

歯髄の除去療法

P.137

歯髄炎への対応・処置

- 歯髄鎮静消炎療法
- 覆髄法
- 生活断髄法
- 抜髄法
- 感染根管処置

歯髄保存療法

- 歯髄鎮痛消炎療法
- 覆髄法
 - 間接覆髄法
 - 直接覆髄法
- 暫間的間接覆髄法（IPC法）

生活断髄法

髄室部歯髄のみを除去し、根管歯髄を保存する方法。

抜髄法

歯髄を全て除去し、病変の周囲組織への波及を防止する。

感染根管処置

失活根管内の細菌と腐敗産物を除去し、感染元を取り除く。

歯髄切断法

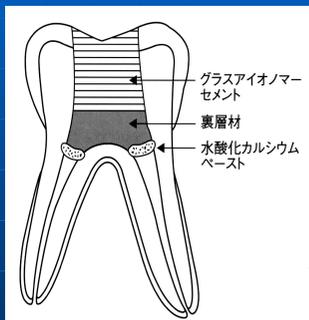
生活断髄法（生活歯髄切断法）

- 歯冠部に限局して歯髄炎に罹患した病的組織を除去
- 根部歯髄は生きたまま残しその上を生活断髄薬で被覆
- 歯髄切断創面はdentin bridgeで閉鎖する



- 根末完成歯における歯根の持続的な形成と発育が期待できる
- 若年者の歯が最適

生活歯髄切断



生活歯髄切断15年経過例
45歳女性

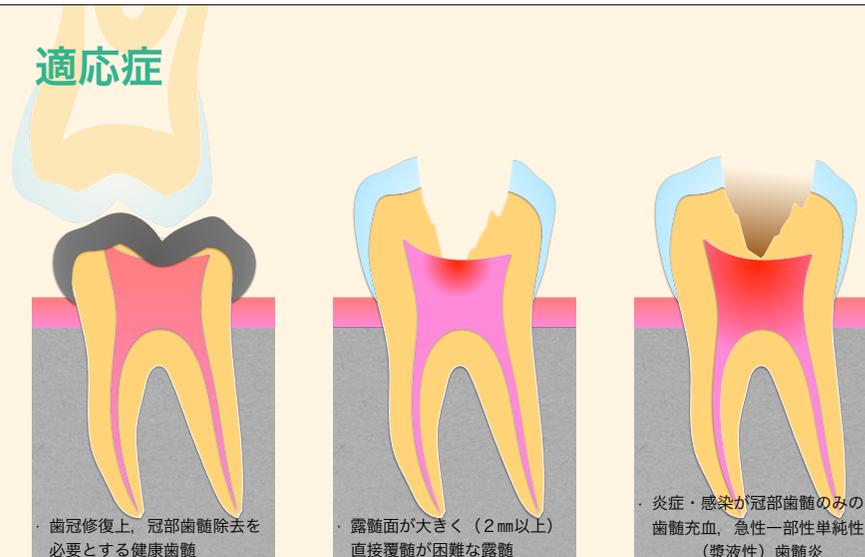
永久処置まで3か月は経過を見る

1. 歯髄生活反応
2. 自発痛の有無
3. 冷温水痛の有無
4. 打診痛の有無
5. 根尖部エックス線所見での異常

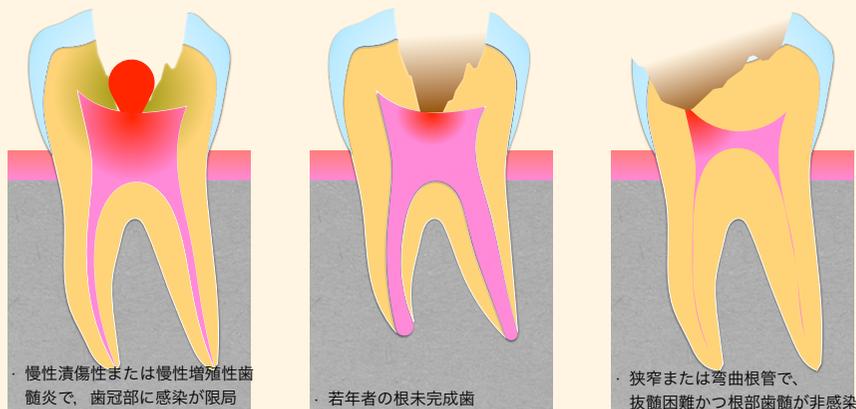
1. 歯髄を傷つけないようにそっと髄室開栓
2. 歯冠部歯髄を除去
3. ケミカルサージェリー
4. 根管より太いラウンドバーで歯髄切断

