による感染が原因で発見されたところ、根管の消毒し、根管の消毒を行った。



図110 歯の根管治療前の根管治療による感染が原因で発見されたところ、根管の消毒し、根管の消毒を行った。



[TABLE 1: 2023-24, 2023-24]

1. Clayton ML, Clarke WH, Song CC. Root and root canal morphology of the human permanent maxillary first molar: a literature review. *J Endod* 2006;32(10):827.
2. Seo JG, Gu Y, Yi H, Lee H, Jeong H, Lee Y et al. A systematic study of J-shaped root canal systems in maxillary second molars using cone-beam computed tomography. *Int Endod J* 2012;49(10):1114.
3. Kim H, Song H, Lee H, Han Y, Oh S, Son H et al. J-shaped root canals of maxillary second molars in a Korean population: a CBCT analysis. *Restor Dent Endod* 2016;41(6):42.
4. Martin ML, Marquis G, Wu L, Cameron J, Wilson MB. Prevalence Studies on Root Canal Anatomy Using Cone Beam Computed Tomographic Imaging: A Systematic Review. *J Endod* 2016;42(11):166-174.
5. Oghar H, Demir G, Inal H. Endodontic Outcomes in Maxillary Second Premolars with Complex Apical Branching. *J Endod* 2011;37(4):51.
6. Martin ML, Francisco H, Delgado Lopez R. Prevalence of J-shaped Configurations in the Maxillary First and Second Premolars: A Cone-beam Computed Tomographic Retrospective Study. *J Endod* 2011;37(10):1400-1405.

PART

2

診断のルール

*Rules of
Diagnosis*

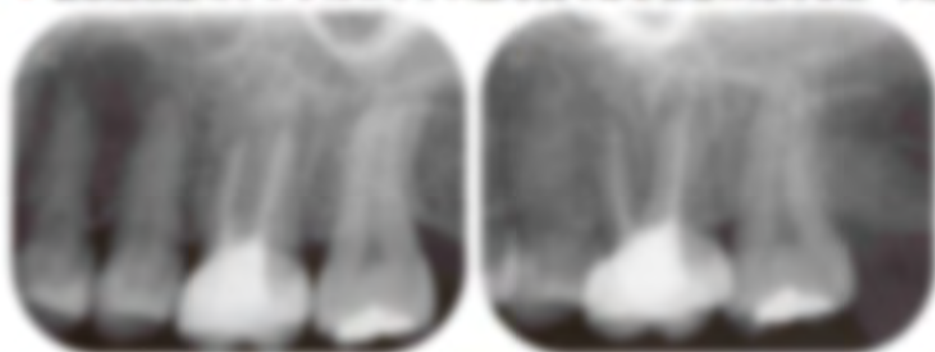
08

術前のデンタルエックス線写真は
2方向から撮影する

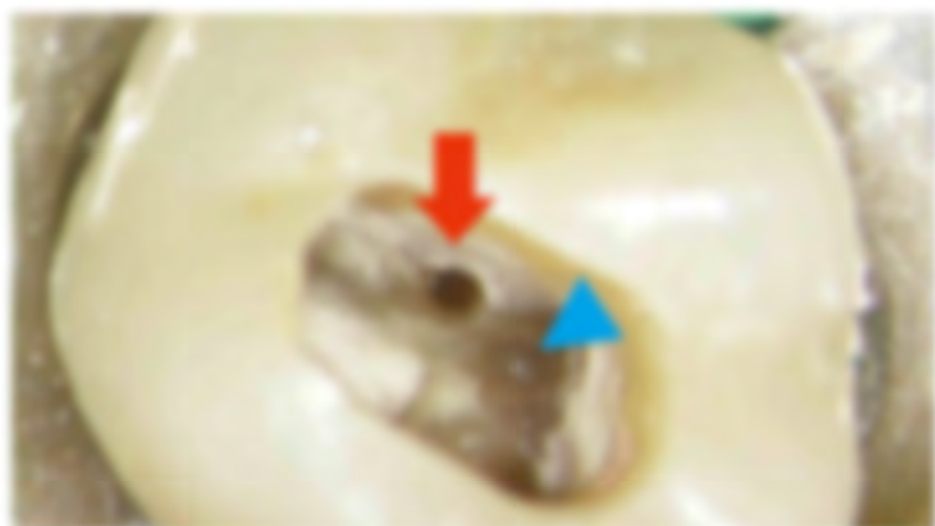
術前診断のために撮影するデンタルエックス線写真は、正位線投影と偏位線投影の2方向から撮影すべきである。なぜなら2方向から撮影することにより、2方向の立体像を脳の中で構築することができ、患部の状態を立体的に把握することができるからである（図08-1～図08-4）。

これは「2方向を撮影する」というのではなく、「撮影のダイレクトな像を見るべき」ということである。従ってのように正位線投影は常に正位線投影のデンタルエックス線写真より多い。撮影する回数も最小限にすべきであり、第一選択は2方向からのデンタルエックス線写真撮影である。

▼ 正位線投影のデンタルエックス線写真では2根管に見える第一大臼歯の症例



【症例】 正位線投影のデンタルエックス線写真では2根管に見える第一大臼歯の症例。左側の写真では2根管が確認されている。右側の写真では2根管が確認されているが、そのように見えるのは偶然であり、歯髄は根管（歯）を撮影すると同時に2根管しか確認できられていない。正位線投影のデンタルエックス線写真では2根管が確認されているが、歯髄は根管（歯）を撮影すると同時に2根管しか確認できられていない。正位線投影のデンタルエックス線写真では2根管が確認されているが、歯髄は根管（歯）を撮影すると同時に2根管しか確認できられていない。



【症例】 術前にも確認された第一大臼歯の根管。左側の写真では2根管が確認されているが、そのように見えるのは偶然であり、歯髄は根管（歯）を撮影すると同時に2根管しか確認できられていない。

▼ 3根管と穿孔があった症例



【症例】 術前のエックス線写真（正位線投影、偏位線投影）から、歯髄は根管（歯）を撮影すると同時に3根管が確認されていることがわかる。正位線投影のデンタルエックス線写真では3根管が確認されているが、歯髄は根管（歯）を撮影すると同時に3根管しか確認できられていない。

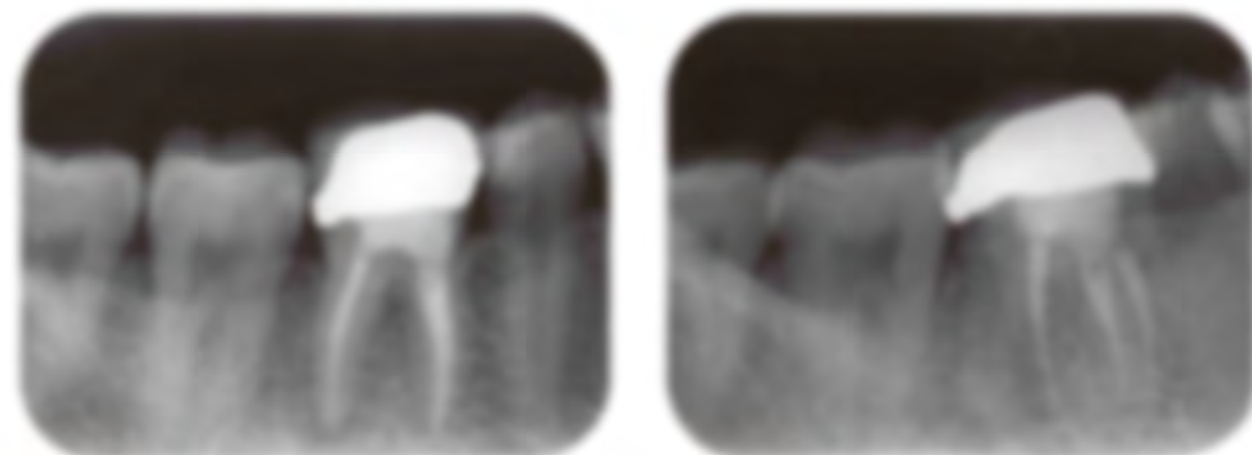


【症例】 術前のエックス線写真（正位線投影、偏位線投影）から、歯髄は根管（歯）を撮影すると同時に3根管が確認されていることがわかる。正位線投影のデンタルエックス線写真では3根管が確認されているが、歯髄は根管（歯）を撮影すると同時に3根管しか確認できられていない。

▼ 歯根部の歯心管を根管としていた症例



【症例】 術前の第一大臼歯の根管治療。左側の写真では2根管が確認されているが、そのように見えるのは偶然であり、歯髄は根管（歯）を撮影すると同時に2根管しか確認できられていない。



【症例】 正位線投影のデンタルエックス線写真でも患部の歯は3根管が確認されている。術前にも確認された第一大臼歯の根管。左側の写真では2根管が確認されているが、そのように見えるのは偶然であり、歯髄は根管（歯）を撮影すると同時に2根管しか確認できられていない。

【症例】 偏位線投影のデンタルエックス線写真を撮影したところ、患部の第一大臼歯の歯心管を根管としていたことが確認された。正位線投影のデンタルエックス線写真を撮影したところ、患部の第一大臼歯の歯心管を根管としていたことが確認された。正位線投影のデンタルエックス線写真を撮影したところ、患部の第一大臼歯の歯心管を根管としていたことが確認された。

09

CBCT撮影はセカンドチョイス

病状の診断において、すべての症例でCBCTを撮影するの意はない。CBCTが第一選択にも有用であるのは事実であるが、デンタルエックス線写真などの他の撮影方法と比較し、そのメリットとデメリットをよく考え、病状の対応を優先すべきである。

デンタルエックス線写真がCBCT画像よりも有用性が高い理由

デンタルエックス線写真であっても、正確な診断と深い洞察にて撮影することにより、多くの病状の存在や病状の経過など多くの情報を得ることが出来る。デンタルエックス線写真はフィルムを被写体の近くで置くことができるため情報量も多く、その有用性についても理解しておくべきである。

またデンタルエックス線写真であれば、メタルバーストが撮影内に含まれている場合でもその位置関係を把握することが出来るが、CBCT画像ではアーチアクトによりメタルバースト周囲の情報は失われる（隠れる）。

どんなシチュエーションでCBCTを撮影するのか？

米国歯内療法学会と米国放射線学会の共同声明では「デンタルエックス線写真で診断できないような症例においてのみ、CBCTの撮影を考慮すべき」と記載されている¹⁾。2015年には「update」版が発表され²⁾、AAEのHP³⁾にはさらに病状が追加された「update」版が掲載されているので、ぜひ参照してほしい。

病状の診断においてCBCTが有効となるのは、

- ①最初にデンタルエックス線写真を撮影したが、確定診断に至らず、治療方針が定まらない症例
 - ②病状に病状の経過がわからず、病状まで把握することができない症例
 - ③病状に病状の経過がアンダーに見える症例
- などがあげられる。

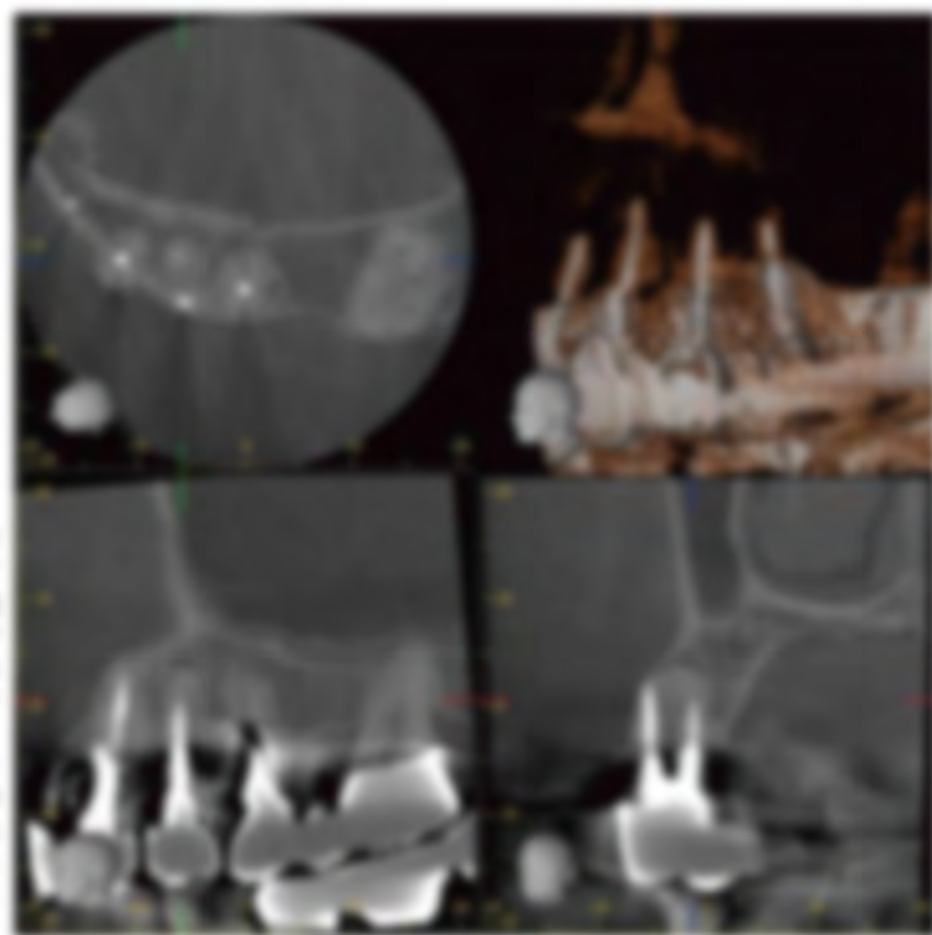
病状の診断と治療の計画ではCBCTを撮影したほうがよいという意見もあるが、多くの場合まずは病状のデンタルエックス線写真と両方から撮影することにより正確な情報をイメージすることが出来る

▼メタルバーストが撮影内に入っている症例のCBCT画像

①②③④ 病状の診断、治療の計画において病状を把握し、病状の経過を把握するためにCBCTを撮影した。



⑤⑥⑦⑧ 歯槽骨のCBCT画像、歯肉の病状について病状を把握することが出来、治療方針が定まらなかったため、CBCTを撮影して病状を把握した。また、病状の経過を把握するためにCBCTを撮影した。



ので、「解剖学的に外科処置によるリスクがあり、外科処置を行うかどうか治療方針が変わるような症例」でなければ、CBCTの撮影は不要と思われる。

臨床では、それぞれの病状によるメリットとデメリットをよく考え、病状を優先的にして最大限の情報を得るようにしたい。また、撮影したデンタルエックス線写真はすべて診断する必要がある。たまに撮影した部位に意外な発見があった場合、それを発見としてしるべきは歯科医師の責任を問われることも十分に留意しておくべきである。



▶ <http://www.nippon.computer/technology>



▶ <http://www.nippon.computer/technology>

CBCTは術中に撮影する

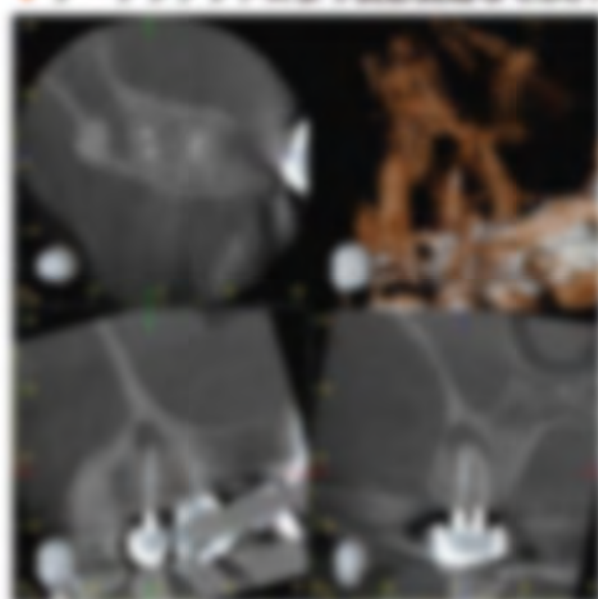
「術前にパンチムエックス撮影を2方向から撮影する」という点、「2枚撮影するならば術前からCBCT撮影を撮影したほうがいいのか?」と疑問があるかもしれない。

これはもちろん術前のように聞かせる。しかしCBCT撮影では撮影時間(撮影や撮影の遅延)によるアーチファクトが存在し、撮影時の呼吸などの影響が大きいことがある(図19a)。むしろパンチムエックス撮影を2方向から撮影したほうが、撮影時の呼吸などの影響が抑えられることが出来る場合が多い(図19b)。

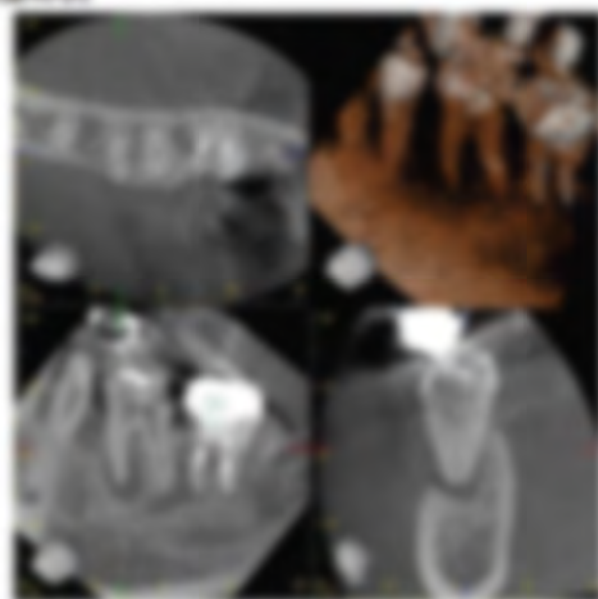
CBCTの撮影時間は、小児術野で撮影してもパンチムエックス撮影の2~3倍になる(図19c)。CBCTを撮影するのであれば、術野内の歯根や神経を除去した術中に撮影するほうが、術野の呼吸や歯根や神経の位置を撮影するうえでアーチファクトが少なく、情報量が多くなる。

もちろん、術前に術野の位置を確認するために撮影したCBCT画像があるのであれば、その情報は最大限に活用すべきであることは言うまでもない。

▼アーチファクトにより撮影困難なCBCT撮影の例

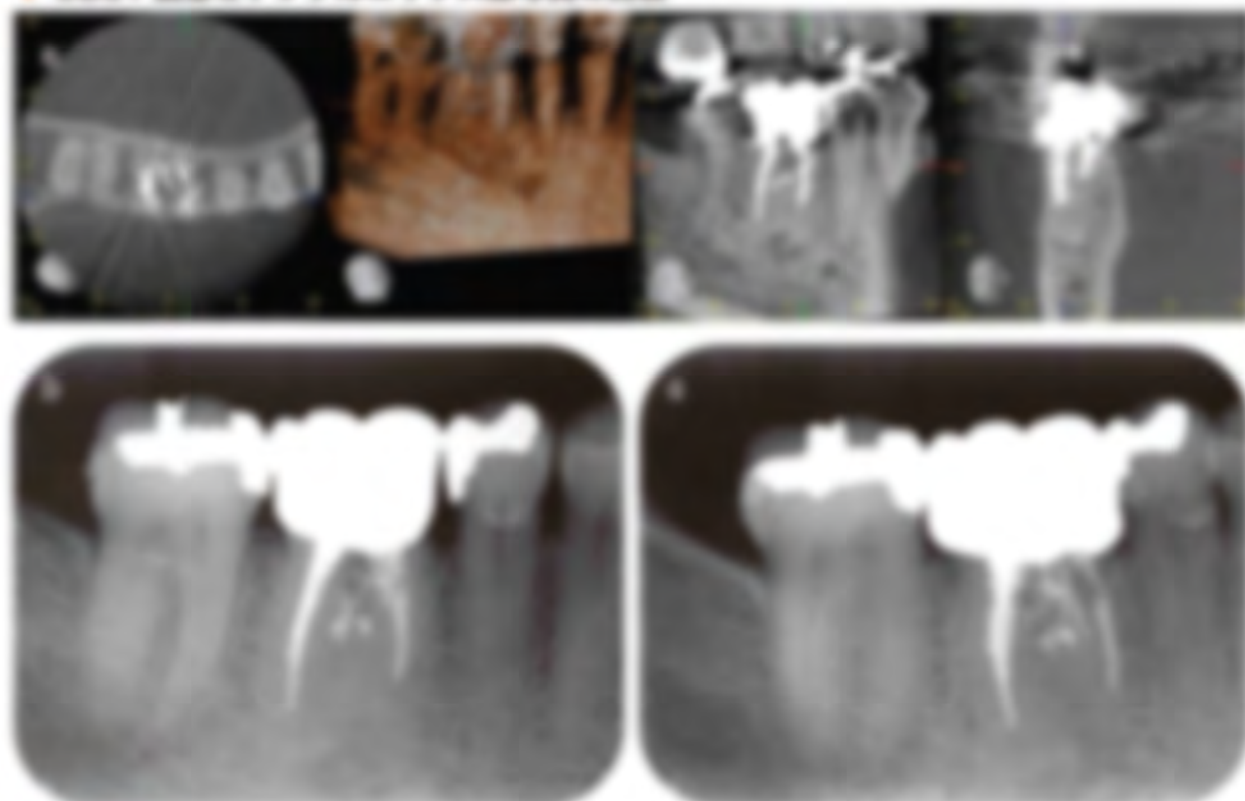


【図19a】呼吸による撮影困難なCBCT撮影の例。パンチムエックスはアーチファクトによる撮影困難の影響が少ない。



【図19b】呼吸による撮影困難なCBCT撮影の例。術前撮影したパンチムエックス撮影時の呼吸の影響が少ないパンチムエックスによる撮影が明確である。

▼CBCT画像とパンチムエックス撮影像の比較



【図20】パンチムエックス撮影とCBCTとの比較。呼吸の影響による撮影困難なCBCT画像 (a) とパンチムエックス撮影像 (b) と比較。c、dは呼吸による撮影困難なCBCT画像。e、fはパンチムエックス撮影像。

【表20】パンチムエックス撮影とCBCT撮影の撮影時間(撮影野)の比較

撮影野 (FPA)	撮影時間 (min) CBCT
CBCT 小児野	10~40
CBCT 4頭野	20~25
CBCT 大頭野	40~50
パンチムエックス撮影 (FPA)	10~20
パンチムエックス撮影	2~5

11

エックス線透過像の有無で一喜一憂しない

治療後にもかかわらずエックス線透過像を認める理由

根管治療を行ったにもかかわらず、エックス線透過像が確認される場合、「治っていないのではないかと」考える歯科医師は少なくない。

では、そもそも根管治療による根管閉塞の判断にはどのような判断が必要か、診断方法は何かあるだろうか？ 臨床的検査にもよるが、エックス線写真にて根管の終了が確認できるようになるには1～2年の期間が必要である¹⁾。もし治療の根管治療が完了したばかりであれば、その根管内に見られるエックス線透過像は治療過程から生じたものである²⁾。

また、大きな根管閉塞があったような状態では、根管内に膿液が存在していることも少なくない。治療後でも根管内にエックス線透過像が見られる状態³⁾は、根管治療になっただけでは改善されない。

「エックス線透過像＝病変」ではない

エックス線透過像が出現するのは「病変」である。そこに膿液が存在するかどうかは他の診断検査を踏まえて判断すべきであり、エックス線透過像だけを見て「ここに病変がある」と判断するのは間違っている。「エックス線透過像＝病変」ではないのである。

そもそもエックス線透過像でわかるのは病変の有無でなく、病変かどうかは他の診断検査を踏まえて判断すべきであることも併せて覚えてほしい。

治療には必ず目的があり、その目的に沿って治療法が決まる。自分の臨床に当てはめてしまうと、この本意が伝わりずらいがもともとの本意が重要である。

▼ 根管治療前後のエックス線透過像の推移



【図11-1】 治療前



【図11-2】 根管治療後の状態。この時点では根管内にエックス線透過像は認められず、治療後で再び確認されることはない。根管治療には、その後の経過観察（透視検査など）が不可欠である。



【図11-3】 根管治療後の状態。根管治療後の経過観察でエックス線透過像が確認されることは根管治療の経過観察することもある。

▼ 根管治療になるとエックス線透過像は消失しない



【図11-4】 根管治療前。すでに根管内に膿液が存在しており、根管治療が完了しているため、根管治療後も膿液が存在している。しかし根管治療後の経過観察により、根管治療が完了したことが確認される。



【図11-5】 治療後の経過観察で膿液が消失した。



【図11-6】 根管治療前。この時点で根管治療が完了している。根管治療後も膿液が存在している。根管治療後も膿液が存在している。この場合は根管治療によるエックス線透過像は認められず、根管治療後も膿液が存在している。



【図11-7】 根管治療後の経過観察で膿液が消失した。

12

エックス線透過像があるからといって
根管治療が必要とは限らない

エックス線透過像が根管部に認められても、根管治療が必要としないことがある。それは「セメント製成形歯冠」である（図12-1）。セメント製成形歯冠のエックス線透過像を根管像と誤って根管治療（抜髄）を行ってはいけない。

歯冠部材のコアは、抜髄検査しっかつたうことである。セメント製成形歯冠の歯冠は正常であるため、歯冠部に異常があるはずである。もちろん透視性で認めないこともあるので、抜髄の前後に検査を行い、疑問いところには検査を促して再検査する必要がある。

コラム 診断名のつけかた

教科書による歯冠部や歯根部の診断では、可逆性歯髄炎か不可逆性歯髄炎かはわからない。「歯髄が正常かどうかわからない」といって「歯冠部の神経が正常かどうかわからない」という診断名を付けることはよくない。可逆性歯髄炎や不可逆性歯髄炎という診断名を付けるのは、これは歯冠部だけの診断ではない。可逆性歯髄炎か不可逆性歯髄炎かを診断するには、その他の検査項目（探査、叩診、歯冠部の検査、口腔検査など）も考慮して総合診断をする必要がある。

米国歯科歯病学会（American Association of Endodontics）では、歯冠部の診断と根尖部歯冠部の診断を分けて考えている。この診断名のつけかたがわかりやすい。

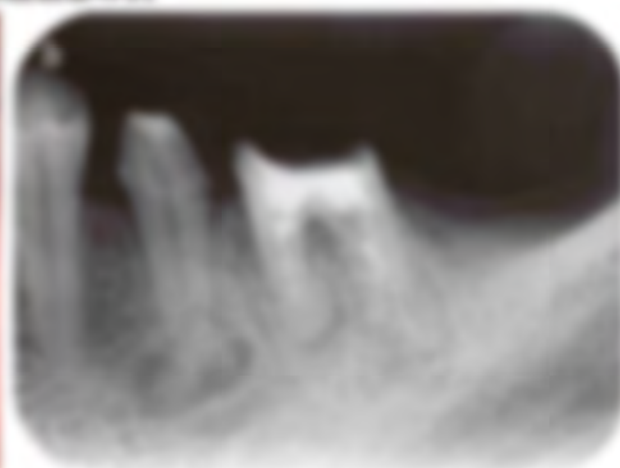
【歯冠部の診断名】

- 正常歯冠 (normal pulp)
- 可逆性歯髄炎 (reversible pulpitis)
- 症状性不可逆性歯髄炎 (symptomatic irreversible pulpitis)
- 無症状性不可逆性歯髄炎 (asymptomatic irreversible pulpitis)
- 歯髄神経 (pulp necrosis)
- 既治療歯 (previously treated)
- 既治療歯療法 (previously initiated therapy)

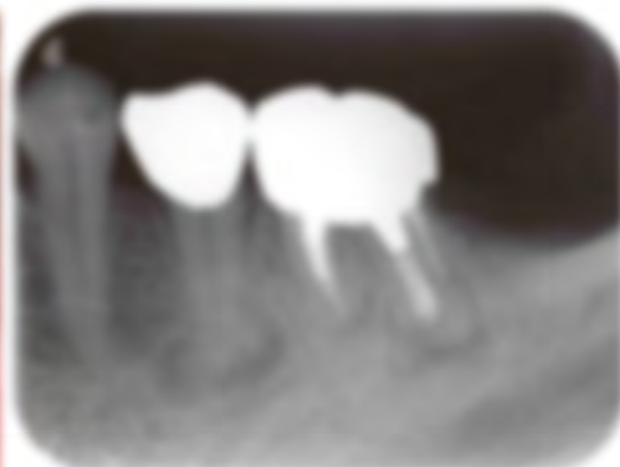
【根尖部歯冠部の診断名】

- 正常根尖部 (normal apical tissue)
- 症状性根尖部歯冠炎 (symptomatic apical periodontitis)
- 無症状性根尖部歯冠炎 (asymptomatic apical periodontitis)
- 急性根尖部炎 (acute apical abscess)
- 慢性根尖部炎 (chronic apical abscess)
- 膿性根尖部炎 (condensing osteitis)

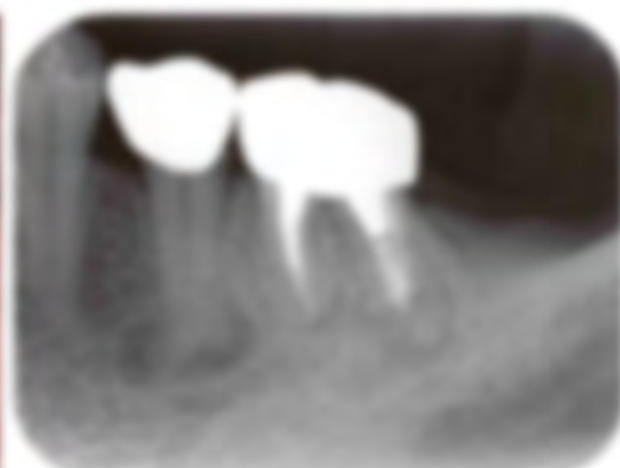
▼ セメント製成形歯冠のデンタルエックス線透過像の例



【図12-1】下顎の歯冠部コアの透視像が認められる。コアの透視像はデンタルエックス線透過像。根管部には根管治療済みのコアが認められる。下顎の歯冠部コアの透視像はデンタルエックス線透過像。根管部には根管治療済みのコアが認められる。下顎の歯冠部コアの透視像はデンタルエックス線透過像。根管部には根管治療済みのコアが認められる。



【図12-2】歯冠部検査の結果、この歯に根管治療が必要かどうかは歯冠部の透視像からはわからない。下顎の歯冠部コアの透視像はデンタルエックス線透過像。根管部には根管治療済みのコアが認められる。下顎の歯冠部コアの透視像はデンタルエックス線透過像。根管部には根管治療済みのコアが認められる。