アベキソゲネシスはこの延長

適応症



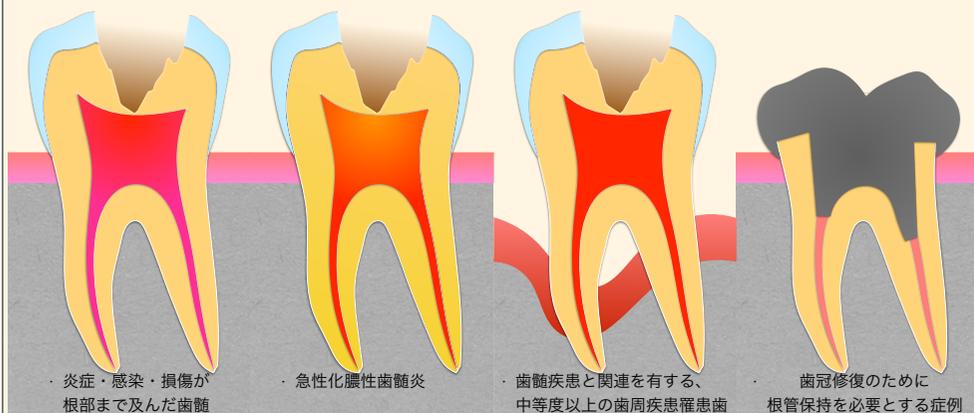
適応症



禁忌症

- 歯髄の炎症、感染、損傷が根部歯髄まで及んだ歯
- 急性化膿性歯髄炎
- 歯髄疾患と関連を有する、中等度以上の歯周疾患罹患歯
- 歯冠修復のために根管保持を必要とする症例

禁忌症



使用薬剤（第一選択：水酸化カルシウム製剤）



生活断髓法の術式

1. 除痛（局所麻酔）
2. ラバーダム防湿
3. 患歯周囲の清掃・消毒
4. う窩開拡、感染歯質の完全除去
（遊離エナメル質も完全除去）

- 無菌的に処置を行うことが最重要。
- 手術野，使用器材の滅菌消毒に配慮が必要



歯内療法学 生活歯髓切断法

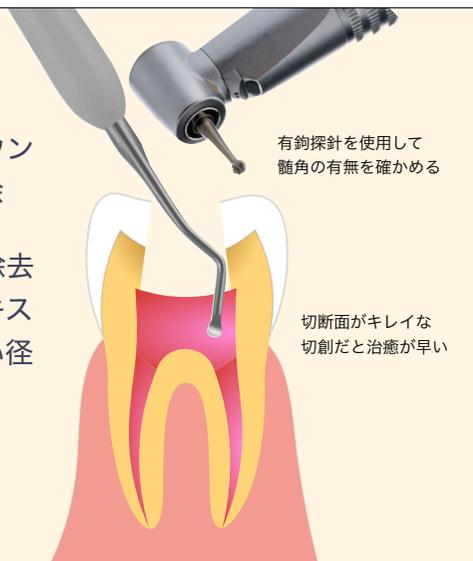
天蓋除去・歯髓切断

生活断髓法の術式

5. （冠部歯髓の除去のため）ラウンドバーなどで天蓋を完全に削除
6. 冠部歯髓を根管口で切断し，除去する。（※シャンクの長いエキスカベーター，根管口より大きい径のラウンドバーなど）