【図12-3】歯冠部検査の結果、セメント製成形歯冠の透視像が認められる。下顎の歯冠部コアの透視像はデンタルエックス線透過像。根管部には根管治療済みのコアが認められる。下顎の歯冠部コアの透視像はデンタルエックス線透過像。根管部には根管治療済みのコアが認められる。

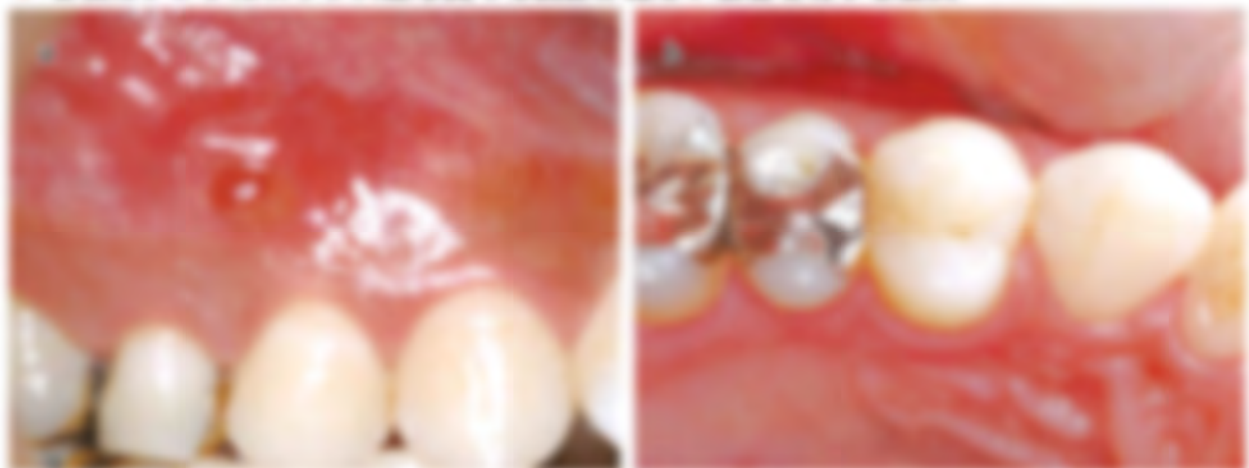
エックス線写真では根管の湾曲を見よ

エックス線透過像の大きさは問題ではない

エックス線透過像の大きさを見て、「遠くにくい」と判断してはいけません。患者の経験では、エックス線透過像の大きさよりも、照射時間の方が痛みを上げる原因と感じている。

大きなエックス線透過像でも、「照射時間が短い」というような状態では、適切な照射を行うことによりエックス線透過像はすみやかに消失する。しかし、いくらエックス線透過像が小さくても、「照射時間が長い」状態では、その場も痛みを繰り返している状態です。このような状態では、照射治療では満足せず、外科的根管治療の適応となることが多い。これは、根尖炎（セメント質など）の痛みが原因ではないかと推測される。

▼ 2枚のデンタルエックス線写真でも照射が難しい根管も有する症例



【図13-17】1枚の歯1本—第2小臼歯の根管に照射が難しい。照射治療による効果は期待できず、第2小臼歯は抜歯しない。

エックス線透過像だけでは確定診断は不可能

エックス線透過像だけでは照射治療のどの程度の確定診断はできない。エックス線透過像の境界が不明であれば「照射治療後」ということはできるかもしれないが、確定診断は照射時間を知りなければわからない。

また照射時間であっても、照射した一部の領域の所見であれば、照射治療のどの程度かはわからないであろう。

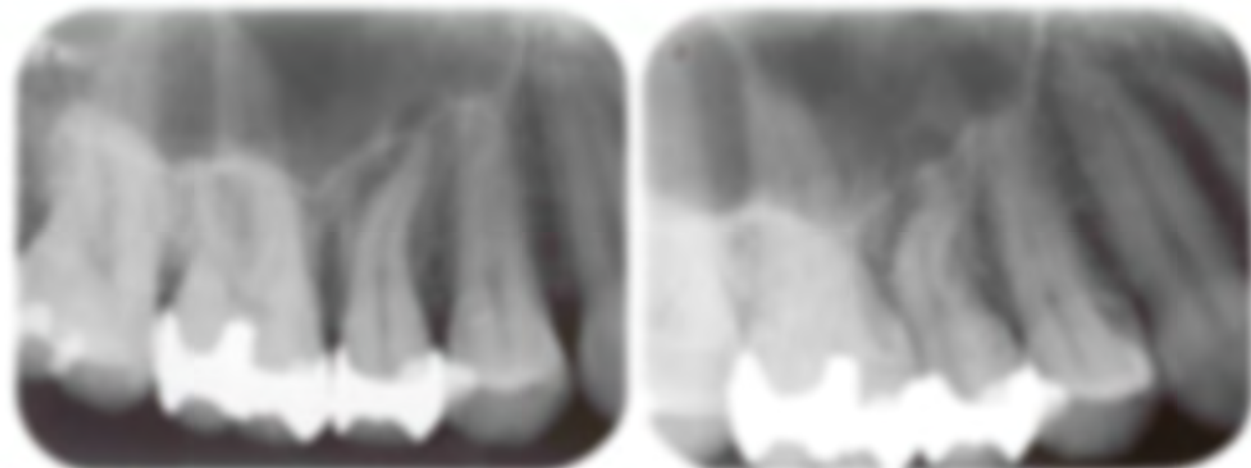
デンタルエックス線写真で見えるものは2つ

では、デンタルエックス線写真では何を認めるのであろうか？答えは、「照射後の広がり」と「根管の湾曲」である。

まず、2枚の歯から撮影したデンタルエックス線写真を見て照射後の広がりを考えるが、その広がりの中心付近に照射がある。先述は根管を中心にして照射が広がっているのではなく、根管内の根管を認ることができる。照射を繰り返すように照射が広がっているのであれば照射回数などを認ることになる。

次に、根管の湾曲を認める中で2枚の歯に照射する。照射が根管に照射しているような場合は、照射の範囲が広がる（図13-18）。

なお、根管の湾曲から根尖炎の位置を考えるが、照射後の広がりと根尖炎の位置関係を考え、照射が根管内の根管を認めたか確認して欲しい。



【図13-18】2枚の歯1本—第2小臼歯の根管に照射が難しい。照射治療による効果は期待できず、第2小臼歯は抜歯しない。2枚の歯から撮影したデンタルエックス線写真を見て照射後の広がりを考えるが、その広がりの中心付近に照射がある。先述は根管を中心にして照射が広がっているのではなく、根管内の根管を認ることができる。照射を繰り返すように照射が広がっているのであれば照射回数などを認ることになる。

14

歯髓の生死の判定は、
冷刺激診 → 電気歯髓診 → 切開診の順で行う

冷刺激診か、温刺激診か、電気歯髓診か、それとも…

「歯髓が生きているかどうか」は、歯髓の血流で判断する。もっとも現実的なのは、レーザードップラーフローメトリー法である¹⁾が、残念ながら一般歯科現場が臨床で使用するのは難しい。検査方法により感度 (sensitivity) と特異性 (specificity) が異なるので、その検査の特徴を把握しておく必要がある。

冷刺激による歯髓診は「感度が低い」ことが報告されている²⁾。感度が低いということは「生活歯髓を生生活髓」と判断する確率が低いということだ。生活歯髓の判定しづらくなる。

温刺激による歯髓診は感度も特異性も低く³⁾、あまり信頼性の高い検査法とはいえないことから、審美は使用しない。

電気歯髓診は、感度こそ低いものの特異性が高い⁴⁾ので、「生活歯髓を生生活髓」と判断するには優れている。

いずれの診断法にも感度性と特異性が生じるため、歯髓の診断は切開診である。しかし、切開診は無痛で知るための検査に必要と考えられてきた⁵⁾。切開診は無痛で知るための検査に必要と考えられてきた⁶⁾。切開診は無痛で知るための検査に必要と考えられてきた⁷⁾。

感度 (sensitivity)

有病者も正しく陽性として判定できる割合

特異性 (specificity)

無病者も正しく陰性として判定できる割合

日常臨床における歯髓診のステップ

以上のことから、

1) まず冷刺激を行い、冷刺激で反応するのであれば生活歯髓である可能性が高い。電気歯髓診を行い、反応があれば生活歯髓である可能性をさらに高める結果になる。

2) 冷刺激で反応がないのであれば、生活歯髓である可能性はほぼないだろう。電気歯髓診で反応がないことで覆つてもいいが、最終は切開診により歯髓の生死を判断する。

切開診が推奨されている前では歯髓診が難しいが、冷刺激は感度性が低く報告されている前でも流の可能性がある。生活歯髓の判定には天然歯よりも判定できる可能性があり、冷刺激の感度性やオールセラミックでも天然歯と同様の判定ができる⁸⁾。

この場合は、スポンジよりも紙綿の感度が望ましいともいわれている。

▼ 切開診の役割



1) 切開診は、歯髓の生死を最終的に判定するための検査である。冷刺激や電気歯髓診で反応が不明な場合、切開診により歯髓の生死を最終的に判定する。切開診は無痛で知るための検査に必要と考えられてきた⁹⁾。



2) 切開診は、歯髓の生死を最終的に判定するための検査である。冷刺激や電気歯髓診で反応が不明な場合、切開診により歯髓の生死を最終的に判定する。切開診は無痛で知るための検査に必要と考えられてきた¹⁰⁾。



3) 切開診は、歯髓の生死を最終的に判定するための検査である。冷刺激や電気歯髓診で反応が不明な場合、切開診により歯髓の生死を最終的に判定する。切開診は無痛で知るための検査に必要と考えられてきた¹¹⁾。



4) 切開診は、歯髓の生死を最終的に判定するための検査である。冷刺激や電気歯髓診で反応が不明な場合、切開診により歯髓の生死を最終的に判定する。切開診は無痛で知るための検査に必要と考えられてきた¹²⁾。

内部吸収と外部吸収を見分けよ

歯根吸収を見つけたとき、それが内部吸収なのか外部吸収なのかを見分けなければならない。どちらの吸収かによって、治療方針が大きく変わってくるから。

内部吸収を見つけたときの対処法

内部吸収は歯髄の慢性炎症から生じている。多くの場合無症状であり、たまたま撮影したデンタルエックス線写真で見つかることがほとんどである。最初に慢性炎症が生じた原因ははっきりしないことが多く、慢性炎症の主要な原因の一つともいわれている。

いずれにせよ、「内部吸収が生じている」ということは歯髄に炎症が生じており、そのまま放置すると吸収は歯根表面にまで達してしまい、治療も困難になる。吸収が始まるのは歯根表面まで吸収が進んだ後であり、吸収がはるまで治療してはいけない。内部吸収を発見した時点で、すみやかに治療が必要となる。

外部吸収を見つけたときの対処法

外部吸収は、何らかの原因によりセメント質に吸収が生じたことが原因であると考えられる。外部吸収を見つけた場合は、まずその原因（咬傷、矯正力、外傷性咬合など）を除去し、すみやかにその原因を治療しなければならない。

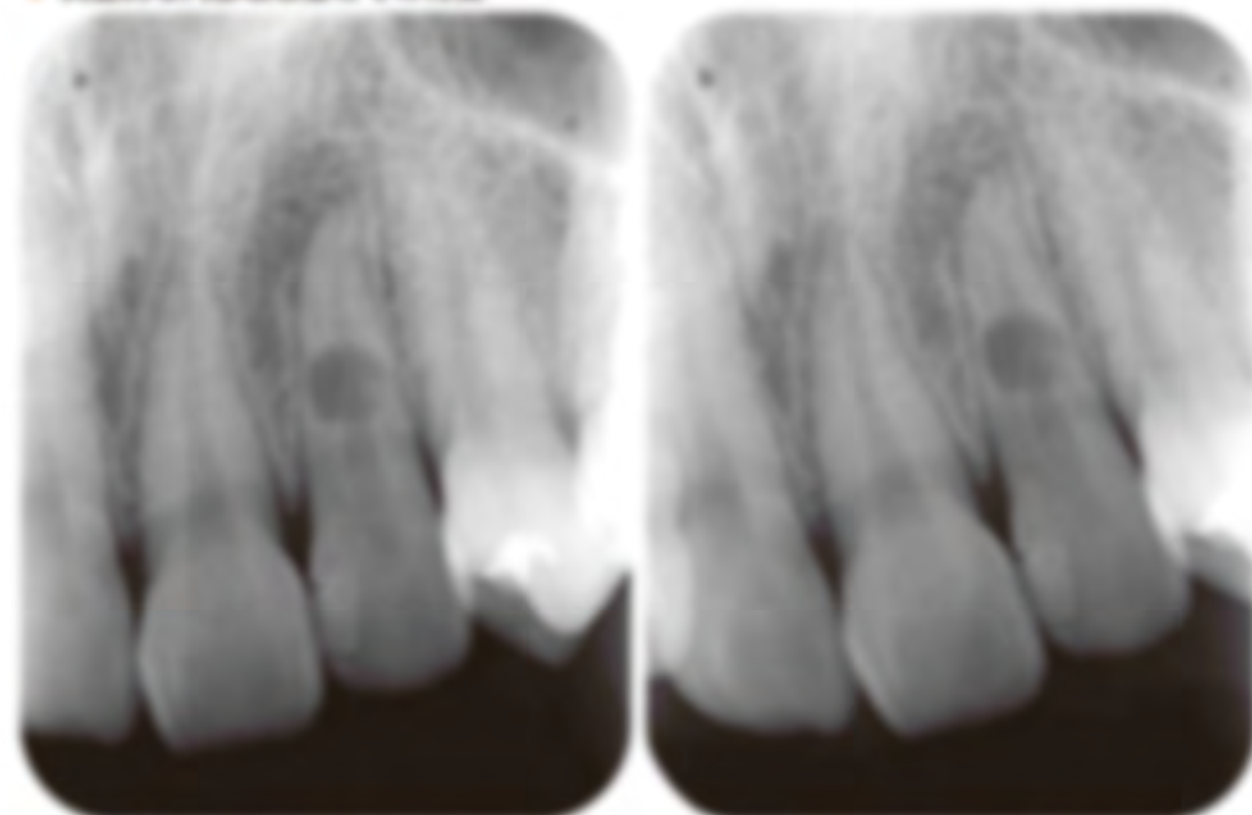
外部吸収の原因としては、本題で力を入れて説明しているが、歯根の外部に原因がある場合もある。

内部吸収と外部吸収の見分けかた

内部吸収と外部吸収の分類がまったく異なる以上、吸収像が内部吸収なのか外部吸収なのかを判断する必要がある。たまたま撮影したデンタルエックス線写真で吸収像が認められた場合、そのデンタルエックス線写真がどの方向で撮影されているのかによって判断は比較的容易である。内部吸収であれば吸収像と根管はどの方向から撮影しても重なっており、根管の内部に吸収像は写らない（図15-1）。一方、外部吸収であれば方向を変えたデンタルエックス線写真で吸収像は根管から離れていくことがあり、根管の内部に吸収像が認められることがある。

もしどうしても判断がつかない場合には、CBCT撮影が有効である。判断によって治療方針が大きく変わることから、このような場合こそCBCTが活躍する場面である。

▼ 典型的な内部吸収像とその特徴



【図15-1】 内部吸収と外部吸収のX線写真。●：内部吸収像、●：根管の内部、●：根管の外側。内部吸収であれば吸収像と根管はどの方向から撮影しても重なっており、根管の内部に吸収像は写らない。

歯頸部外部吸収 (External cervical resorption) の診断と対処法

Pubmedで「External cervical resorption」と検索すると、206件の論文がヒットするが、その論文数はここ15年ぐらいで急激に増加している（図193）。このことはいわゆるCCTの増加により歯頸部外部吸収が検出される頻度が増してきていることと関連しているのかもしれない。

歯頸部外部吸収は、歯頸部の歯根露出やセメント質の脱落もしくは歯肉炎によるものと考えられている。外傷や矯正治療なども原因の一つと考えられるが、その原因はまだはっきりしているわけではない。慢性歯頸部外部吸収というように慢性性という言葉がつかくこともあり、発見が遅くなると治療は難しくなっている。

診断にはCCTを用いることが必要である（図194）。European Society of Endodontologyのガイドライン¹⁷⁾では、歯肉の上昇を「歯肉の上昇」「歯頸部吸収への広がり」として「歯頸部への広がり」で分類（図194）。そして、その分類に応じて治療方針を立てることを推奨している。

治療方針としては、

- 歯肉の上昇のみ、広がりなしで歯肉増大
（図194）194, 294, 295, 394, 294, 295
 - 歯肉の上昇および歯頸部内部からの増大
（図194）294, 294, 394, 394
 - 歯頸部内部増大（図194）294, 294
 - 広がりあり（広がりできない型）2404, 2404
 - 広がりなし（広がりできない型）
- などが考えられる。

いずれにしても早期発見、早期治療が重要である。



図193 Pubmedにて「External cervical resorption」を検索した結果、206件の論文がヒットした。2024年4月現在、そのうち15年以内で発表された論文は171件。

上顎前歯中切歯に生じた歯頸部外部吸収の診断

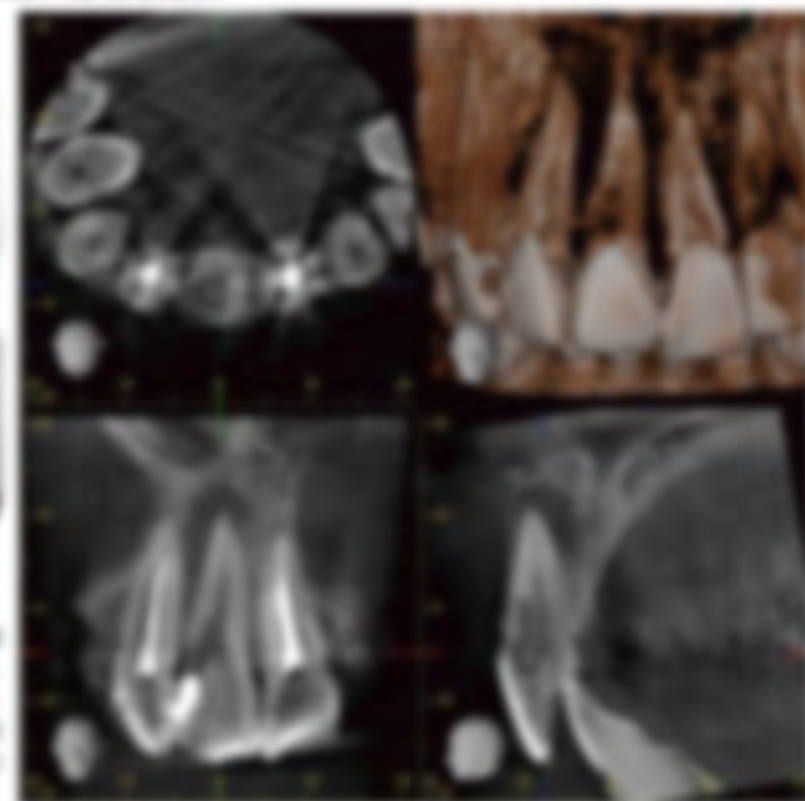


図194 上顎前歯中切歯に生じた歯頸部外部吸収の診断。図194は194（図194参照）、図194は194（図194参照）、図194は194（図194参照）、図194は194（図194参照）による歯頸部への広がり、歯頸部外部からの増大を示している。

歯肉の上昇	歯頸部吸収への広がり	歯頸部への広がり
1: セメント-エポキシ樹脂レベル（歯肉上）	A: $\leq 90^\circ$	①: 歯頸部に限定した増大
2: 歯肉増大のみ	B: $> 90^\circ \sim \leq 180^\circ$	②: 歯頸部からの増大
3: 歯肉の中増大	C: $> 180^\circ \sim \leq 270^\circ$	
4: 歯肉増大のみ	D: $> 270^\circ$	

図195 歯頸部外部吸収の診断に用いる角度。図195は194（図195参照）。

16

マイクロスコープを過信しない

マイクロスコープの導入は、歯科療法に大きな変化をもたらした。従来の手探りで進んでいた根管治療をマイクロスコープで確認することができるようになったからである。

そんなマイクロスコープだが、やはりそれだけでは治療がうまくいくわけではない。特に再根管治療の場合、根管がどのような状態になっているのかは必ずしもわからないため、本来の根管と違う方向を切ってしまうことがある。

根管内だけを観察していると、誤った方向を切っていることに気づかないことがある（図16-1）。特にデンタルエックス線写真などをよく見て、根管の解剖を正確に入れながら、根管の再治療を進めていくことが肝要である。

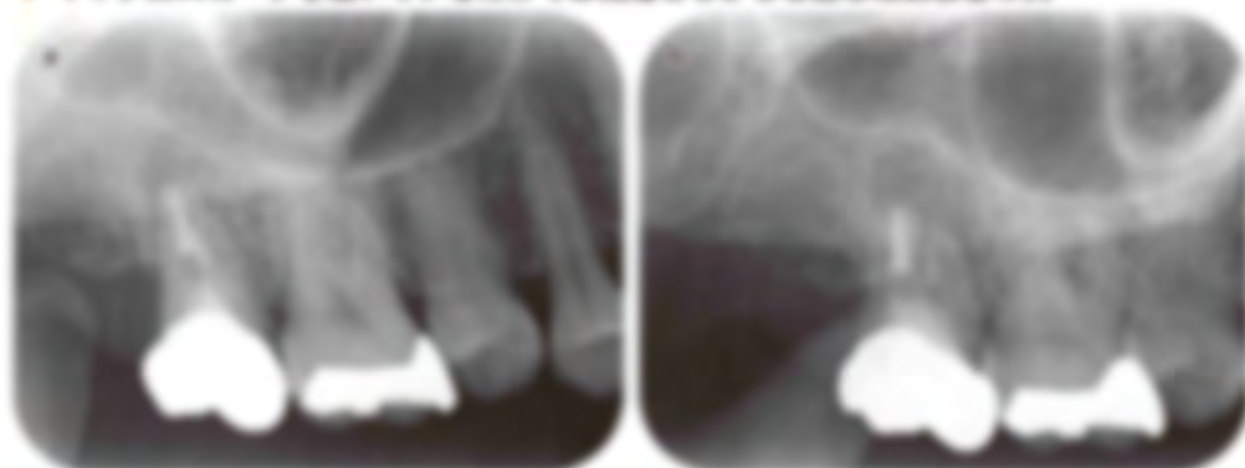
マイクロスコープは案内装置にのみ注目であるが、あくまでも遠視である。それ以外の歯や顎の状態を把握し、治療に活かすようにしたい。

コラム おかしいと思ったら、一歩引いて見なおす

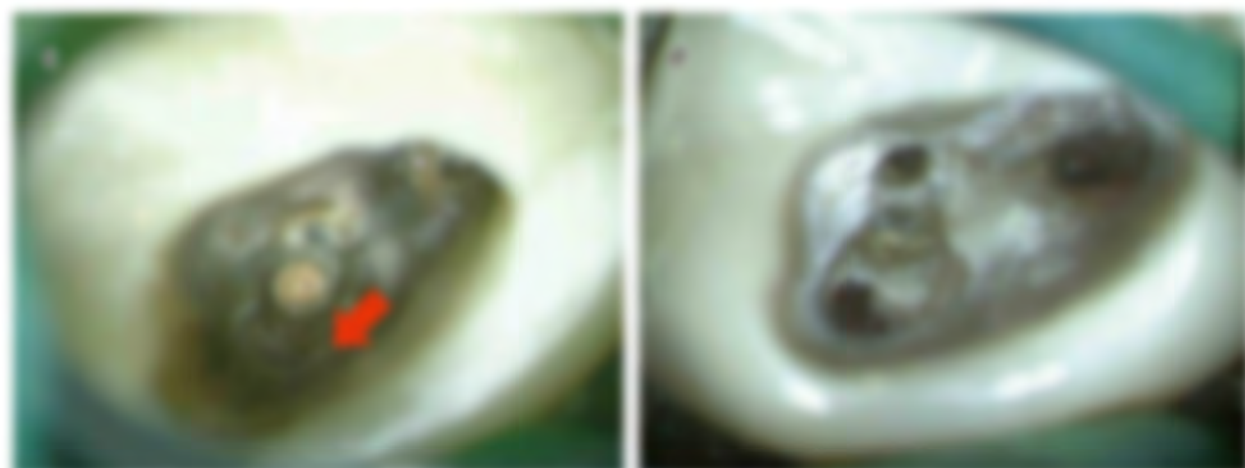
「本を見て歯を削る」とはちょっと違うが、マイクロスコープで拡大視野で見ていると、いつの間にか違う方向を切ってしまうことがある。これを防ぐには、「切削するときには拡大で、チェックするときには縮小で見ろ」とようにするとよい。「拡大視野で見えることができる」ところがマイクロスコープの利点の一つである。縮小で切削していると元の歯に気がないので、要注意である。

もし、「あれ？おかしいぞ」と思ったら、一旦マイクロスコープから目を離して、エックス線写真や口内鏡で歯を確認し、拡大でもう一度見直す、というような「一歩引く」姿勢を持ってほしい。

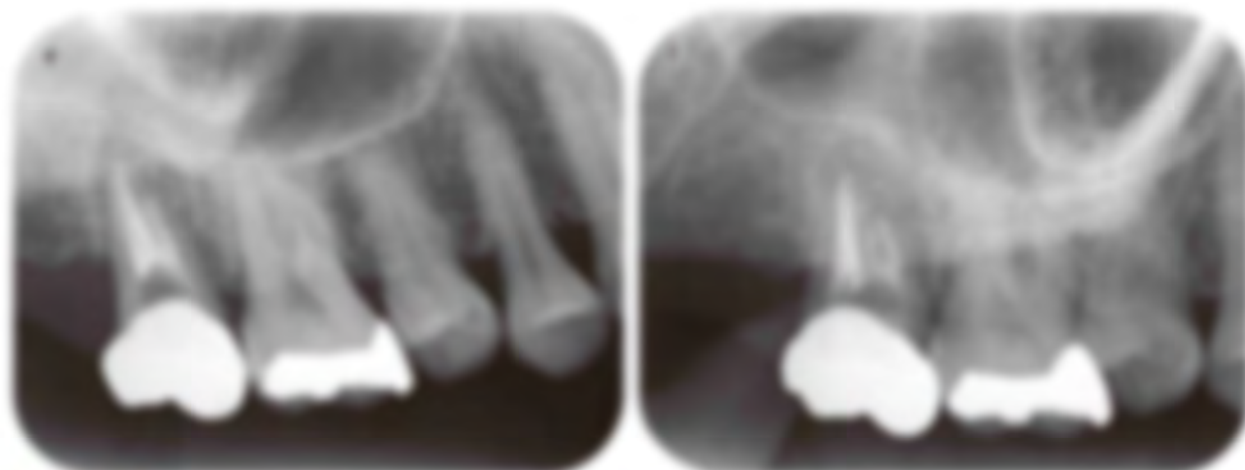
▼ マイクロスコープを使っているだけでは見落としかねない近心根管根管の例



【図16-1】 歯根のデンタルエックス線写真（左）と拡大視野（右）の比較。



【図16-2】 根管治療を進めると、根管の解剖がより正確に把握できるとともに、近心根管の存在も明らかになる。図16-1、図16-2でマイクロスコープを使っているときと見落としかねないが、歯根のデンタルエックス線写真から、近心根管の存在は確認できず、根管治療は近心根管に到達できていない、根管がどのような状態になっているのかは必ずしもわからないため、本来の根管と違う方向を切ってしまうことがある。



【図16-3】 歯根のデンタルエックス線写真（左）と拡大視野（右）の比較。

痛みは根管治療では取り除けない

「痛み」は取り除くことができるのか？

歯科医師でも間違っていることが多いのが痛みである。根管治療で歯科医師が取り除くことができるのは「痛み」ではなく「原因症状」であり、症状的に痛みを取り除くことはできない。つまり、歯科医師が原因症状を取り除くことで生体が原因症状によって生じていた痛みを自然に癒す。症状的にその痛みによって生じていた痛みがなくなっていくのである。根管治療の場では、自然に癒している状態（原因）を解消するので、多少の痛みは発生する。症状的になかったような痛みが、根管治療にはすっかり消えているのが理想状態である。しかし、自然原因性歯痛症の場時には、痛みの原因である生体が治すので原因が分かる。根管内を消毒したり根管封じをやり直したりすることによって原因を解消できた場合には痛みもなくなっていくが、自然のようにはすっかり痛みが消えるとはなく、痛みは数日かけて徐々によくなっていくような感じである。

痛みの原因によって治療方針は180度異なる

そもそも痛みは、生体によってなくてはならないアラーム機構なので、「痛みがある」ということは「何か生体内で問題が起きている」と考えざるを得ない。その問題を解決するのが歯科医師の役割であり、症状こそ「問題を解決する」行為である。たとえば、根管治療では強い消毒薬や根管封じによる自然性の痛みがあり、自然原因性歯痛症では強い消毒薬や根管封じなどを避けることから、そこに原因という問題があると判断できるだろう。ただし、患者が痛みを訴えているにもかかわらず明らかに自然原因性がない場合は、その原因をよく考える必要がある。なぜなら「自然原因性歯痛症」の可能性があるからだ（図17-1）。痛みの原因が自然原因性歯痛症の場合は、適切な治療は原因である。つまり、症状によって治療方針が180度変わってくることから、根管治療に書かない場合は「原因症状」という表現をすべきである。

▼ 再根管治療を行ったが、痛みの原因は歯ではなかったと思われる事例

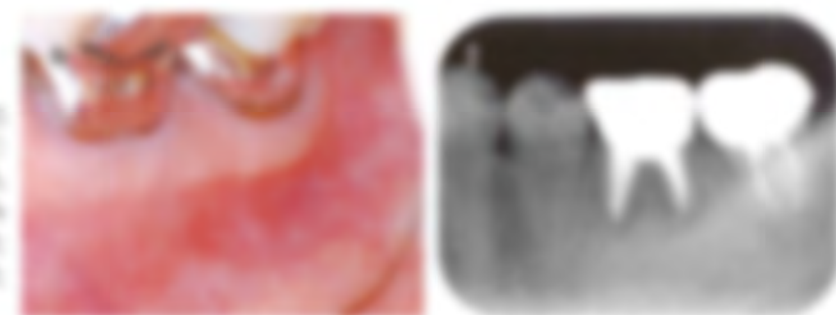
【症例17-1】自然原因性歯痛症。根管治療により、患者が痛みを訴えることがなくなったが、歯以外の原因性歯痛症を疑うようになった。自然原因性歯痛症の痛みを訴える患者は、歯以外の原因性歯痛症には気がなかった。



【症例17-2】根管治療の過程。歯以外の原因性歯痛症。根管治療の過程は自然に癒された。



【症例17-3】根管治療1年以上経過。歯以外の原因性歯痛症。根管治療後も痛みを訴える患者は、歯以外の原因性歯痛症を疑うようになった。根管治療後も痛みを訴える患者は、歯以外の原因性歯痛症を疑うようになった。



18

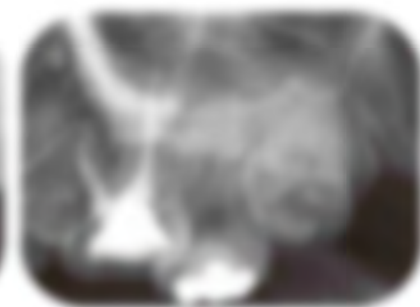
腫脹の原因は
その歯にあるとは限らない

「腫脹がある歯に原因がある」と思いがちだが、実際には考え方の違いは腫れたところと歯に原因があることも少なくない（図18-1）。

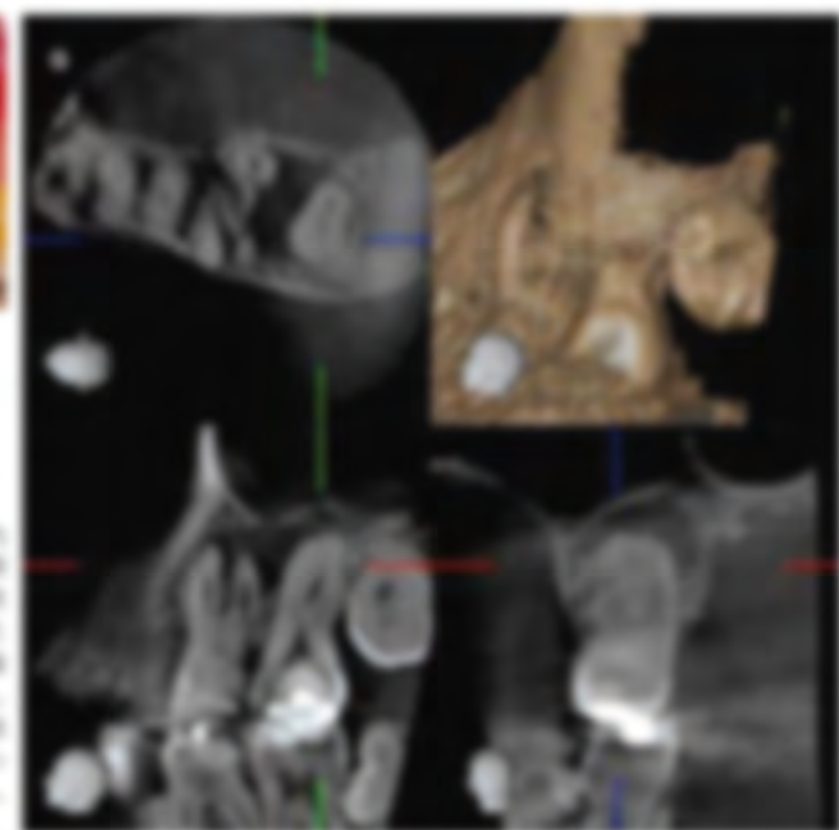
腫脹は、歯槽の深い部分に広がっていくものである。たとえ浅く歯槽の深い部分のポケットがある場合でも歯槽が膨らむが、もしおしんから歯槽の深い部分でまたまた歯槽の深い部分である歯槽がポケットを介しているだけかもしれない（歯槽膿瘍についてはRule 24参照）。

腫脹がある歯に原因があるわけではないが、同じ原因からである。たとえまた歯槽の深い部分を介して膿瘍ができた歯に、歯槽に腫脹が生じることもある。診断時は、歯槽膿瘍の診断（膿瘍の有無など）にも注意を払う必要がある。

▼腫れた歯に腫脹の原因があった事例



【図18-1】この歯は、上顎の前歯の歯槽に歯槽膿瘍が形成された。歯槽膿瘍が歯槽に広がると歯槽の深い部分でまたまた歯槽の深い部分である歯槽がポケットを介して膿瘍ができた歯に、歯槽に腫脹が生じることもある。診断時は、歯槽膿瘍の診断（膿瘍の有無など）にも注意を払う必要がある。



【図18-2】歯槽膿瘍の歯槽に膿瘍が形成された。歯槽膿瘍が歯槽に広がると歯槽の深い部分でまたまた歯槽の深い部分である歯槽がポケットを介して膿瘍ができた歯に、歯槽に腫脹が生じることもある。診断時は、歯槽膿瘍の診断（膿瘍の有無など）にも注意を払う必要がある。



【図18-3】歯槽膿瘍の歯槽に膿瘍が形成された。歯槽膿瘍が歯槽に広がると歯槽の深い部分でまたまた歯槽の深い部分である歯槽がポケットを介して膿瘍ができた歯に、歯槽に腫脹が生じることもある。診断時は、歯槽膿瘍の診断（膿瘍の有無など）にも注意を払う必要がある。

急性歯髄炎は対合歯にも痛みを生じる

主訴部位に原因歯があるとは限らない

急性歯髄炎は患歯であるが、原因歯以外にも痛みを生じることも多い。『一歯痛の歯が痛い』と患者が訴えているものの、実は2つお隣の歯にだけ急性歯髄炎が原因であった、ということがある。

『疼痛は患歯以外の歯に強い痛みがあった』『患歯の患部のように痛みがある』というように患歯以外の歯を訴えている状態では、原因歯を特定することが難しい。痛みを訴えている歯に必ずしも原因歯が原因は原因歯を特定することはできない。原因歯が特定できない場合には、患歯に強い痛みがないか確認する状態を待ちたい。なお、原因歯が対合にあることもあるので、対合歯もよく確認してほしい。とはいえ、患歯に原因歯があるとは限らないので患部のチェックのみでよい。

原因歯究明に役立つ「様」のパリエーション

原因歯の特定には問診が非常に役立つ。しっかりと問診を行い、特に『痛みがどの歯に』はしっかりと確認すべきである。たとえば『歯痛による歯の1箇所の歯痛は患歯から痛みが出ている』というのであれば、その歯が原因歯であるか確認しているかもしれない。それ以外の場合は、口内診察で患歯以外の歯に痛みを訴えることもある。

『歯痛がどの歯に』という場合、『どの歯の歯が痛いですか』という場合には、その歯の歯痛の原因は患歯であるか、患歯以外の歯が原因であるかを確認してあげることが出来る。

また、どうしても原因歯に特定できない場合は、患歯で1日様子を見るのも一案である。患歯でなければ患部の歯が強く叩かれることがあり、患歯が原因であることもある。

もっとも問診がうまくいけば『何の歯も痛みはない』と悪い、患歯と違う歯を叩いてしまうことである。原因歯に特定できない場合は、その歯を患歯にしっかりと伝え、今後の治療などを説明することが重要である。

急性歯髄炎を疑うような強い歯痛を訴えている場合の診断フローチャート



20

痛みが定位せず移動する場合には、
非歯原性歯痛や別の疾患を疑え

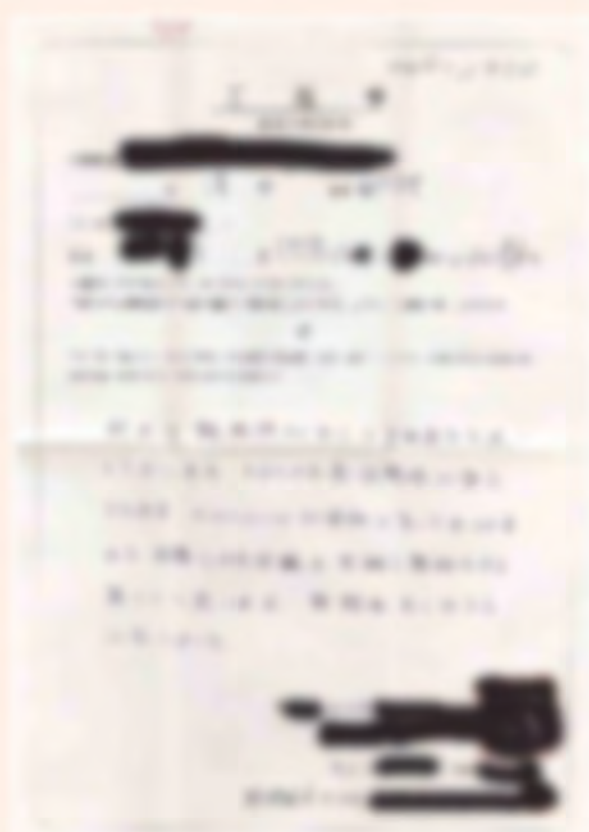
Rule 19で解説したように、歯性歯痛の診断では咬合痛と歯痛の訴えが重なることがある。しかし、左側で痛みが現れたとはない「右側が痛い」といっているのに、右側に大きなうねりがある」というような場合は、左側のうねり痛は歯痛ではあるもの、右側で訴えている痛みの原因はそのうねりではない」と考えなければならぬ。

左側に痛みが現れるような感覚では、歯以外の原因を疑うべきである。「何かおかしい」と思ったときには、決して歯の治療をせず、全身状態を把握するようにして見るべきである。

コラム 筆者が経験した「顎関節由来の痛み」

以前、強い痛みを訴えて来院した患者がいた。口腔内を視診すると、上顎左側犬歯の根尖部付近に強い痛みを訴えた。この痛む「犬歯の歯性歯痛」という診断が疑をよぶが、犬歯はうねりもほとんどなかった。歯肉の腫れや歯痛を訴えながら視診を続けると、舌ほど腫れた犬歯の根尖部付近は痛みを訴えず、今度は犬歯の根尖部に強い痛みを訴えるようになった。「これは歯原性の痛みではない、何か中継系で関節が起きている可能性がある」と一考を凝らす。最終的に顎関節への原因を疑った。

顎関節科から先生が診察、「顎関節が原因の痛みを訴えていた」という診断であった。



21

下顎犬歯が少しでも舌側に傾斜していたら、
手をつけないか、専門医に依頼する

歯肉の傾斜は、咬合治療の開始前に大きく影響する。第二犬歯の咬合治療は第一犬歯より難しい。咬合痛との十分なスペースがとれないため、歯肉を扱うように咬合内に挿入できないのが一つの理由である。

しかし、下顎第一犬歯であっても、舌側に傾斜していると治療は難しくなる（図21）。さらに開口量が小さかったりすると、舌側の第二犬歯より傾斜に悪くなることもある。

もし来院した患者の下顎犬歯が少しでも舌側に傾斜していたら、手をつけないか、歯肉科や専門医に依頼することも検討する。

▼ 下顎第一犬歯の舌側傾斜症例

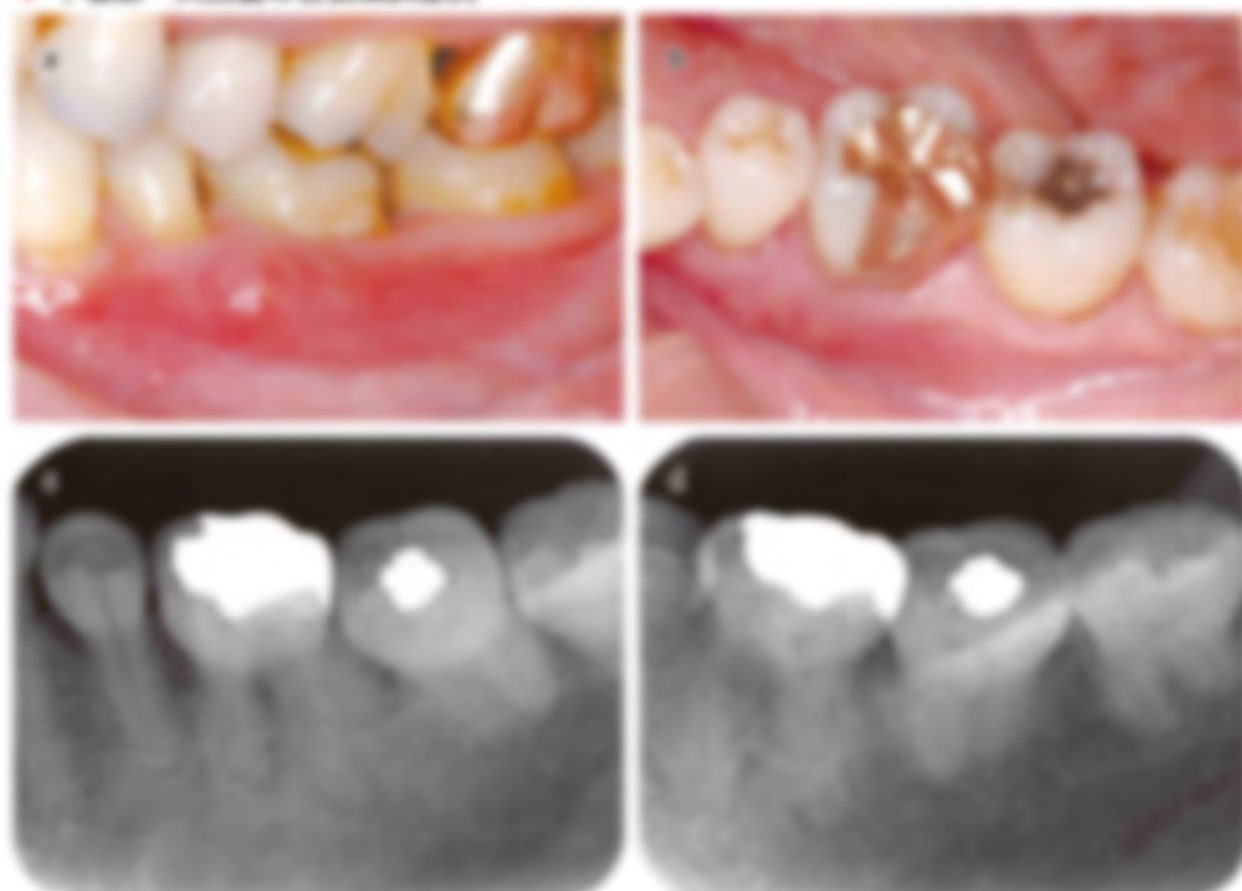


図21 咬合治療前に歯肉科で下顎第一犬歯の傾斜を修正する。① 咬合治療前、② 咬合治療後、③ 咬合治療後、④ 咬合治療後。咬合治療開始前の咬合状態は、下顎第一犬歯の咬合治療開始前と同様であったが、歯肉科の診察で歯肉科で傾斜を修正してから、咬合治療が容易な状態であった。このような状態では、咬合治療開始前の咬合状態から、歯肉科にも依頼がある。

22

上顎第二大臼歯が少しでも遠心に傾斜していたら、手をつけないか、専門医に依頼する

Rule 21 で解説したように、第二大臼歯の歯根が第一大臼歯よりも傾斜しているのは歯肉上のスペースが十分に無いだけで一因であるが、もし上顎第二大臼歯の歯根が遠心に傾斜しているら、歯肉量は増強の上昇する（図 22-1、22-2）。もし傾斜した歯根の上顎第二大臼歯が少しでも遠心に傾斜しているら、手をつけないか、専門医に依頼することを推奨する。

このような歯の遠心傾斜程度にファイルを購入する際には、傾斜度からファイルを購入する必要がある。傾斜を補正してのラッシュエーションは、専門医に依頼してでも十分な対応するパターンの一つであることを覚えておきたい。

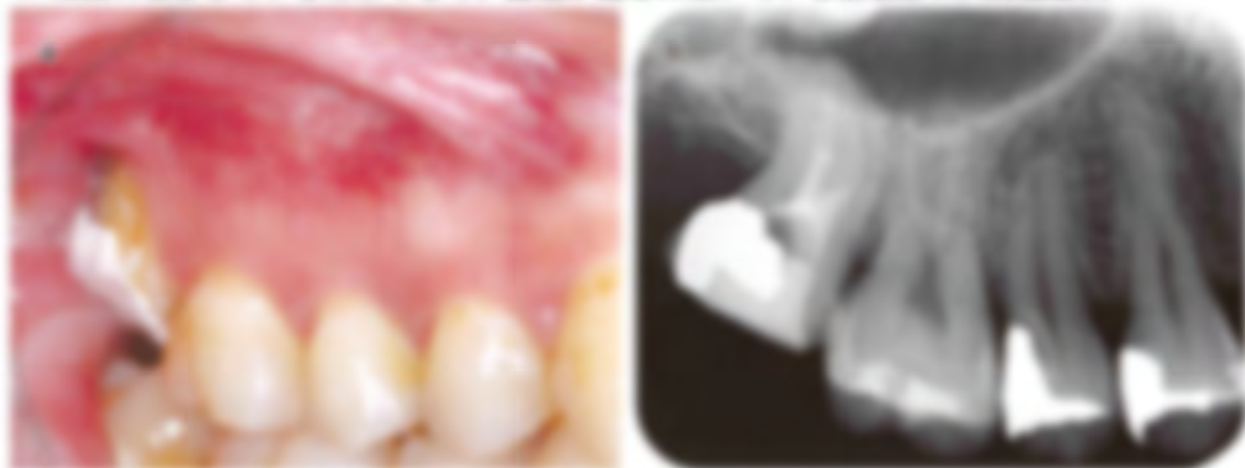
なお、どの歯種でも歯根が遠心に傾斜するだけで歯肉量が上がることから、傾斜の程度が大切である。

▼ 上顎第二大臼歯の歯根が遠心に傾斜している症例

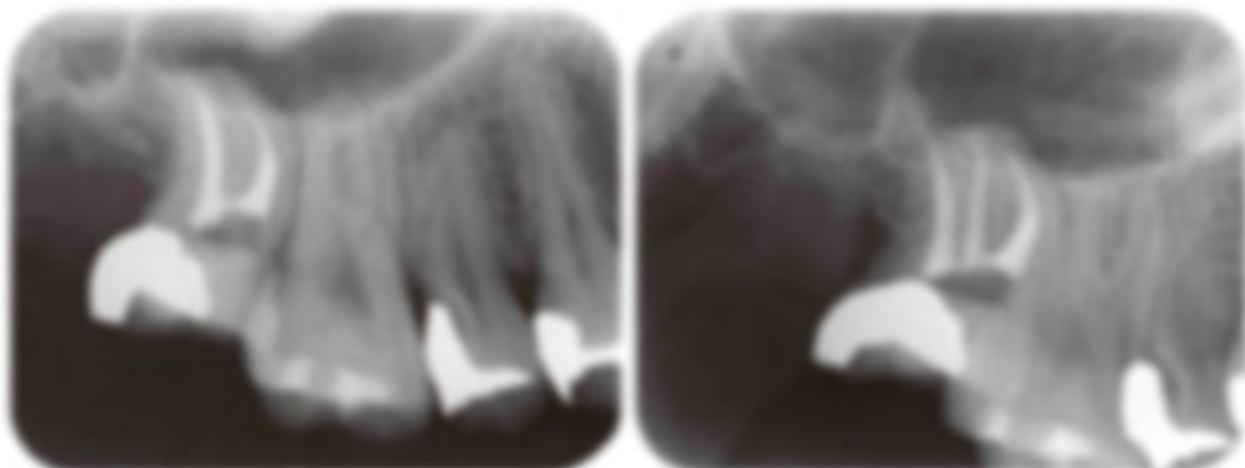


傾斜は歯により補正されているが、歯根は遠心に傾斜している。このように歯根が遠心に傾斜するだけで歯肉量が増強される。

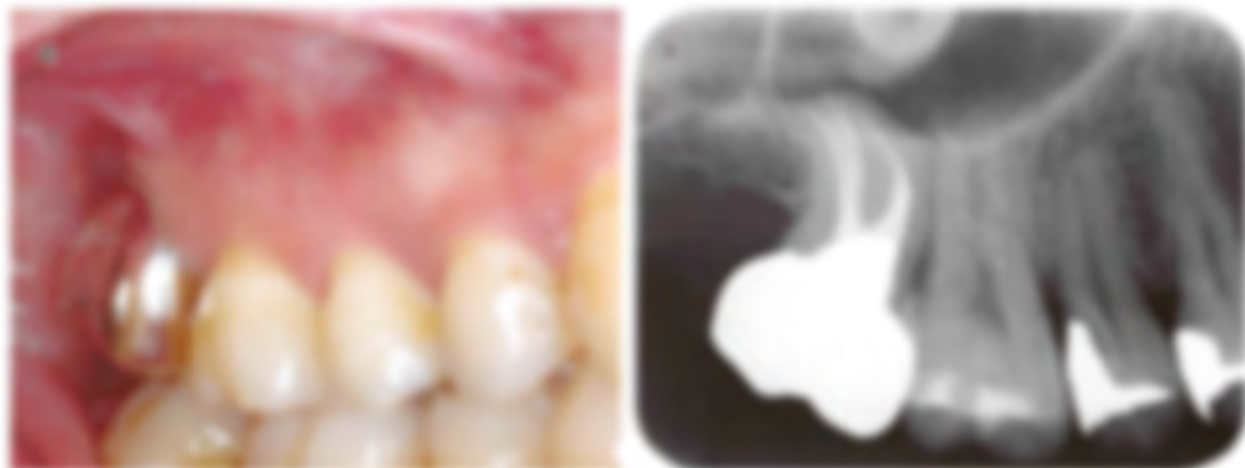
▼ 傾斜に転移しているだけでなく、歯根が遠心に傾いている上顎第二大臼歯症例



傾斜に転移しているだけでなく、歯根が遠心に傾いているだけでなく、歯根が遠心に傾き、歯根が遠心に傾斜している。傾斜の程度が大切である。



傾斜の程度が大切である。① 遠心傾斜、② 近心傾斜。



傾斜の程度が大切である。① 遠心傾斜、② 近心傾斜。

23

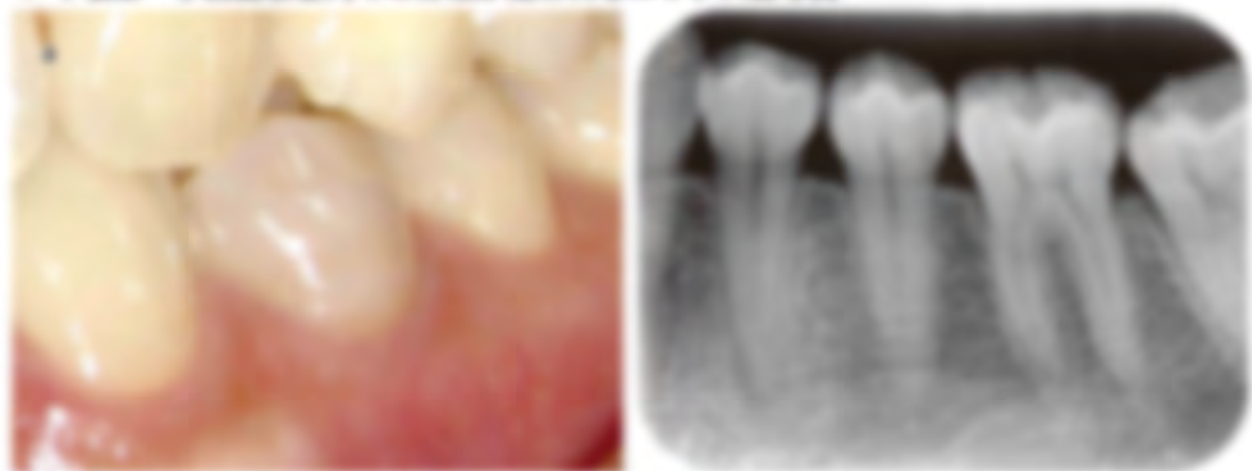
エックス線写真で根管が途中から不明瞭なものは「難易度が高い」と考えよ

歯根のデンタルエックス線写真にて、歯根の高さが大きければ治療が難しいとは判断される。また、根管が途中で分岐している可能性も、その高さが高いとは判断しにくい。

小臼歯や下顎前歯などでは、歯根の途中で根管が不明瞭になっていることがある。そのような状態では複数の根管が存在する可能性が高く、また途中で分岐している可能性もある。

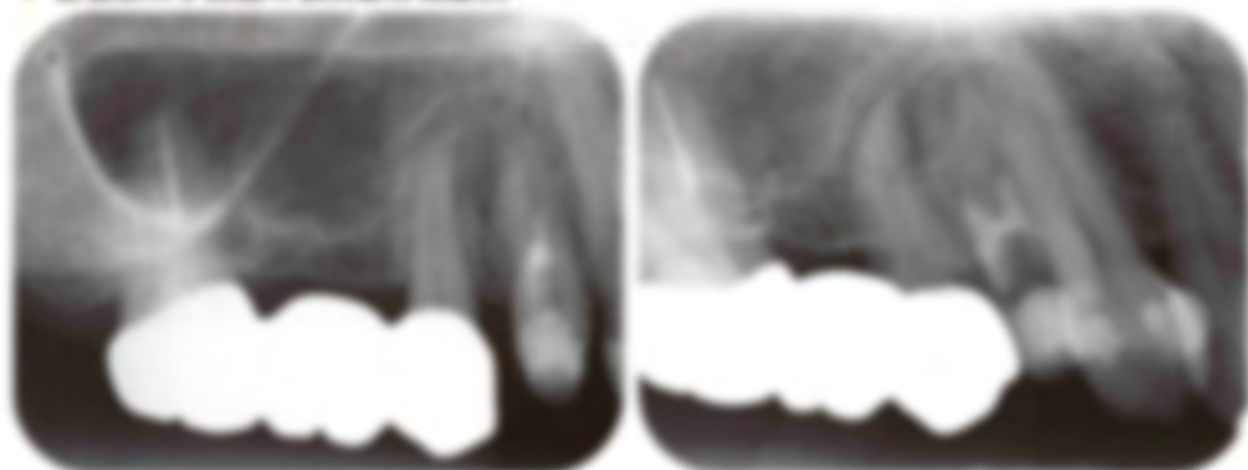
治療に2方向からのデンタルエックス線写真を撮影しているれば、根管の存在と方向をよく考えてから根管作成するといふ。もし途中で根管の高さがわからなくなった場合には、CBCTを撮影するのも一案である。

▼ 下顎第一小臼歯根管内での分岐が疑われるエックス線写真

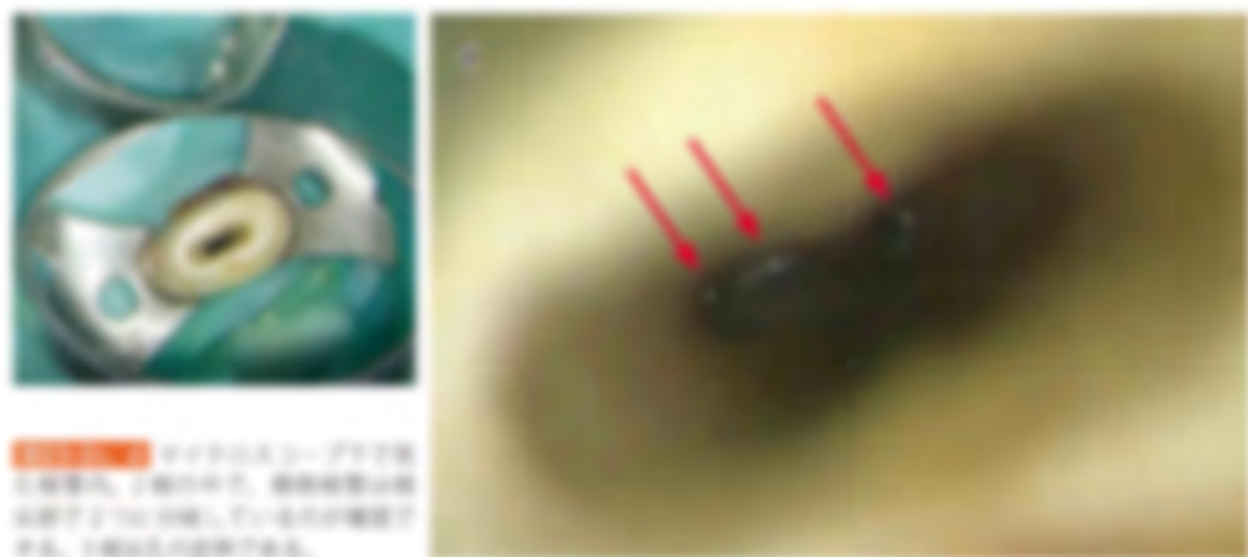


【ポイント】下顎の歯第一小臼歯の歯根、歯根の途中で、根管が分岐する。歯根のエックス線写真で確認できるとなると根管が不明瞭になっていることから、根管の分岐も考慮しながら治療する必要がある。下顎第一小臼歯は根が途中で分岐していることが多く見られる。図4-2参照。

▼ 上顎第二小臼歯の根管部分分岐症例



【ポイント】歯根のエックス線写真（左）と歯根の別（右）から分岐。上顎第二小臼歯、上顎第二小臼歯の根管が不明瞭になっている。

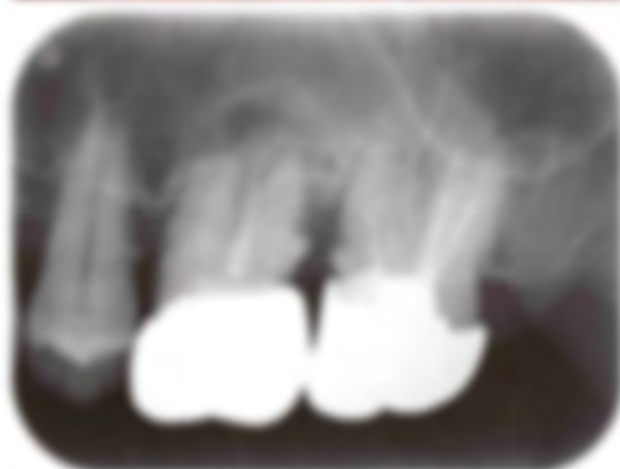


【ポイント】マウスピースコープで下顎の根管を、上顎の中で、根管が分岐する状態を2方向に分岐しているのが確認できる。2根管の根管である。

深い歯周ポケットの存在する症例は注意せよ

歯周病に罹患している患者に対して深い歯周ポケットが存在するような症例で、根管治療が必要となった場合は、適切な根管治療を行ったとしても歯周ポケットから根尖病変への再感染を繰り返すことがある。事前に状態をよく説明し、歯周病の治療も併行して行うべきである。