有鉤探針を使用して
髓角の有無を確かめる

切断面がキレイな
切創だと治癒が早い

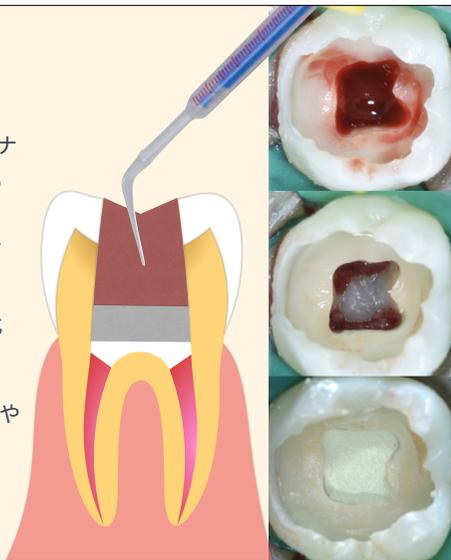


歯内療法学 生活歯髓切断法

貼薬・仮封

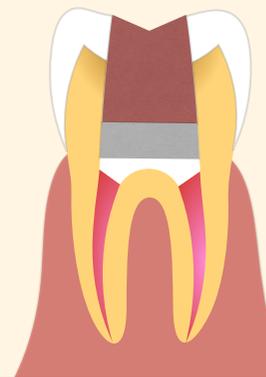
生活断髄法の術式

7. ケミカルサージェリー（3～10%次亜塩素酸ナトリウム溶液での有機物溶解）で創面を清掃
8. 生理食塩水（または過酸化水素水）で完全に止血するまで洗浄
9. 歯髄を圧迫しないよう、生活断髄薬（水酸化カルシウム製剤）を切断面に貼薬、密着
10. 裏層・仮封（酸化亜鉛ユージノールセメントやグラスアイオノマーセメントなど）



生活断髄法の予後判定：臨床所見（症状）

- 冷水痛：麻酔覚醒後、数時間～数日持続するが、徐々に消退（※長時間持続する場合や程度が強いと不良）
- 温水痛：多くの場合、不良（※咬合調整などで改善する事もあり）
- 自発痛：軽度なら経過観察、中～強度で、他の症状も併発すると不良

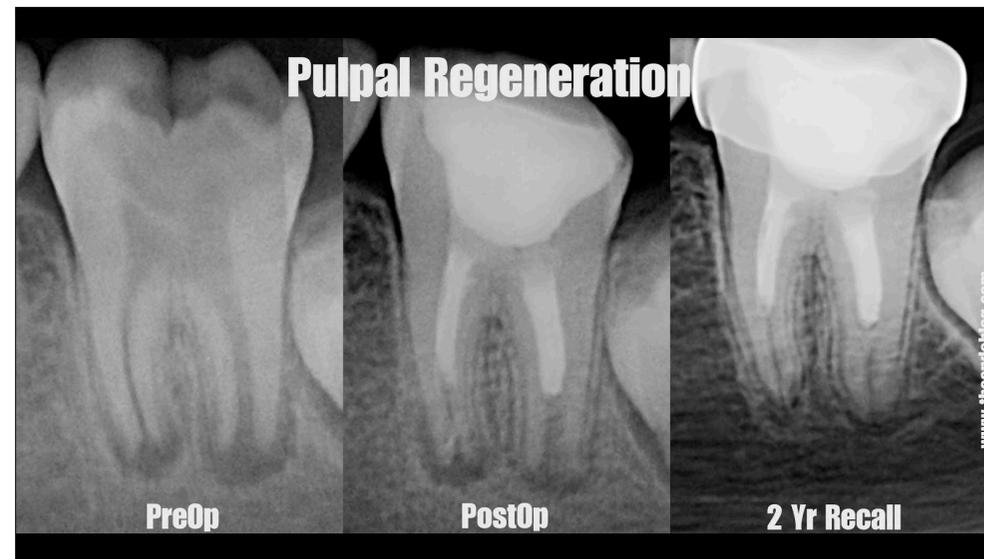
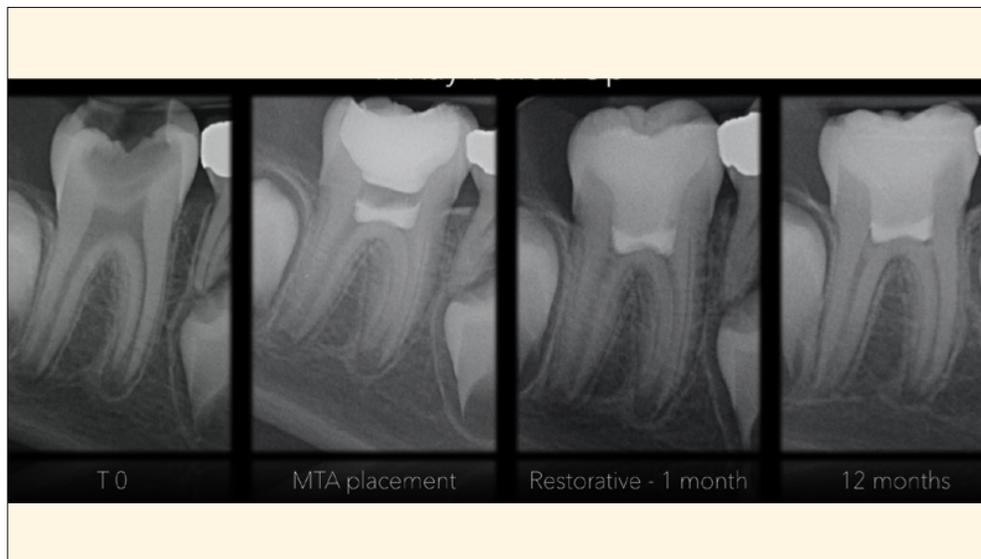