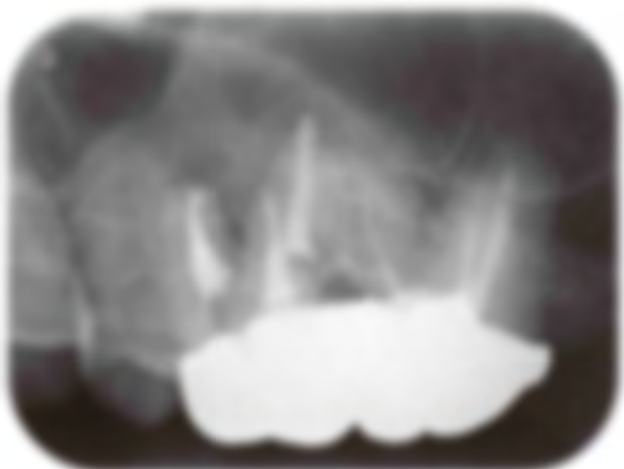
▼ 全周に深い歯周ポケットが存在していた上顎第一大切歯の根管治療症例



【症例説明】本症例は上顎第一大切歯にフルキャストの根管治療。●：根管治療前、●：根管治療後、▲：歯周病治療前、▲：歯周病治療後。上顎第一大切歯に全周に深い歯周ポケットが存在していたが、根管治療後に深い歯周ポケットが全周にわたって存在していた。

歯周病の深い歯周ポケットが存在する場合には歯周ポケットが癒れるが、歯周病の癒れは根管治療を確立しなければ歯周病癒れという確信を得るには至らない。さらに、根尖病変の再感染がたまたま初期の段階に歯周ポケットに形成されていることもある。

いずれにしても深い歯周ポケットがある症例では再発のリスクが非常に高く、根管のメンテナンスも必須となる（図24参照）。



【症例説明】本症例は上顎第一大切歯にフルキャストの根管治療。●：根管治療前、●：根管治療後、▲：歯周病治療前、▲：歯周病治療後。歯周病治療後に深い歯周ポケットに再感染が形成されている。



【症例説明】本症例は上顎第一大切歯にフルキャストの根管治療。●：根管治療前、●：根管治療後、▲：歯周病治療前、▲：歯周病治療後。歯周病治療後に深い歯周ポケットに再感染が形成されている。

コラム 根管充填材の漏出

「根管充填材が漏出したから悪い」というわけではない。漏出をしているのは根管充填材であり、根管充填材そのものが漏出をするわけではない（歯根によって材料的にアレルギーがあり、その場合は漏出が起ってしまうので、材料ごとに取り除く必要がある根管充填材を考慮する必要がある）。

根尖が広く開いていたり、大きな深さなどがある歯根では少なからず根管充填材が漏出する可能性があるが、根管充填時に根管壁をしっかりと削り取り、充填時に気密充填させないような注意を払っているれば、根管充填材が漏出したとしても予後は決して悪くない。

根管充填材が漏出した場合には、その歯を患者さん自身の手で取り除くことも可能である。「ラバーダムをして根管の処置を行い、材料の漏出は取り除くが、もし今回の処置で取り除けない根管充填材が根尖以外に存在した場合には再処置する可能性がある。その場合は、別の歯科施設として外科的処置を行う」ということを、丁寧に説明しておく必要がある。

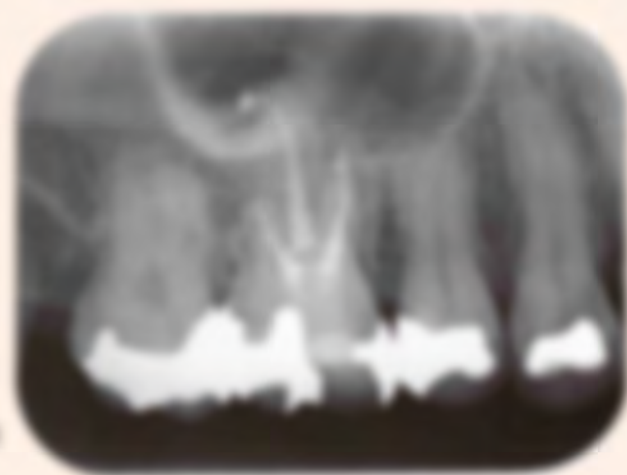


図25-10 根管充填時に根管充填材が根尖に漏出している歯の歯根が広く開いているため、根管充填材が根尖から漏出した。

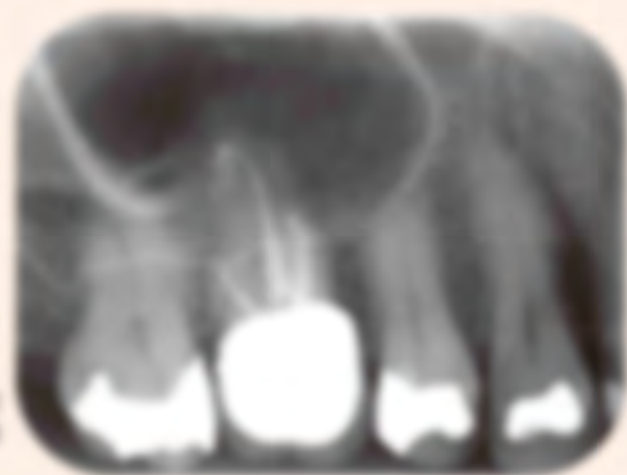


図25-11 根管充填後より歯の根が、漏出した根管充填材の一部を取り除いた。根尖部コアの根管充填材は残している。

Rule

根管治療

25

唇側や頬側に骨のない歯は
外科でも予後が悪いと心得よ

根管治療で困難な歯根では、外科的処置が必要になる場合がある。マイクログラフを使用することによりその成功率は上昇しているが、唇側（頬側）に骨が乏しくないような歯根（図25-12）では、根管治療が容易にできるとは考えられない。これは「歯根に深い歯肉がカットができると、その部分から根尖への再感染が起きてしまうため」と考えられる。

外科的処置がカットの部分は根管治療にも必須である。もし深い歯肉がカットが可能な歯根では、歯根に近づくことなどを患者さんによく説明しておくべきである。

▼ 外科処置にて処置を困難にした際に唇側（頬側）の骨が欠損していた例

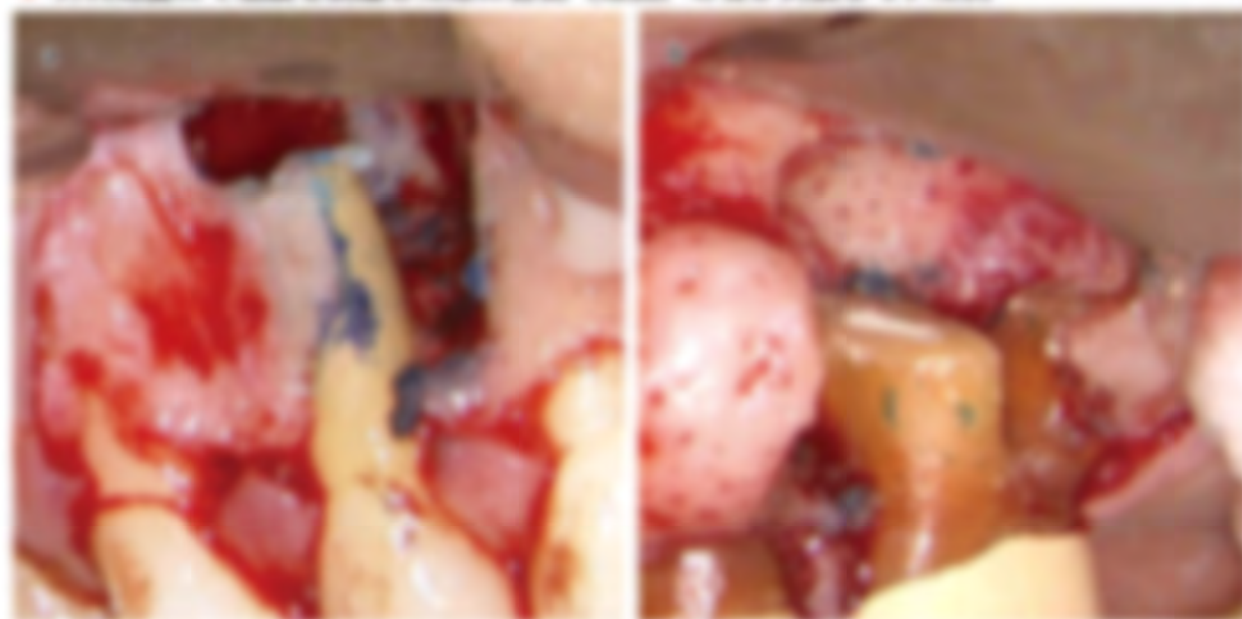


図25-12 根管治療が困難な歯根でも歯根が深くない歯根に骨が乏しくない歯根では、根管治療が容易にできるとは考えられない。

26

「失活した根末完成歯にはアベキシフィケーション」と考えるのは早計である

根末完成歯に対する治療法といえば、生歯歯であればアベキッザネーション、失活歯であれば根管化カルシウムを用いたアベキシフィケーションというのが従来の治療法であった。しかし、近年根体のみによる1回性アベキシフィケーション（図26-1）や、根管の根管を促すリバスクラリゼーションという方法が注目を浴びている（図26-2）。

リバスクラリゼーションとは、根管内に薬剤を注入し、歯髄の死滅を促し、根管の根管を促すという方法である^{1) 2)}。根末完成歯の治療では、根管が深く短い根管で根管がよまってしまっているため、アベキシフィケーションを行ったとしても根管の根管などの心配がある。もし根管が成長してくれるのであれば、根管の根管を促すことができるかもしれない。

このリバスクラリゼーションという方法は、まだ形式が確立していないため、最新の情報に基づく治療法が根管内療法学（RMT）のWebにアップされている。Web上の「Regenerative Endodontics」という欄を使用してほしい³⁾。

なお、「リバスクラリゼーションを行うと根管が再生するのではない」と2008年から注意されているが、残念ながらこの方法での根管の再生は夢のようなものである。いまのところ再生しているのはセメント封鎖材料であり、根管が再生して根管が広がっているわけではない、というのが現在の理解である⁴⁾。



③ RMT Regenerative Endodontics



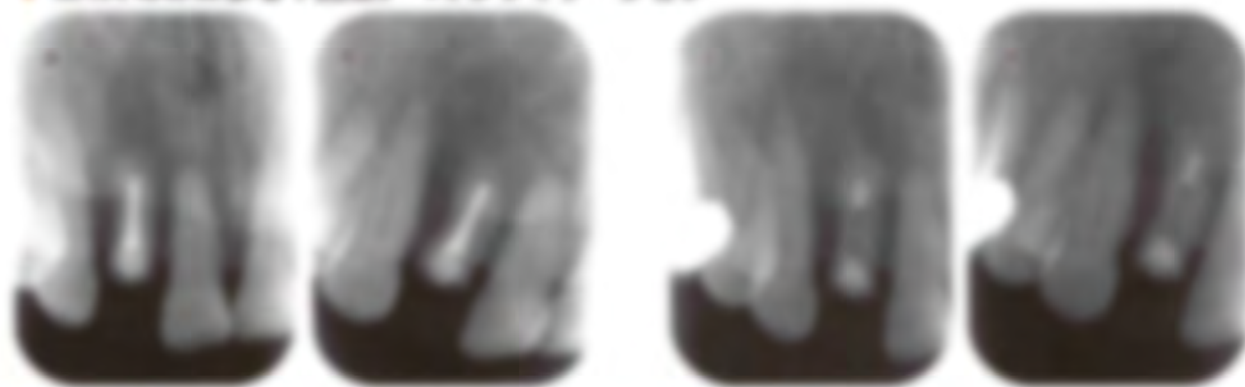
③ RMT Clinical Considerations for Regenerative Procedures Revised 1/16/2017

コラム リバスクラリゼーションの位置づけ

リバスクラリゼーションという言葉は「歯髄組織の再生」であり、この場合の組織としては歯髄であるという点から「 pulp Revitalization（歯髄生活組織の再生）」/「 pulp Regeneration（歯髄-歯質界面の再生）」という言葉が使われることもある。

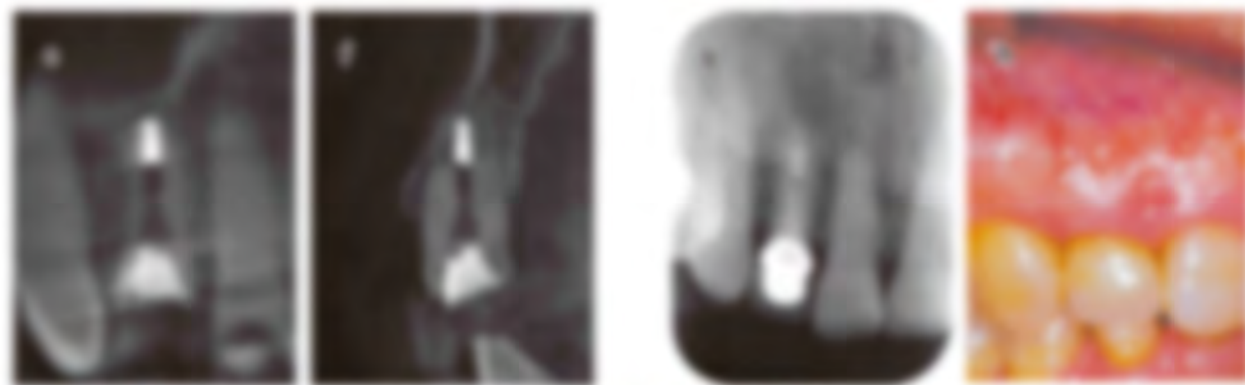
根管内に注入するのは歯髄-歯質界面の再生であるが、ここでの治療では残念ながら歯髄-歯質界面の再生は行われていない、よってここでは「Regenerative Endodontics（再生歯内療法）」という言葉でまとめていることが多い。

▼ MTA のみによる1回性アベキシフィケーション



① ② ③ ④ 根管のみに1回性アベキシフィケーションによる根管治療の経過。③は根管に根管形成剤を注入した時。

① ② ③ ④ 根管のみに1回性アベキシフィケーションによる根管治療の経過。③は根管に根管形成剤を注入した時、④は根管に根管形成剤を注入した後に根管形成剤が根管に沈着した様子。



① ② ③ ④ 根管のみに1回性アベキシフィケーションによる根管治療の経過。③は根管に根管形成剤を注入した時、④は根管に根管形成剤を注入した後に根管形成剤が根管に沈着した様子。

① ② ③ ④ 根管のみに1回性アベキシフィケーションによる根管治療の経過。③は根管に根管形成剤を注入した時、④は根管に根管形成剤を注入した後に根管形成剤が根管に沈着した様子。

▼ 根末完成歯の治療法



① ② ③ ④ 根管のみに1回性アベキシフィケーションによる根管治療の経過。③は根管に根管形成剤を注入した時、④は根管に根管形成剤を注入した後に根管形成剤が根管に沈着した様子。

【附録】参考文献—A— 参考文献—B—

1. Use of cone beam computed tomography in endodontics Joint Position Statement of the American Association of Endodontics and the American Academy of Oral and Maxillofacial Pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112:224-231.
2. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.05.014> For complete results of <http://www.aahp.com/clinical/2011/06/06/06endodonticstatement.pdf>
3. AAE and AAOMF Joint Position Statement Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics 2011 Update. *J Endod* 2012;38:1385-1386.
4. <https://www.aahp.com/clinical/2011/06/06/06endodonticstatement.pdf>
5. Patel S, Durak C, Mulla T, Sherratt H, Ruy W, Lundberg K. Cone beam computed tomography in Endodontics – a review. *Int Endod J* 2011;48:12-15.
6. Kim T, Kim C. Results of endodontic retreatment: a randomized clinical study comparing surgical and nonsurgical procedures. *J Endod* 1995;21:224-227.
7. Kim PH, Wilson G, Fichter G, Sundquist G. Persistent periapical radiolucencies of root filled human teeth, failed endodontic treatments, and periapical cysts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;75:217-221.
8. Markez A, Kim SO. Diagnostic accuracy of 3 dental pulp tests: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2014;40:244-252.
9. Miller SS, Johnson SS, Alamyary SS, Strother JM. Cold testing through full coverage restorations. *J Endod* 2004;30:262-265.
10. Torrance L. Root resorption: etiology, terminology and clinical manifestations. *Endod Dent Technol* 1989;40:201-212.
11. European Society of Endodontology (ESE) developed by: Patel S, Lundberg K, Sherratt H, Markez A. European Society of Endodontology position statement: General Clinical Reception. *Int Endod J* 2012;39:1329-1336.
12. Jagan S, Rana M, Kulkarni M. Resuscitation of an immature permanent tooth with apical periodontitis and short root. *Dent Traumatol* 2011;15:145-147.
13. Barchi F, Toppo M. Resuscitation of immature permanent tooth with apical periodontitis: new treatment protocol. *J Endod* 2004;30:114-116.
14. <https://www.aahp.com/clinical/2011/06/06/06endodonticstatement.pdf>
15. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.05.014> For complete results of <http://www.aahp.com/clinical/2011/06/06/06endodonticstatement.pdf> Consideration of orthodontics. <http://doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.05.014>
16. 牙根治療. 歯牙保存療法. 1版. 1989. 日本歯科保存学研究会. 2011.26/11-12.
17. Cohen S, Burns W. Pathways of the pulp. *Endo Clin North Am* 1994.
18. Simon J, Wiland F, Barchi F, Markez A. The use of mineral trioxide aggregate in one visit apification treatment: a prospective study. *Int Endod J* 2007;40:136-137.



歯内治療の ルール

*Rules of
Endodontic
Treatment*

27

ラバーダムはすべての症例で行う

ラバーダムは穴布と同じ

歯科は根管治療を行う際、必ずラバーダムを使用する。ラバーダムは穴布の働きと同じと考えれば、「ラバーダムをせずに根管治療するのはあり得ない」というのが筆者の考えである（図27-1）。

根管治療は決して知覚域で終わる治療ではない。知覚域知覚域に口腔内汚染物が侵入するのを防ぐには、ラバーダムが最適であると考えている。「患者が苦しんでいる」という意見もあるが、治療内容を説明し、ラバーダムの有効性をしっかりと患者に伝えれば、「説明も聞いて欲しい」という要望が多いのも事実である。

外科症が滅多にない領域で穴布もかけずにメスを入れているだろうか？

▼ ラバーダムの役割



【図27-1】 根管治療では穴布で覆い、ラバーダムは穴布の働きから、口腔内汚染物が根管内に侵入するのを防ぐ働きに優れている。

ラバーダムを使用すると成功率が上がる理由

「ラバーダムをすることで成功率が上がる」という論文がある¹⁾。しかし、その内容については疑問もある。ラバーダムをすることでどんな症例であっても根管治療の成功率が上がるのであればいいのだが、それ以外の要素も取り入れるのが臨床である。たとえば、ラバーダムをする症例選択は患者の満足から根管内の消毒剤に対する効果が高く、そのために治療成績も上がっているのではないだろうか。結局、マイケルスコープを使いニコキルチタンブリアイルで根管形成したとしても、治療中に増殖とともに口腔内汚染物が根管内に入っていくような環境では、せっかく治療は成功しない。

他にも、「ボストン症でラバーダムを使用すると根管治療の成功率が上がる」という報告がある²⁾。これは、根管治療の段階性が重要というレベルに達していないために、適切な消毒剤の効果が根管治療に阻害されるためだと考えられる。つまり、根管内の細菌感染を取り除くことが目的である以上、治療中に新たな感染をさせないことは当然の目的のことである。

ラバーダムは他にも多くのメリットがある。「歯髄の再形成を抑制」とことが最大のメリットであるが、患者を治療することによりその働きは自然に達せず、「治療に専念できる」のである。外科は穴布の働きかけるメリットのうち「外科症の減少のため」とがあげられるが、これも同様であろう。

自分に置き換えて考えてみよう

自分が治療を受ける立場になったら、どのような治療を受けたいのか考えて欲しい。自分が治療を受けるとき、「穴布もかけずに滅多にない領域で手術をします」と外科医にいわれたとしたら、あなたは何が入れられるだろうか？

ラバーダムとは、まさにそれくらい根管治療において必要不可欠なものなのである。

根管形成は coronal flares に重点をおく

coronal flares とは？

根管形成の3つのステップに分けて考えてみると、

STEP 1 根管開通 (Access Cavity Preparation)

STEP 2 coronal flares (冠状フレア)

STEP 3 アピカルインストルメンテーション

(Apical Instrumentation)

となる (図29-1)。

根管治療で大事なものは根管形成の順番にあるが、そのためには本来の根管に到達した根管形成が必要である。つまり、アピカルインストルメンテーションの部分で根管に到達することが大切であるが、この部分で形成するファイル (スタンレススチールファイル、ニッケルチタンファイル) が根管に到達するためには、その前の coronal flares というステップが重要となる。

根管上部が狭く、この部分でファイルが脱落されてしまうと、どんな種類のファイルを使用したとしてもファイルの動きは限られてしまい、本来の根管に到達するような根管形成はできなくなる (図29-2の左)。根管上部を十分に拡大しておくことにより (図29-2の右側)、同じファイルでも確実に根管をまでインストルメンテーション (開通) することができ、効果が向上する (図29-2の右側)。

なお、重要は coronal flares という言葉を使っているが、

- ・アーローフレアリング
- ・エンドエッジの形成
- ・ストレートラインアクセス

などという言葉も併せてよく使われている。

coronal flares のすすめ

根管形成のSTEP 2にて coronal flares をしっかり行うことにより、さまざまなメリットが得られる。

たとえば、根管内細菌は根管壁から侵入してくるため、根管上部の感染が強い。その根管上部を早い時期に拡大開通することにより、根管内細菌感染の大部分を除去することができ、また、根管消毒剤が根管に到達する時間が大幅に短縮されるが、 coronal flares をしっかり行うことにより、根本的に根管治療効果が向上する

▼ 根管治療の3つのステップ



図29-1 根管治療の3つのステップに分けて考えてみる。(図29-1)

▼ coronal flares の意義

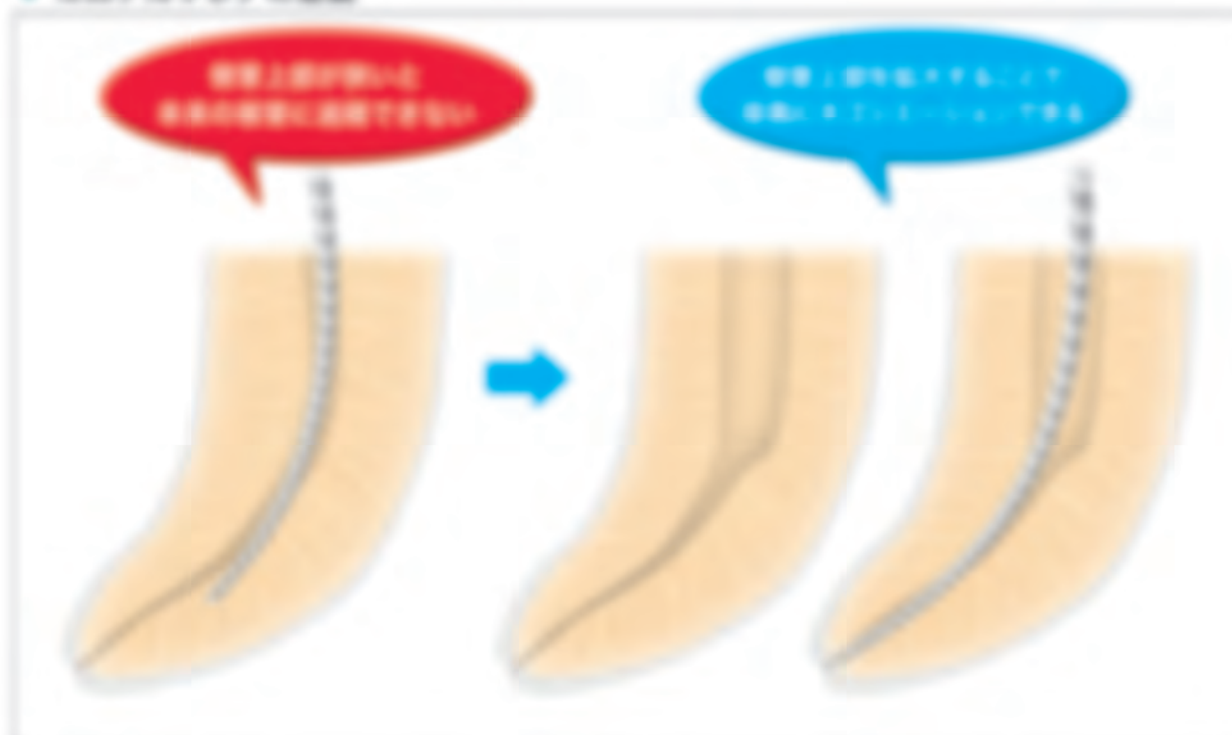


図29-2 根管上部が狭いファイルは根管に到達できない。冠状フレアを形成して根管上部を十分に拡大開通すれば、根管上部までファイルが到達することができようになる。

ずくなる。

さらに、コロナルフレアを行うことにより、根管形成中に作業高が変化しにくくなる。むしろ、十分なコロナルフレアができていないと、根管形成中にファイルの挿入角度が変わっていき、作業高が1mmくらい変わることもしらなくない。つまり、それだけコロナルフレアは重要なのである。

コロナルフレアの作りかた

コロナルフレアを作るにはさまざまな方法がある。ここでは筆者が行っている方法を紹介するが、必ずこの方法ではないというわけではない。要は、「根管壁で根管に到達するための十分なスペースが根管上部に確保されているか」という目的を理解していることが大切である。

根管部の奥側に到達した根管形成を行うためには、コロナルフレアでは歯冠の外壁を切削するようにし、(Self-cure cure Technique)、歯冠を少なくする必要がある⁷⁾。このことにより、根管内部でのストップバーフォレクションの危険性がなくなる。歯冠の外壁を切削するためには、根管を十分に広げていくニッケルチタンファイルより、管腔的に外壁を切削できるスタンレススチールファイルのほうが優れているため、筆者はゲーツグリップドリルを使用している。

ゲーツグリップドリルを 42 ● 43 ● 44 の順でそれぞれ歯冠近くからところまで挿入しながら、歯の部分を削って外壁を切削する。その後、45、42 と同じ様にゲーツグリップドリルを使用するが、方向とは挿入方向が変わるため、より深くまで無理なく挿入することが可能となる (図 29-8、29-9)。

世界の潮流は「コロナルフレアを小さくする」

最近のニッケルチタンファイルは超弾性という特性から、根管形成という特性に準じ、フレコーブを行うことも可能となった。そのため、根管内で到達する可能性がより高くなってきている。この超弾性の向上から、「コロナルフレアの量も減らしましょう」というのが最近の潮流である。

筆者もコロナルフレアの量は以前より小さくなってきている。しかし、歯冠の大きな根管の近所や根に溝が小さい根管の治療では、必要に応じてコロナルフレアの量を減らす必要もある。

近所の歯科医院には、まずゲーツグリップドリルによるコロナルフレアを使用し、そこから徐々にコロナルフレアを小さくしていくようにしていくことを推奨する。

▼ コロナルフレアのステップ



【図 29-8】ゲーツグリップドリルを 42 → 43 → 44 の順に歯冠近くから奥まで挿入しながら、歯冠の外壁を削るように行っていく。

▼ コロナルフレアの活用



【図 29-9】根管に到達した (左)、コロナルフレアを行う (中)、イラスムスに対して歯冠の外壁を削ることで開いているところからさらにゲーツグリップドリルを奥側に挿入して根管の上部に到達させる。このようにして歯冠の外壁を削る。歯冠によってはこの部分に溝が形成されることもある。

コラム ゲーツグリップドリル使用のすすめ

最近の根管が深いという方は、本来の根管を奥にしたり深にしたりしないように、ゲーツグリップドリルを使用することを推奨する。しかし、削れてくるとゲーツグリップドリルを取り換えるのが難しくなってくるため、筆者は現在、42 号のサージカルバーを使用してコロナルフレア形成を行っている。42 号のサージカルバーは根管形成を行うリスカもあるため、注意が必要である。

かくまで筆者も、根管の奥側などが入りづらいからという理由で、現在もゲーツグリップドリルを使用するようにしている。

30

次要塩素酸ナトリウムとオキシフルの 交互洗浄は行わない

歴史的に製薬が大学で受けた教育は、「次要塩素酸ナトリウム (NaOCl) とオキシフルの交互洗浄により菌数が減少し、容器内を洗浄する」というものであった。しかし、菌数の減少は容器洗浄にあまり関係が立たず、かえって次要塩素酸ナトリウムの有機物分解作用を減弱させてしまうため、現在は交互洗浄は行っていない。

現在行っている標準洗浄は、標準洗浄中は次要塩素酸ナトリウムのみで行い、標準洗浄後にスチアミンを除去するために 0.05% を一時的に使用させ、その後次要塩素酸ナトリウムで数分間洗浄し、最終中絶は最終の標準化を図るという方法である。米国国内では学会発表へのアンケート調査でも、90%以上が次要塩素酸ナトリウムをメインに使用している (図 30-1)。

標準洗浄法として使用する次要塩素酸ナトリウムの濃度は、7.5% や 7.0% が適切」という意見もあるが、次要塩素酸ナトリウムの使用は厳しく、使用する場合により濃度が 5% 以上になることがある。菌数減少からといって安全性が高まるわけではないと考え、製薬は市場の次要塩素酸ナトリウムを積極的に使用している。前述のアンケートでも、使用している次要塩素酸ナトリウムの濃度として 5% 以上が多数を占めている (図 30-2) とのことから、使用することによるメリットは「あまりない」ということであろう。

▼ 米国国内製法学会会員が使用している洗浄剤と次要塩素酸ナトリウムの濃度

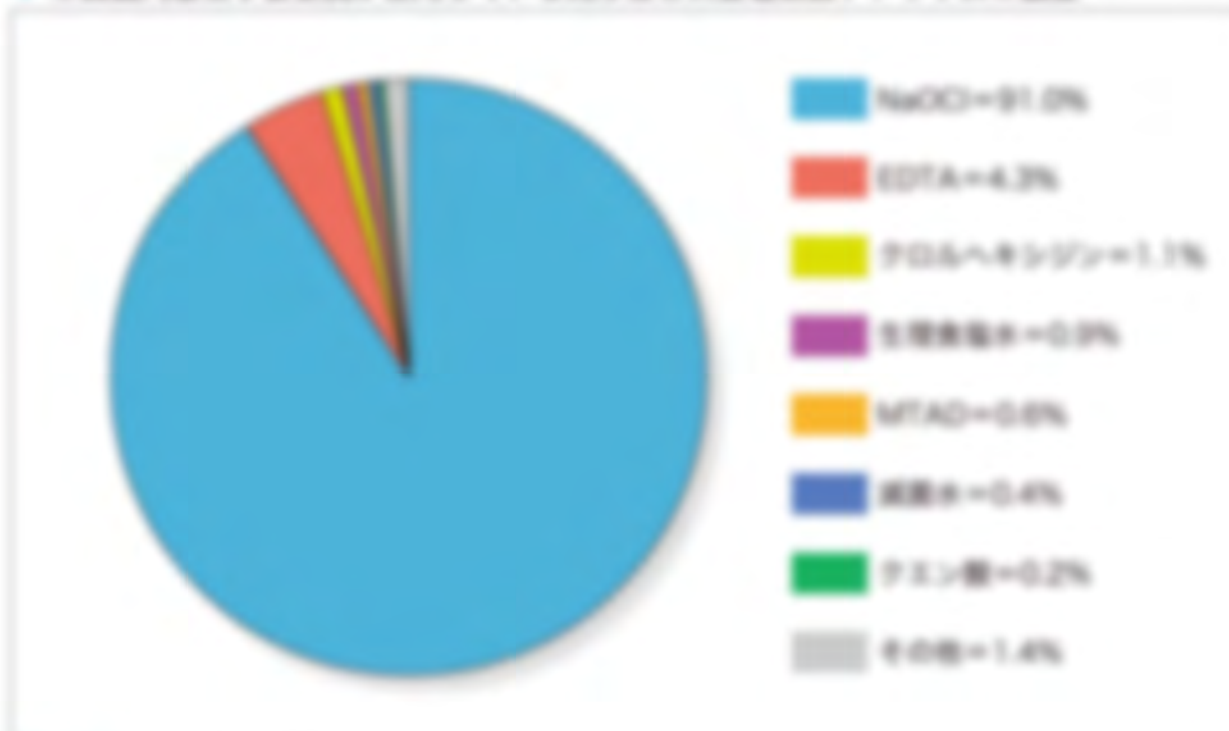


図 30-1 米国国内製法学会の調査結果から、7.5% を標準濃度として使用している。



図 30-2 米国国内製法学会の調査結果から、7.5% を標準濃度として使用している。

31

根管形成の時間の9割は、 10番のファイルを持つ

根管形成の時間

69.03%

根管形成に追加した時間

30分

66.8%

根管形成に追加した時間

30分

47%

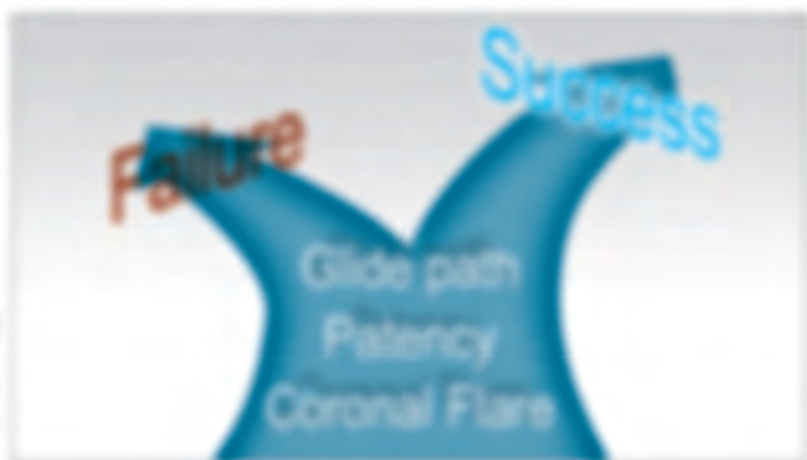
ポイント 根管形成の時間を短縮しているのは、根管形成の時間が短縮されたことによるのではなく、追加した時間によるものである。追加した時間は、根管形成の時間を短縮しているのではなく、追加した時間によるものである。

根管形成の時間は根管内の根管形成を短くすることであるが、そのためには根管に追加した根管形成の時間である。もし本来の根管形成を短縮して根管形成を短くすれば、本来の根管内の根管形成を短くすることはより難しくなる。

ニッケルチタンファイルの追加で追加した根管に追加した根管形成が根管にできるようになったが、その時に根管の長さ（メーション）および長さ、そしてグライドパスの形成という過程で本来の根管を短縮してしまうと、ニッケルチタンファイルを使っても本来の根管に追加する根管形成はできない。

追加の根管形成が根管に追加しているのは追加した時間だが、追加しているのは40%以下であるという報告がある（図30a）。これは根管形成中に追加はされる。もしもメーションから長さ、グライドパスという過程で根管を短縮してしまえば、その後に追加したニッケルチタンファイルを使用しようとしても本来の根管にファイルは追加できない。グライドパスまでのステップも、いかに丁寧に作りかかっても追加できない（図30a）。追加のグライドパス用のニッケルチタンファイルも追加されたから、このステップもニッケルチタンファイルを使うことにより根管に追加するということになる。追加の根管形成の追加と本来の根管形成は、メーションから長さまでのステップであるといっても過言ではない。

このメーションのステップは追加するステップはスチールファイルで作りかかると、追加はかかる。追加は短くするためにファイルを使用しているが、このファイルを使っている時間が根管形成の時間を短縮している。つまり、ここが本来のステップである。



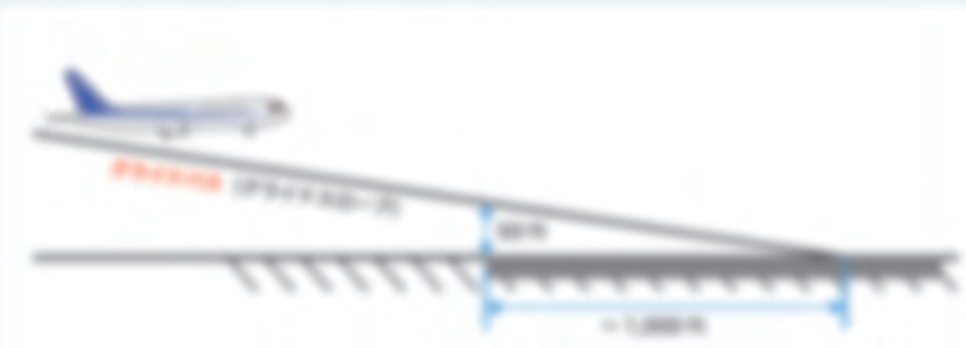
ポイント 追加した根管形成の時間は、根管形成の時間を短縮しているのではなく、追加した時間によるものである。追加した時間は、根管形成の時間を短縮しているのではなく、追加した時間によるものである。

コラム グライドパスの名づけ親は？

ニッケルチタンファイルの追加に際し、グライドパスが重要であることは本文で述べた通りである。では、このグライドパスという言葉はどんな意味があるのでしょうか？

本来のグライドパスとは根管形成の過程であり、追加した根管形成のための過程（導線）を指している。つまり、「ニッケルチタンファイルによる根管形成を成功させるための導線（グライドパス）を作る」という考えから、追加の導線が追加されたのである。

追加の導線は、ニッケルチタンファイルが追加された方向から来た。2000年にサンタバーバラで開催した Dr. Behrman のコースワークにも、「メーションファイルで根管形成してからニッケルチタンファイルを使用する」と明記されている。追加の導線は、2003年頃からグライドパスという用語が出てきているので、どうやらこの頃にあるメーカーのニッケルチタンファイルの追加に追加されているのではないかと考えられている（導線は追加ではないが、いづれにせよ、ニッケルチタンファイルによる根管形成の導線を「グライドパス」とも呼ぶたことにより理解しやすくなったと感じている）。



コラム ニッケルチタンファイルの選びかた

ニッケルチタンファイルの追加で根管形成は非常に難しくなり、さまざまな問題を伴ったニッケルチタンファイルが追加されている。

追加の導線に追加したニッケルチタンファイルの利点は、

- 追加で根管形成に追加すること
- 追加を追加しないこと
- 追加の導線がよくなることで、追加の導線が追加できること

である。

追加の導線が「追加を追加しないこと」と「追加の導線がよくなること」を意味しているため、100%追加のニッケルチタンファイルは追加できない。しかし、追加の導線に追加したニッケルチタンファイルが追加された方向から追加されているので、追加の導線を追加して追加している。

32

再根管治療こそ
ネゴシエーションに時間をかける

なぜ再根管治療が難しいのか？

再根管治療の成功率は約70%という報告¹⁾があり、一般に初回根管治療の成功率より落ちると考えられている。その理由の一つが、根管内の腐敗である。根管内にいったん腐敗させてしまうと、根管はイスマスや腐敗、根尖付着といった根管系の複雑な部分に入り込んでしまい、除去することが難しくなってしまう。ニッケルチタンファイルなどを用いても根管系の60～80%しか拡大清掃ができていないという報告²⁾があるように、一旦根管内に入った腐敗菌は完全に取り除くことは難しいため、再根管治療の成功率が落ちるのも当然の理である。

もう一つの理由は、根管の湾曲である。根管を通じた所感を把握が難しいと、本来の根管にファイルを入れることは難しくなってしまう。根管系の複雑化ができなくなってしまうのである。

▼ ニッケルチタンファイルの働き



ポイント 再根管治療に際し、ニッケルチタンファイルが有効な場合があるが、腐敗が広がっている根管を必ず「腐敗を除去する」ことが必要である。ニッケルチタンファイルを使用しても、根管系の60～80%しか拡大清掃ができていない。

本来の根管にファイルを入れるには？

本来の根管にファイルを入れる（ネゴシエーション）には、40以下のファイルにフックを付かし（**図32-2**）、本来の根管を辿っていく（**図32-3**）。フックの大きさや向きは、そのときの根管の大きさや湾曲した根管の方向によって調整が必要となる。また、根管の湾曲の方向をデンタルエックス線写真から正確な像を作り出し、その湾曲の方向側にファイルの湾曲部分を当ててやる。この操作により、根管内を30度曲るのではなく、一度の方向を曲ることができたり、また根管内の湾曲した部分を拡大本来の根管にネゴシエーションすることができたりする。

臨床では根管の手探りが視野を狭めてしまうが、手探りファイルのヘッド部にある文字や数字の方向に合わせてフックを付かせることにより、手探りの際から見えるヘッドを確認することで、探っている方向を確認することができたりする（**図32-4**）。

▼ ネゴシエーションのコツ



ポイント フックの大きさは、根管の湾曲した部分の方向に合わせて調整が必要である。



ポイント フックを付かしたファイルにて本来の根管をネゴシエーションする。ニッケルチタンファイルは、フックを付かしたファイルの湾曲部分を根管の湾曲に合わせて（**図32-3**）、本来の根管をネゴシエーションする。



ポイント ヘッド部の数字や文字の方向に合わせて、本来の根管の湾曲した部分にフックを付かせる。ニッケルチタンファイルは、ヘッド部に見える方向のヘッドの向きを参考に、根管内の湾曲した部分を探っている方向を確認する。

33

エンジンを使ったネゴシエーション法も
習得せよ

曲がらない根管を手動ファイルでネゴシエーションすることには限界ではない。前述のようにこのステップが根管治療でもっとも時間がかかり、難しいステップとされていることができるだろう。歯内療法専門医がもっとも時間をかけるステップの一つでもある。そこでここでは、「ネゴシエーションをエンジンで行ってしまおう」という新たな方法を紹介する。すでにアドバンスが国内にもなるので、いきなり臨床で行わず、後述を使って練習してほしい。

根管治療における「曲がらない根管」のほとんどは、本来の根管にファイルでネゴシエーションできないでいる状態。それに代わっている根管もあるが、そのほとんどは、本来の根管にファイルでネゴシエーションできないのは、すでに根管を治療した状態が行われているためである（図 33-1）。

図 33-1 のようにファイルにプレコープをつけて本来の根管をネゴシエーションしていくわけだが、このときにスーパーファイル（マニー）にプレコープをつけて、トライオート 200（後述）の 02P モードを使用する（図 33-2）。本来の根管がちゃんと存在すれば、レップを振り回してネゴシエーションすることができ

る。この状態の利点は、エンジンを使うことによりマイクログルーブ下でも根管が削られることがない点であり、また歯により根管の手入れの量がなくなる点である。削ってしまった部分によるネゴシエーションより根管に塞がらない点で、ぜひ練習をしてもらいたい。

▼ 曲がらない根管の原因



図 33-1 曲がらない根管性として曲がらない根管は2つである。曲がらない根管のほとんどは、本来の根管と違うところにファイルが通っている。

▼ エンジンを用いたネゴシエーション法

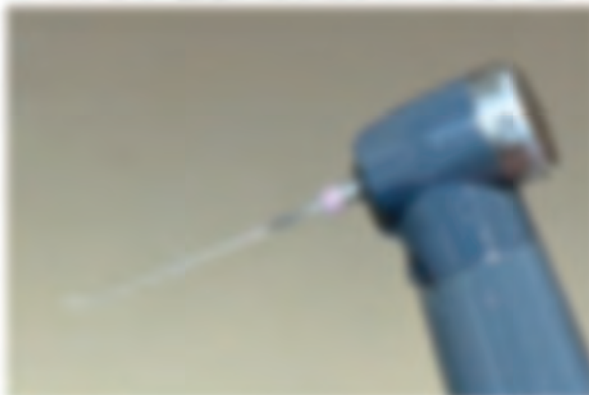


図 33-2 プレコープをつけたスーパーファイルとトライオート 200 の使用。



図 33-2 02P モードの 02P を使用する。●90°の1と●90°の2は●90°の1に●90°の2を●90°の1に●90°の2を●90°の1に120°を繰り返す。これは 100rpm を設定して、エンジンが停止した瞬間からスタートである。

コラム あける？ 空ける？ 開ける？

「曲がらない」根管を「あける」。――実は本書ではあえて「あける」と書いている。その理由は、正しく当てはまる漢字がなかったから。

あけたものを削り除く、新たに入れないで、からの状態にする。というのがあれば「削ける」。削てやけけけになっているものを削り除く、というのがあれば「開ける」という漢字が当てはまる。しかし、「開ける」と書くとは適切ではないような気がしてならない。曲がらない根管をあけるのは、ドアを開くように力だけで開けるのではなく、本来の根管を開き（ネゴシエーション）することによって開けることである。

――ならば、ほかにから「根管を開通（ネゴシエーション）する」と書いているのはよかったのかも知れない。

34

ファイルの選択は 1つのシステムにこだわる必要はない

メーカーによって異なるファイルの互換性



【ポイント】 互換性のあるファイルの割合は、その数に比例する。

ファイルの番号は互換性を表している。#10から#15に番号を上げるには 50%の増加率になるのでもよびにくい。一方、#10から#25は 50%の増加率のため上げやすい (図 34)。この増加率専門家が気づかない程度をかけるのは #25以下の低い番号である。この部分の増減をドライブパスと称している (Table 31 参照)。

「増減率は1つのシステム (メーカーや種類) で行われるなら良い」というルールはない。たとえ同じメーカーでも、メーカーによって互換性が異なる。エクセルシタンファイルを使わず、オックスステンレススチールファイルで増減を作成する場合でも、途中でファイルの増減やメーカーを覚えてもいいのである。

#10などの低い番号は、どのメーカーでもある程度の互換性がある。しかし、増減をネゴシエーションするにはある程度のコストが必要となる。増減は覚やすがる番号より、少しコストの低い番号を選んで使っている。

一方、高い番号 (#25以上) になると、増減のほうが増減を選択しにくくなる。つまり、できるだけ増減をオックスステンレススチールファイルを選んで使うのが増減作成は標準になる。増減は別エクセルシタンファイルを使用しているが、もしオックスステンレススチールファイルから選択するならば、増減性の高いRTファイル (メーカー) などを選択したほうが良い (図 34)。

▼ 互換性のある RT ファイル



【ポイント】 同じオックスステンレススチールファイルであっても、メーカーによって、増減作成の方法によって互換性は異なる。互換性の高いファイル (メーカー) はエクセルシタンファイルよりも増減作成が容易である。オックスステンレススチールファイルで増減を作成する場合は、RT ファイルのような増減性の高いファイルを選択したほうが良い。

なお、増減がオックスステンレススチールファイルでドライブパスを作成するならば、同じファイルでネゴシエーションから増減を作成し、増減までの低い番号はRTファイルを使用する。RTファイルはオックスステンレススチールファイルよりもコストが低くネゴシエーションをしやすいファイルである。増減はRTファイルで増減まで増減した後、増減性の高いRTファイルを使用してドライブパスを作成する。

高いステンレススチールファイルはネゴシエーションに向いている

エクセルシタンファイルは増減性という特性から増減に最適な増減作成が可能であるが、増減した増減やステップのある増減の作成 (ネゴシエーション) には向いていない。増減のネゴシエーションにはオックスステンレススチールファイルのほうが向いているので、高いステンレススチールファイルの増減を作成する。

増減をネゴシエーションすることができ、ドライブパスを作成することができれば、そこからエクセルシタンファイルを使用したほうが増減がよい。エクセルシタンファイルが増減に最適な増減作成サーバーの増減を作成してくれる (図 34)。

エクセルシタンファイルもさまざまな形式と増減性を増減している。増減する際には増減作成や増減作成でしっかりと増減してから増減を作成するようにしてほしい。

▼ ネゴシエーションにおけるステンレススチールファイルの位置づけ



【ポイント】 増減した増減から増減 (RT) の増減は、オックスステンレススチールファイルでネゴシエーションを作成し、そこから増減作成でエクセルシタンファイルで増減を作成 (増減) して増減する。

35

ガッタパーチャ除去には
切れすぎるファイルを使用するな

根管治療においていつも悩まされるのが、根管治療でガッタパーチャの除去である。根管上部であれば、根管塞治チップの熱を利用してガッタパーチャを軟化し、サークルソーターシステムを使用して除去するように切取するのが標準的な方法である。しかし、根管下部になるとサークルソーターシステムでは効果的に取り除けないようなガッタパーチャがある。そのような場合には、根管塞治チップなどを利用して根管壁からガッタパーチャを削ぎ取りやすくなる、的確に除去することが可能である。

一般的には、根管の根管上部のガッタパーチャである。ガッタパーチャがしっかりと充填された根管では、根管壁とガッタパーチャの間にファイルが食い込むように入っている。根管が深い部分のガッタパーチャを除去する際に、切取能力の高いニッケルチタンファイルを使用すると根管周囲の根管壁を一緒に削ぎ取ることがあり、ガッタパーチャを除去して封鎖したつもりが本来の根管とは異なる方向にトランスフォーメーションを起こしていることがある（図107）。

このほか、削いだガッタパーチャが根管の根管壁に食い込んでしまうとその後の化学的洗浄も進まなくなるのではないかと考え、ガッタパーチャを軟化せずに柔軟なニッケルチタンファイルを用いて根管壁のガッタパーチャを除去していた。しかし、本来の根管を削ぎ取ってしまうのでは本来の根管であると考え、最近では根管の深い部分では積極的にガッタパーチャを削ぎ取りやすにしている（図108）。

▼ 奥歯した根管付近のガッタパーチャ除去時におけるリスク



【図107】 奥歯の深い根管で、根管壁にしっかりと充填された根管上部のガッタパーチャを除去しようとした際、根管の根管壁を削ぎ取ったガッタパーチャの間にファイルが食い込み、根管を削ぎ取る方向に切取ってしまう可能性がある。



【図108】 ガッタパーチャ除去のリスク。

36

根尖の内湾部に潜む感染源の除去は超音波用スクエアファイルで試みる

拡大号数を上げれば感染源を除去できるのか？

ニッケルチタンファイルを使用した場合でも、主根管の根管拡大するファイルが当たらない部分が存在する。ましてや副根管領域においてすでに根管を拡張しているような場合（図36-1）では、ファイルの当たらない部分がより多く存在する。

根管拡大の終了時に「もう少し根尖部の拡大をしたい」と考えたと、使用するファイルの号数を上げていけば根管の両側部を拡大しやすくなることになり、どんどん数値化することになる。しかし、当たらない部分である感染源は根尖の内湾部などファイルの当たりにくいところに存在しているため、「拡大号数を上げる」ことは意味が薄いということになる（図36-2）。

根尖内湾部の感染源を除去する方法

根尖の内湾部を拡大するには、すでに拡大形成したファイルの号数より小さいファイルの先端にプレカーブを付与してファイリングを行う。しかし、この方法では手動ファイルを使用するため、マイクロスコープ下では手動が視野を遮り、拡大作業の操作になってしまう。

筆者も以前は手動でプレカーブファイルを使用していたが、最近では超音波チップを使用している。最近開発された「超音波用スクエアファイル」（マニー）は、ピンセットで先端にプレカーブを簡単に付与することができ、マイクロスコープ下で確認しながら根尖部の感染源を確実に取り除くことができる（図36-3、4）。

超音波用スクエアファイルはチップ部分も鋭い形状となっているため、根尖部の感染源を取り除く際にも根管口を塞ぐことができず、操作性がとてもよい（図36-3、4）。また、このファイルの先端にも凸部が存在する。

▼ 両根管治療時の根管が曲がる問題



図36-1 両根管治療時の根管では、主根管の根管拡大が完了したにもかかわらず、副根管は拡大できていない。

▼ 湾曲した根尖の内湾部は切削できない

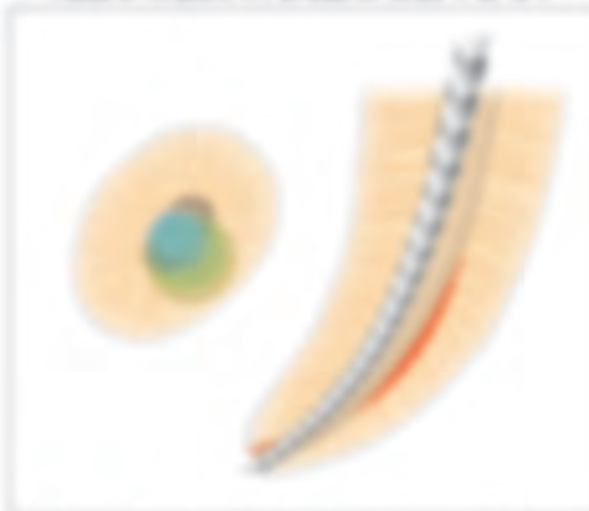


図36-2 根尖部の感染源は鋭い角の湾曲した根尖部で発生しやすいため、拡大号数の上げだけでは感染源の除去が難しく、鋭い内湾部は拡大できない。

▼ 超音波用スクエアファイルによる根尖部ゴッター除去の実際

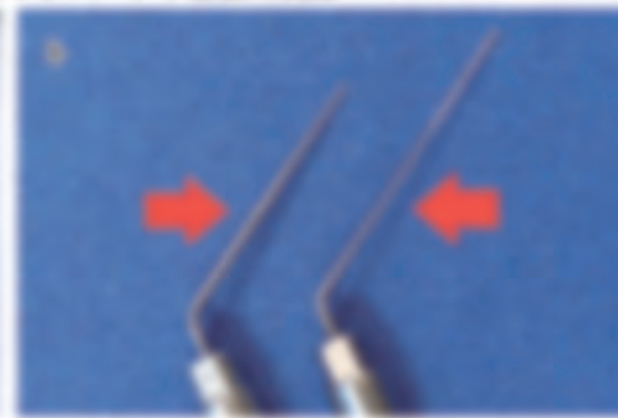


図36-3 超音波用スクエアファイルは先端に鋭いプレカーブを付与することで容易に、また、鋭い湾曲した部分に到達している（図36-3）。そのため、根管の両側部で拡大することができ、根尖部の感染源を確実に取り除くことができる。



図36-4 根尖部の内湾部に残っているゴッター除去（図36-3）。マイクロスコープ下で確認していても、鋭い角の湾曲した根尖部は拡大が難しく、超音波用スクエアファイルを使用し、マイクロスコープ下で確認しながら除去することが可能となる。

37

「根管長測定器で作業長を決める」だけでは不十分

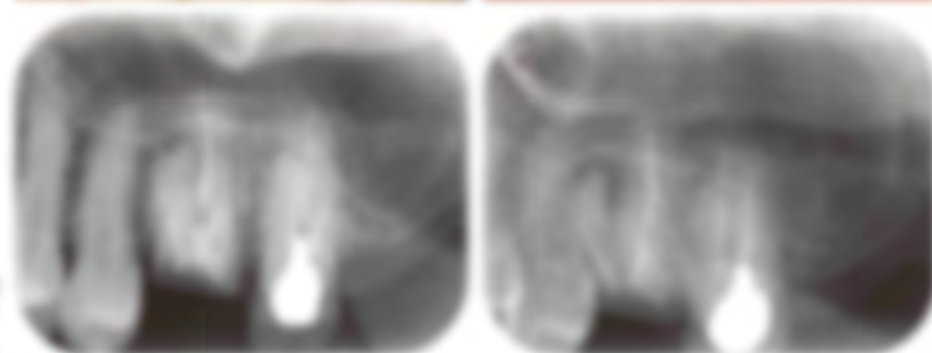
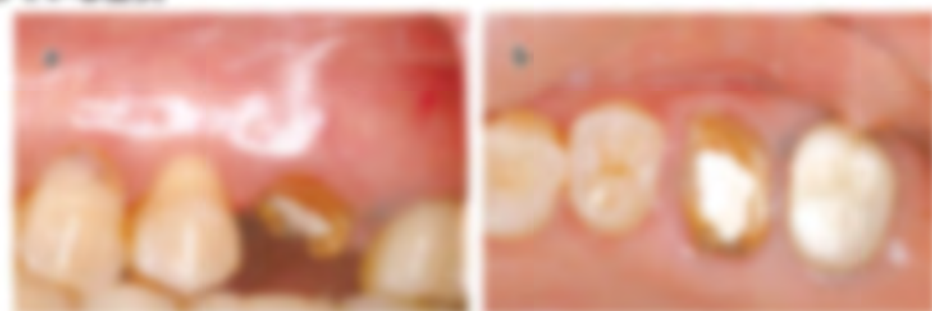
電気的根管長測定器は、日本が特許した国際的な分類法の1つである¹⁾。かつてはデンタルエックス線写真で作業長を決めていたが、デンタルエックス線写真では根管の解剖学的長さや根管の曲がり具合などは分からない。作業長を決めるには、電気的根管長測定器が欠かせない。

もちろん電気的根管長測定器も万能ではない。根管が大きく膨張されていたような再根管治療の際や根管形成後では、電気的根管長測定器をもってしても作業長を決めることができない。

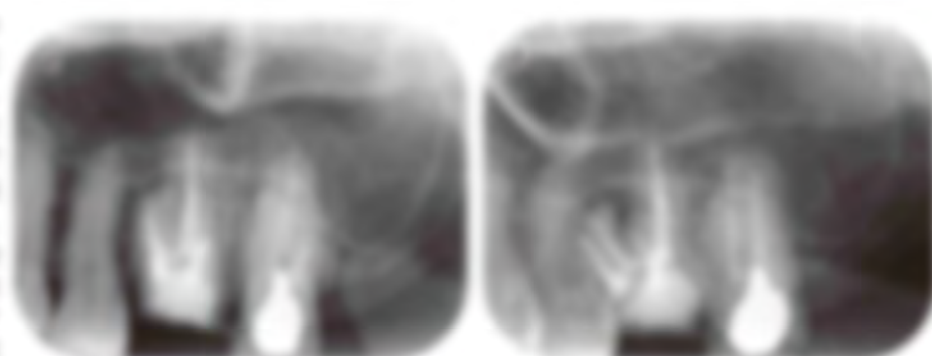
作業長の決定は治療のフックアップであり、「作業長を決めて根管拡大したら大丈夫」と考えはいけない。再根管治療の場合には、根管が行った根管形成が本来の根管を拡張してしまっている。根管治療材料を挿入して置いた作業長は拡張した根管の長さであることが多く、根尖付近をよく見ると、本来の根管は形成した根管から分離するように開いていることがある。この部分に感染源が残っていると、再発を繰り返すことになる。

根管治療でも、必ずで根管を拡張したのを避けてしまうことがあるので注意したい (37 Rule 参照)。

▼ 本来の根管を拡張している状態



【1】根管の根管拡大が過度に進行している状態 (左) 根管拡大後、歯肉が腫れている。



【2】根管の根管拡大が過度に進行している状態 (右) 根管拡大後、歯肉が腫れている。歯肉が腫れている状態では、根管治療材料を挿入して置いた作業長は拡張した根管の長さである。この部分に感染源が残っていると、再発を繰り返すことになる。



【3】根管の根管拡大が過度に進行している状態 (左) 根管拡大後、歯肉が腫れている。歯肉が腫れている状態では、根管治療材料を挿入して置いた作業長は拡張した根管の長さである。この部分に感染源が残っていると、再発を繰り返すことになる。

38

マイクロスコープ使用時は
低倍率で切削する

マイクロスコープは、いまや歯科療法に不可欠な機材となっている。歯科で歯管内を見ることにより、今まで見過ごしてきたものを見つかることも多くなってきている。しかし、歯科での切削は高度である。歯科で覚えていると覚悟がたまり、歯科での切削は難しくなる。根管内の細かい部分を見るには高倍率の視野が有効であるが、切削するときは低倍率に切り替えたほうがよい。この切り替えが、マイクロスコープの大きな利点ともいえる。

そもそもマイクロスコープで切削療法を根管内に入れるのは難しい。高倍率で見ていると視野は極端に狭くなるので、切削器具が視野に入る前に口唇を引っかけてしまうような事故が起ることも多い。だから、「根管内を視認するときは高倍率、切削するときは低倍率」と切り替えて使用するというのが中心である（図 38-1）。

コラム 拡大鏡とマイクロスコープの違い

一般歯科で見ている拡大鏡と違い、マイクロスコープは拡大率を変えられることが中心である。そのため、ソフトウェアによって「拡大率をさまざまに変換する」ことがポイントである。マイクロスコープを臨床で使用するごときにより視野が変わる。相手の歯肉を引いてマイクロスコープを使用しよう。



▼ マイクロスコープの拡大率の違い



図 38-1 一般歯科：歯管の視認は高倍率、切削時は低倍率で視野を広げることが多い。ソフトウェアによって拡大率を変えられる。

破折ファイルは痛みの原因？

破折ファイルを見つけると、「これが痛みの原因だ」と思われればかりに患者に説明する歯科医師がいるようです。これは間違っている。破折ファイル自体が痛みを起しているのではなく、痛みを起しているのは細菌感染である。

根管内にはさまざまな材料を充填する。ゴッタパーチャとシーラーによる根管充填はかつては主流であったが、以前はソルバーポイントという根管充填材もあった。この材料も、患者によっては痛みを起すことになり得ない。

根管内でファイルが破折した場合でも、根管内が充填化されていれば、そのまま問題なく経過することもある（置換等）。つまり、根管充填（ソルバーポイントの使用、根管充填の感染など）が原因であれば、感染と大きな関係は期待できない。

ファイルが破折した場合にすべきこと

治療中にファイルが根管内で破折してしまった場合は、まず患者にそのことをしっかり伝えよう。そして、今後の対応方法や考えられる経過などを丁寧に説明する。この説明をしっかりと行わないと、あとで「説明義務違反」に問われる可能性がある。治療中についてしっかりと伝えることを、医師から心がけてほしい。

患者への説明は、破折の可能性が起ることに気がついたらすでに行うべきである。「次回説明しよう」となどと考えていると、患者が来院せず、説明の機会を失うかもしれない。説明はすぐに行い、またその内容をカルテに記録しておくことが肝心である。

▼ 破折ファイルも根管内に残したままでも治療域内にある状態

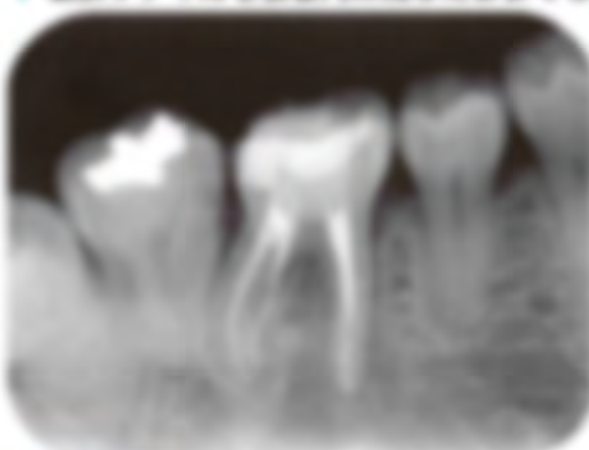


図39-1 根管治療中、歯に治療領域以上の根管治療領域までファイルが破折した状態を示す。歯はアサインされた。患者にファイルの破折が痛みを起していないと説明し、根管治療を行った。

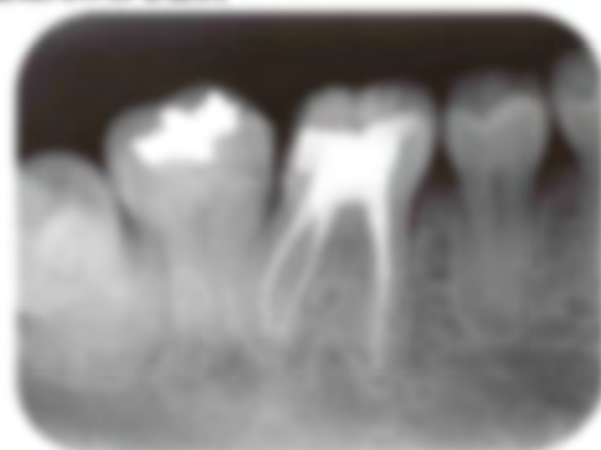


図39-2 根管治療を行った後、歯に治療領域のファイルが破折した状態を示す。歯に治療領域以上の根管治療領域は、エコーで根管治療領域を確認した。

コラム 根管内破折ファイルをどのように患者に伝えるか

根管治療で起きた根管内破折ファイルの存在を患者に伝えるべきか悩む方も多くいます。その答えは、「正しく伝える」である。

以下は患者が伝えたい内容である。ぜひ参考にしてください。

- 根管治療の目的は細菌感染を無くすること。
- そのためには、根管内の根管材料を一度取り除きたい。
- 根管材料によって除去の難易度は変わる。
- ゴッタパーチャとシーラーがイスマス系充填材に入っていると除去は困難。
- 全歯系の根管材料であると除去は難しく、除去できないこともある。
- 根管材料が除去できなかったとしても、細菌感染が無く残った状態を認める。

もし自分が使っていたファイルが根管内に残ってしまったら、次のような内容をその日に丁寧に伝えよう。

- 歯の強い痛みは根管内で、使用している材料が熱くなってしまい、残ってしまったこと。
- 次回以降除去を試みる（もしくは、除去できる状況や大学病院を紹介する）。
- 使用していた材料はすべて滅菌しており、痛みを起さないこと。

患者への説明にあたり根管の感染が起れているのはもちろんだが、ソルバーポイントを使用しているなど、医師からの説明が患者に不信感を起させないためにも必要である。

40

破折ファイルの除去は
超音波チップを活用せよ

超音波チップで破折ファイルを「緩める」

一昔前まで破折ファイルの除去は困難であったが、マイクロスコープが導入されたことにより、多くの破折ファイルは除去可能となっている。しかし、その方法を誤ると歯根を骨折に誘発してしまい、抜歯という新たな問題を引き起こすこともある。

破折ファイル除去の基本は、超音波チップを使って根管に食い込んでいる破折ファイルを緩めることにある。このとき、破折ファイルの内部に超音波チップを入れることがコツである。この点、破折ファイルの内部に外部に超音波チップを入れることは絶対に避けるべき（図40-1の抜き出しの場所）。もちろんマイクロスコープが必要である。まずは超音波用スチエアファイル（マニコーバ製）**超音波チップ** を使用して除去を行っている。

▼ 破折ファイルは超音波チップで除去を試みる



注意 破折ファイルの内部に超音波チップを入れないでください。

「取れそうで取れない」ときの次の一手

破折ファイルが根管内で壊れてしまっているにもかかわらず、なかなか除去できないことがある。そのような場合は、次の方法を試してみよう（図40-2）。

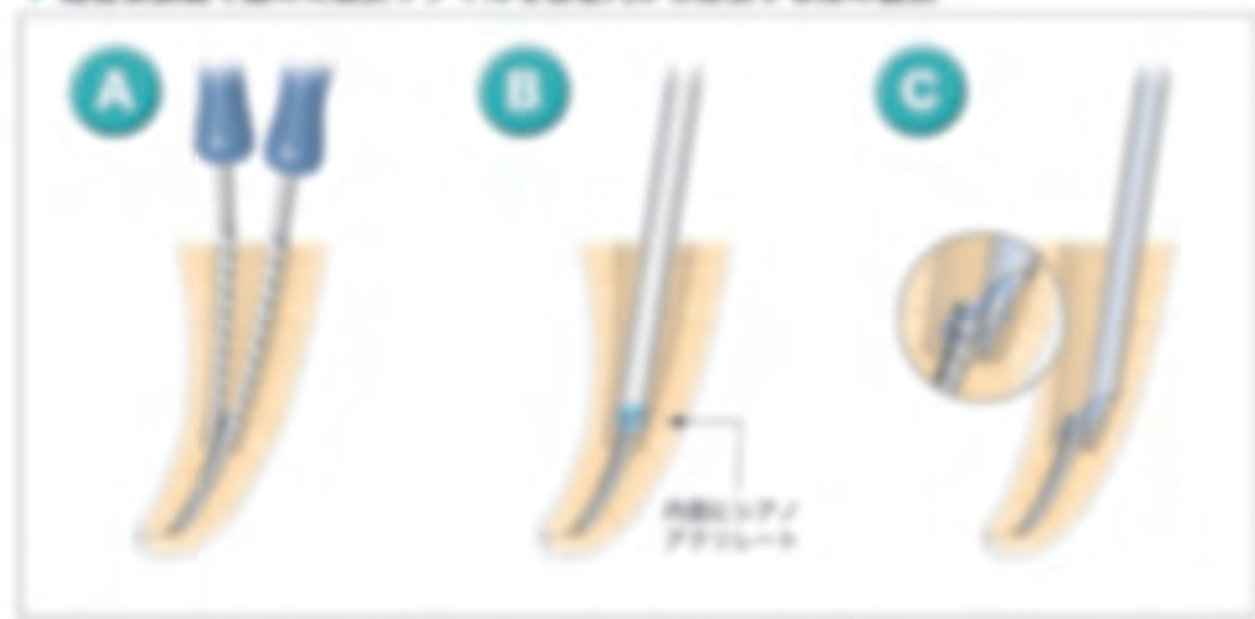
1つ目は、根管内の破折ファイルに細いファイルを重ねつつかき回して引っ張り出す方法である。この方法の利点は細いファイルが折れて二度使用になる可能性が低くなることである。

2つ目は、根管中の内部にソアノアクリレートを注入し、破折を溶かして除去するという方法である。この方法の利点は、ソアノアクリレートが根管内に固化した場合、人工的な閉鎖根管を作ってしまうことである。

3つ目は、細いワイヤーを使用しスワイヤーループシステムである。欠点がないわけではない方法であるが、実際に細いワイヤーで破折ファイルの頭部を捉えるのは難しい。不運のキツがあるのもデメリットである。

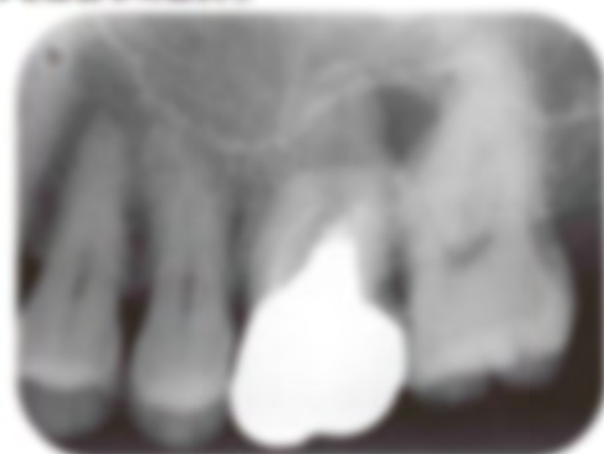
いずれの方法も、超音波チップで破折ファイルが壊れているのが前提であることを忘れてはいけない。またマイクロスコープの無い場合は、もしくは無効な場所まで届くことも破折ファイル除去を行うのは危険である。必ず歯科専門医などと連携をとり、難しい場合は相談するのが賢明だろう。

▼ 超音波振動で緩めた破折ファイルを根管内から除去する際の留意

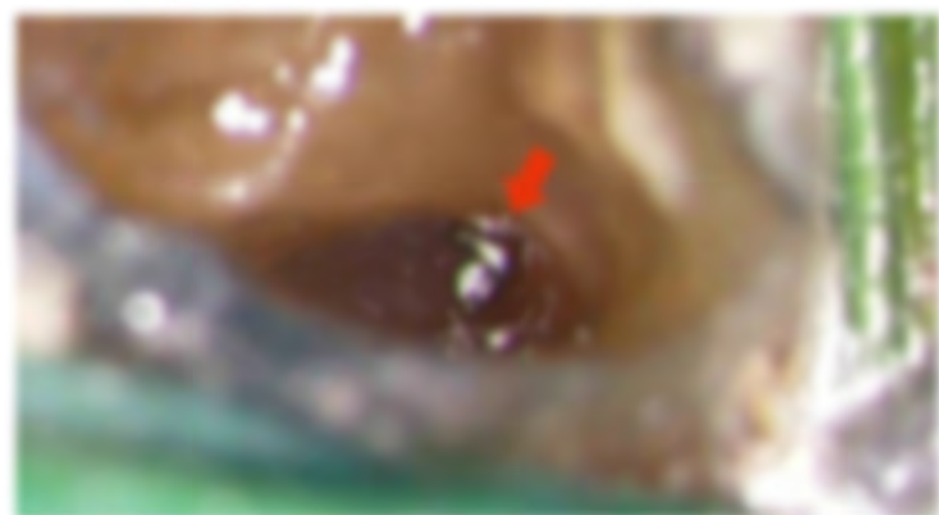


注意 Aから、B、破折ファイルに細いファイルを重ねつつかき回して引っ張り出す方法、C、根管中の内部にソアノアクリレートを注入して破折を溶かして除去する方法、E、細いワイヤーを使用しスワイヤーループシステム。

▼ 根管治療スラエアファイルにて根管ファイルを取り出した症例①



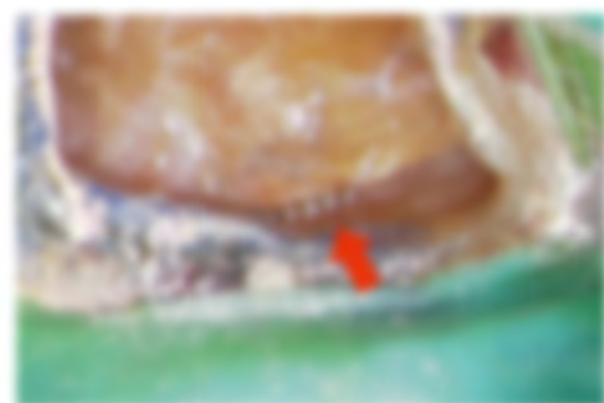
【症例】 根管にスラエアファイルが引っ掛かり、取出し困難な状態であった。取出しに成功した後は、根管にスラエアファイルが引っ掛かり、取出し困難な状態であった。



【症例】 取出しに成功した後は、根管にスラエアファイルが引っ掛かり、取出し困難な状態であった。

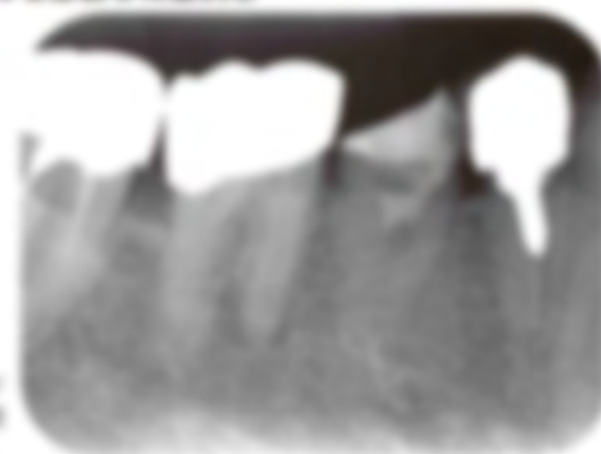


【症例】 根管にスラエアファイルが引っ掛かり、取出し困難な状態であった。取出しに成功した後は、根管にスラエアファイルが引っ掛かり、取出し困難な状態であった。



【症例】 取出しに成功した後は、根管にスラエアファイルが引っ掛かり、取出し困難な状態であった。

▼ 根管治療スラエアファイルにて根管ファイルを取り出した症例②



【症例】 根管にスラエアファイルが引っ掛かり、取出し困難な状態であった。取出しに成功した後は、根管にスラエアファイルが引っ掛かり、取出し困難な状態であった。



【症例】 取出しに成功した後は、根管にスラエアファイルが引っ掛かり、取出し困難な状態であった。



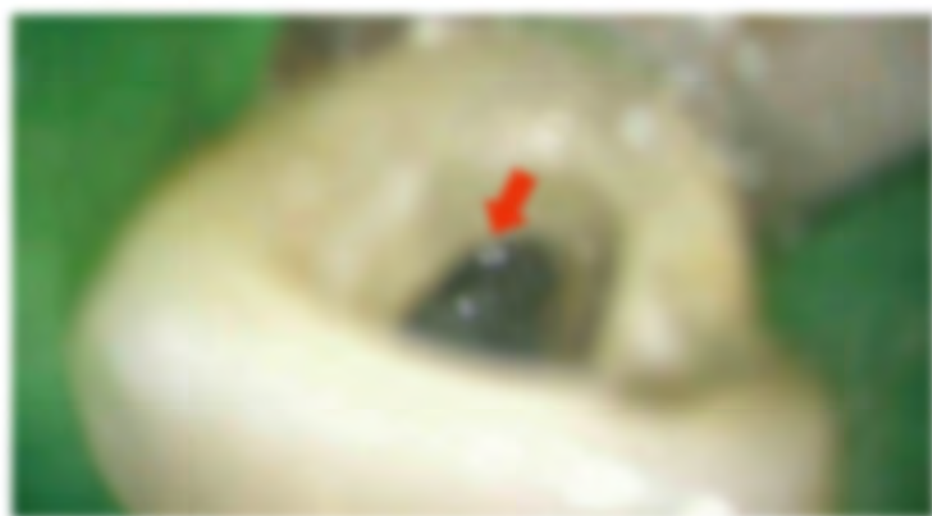
【症例】 根管にスラエアファイルが引っ掛かり、取出し困難な状態であった。取出しに成功した後は、根管にスラエアファイルが引っ掛かり、取出し困難な状態であった。



▼ ワイヤーループテラニックにて根管ファイルを除去した状態



【説明】 根管のトップが露出後（左側は根管）、右側の根管は根管の長さから推定している根管ファイルの長さによって正確な長さで露出する。



【説明】 根管内に根管ファイルの露出が見えるが（赤い矢印）、根管の長さでは露出が確認できなかった。



【説明】 ワイヤーループテラニックにて除去するところである。

Rule

41

根管粘着剤に多大な期待はしない

かつては根管粘着剤としてカルムアルギン酸などの強い粘着剤を使用していた。これは、「根管内の粘着剤で充填しよう」と考えていたからである。現在の根管療法では、治療中に機械的根管拡大と化学的洗浄により根管内の歯質化を認め、根管粘着剤には「充填までその状態を維持して置いて欲しい」とはいいが期待していない。そのため強い粘着剤は使わなくなってきて、根管粘着剤に使用するのは水酸化カルシウム粘着剤だけである。

水酸化カルシウムは水と反応し、 CaOH という強い pH を出すことにより、抗菌作用¹⁾ および組織溶解作用を期待する。また、ゼラチン質の根管壁に付着する内歯質（IPD）を溶解する²⁾ こともできる。

ただし、従来使用していた根管粘着剤と比べるとその抗菌作用は弱く、また IPD など水酸化カルシウムでは溶解できない歯質も存在する³⁾。しかし、「根管内に残存している根管がアポイントメント部に着きやすいように」充填と考えると、根管粘着剤に強い粘着作用は必要ないだろう。

▼ 根管内の水酸化カルシウムの状態から想定できる根管内の状態。



【説明】 根管を空にした状態で根管内の状態がよければ、充填した水酸化カルシウムは根管の長さで覆っている。



【説明】 赤い矢印になっているのは根管の長さから推定できる状態であるが、根管の長さより短く残存している根管ファイルの長さから推定している状態である。この状態は強い期待していない根管粘着剤が付着する状態である。

42

根管充填時に
エックス線透過像は消失しない

根管充填時に必要な所見は何？

エックス線透過像はいつ消失するのが正しいか？「エックス線透過像が消失しないから」と、根管充填を先断らしているという話を聞くことがある。

そもそも歯はそう簡単にには折れない。一般に、根管治療に伴って発生してエックス線透過像が消失していくのは根管の閉鎖が必要というわけである。ゆえに、根管充填時にはエックス線透過像が残っていてもおかしくないのである（図42参照）。

根管充填時に必要な所見は自家観察でも認められているが、その中に「エックス線透過像の消失」という項目はない。つまりエックス線透過像で判断するのは少なくとも1年以上は待たなければならない。いつまでもエックス線透過像が完全に消失しないこともある。

微細を見逃さないことが大事

一方、根管や歯孔はすみやかに消失する。根管内から感染源を除去し、根管液が根管内に浸透されるだけでも根管や歯孔は消えていく。治療前後で根管や歯孔が消失していくのは正常なことであり、根管液が完全に乾き残されていないのに根管充填をしてしまえば、根管や歯孔が消失するのにも正常である。

もちろん、誤りである感染源を完全に除去することができれば、根管や歯孔は当然消失することはない。「なかなか歯孔が消失しない」とか「根管充填時に少し残っている」というのは、根管液が十分に乾き残っていない状態であり、根管充填をしてはいけない。

▼ 根管充填時にエックス線透過像が消失していなかった症例



図42-1 根管の充填、根管に根管液を注入、根管にはエックス線透過像が残った。

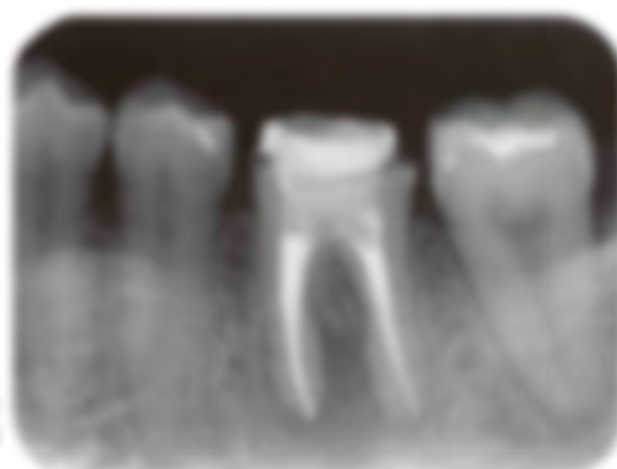


図42-2 根管充填時のデンタルエックス線写真。この時点では歯孔がなく、根管内に感染はないが、根はエックス線透過像が消失していない。

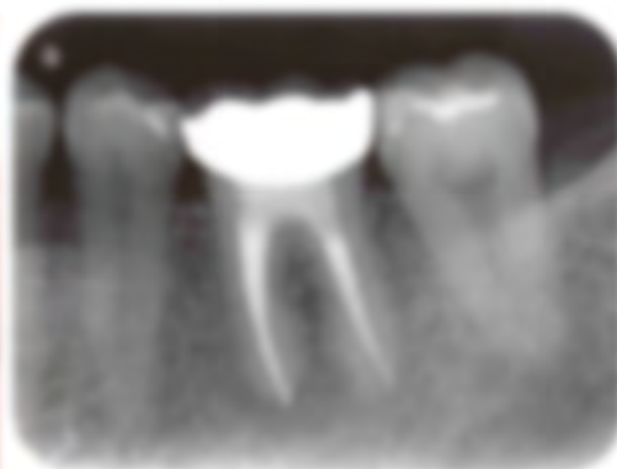


図42-3 根管充填1年4か月後、根はエックス線透過像はすっきり消失し、歯孔もが確認できる。

根管充填法に「差」はない

根管充填は無菌化さえ達成できればどの方法でもよい

「根管充填法はどの方法がよいのか？」——これもよく聞かれる質問のひとつである。答えは「根管充填法で差はない」とである。

根管充填では、根管充填した部と根管充填しなかった部で「根管充填の成功率に差はない」という報告もある¹⁾。根管充填、根管洗浄であれは根管充填しなくても根管に菌は残らない²⁾。つまり、無菌化さえ達成すれば根管充填は治療への成功の鍵である（図43参照）。しかし、根管が十分に洗浄できない根管には菌が残る。そのために根管充填は必要であるが、根管充填法によって成功率に差はないので、どの根管充填法でも大丈夫ということになる。もっとも根管充填の少ない根管には根管充填法でも、十分に菌を残さないといい。

根管充填法は2種類マスターしておけば大丈夫

根管には根管充填法でも十分に菌を残されるが、内野留置薬などの薬剤では、根管内でポーターチーを溶解化する根管充填法を推奨したい。このような治療のために、根管充填は根管充填法と、根管内でポーターチーを溶解化する2つの根管充填法をマスターしよう。

ポーターチーで根管充填する場合、シーラーは必ず使用してほしい。ポーターチーと根管充填剤の両方を溶解するのがシーラーである。シーラーを使わないと薬剤が落ちてしまうからだ（図43参照）。

▼ 根管充填をしなかったが、根管部エックス線透過像が消失していた事例

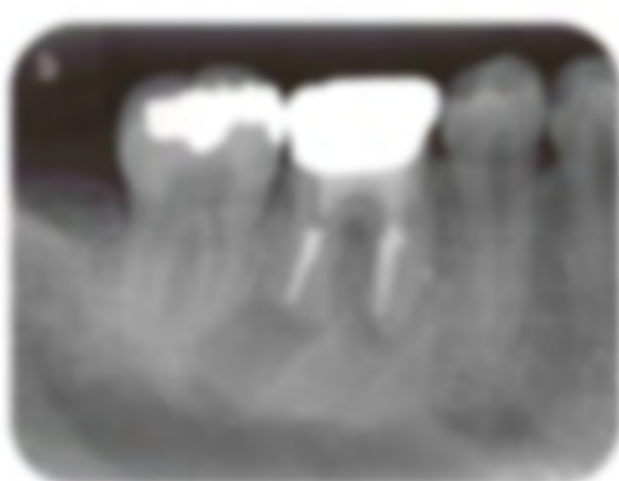
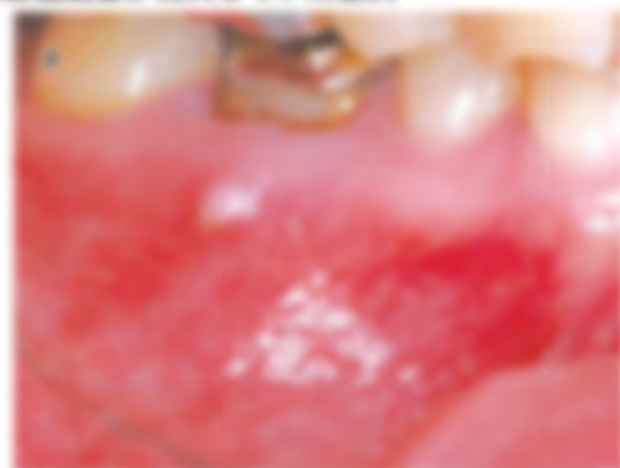


図43-1 根管充填しなかったが、根管部エックス線透過像が消失していた事例。①根管部エックス線透過像が消失していた事例。②根管部エックス線透過像が消失していた事例。③根管部エックス線透過像が消失していた事例。④根管部エックス線透過像が消失していた事例。⑤根管部エックス線透過像が消失していた事例。⑥根管部エックス線透過像が消失していた事例。⑦根管部エックス線透過像が消失していた事例。⑧根管部エックス線透過像が消失していた事例。⑨根管部エックス線透過像が消失していた事例。⑩根管部エックス線透過像が消失していた事例。

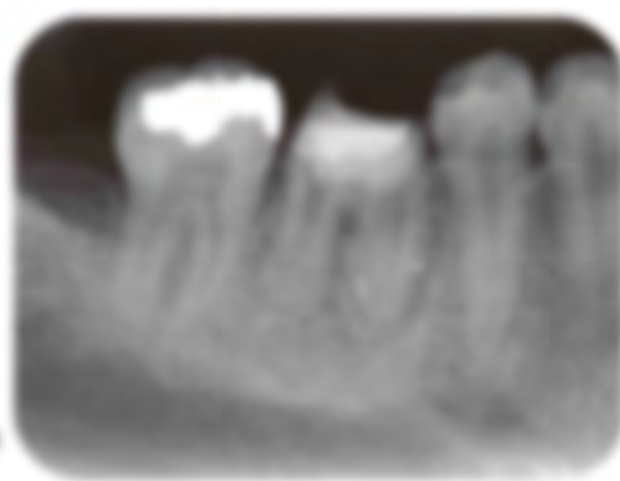


図43-2 根管充填しなかったが、根管部エックス線透過像が消失していた事例。①根管部エックス線透過像が消失していた事例。②根管部エックス線透過像が消失していた事例。③根管部エックス線透過像が消失していた事例。④根管部エックス線透過像が消失していた事例。⑤根管部エックス線透過像が消失していた事例。⑥根管部エックス線透過像が消失していた事例。⑦根管部エックス線透過像が消失していた事例。⑧根管部エックス線透過像が消失していた事例。⑨根管部エックス線透過像が消失していた事例。⑩根管部エックス線透過像が消失していた事例。

44

「根管充填すると再発する」のは、
根管充填の問題ではない

「根管充填するたびに腫瘍してくる」という話をよく聞きます。これは根管充填の失敗ではなく、根管治療の失敗である。つまり、根管内から感染源を完全に取り除けていないことが原因である。

「根管の拡大清掃を行い、腫瘍も再発、症状もなくなっていったので根管充填した」と医師の話は聞いているが、腫瘍や症状は根管内の根管治療が完了しただけでは必ずやみやかに再発する。いやゆる部近辺管内のことである。「根管内の感染源を完全に除去できているかどうか」が問題となる。作業量を減らして根管拡大したつもりでも、根尖部の感染源を取り除けていないことはよくあることで（図14-1）。取り除けていない感染源に気づかないままに根管充填を行えば、再発してくるのも当然のことである。

根管治療しても再発してきた場合には、取り除けなかった感染源がどこにあったのかよく考えてみよう。もし腫瘍としている根管やイスマス、根尖分岐などの感染源が認められるのであれば、根管治療を中止して根管治療をもう一度やり直すべきである。「根管内はマイクログラフでしっかり観察していて、根管内に取り除けていない感染源はない」というのであれば、根尖以外の感染源が認められるので外科的歯内療法が適応となる（図14-2）。

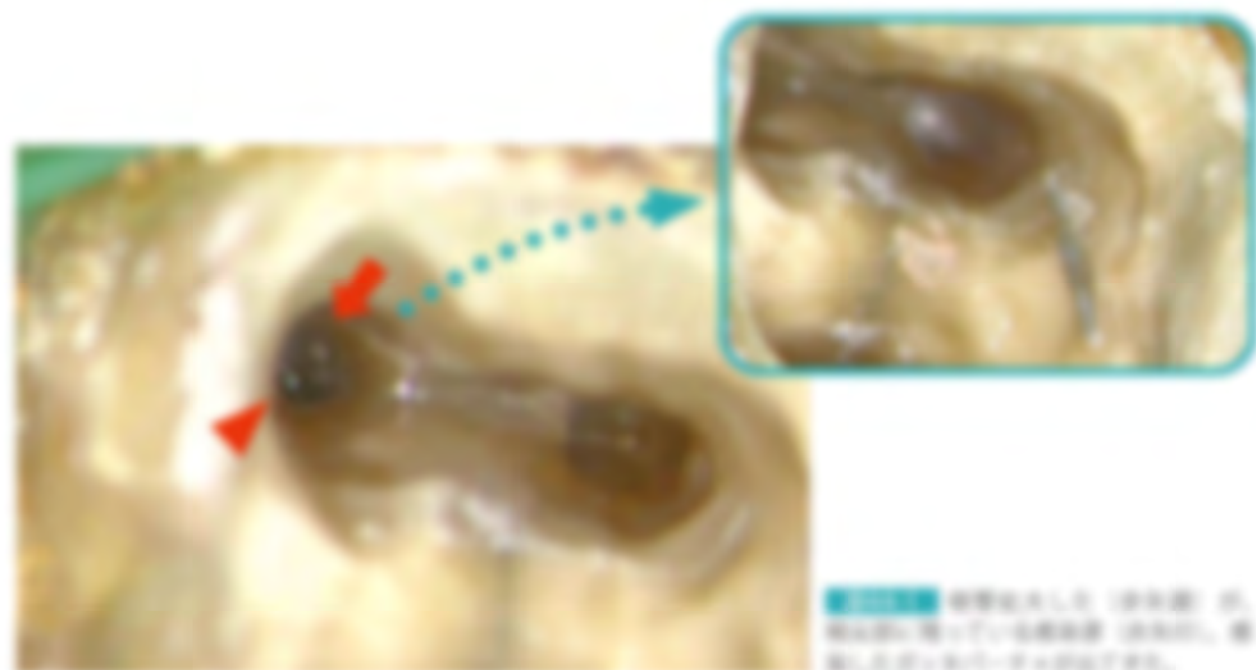


図14-1 根管拡大した（イスマス）が、根尖部に残っている感染源（イスマス）を、取り除くことが必要となります。

▼ 根管治療をし腫瘍をしたものの、根管の感染源が再発した症例

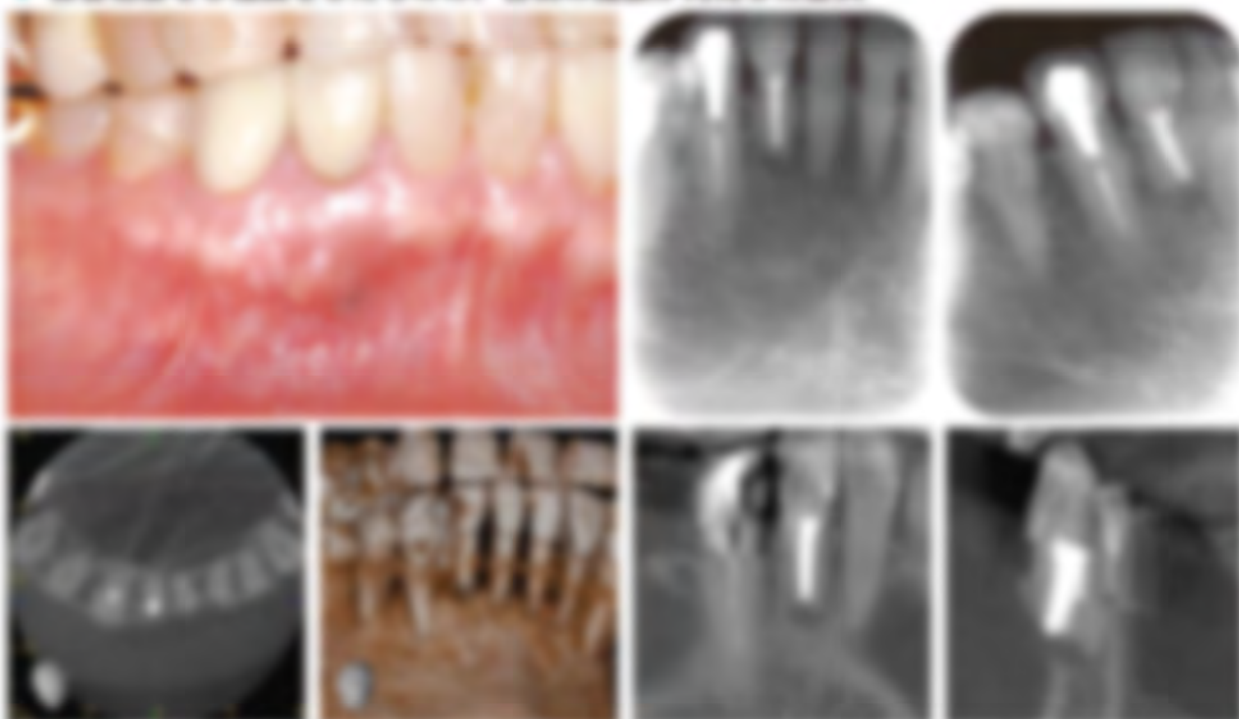


図14-2 根管内に感染源を除去しようとして根管治療、CTで診断、根管治療による根管の感染源に気づけず再発した。根管治療の失敗として、根管に感染したエコーが感染源としてCTで診断からわかる。根管治療をやり直すというところまで再発する。

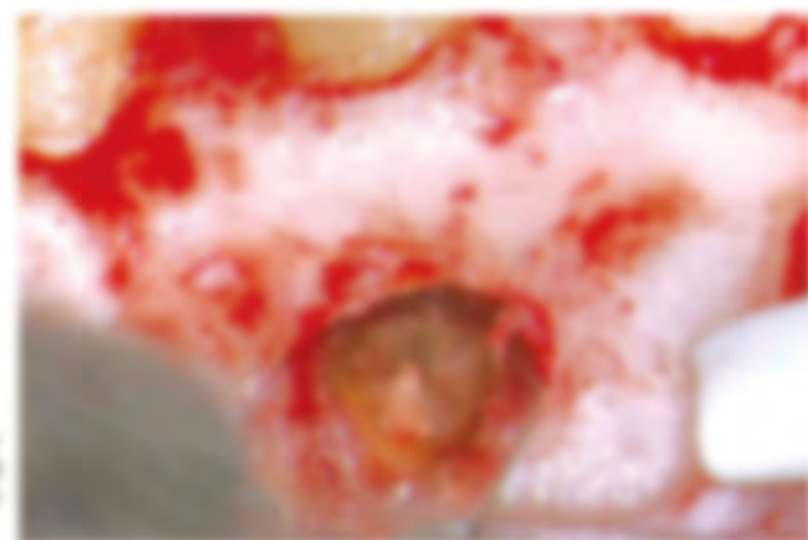


図14-3 根管治療、上顎前歯管内の付着したイスマスを取り除く感染源が原因で、取り除けなかった根管内の感染源が再発の一因である可能性がある。



根管充填後に再発を繰り返す症例は、
根管充填の問題ではなく、取り除けていない根管内の感染源が原因
であることが多い！

45

側方加圧根管充填法では作業長の2mm手前までスプレッターを挿入せよ

側方加圧根管充填法の際、根管内に挿入したスプレッターは作業長から約4mm手前まで入っているが、ご存知だろうか？ そもそも、根がチェックしている根管がどのくらいあるのだろうか。側方加圧はスプレッターのブローで加圧するものであり、スプレッターを根管の方向に直進に挿入することによって側方に加圧する。そのため、作業長の2mm手前までスプレッターを入れることがポイントである。もう少しは短く加圧することができる。ただし、作業長の2mm手前までスプレッターを入れるようとするならば、根管形成はそれだけのブローが必要となる。「側方加圧根管充填法でもブローの根管形成が必要」という側方もあることを考えると、側方加圧根管充填法だからといって必ずしも根管形成が良いというわけではない。

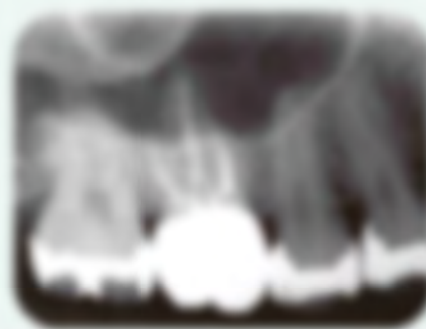
コラム 根管充填した歯が危ない

「充填しない」と言われた歯を根管治療し、その後の予後はとてもよいという症例はたくさんある。しかし、予後を知るべきに成りなるのが二次予防である。せっかく根管治療して根管までしっかり行ってもらったのに、数年後に二次予防で再治療をしなければならないようであれば歯は危ない。

「治療したから大丈夫」とか、「セラミックを入れたのでもし歯に危ない」と考えている患者もいるようだが、それは大間違いだ。根管治療の仕方で言うと、根管治療した歯が一歩に過ぎない。二次予防になって再治療をしないための歯はどんどん磨んでいき、歯肉が出るのは根管に高度が広がったときであるから、治療は必ずやり直しである。やり直しどころか、今度は再発しないかもしれない。生活歯でインレーが入っている歯はまた歯肉が出るからダメだし、一歩戻りて見ていられるのは削っていない歯である。

できるだけ削らなくて済むように、歯肉のアタックザ（歯肉アタック）と生活歯の定期チェック（プロフェッショナルケア）をしっかりと、治療した歯にしっかりとメンテナンスをしてほしい。

根管治療の第一歩は根管治療後でそのポイントチェックである。予後チェックでしっかり根管治療がされている。根管治療のインレーも削りか、生活歯のケアも定期的には歯肉が出るから、根管治療した歯は定期一歩に過ぎないプロフェッショナルケアを、二次予防のケアをしてほしい。



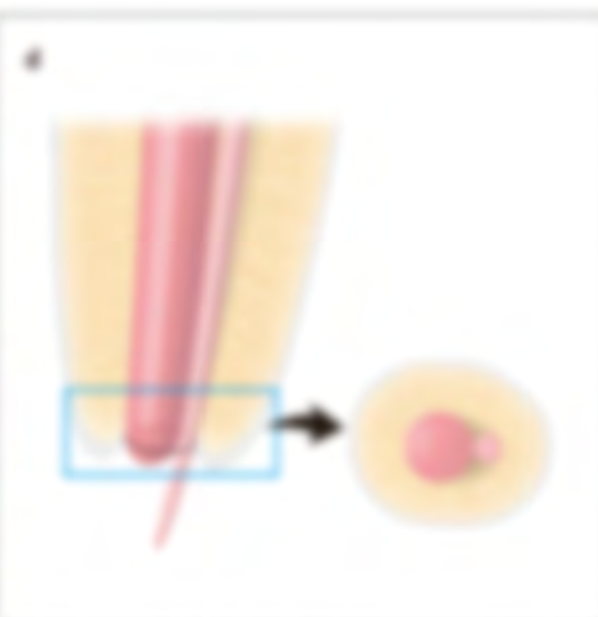
▼ 側方加圧根管充填法のコツ



スプレッターはもうブローストップを通過し、作業長に当たってよし、スプレッター挿入時には、根管壁から約4mm手前まで入っているがチェックするところから、スプレッターの先端が作業長から約4mm手前まで入っているが確認することができ、



歯肉が削りかかっているような状態では、セラミックポイントの磨きで削りかかっている部分をアタックザポイントブローで根管充填になることがある。歯肉のアタックザポイントブローは作業長で削りかか、ブローしていないところを確認するところから、この点は削りかかっている。



46

ガッタパーチャには必ずシーラーを併用せよ

- EndSequence BC water (Sealer) / 水封剤
- Wet-pack BT (Wet-pack BT) (硬質化による増強効果)
- 熱硬化シーラー (セラー)
- コールドセッター (セター) 熱硬化型
- 熱硬化型シーラー (セラー) 水封剤
- 水封剤と熱硬化型シーラー (セター) の併用

【注意】 シーラーそのものの硬質化効果に由来する効果は、熱による硬質化効果である。

ガッタパーチャを椎管内に充填する際、コア材料であるガッタパーチャと椎管壁の間をしっかりと固めるためにはシーラーが必要となる。ガッタパーチャだけでは椎管との密着性が低く、シーラーを併用しない」ということは事実でない。

最近、シーラーそのものが椎管充填材である製品が出てきている。製品による椎管充填材とされる椎管充填材である (図46-1)。製品名ではシーラーという名称で販売されているが、内容としては椎管充填材そのものであり、かつての椎管充填材のように硬質化の効果が期待されている。作業量まで事前に椎管充填するため、また椎管充填材の硬質化による椎管充填材を抽出することを考えガッタパーチャポイントを取り入れておくことを推奨するが (図46-2)、基本的にはガッタパーチャが不足な椎管充填材である。

内容が保証では、できるだけガッタパーチャの量を確保するために、追加ガッタパーチャを充填していた (Rule 44参照) が、製品により充填される充填材を確保するのであれば、必ずしもガッタパーチャを追加する必要がある。ということになる。

コラム 椎管治療に関する世界の潮流

【潮流1】コロナルフレアは小さく

椎管狭窄の発生に陥った椎管を確保するためには椎管口部の拡大 (コロナルフレア) が重要であるが (Rule 29参照)、ニュートン・スタンフォードが報告していることにより、コロナルフレアの量も小さくてもよいようになってきている。コロナルフレアを小さくすることができれば、椎管狭窄のリスクを小さくすることができるといえる。

【潮流2】椎管充填のシーラーも小さく

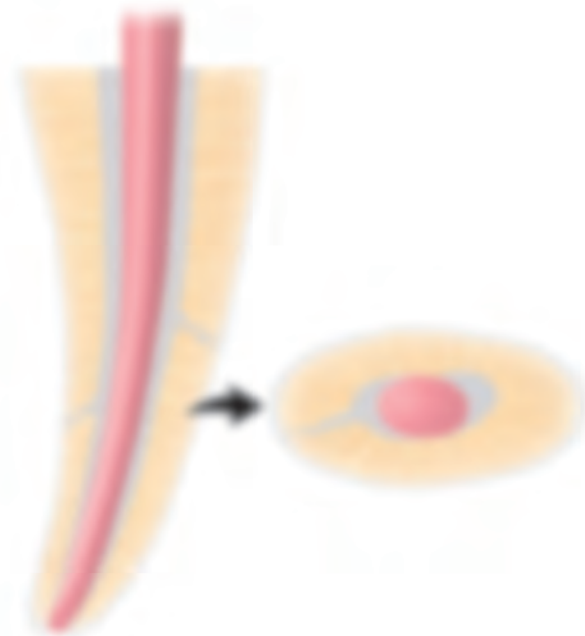
シーラー自体が椎管充填材となり、「ランダムポイントでもよい」という考えが広がりつつあることにより、椎管充填のシーラーも小さくなってきている。

本書の内容をよく理解しながら、最新の臨床資料を適切に活用して、より確かな手術の成功を目指してほしい。

▼ ガッタパーチャ+シーラーによる従来の注と、シーラー単独で充填可能な最近の充填法



【図46-1】 ガッタパーチャを椎管に充填し、ガッタパーチャと椎管壁の間をシーラーを併用して充填する従来の充填法。



【図46-2】 最近の椎管充填法。その製品そのものの硬質化効果で硬質化 (硬化) シーラーだが、高圧充填のためにガッタパーチャを併用して注す。

47

即日根管充填を行える条件を確認せよ

1 回法と複数回法、どちらがよいのか？

世界には「1回で根管治療が終わらせる」という最新療法専門医がいる。レジン充填を即日で終わらせることを考えると、根管内の根管治療を即日に行なうことができているのであれば、即日根管治療というのも一理ある。根管内の根管治療専門に行なう必要があるため1人の患者に即日根管治療を行なうこともできるので、保険診療でそれが可能かどうかは疑問ではあるが――。

では1回法と複数回法では、どちらがよいのでしょうか？ この疑問に対しては古くから論文が多数あり、メタアナリシスを行った「根管のイテライズ」⁷⁾によれば、「即日根管治療（単回法の根管に対する根管治療）において、複数回より1回法の根管治療を強く推奨する（エビデンスの確実性：低、推奨の強さ：弱い推奨）」となっている（図47参照）。この「根管のイテライズ」において注意深く読んで欲しいのは、その「強さ」である。「即中根管治療が根管治療に与えていること、十分な時間を確保して行っていること」などが前提であることが明記されている。

筆者が複数回法を選択する理由

筆者は複数回法を選択している。「根管がイテライズの時間を短縮させ、時間をかけて即日根管治療を行う」という考えも決して悪いわけではない。なぜ筆者は複数回法を選択しているのだろうか？ その理由は、複数回に分けることによって、1回法に賛成としていた患者を惹きつけたり、根管治療のやり直しに賛同しやすくなることがあるからだ。

「根管のイテライズ」の結論は、「どのように決めるべきか」と言うような内容において、エビデンスの確実性を踏まえ、患者や歯科医師の意思決定を支援するものである。「1回法と複数回法のどちらが正しいか」や「どちらをやるべきか」というのではなく、それぞれのメリット・デメリットを理解して選択することによって患者が選択しやすい。

コラム コフって何だろう？

講演会でも筆者がよく使う「コフ」という言葉。この「コフ」がもたれているだけで済んでしまうような状態になるが、本当にそれだけで済んでいくのだろうか？ 筆者が使っている予ニスコーチが、その状態から「サービスのコフ」を聞かれて、彼ら患者を苦しめているので報告する。

図47 根管治療 専門医誌 (<https://journals.sagepub.com/150days/> より引用)

これから話を進めたいと思う人が、「アホくそなうちは、人に見られるから、人知れず留め込んでおいてから話を進めようが物が多い。などと、よく勘違いしがちだ。こんなことを言う人が話を進めたいのは一つとしてない。

また話がヘッポコなうちはからヘッポコに言っていて、バカにされたら悪い顔になっても言わなくていい。平気で笑っていていればアホや馬鹿などいらない。話を進めたいこともなく、強欲にもならず、話を進めて、上手いのか知らないが質問ばかり。話を進めている話を聞いて進んではいるが、人間性も向上し、能力がアップし、彼らのサービスの価値が伝えられるまでにはならない。

人間性向上、最初はアホクソだとならなれ、ボロボロなまでに話を進めたい。しかし、その人が話を進めたいとせず、強欲し、自分勝手にやらなかつたからこそ、彼ら患者は自分達として進められ、元々の人間性も向上した。こんな世界も有りである。

僕は、「コフさえ知ればすべてできる」というにはならない、ということである。やはり、地道な練習が必要で、そのなかでコフを聞きながら進んでいくということだろう。彼らに対しては話を進めたいけれど聞いてくれないことから、彼ら強欲な話を進めた地道な練習をして、そのなかで本意が出てくるコフを聞き取ってもらえればと思っている。

Clinical Question

根管治療治療における1回法は複数回法よりも有効か？

根管治療治療（単回法の根管に対する根管治療）において、複数回より1回法の根管治療を強く推奨する。

エビデンスの確実性 ▶ 低 推奨の強さ ▶ 弱い推奨

「強さ」は、治療を推奨するものではない。低め、強めに要する時間、患者の負担、治療の回数なども考慮し、治療のよさを評価するべきである。

「コフ」の強さに関する論文でも、1回法と複数回法の比較で、複数回法が根管治療の成功率を高めるという結果が示されていること、十分な時間を確保して行っていることが前提である。

1回法における根管治療の成功率、複数回法の根管治療の成功率も比較して評価すべきである。また、患者の負担、治療の回数、治療の強度なども考慮し、治療のよさを評価するべきである。また、患者の負担、治療の回数、治療の強度なども考慮し、治療のよさを評価するべきである。

7) 根管治療治療における「根管治療治療のイテライズ」では、即日根管治療において、複数回より1回法の根管治療を強く推奨している。これは強さではなく、推奨の強さや患者の負担も考慮したものである。エビデンスの確実性、推奨の強さ、弱い推奨。この論文は、根管治療治療のイテライズに関する論文。専門医誌の論文。専門医誌 (<https://journals.sagepub.com/150days/>) より引用。



穿孔部封鎖における3原則

歯根が暴露したところ（穿孔部）は、穿孔が原因で歯根が歯肉やへまやアブシヨウ、もしくは歯肉腫というものが発生する可能性がある。しかし、マイクログラフを用いて穿孔部封鎖を行うと、予知性の高い処置が可能となる。

穿孔部封鎖の3原則は、「迅速に・無痛に・簡便に」である。「迅速に」を実現しきれない場合は自分で穿孔してしまった場合は、迅速性は「無痛に・簡便に」の2原則はいつでもいいかもしれない。

穿孔部封鎖の基本概念

穿孔部封鎖に際しては、まず穿孔部周囲にある軟組織を徹底的に除去し、消毒剤（ペニシリン系）を用いて無菌化を図る。そして、再度露しないように穿孔部を簡便に封鎖する。

これは根管治療と同様で歯肉のステップに似ているが、そもそも根管治療は歯肉を削ることがないので、歯肉の保護にということになる。

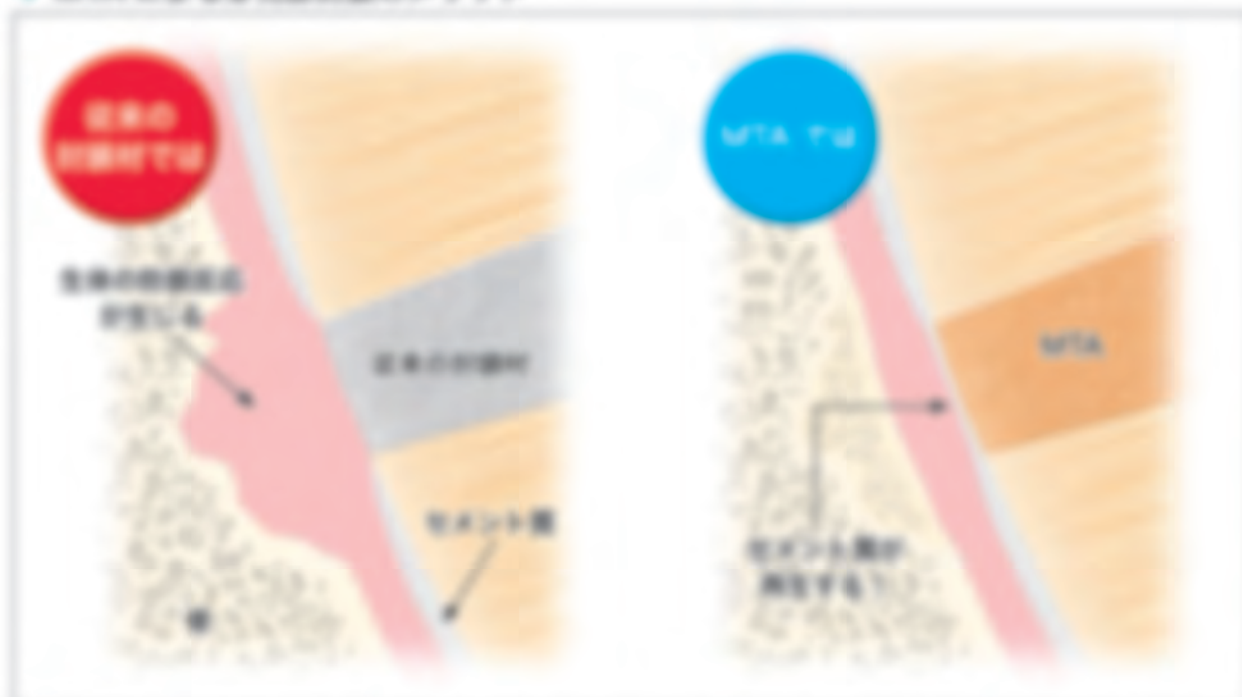
穿孔部封鎖にMTAが選択される理由

根管治療で用いた後の充填材として世界でもっとも使用されているのがMTAである。MTAが選ばれる理由として、その特徴性¹⁾、生物学的性²⁾があげられるが、筆者が考えられている大きな理由の一つが「セメント層がMTAの上で発生する」³⁾ことである⁴⁾。

MTAを使用することにより穿孔部の周囲に歯肉を誘導することの利点に加え、さらに予知性が高まり、歯肉もよみがえり⁵⁾、つまり、穿孔部は歯肉の誘導でなくともよみがえっているのが現状である。

また、根管封鎖においてMTAは根管充填材としてしか使われていない。穿孔部封鎖材や根管充填材としてMTAを使用する際には、通常にその利点などを十分に説明し、同意を得る必要がある。そして説明した内容については必ずしっかりと説明してほしい。

▼ MTAによる穿孔部封鎖のメリット



【図1】穿孔部封鎖材は、穿孔した歯根の周囲にセメント層を形成し、歯肉の誘導が行われる。従来の封鎖材では、生物学的環境が保たれる（左）。MTAを使用すればセメント層が再生するため、歯肉も歯根の周囲に誘導される（右）。

49

抗菌薬は歯髄炎に効かない

歯髄炎に抗菌薬は効かない

急性歯髄炎が起きていると、歯髄が死滅できなくなることがある。そのような場合にはたとえ早く治療して急性症状を抑えることを考えますが、抗菌薬は効かない。このような状態では鎮痛薬を処方するのがよく、抗菌薬では効き目は期待しない。

歯髄の死滅が歯髄炎なのか根尖性歯髄炎なのか分からないときに抗菌薬を処方し経過観察することもあるが、**歯髄炎とわかってい**るのに抗菌薬を処方するのは意味がない。

術後の処方も必要なし

根管治療後に抗菌薬を処方しても、術後の腫痛や痛みを減らす効果はほとんどない^{15, 16)}。根管治療後にしっかりと根管拡大ができていれば、抗菌薬の処方は必要ない。可能な限り根管治療の1段階に根管内を機械的にキレイにするべきであり、過去の研究もほとんどそのように行われている。なお、1段階に12段階に根管拡大が達成できなかった場合に抗菌薬を処方する意味があるかは定かではない¹⁷⁾。治療にもそのような研究は行われていない。

抗菌薬の処方理由は、

- 急性症状を抑える可能性があること
 - 抗菌薬による薬剤過敏症の発症を抑える可能性がある¹⁸⁾ こと
- なども考えられ、根管治療すべての段階に抗菌薬を処方するようになることは期待すべきではありません。

50

急性根尖性歯周炎で処方する抗菌薬の奥の手

急性根尖性歯周炎への対応順序

奥から見ておめかせるくらいに腫れがひどくなったような状態では、抗菌薬が必要となる。根管治療にて根管内からの炎症を抑えることが第1選択。口腔内で炎症を抑えるのであれば根管治療を行うのが第2選択であろう。どちらの場合も抗菌薬（後述の理由からセフトラゾン）を処方し、腫れは期待するようになる。

抗菌薬を処方できた場合にはスッと腫れが治らなくてこともあるが、腫れは徐々に治らない。「体温より熱が、喉がより熱が、という感じで徐々に腫れが引く」とことを説明し、抗菌薬を必ず飲み切るように伝える。

「奥の手」の処方箋

もし、抗菌薬が確保できないような状態だ、腫れがなかなか引かない場合には、オザメザゾール[®]を処方するよとい、これは「奥の手」でもあるので、慎重に処方するのは避けてほしい。

【オザメザゾール】

- オーズメザン錠 200mg 3錠
- セフトラゾン水 200mg 3回 30分前
- 1日3回処方

セフトラゾン系の抗菌薬に急性のある状態は、多ラクサマー[®]剤によるその効果を期待する。オーズメザンに含まれているクラブラン酸がクラムはこの多ラクサマー[®]が効果的なので、アモキシシロンの効果を期待してくれる。

オーズメザンにもアモキシシロンの成分が含まれているので「セフトラゾンを併用しなくてもいいのでは？」という意見もあるが、本当に両方が必要かどうかでもなくそのような状態ではアモキシシロンの量を減らしたいので、セフトラゾンにアモキシシロンのも一緒に処方する。

このオザメザゾールは本当に困ったときの処方箋なので、「奥の手」として覚えておきたい。

※重要情報

オザメザゾールはオーズメザン[®]とセフトラゾン[®]を併用する場合は 200mg 3錠

https://www.azulpharm.com/medication/ozamethazon/



スタンダードプリコーションを徹底せよ

新型コロナウイルスの感染拡大以来、感染対策の重要性が問われている。しかし、感染対策は新型コロナウイルスやエイズウイルスの感染という観点から、これまで十分に感染予防を行っていない。

本誌を執筆する段階で、感染対策で感染にこれらのウイルスが感染したという報告はない。しかし十分な感染予防を行っていかないと感染が広がり、更に感染する患者は明らかに感染源を遡りてくる可能性があると考えて、標準予防策（スタンダードプリコーション）を行ってほしい。

感染予防の考えは、

- ・スタッフへの感染を防ぐ
- ・院内感染の拡大（患者から患者へ）を防ぐ

ことである。

感染源の感染を行っても、そのまま感染の患者を診察していたら院内感染を防げないかもしれない。だからといって、患者側に感染源の感染を想像するのは難しい。

院内感染拡大原因の一つは、汚染された手でアルコールキーボードに接触してしまうことである。当院では、アルコールから離れた状態でキーボードを消毒して対策で手洗いをして、感染拡大を防いでいる。



【写真】 患者の感染予防のためにエアロゾルが発生する処置では、アルコールキーボードにアルコールを塗り、エアロゾルの感染を防ぐようにしている。

【患者側における感染対策】

- 感染対策
- 口腔内パキュームの使用
- 使用した器具やハンドピースなどは、患者側にすべて消毒
- デラスタのオートクレーブ（高温高圧滅菌器）の使用
- 本誌には対策で伝える新しい感染対策

【治療側における感染対策】

- （院内感染対策であることもあり）全診療でグローブを使用
- グローブを消毒したグローブは口腔内に触れているので、グローブ消毒後にグローブを必ず交換
- 患者の感染予防のためにエアロゾルが発生する処置では、フェイスガードやフェイスシールドを使用し、口腔内パキュームを使用する。アルコールキーボードを使用してエアロゾルの感染を防止
- グローブを脱し、手洗い（30秒以上流水で洗う）を必ず行う

【院内感染予防】

- 常に手洗いを徹底し続ける
- 患者と医師の間に、感染を防ぐ（感染を防ぐ、患者から感染を防ぐ）ための対策
- 感染は時間をずらして行う
- 患者から感染するので、患者側には手洗いをしっかりと、手洗いや消毒でスタッフなどの感染を防止
- 治療室とスタッフルーム（待合室）で、院内感染を防止する
- （コアクトにはないため）アルコールによる感染に加え、感染も防ぐために口腔内パキュームを使用し、感染を防ぐ

【写真】 患者の感染予防におけるスタンダードプリコーションの取り組み。

【附註】参考文献—A. 参考文献—B

1. Van Meerbeek B, Vanherle L, De Baat C. Retreatment or radiographic monitoring in endodontics. *Int Endod J* 1994;27(12):75-81.
2. Lin PC, Huang SH, Chang HL, Lin CH. The effect of rubber dam usage on the survival rate of root re-treating initial root canal treatment: a nationwide population-based study. *J Endod* 2014;40(12):1732-1737.
3. Gifford J, Spore C, Finkelstein M, Kruse S. Rubber dam use during post placement influences the success of root canal-treated teeth. *J Endod* 2013;39(12):1481-1484.
4. Abu-Ren M, Farkh M, Ghali SM. The ultrasonium filing method to prepare the curved root canal. *J Am Dent Assoc* 1982;113(12):761-764.
5. Dunbar J, Wilson F, Anderson A. Ingestion trends among American Association of Endodontics members: a web-based survey. *J Endod* 2012;38(1):7-9.
6. Gani HS, Gagliardi MM. The outcome of endodontic retreatment: a 2-yr follow-up. *J Endod* 2004;30(1):7-9.
7. Bensch L, Carstensen G, Carlsson G, Christensen G, Foss J, Wijkstrand G, et al. Use of nickel-titanium rotary file for to create the glide path: comparison with manual preflaring in simulated root canals. *J Endod* 2009;35(5):688-692.
8. Ng Y, Mann R, Subramani S. Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature. *Int Endod J* 2008;35(12):1028-1046.
9. Peters DA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *J Endod* 2004;30(8):1033-1037.
10. 謝國良, 吳國良. 非 CT 之「 γ -ray
11. Soreide N. Negativity of root canal using Tracer D12: a case report. *Int J Endodont* 2010;124-27.
12. Soreide N. New method for measuring the length of the root canal. *J Dent Res* 1982;61(12):275-278.
13. Squitieri F, et al. Types III. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. *Int Endod J* 1995;22(1):61-68.
14. Jaffer M, Wilson FC. Alteration of biological properties of bacterial lipopolysaccharide by calcium hydroxide treatment. *J Endod* 1994;20(12):712-718.
15. Berman A, Carsson G, Carlsson G. The antibacterial effect of complexed gentamicin/monophenol, complexed phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. *Endod Dent Technol* 1981;1(2):16-17.
16. Haggren M, Olsson H. In vitro infection and distribution of bacterial isolates. *J Dent Res* 1987;66(8):1575-1578.
17. Peng L, Wu L, Gu H, Zhou X. Outcome of root canal obturation by warm gutta-percha versus cold lateral condensation: a meta-analysis. *J Endod* 2007;33(2):186-190.
18. Jaber MM, Nishida M, Moushary T, Ghaddar M, Simon JM. Healing of apical periodontitis after endodontic treatment with and without obturation in dogs. *J Endod* 2006;32(1):628-633.
19. <http://www.psg.gov.sg/press/index.shtml> 2010.
20. Lee G, Minagi M, Tsuboyama M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. *J Endod* 1995;21(12):681-684.
21. Fied TN, Tsuboyama M, McRandy DL, Hong YL, Raghavaram SR. Use of mineral trioxide aggregate for repair of facial perforations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 1995;79(6):736-740.
22. Holland R, Ellis JS, de Souza R, Nery WJ, Bernabe PE, Junqueira SS. Mineral trioxide aggregate repair of lateral root perforations. *J Endod* 2007;33(12):1281-1284.
23. Wilson T, Gough N, Farkh M, Spore C, Gagliardi M. Histologic study of lateral perforations treated with MTA or Super-Bond in dog teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2005;100(7):1281-1284.
24. Bae H, Park H, et al. Root canal irrigation and coronation regeneration with amalgam, SuperBond, and MTA as root end filling materials. *J Endod* 2005;31(10):646-649.
25. Kim K, Lee HJ, Cheung CC. Treatment Outcome of Root Canal Perforation: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod* 2013;39(12):1745-1804.
26. Cipe M, Tuzun N, Wood T, Chestnut K. Systemic antibiotics for symptomatic apical periodontitis and acute apical abscess in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2010(9):CD007136.
27. Jones PC, Wu Y, Barmann MM, Bickler JL, Dunlop GA, Dunn B, et al. Burden of Chlamydia infection in the United States. *N Engl J Med* 2013;369(25):2421-2430.



外科的歯内療法 の ルール

*Rules of
Endodontic
Surgery*

52

抗菌薬は前日に投与せよ

処置後よりも処置前の処方にこそ効果がある

抗菌薬は外科処置の後で処方するより、処置前から服用してもらったほうがよい。手術時に抗菌薬の血中濃度が上がっていることが安心であり、処置に処方しても効果は半減してしまう。万病に漢方の処置でも処置前に処方してもらったほうがよい。

処置前の抗菌薬処方により処置後にどれだけ予防効果があるかは定かではない¹⁾。が、処方するなら処置ではなく処置前に処方するべきである。

抗菌薬処方の考え方

抗菌薬の種類は、抽出される細菌の種類を考慮選択→処方するのが原則である。しかし、根に感染で処方することを考えると、菌での抽出率により菌的に到達する濃度も減少してしまう。根に菌は付着フィルム形成菌（プロキョーカス、マイコプラズマなど）は菌からの抽出率が低く、大半は除去されるといわれている。処方するのであれば、できるだけ抽出率の高い抗菌薬（マクロリジンなど）を選択するほうがよい。

もっとも、抗菌薬の予防効果がどれだけ予防効果的に効果があるかはっきりしないことを考えると、処置前後で薬のばらばらな処方よりもよいと考えられる。

53

外科的歯内療法は通常の根管治療を行ってから

「臭いものに蓋をする」ような処置は再発につながる



臭いものに蓋をする 処置中に感染源を閉じたまま外科的歯内療法を行っても、感染源を閉じただけでは、臭いものに蓋をするだけでは、臭いは覆い隠していても臭いしない。

外科的歯内療法は通常の根管治療の代わりではない。通常の根管治療を行い、それでも除去できない感染源が根尖に付着し根尖炎に転化する場合には行うのが外科的歯内療法である。

外科処置が得意だからといって、根管内の感染源を手の届かないところに封鎖して蓋をするような処置では、再発を繰り返すことになる（図53）。

外科的歯内療法に移行する場合、根管充填はいつ行うのか？

根管治療を適切に行っても、根尖からの感染が止まらず外科的歯内療法に移行する場合、根管充填はいつ行うのか？という疑問を抱くことがある。「手術中に行う」という意見もあるが、中にはキレイになっている根管内は手術中に菌的に汚染することは無い、菌は、手術前に根管充填および根管まで行ったうえで手術をするようにしている。

理由としては

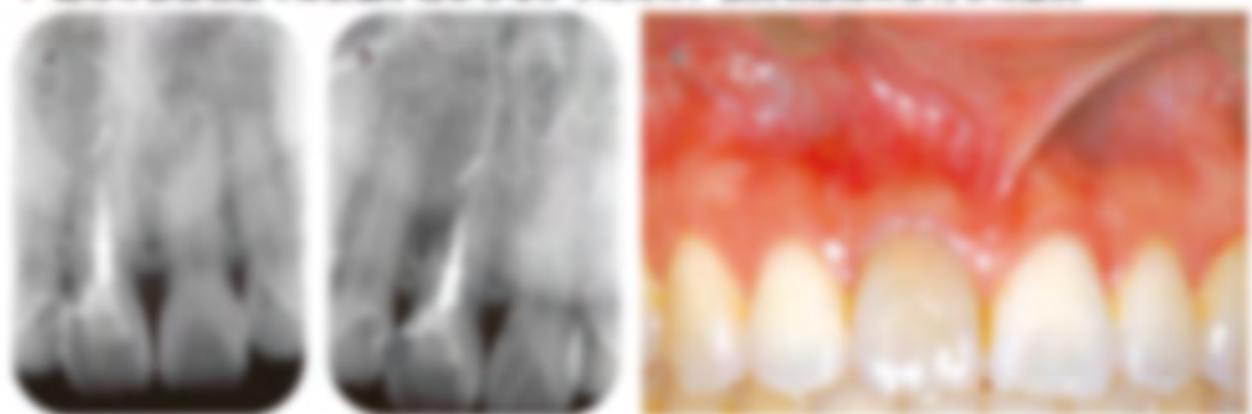
- ×手術中のストップができて菌が根尖にたまりやすい
- ×手術中にバスター剤を行い、再感染させたくない

などがあげられる。

手術前に根管治療する際には、根尖からの感染により根尖部の菌性が悪くなってしまいます。しかし、手術が得意なので、まずゴッチパーチャーだけで根尖部を消毒し、菌量が根管内の上でこたない状態にしたうえで、根管内をもう一度よく洗浄してソーラーとゴッチパーチャーで根管治療を行う。

根管治療中はソーラーが入っていないので菌性がゼロであるが、手術の際に根尖部菌および根管治療を行うことを考えると、この部分は封鎖されてしまう部分なので問題とはならない（参考文献①②③、④）。

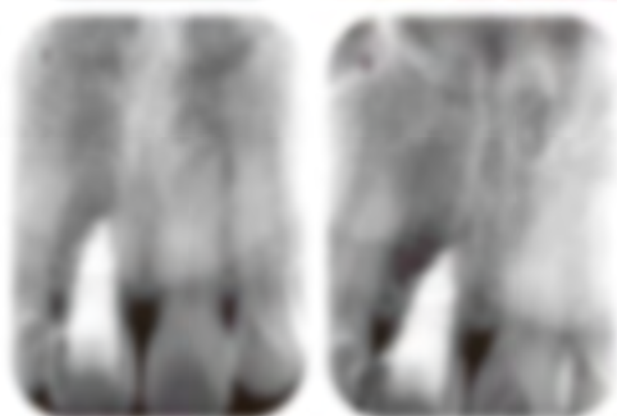
▼ 通常の根管治療では封鎖がうまくいかなかったため、根尖切除術に移行した症例



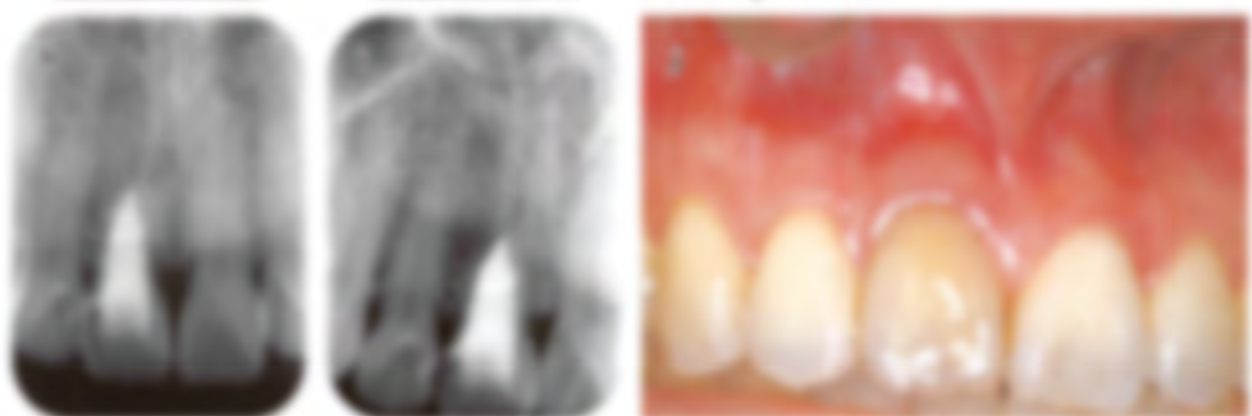
【症例1】通常の根管治療がうまくいかなかったため、根尖切除術に移行した症例。①-③ 根管治療後、④-⑥ 根尖切除術後の歯の状態。



【症例2】通常の根管治療がうまくいかなかったため、根尖切除術に移行した症例。①-③ 根管治療後、④-⑥ 根尖切除術後の歯の状態。

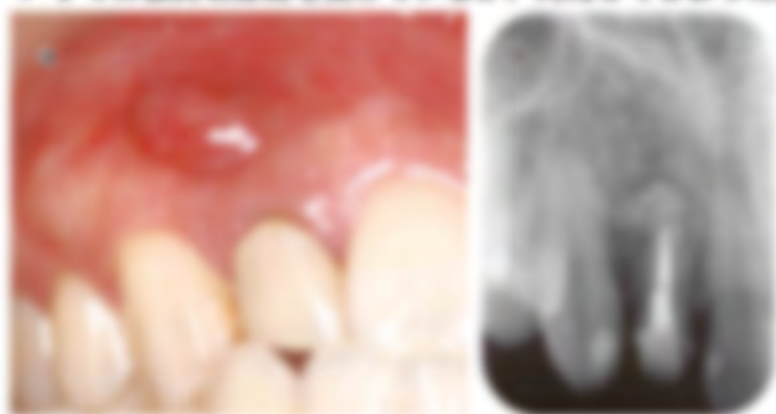


【症例3】通常の根管治療がうまくいかなかったため、根尖切除術に移行した症例。①-② 根管治療後、③-④ 根尖切除術後の歯の状態。



【症例4】通常の根管治療がうまくいかなかったため、根尖切除術に移行した症例。①-② 根管治療後、③-④ 根尖切除術後の歯の状態。

▼ すでに根尖切除術を受けているが、再発してしまった症例



【症例5】すでに根尖切除術を受けているが、再発してしまった症例。①-② 根管治療後、③-④ 根尖切除術後の歯の状態。



【症例6】すでに根尖切除術を受けているが、再発してしまった症例。①-② 根管治療後、③-④ 根尖切除術後の歯の状態。



【症例7】すでに根尖切除術を受けているが、再発してしまった症例。①-② 根管治療後、③-④ 根尖切除術後の歯の状態。



外科的歯内療法は根管治療の代替法ではない。
まず根管治療をしっかりと行い、それでも取り除けない細菌感染が
根尖孔外に存在するような症例が適応となる。

外科的歯内療法は
マイクロスコープ下で行う

外科的歯内療法の成績は、マイクロスコープ下で行うことにより成り上がります。従来の肉眼で行っていた外科的歯内療法の成功率は70%であるが、顕微鏡・ヘッドランプなどを用いたミッドレンジ下になると80%、さらにマイクロスコープを用いた顕微鏡下で根管や根尖の病変なども検出するEndodontic Microsurgeryになると90%まで成功率が上がるという報告がある¹⁷⁾。

マイクロスコープ下で根管治療の検出・除去し、根尖に感染源を除去することが成功の秘訣といえるだろう（図54-1、54-2）。

▼ 根尖切斷部の観察により根管とされている根管を発見した例



図54-1 ① マイクロスコープを用いて根尖切斷部を観察したところ、根管とされている根管を発見した。

▼ 根尖切斷部の観察により口蓋側の歯根破折線を発見した例

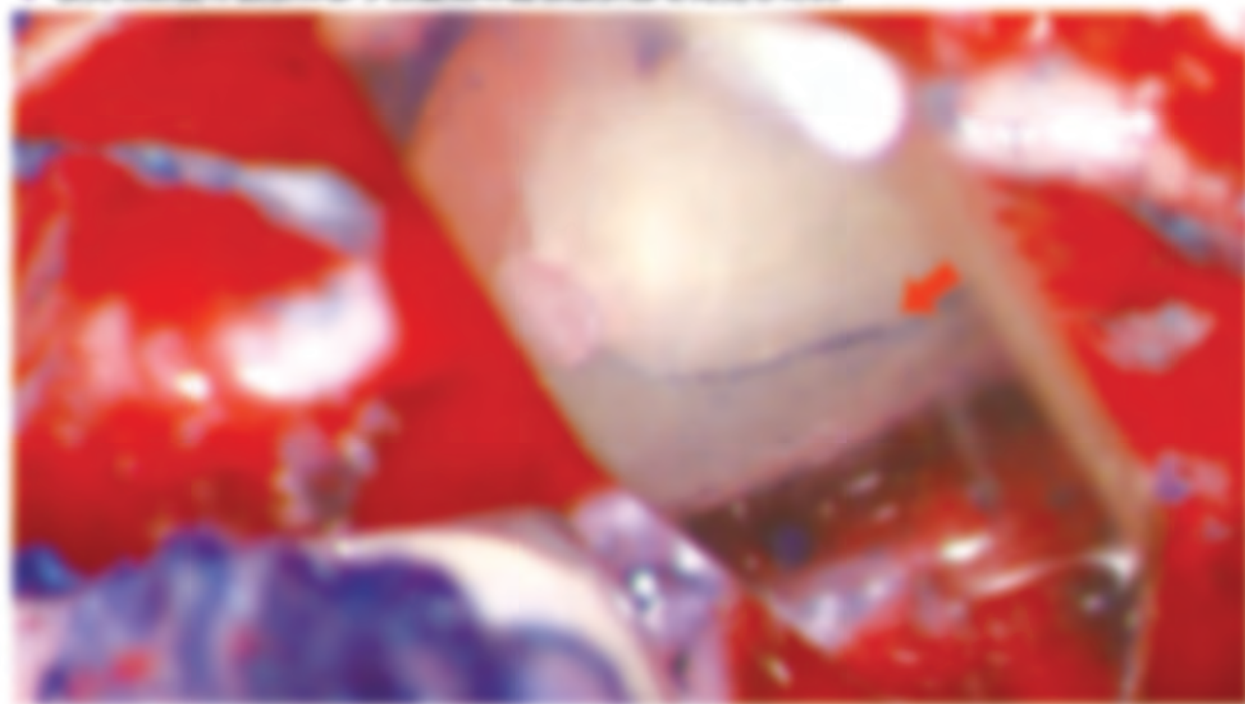


図54-2 ② マイクロスコープを用いて根尖切斷部を観察したところ、口蓋側に歯根破折線が発見した。

マイクロサージェリーで 根尖切除術を行う際は歯軸を考える

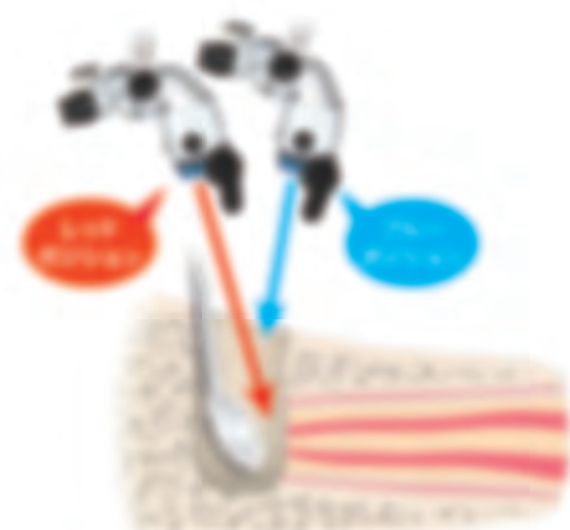
マイクロサージェリーで根尖切除術を行う際には、歯軸の歯軸を歯と平行になるように歯の向きを考える。上顎の前歯では歯軸はあまり気にせず、下顎の前歯では歯軸を下げないようにアプローチする。歯軸を歯と平行に設置できることにより、根尖切除術の術後が観察することが可能となる。

歯肉の切開、歯冠切離、歯冠切離の縫合、根尖切除、そしてマイクロサージェリーによる切開の閉鎖までは、切開法を歯肉切開法と区別しない（図 55-1のブルーポジション）。その後、マイクロサージェリーの向きを歯と平行にすることにより切開法が観察できるようになり、この状態で根尖切除のチップによる根尖切除術の術後と根尖切除術を行うことが可能となる（図 55-1のレッドポジション）。根尖切除術の術後にマイクロサージェリーを歯肉切開法内に入れようとするとうまくいかないことが多いが、マイクロサージェリーの向きを少し変えてみるだけで、マイクロサージェリーを使用しなくても根尖切除術の術後と根尖切除術が可能となる。

手術が終了する前に、歯肉切開法を歯と平行に設置することが、マイクロサージェリーで根尖切除術を行うコツである。

外科的歯内療法における根尖切除術と根尖切除術の違い

外科的歯内療法の術内におけるブルーポジションとレッドポジション



● レッドポジションでは歯肉切開法を歯と平行に設置する。



● ブルーポジションでは歯肉切開法を歯と平行に設置する。切開法はマイクロサージェリーで観察している。

図 55-1 外科的歯内療法における根尖切除術と根尖切除術の違い。歯肉切開法はブルーポジション、歯肉切開法を歯と平行に設置する状態はレッドポジションを示している。

56

処置時には弱拡大、
根尖切断面の観察には強拡大で臨む

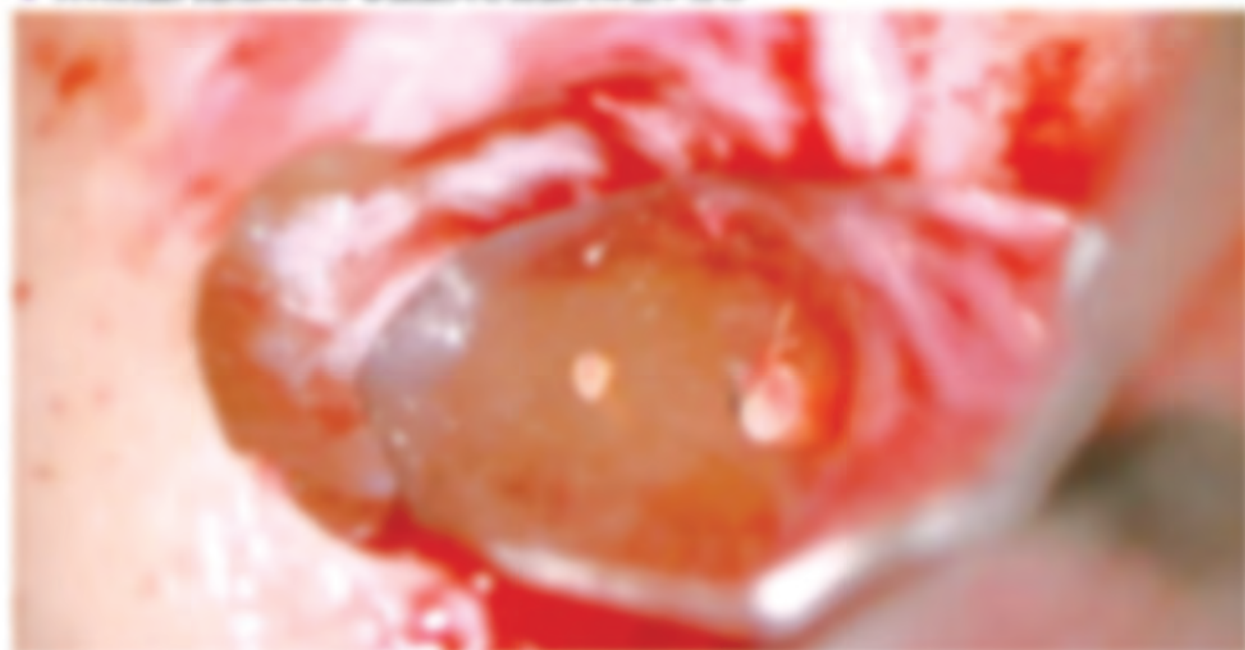
マイカ又はコープを使用することにより根尖切断面を観察することが可能となり、歯根裂や歯根を認識することが出来る。しかし、切断面を観察した強拡大で根管壁観察の妨げを行うと、根管の方向を誤ってしまい、根管切開や穿孔を招く可能性がある（図56-1）。通常の根管治療と同様に、根管壁観察の妨げなどの危険性には弱拡大で観察まで見えるような視野を確保することが中心である（図56-2）。

▼ 強拡大下での根管壁観察の妨げはリスク



【図56-1】強拡大で根尖切断面を観察しているときに、根管を穿孔する方向に根管壁観察の妨げをしてしまうことがある。

▼ 外科的歯内療法における弱拡大と強拡大の違い



【図56-2】マイカはコープで根尖切断面を観察することには弱拡大を使用する。根管切開の妨げを避け、観察することが出来る。



【図56-3】根管壁観察の妨げは強拡大で強い観察が見えるようにして避けるべきであり、根管切開の方向を誤らせない。

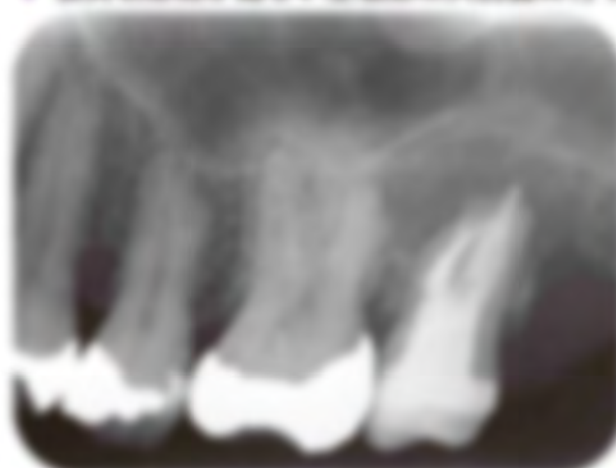
第二大臼歯は意図的再植術で対応せよ

外科的歯内療法は、根尖切除術と意図的再植術の2つに分けることができる。意図的再植術の場合、術中に感染という操作が入るため、根切術が成功すると再植が難しくなったり、根切術へのダメージにより術後にアンキローシスを起こす可能性もある。第一選択は根尖切除術であり、根尖切除術が難しい症例において意図的再植術を選択する（図37）。

大口歯の根尖切除術では口内をこっぴって術前からアプローチするが、第二大臼歯の根尖切除術は難しく、また下顎第二大臼歯は傾倒角が大きく根尖までの距離があるため、根尖切除術は不可能であることが多い。このような症例では意図的再植術を選択することになる。

意図的再植術の適応症は上下顎第二大臼歯であり、「感染しやすいから」という理由から禁忌で意図的再植術を選択することはない。

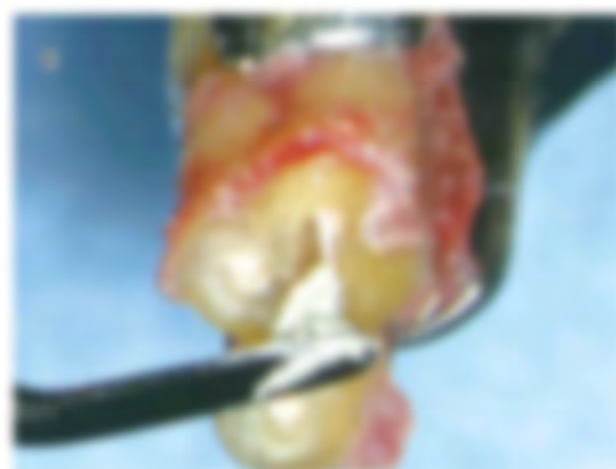
▼ 根尖切除術が難しい上顎第二大臼歯に行った意図的再植術



【図37-1】 意図的再植術のメリットとデメリット。根切術が難しい上顎第二大臼歯の根切術が成功し、意図的再植術が難しい上顎第二大臼歯に意図的再植術が行われた。



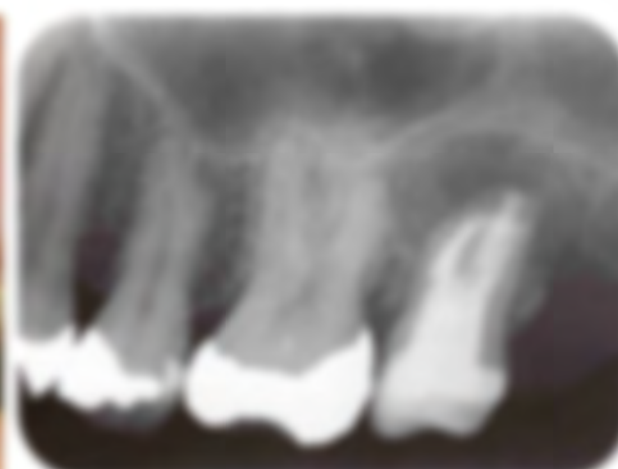
【図37-2】 感染防止と歯根の長さ確保のために、1/2の根切術を行った上顎第二大臼歯の根切術が行われた。



【図37-3】 フォーセット根切術を意図的再植術とした。



【図37-5】 歯根の半分は感染防止の根切術を意図的再植術に使用し、1/2の根切術を行った。



【図37-6】 意図的再植術のメリットとデメリット。根切術が難しい上顎第二大臼歯の根切術が成功し、意図的再植術が難しい上顎第二大臼歯に意図的再植術が行われた。

【海外で発表された論文の一部（査読あり）】

1. Lindblom A, Fransson BE, Söderberg T, van den Broek PH. The role of preoperative prophylactic antibiotic administration in periodontal endodontic surgery: a randomized, prospective, double-blind, placebo-controlled study. *J Endod*. 2005;31(12):871-80.
2. Moore-Greuter M, Garcia-Pedroni M. Effectiveness of Antimicrobial Prophylaxis in Preventing the Spread of Infection as a Result of Oral Procedures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg*. 2016;74(7):1313-1321.
3. Sano T, Sato M, Sato M, Kuroki S, Kim S. Outcome of endodontic surgery: a meta-analysis of the literature-Part 1: Comparison of traditional root-end surgery and endodontic microsurgery. *J Endod*. 2016;42(12):1971-1981.
4. Sano T, Sato M, Sato M, Kuroki S, Kim S. Outcome of endodontic surgery: a meta-analysis of the literature-Part 2: Comparison of endodontic microsurgical techniques with and without the use of higher magnification. *J Endod*. 2016;42(1):7-16.
5. Kim S, Kuroki S. *Microsurgery in Endodontics*. Wiley-Blackwell; 2018.



佐野 昌人 先生

【专家介绍】

澤田 敦彦 さまの ひとしりこ

東京大学医学部 歯学部 歯内科学 東京デンタルクリニック

【Philosophy】

「信頼し合う」を仕事の大前提とし、信頼と理解の両輪を軸とし、信頼し合い信頼されることを目指し、そして「信頼」を軸に「信頼し合い」の心で患者さんが安心して受けて、患者さん自身も満足してしまふことを目指す。特にこの「信頼」を軸とし、「信頼し合い」を軸に「信頼し合い」を軸とするように心がけている。

東京大学医学部歯学部歯内科学（2008-2010年）と「信頼（confidence）」の博士です。信頼に基く仕事として、特に信頼を軸に仕事を行い、そして患者さんの信頼を得ることに心がけて日々仕事に励んでいます。

【略歴】

- 1989年 東京医科大学歯学部卒業
- 1992年 東京医科大学大学院修了（歯学専攻）
- 1992年～1995年 東京医科大学歯学部歯内科学科 医員
- 1995年～2000年 東京医科大学歯学部歯内科学科 講師 助手
- 1997年～1998年 米国ペンシルベニア大学歯学部歯内科学科 留学 助手
- 2000年～2002年 東京医科大学歯学部歯内科学科 助教授
（防衛医科大学歯学部歯内科学科 兼任 歯学部 歯内科学科 主任 助手）
- 2002年～ 東京歯科大学にて東京デンタルクリニック 開設
東京医科大学歯学部歯内科学科 助教授
（防衛医科大学歯学部歯内科学科 兼任 歯学部 歯内科学科 主任 助手）
- 2010年～ 九州医科大学 臨床教授

【所属学会】

- 日本歯科歯科大学 歯内科学専門医 - 評議員
- 日本歯科歯科大学 歯内科学科 専攻 - 専攻科イデイン 専攻科委員長
- 日本歯科歯科大学 歯内科学科 専攻 - 専攻
- 東京歯科大学 会長
- American Association of Endodontics

【論文執筆】

- 澤田 敦彦 先生 著 歯内科学専門医が1から読む根管治療（共著：ライオン株式会社出版/2007年）
- 澤田 敦彦 先生 著 歯内科学の発展と未来（共著：エービー・パブリッシャーズ/2010年）
- 澤田 敦彦 先生 著（共著：エービー・パブリッシャーズ/2010年）
- 澤田 敦彦 先生 著（共著：デンタル・マガジン社/2010年）
- 澤田 敦彦 先生 著（共著：エービー・パブリッシャーズ/2010年）

成功を導く考えかたと着眼点がわかる 国内版法のルール

2024年11月11日 電子書籍1冊発行

著 藤田 洋臣
発行人 藤田 洋臣
発行所 インターアクション株式会社
東京都目黒区青葉台 2-13-1 2022
電話 03-6362-4131
FAX 042-296-2927
URL <http://www.interaction.co.jp>

印刷・製本 インターアクション株式会社

©2024 インターアクション株式会社 印刷製本権・発行
Printed in Japan 電子版・紙の本は本気で楽しませます

ISBN 978-4-909998-75-1 C0047
定価は税別です