- 打診痛：多くは処置直後～1週間以内に消失、長時間を経てから発症すると不良。
- 歯髄活性テスト(Vitality test)：冷・温熱刺激や電気歯髄診断器を用いて歯髄の生活反応の診査を行う。（※他の検査との併用が望ましい）

生活断髄法後の予後判定： エックス線写真

- デンティンブリッジの形成（一般に40日以上）が認められれば予後良好。
- 根未完成歯の場合、歯根の発育が継続していれば良好。
- 歯根膜腔の拡大や、根尖部付近に透過像（根尖病変）の発現が認められれば不良。





抜髄法

抜髄法

目的：不可逆性歯髄炎に対し、歯髄を全部除去、根管拡大、根管充填という一連の処置で感染や炎症の根尖周囲組織への波及を防ぐ。

意義：患歯を歯周組織に対し無害なものとして、機能回復できる。予後成績が優れている。

適応症：不可逆性歯髄炎
 ①急性全部性単純性歯髄炎
 ②急性化膿性歯髄炎
 ③慢性全部性歯髄炎
 補綴的要求（便宜的抜髄）

禁忌症：①歯髄保存療法の適応症
 ②根尖未完成歯
 ③重篤な全身疾患患者

歯髄失活法

長所: 局所麻酔絶対禁忌患者にも使用可能
 ショックの可能性が低い
 短所: 漏洩すると歯周組織に重篤な損傷
 効果が不確実
 即効性でない

三酸化砒素製剤
 (ネオアルゼンブラック®) 100g中

1. 三酸化砒素	45g
2. 塩酸ジブカイン	10g
3. dl-塩酸メチルエフェドリン	3g
4. テーカイン	10g
5. ベンジルアルコール	22g

パラホルム製剤
 (ネオパラホルムパスタ®) 100g中

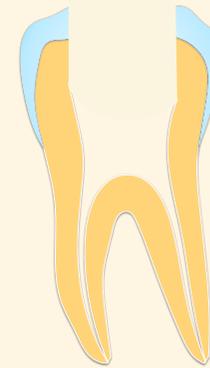
1. パラホルムアルデヒド	60g
2. 塩酸ジブカイン	20g
3. ベンジルアルコール	19g

原形質毒、血管毒、神経毒
 2日間貼薬

殺菌・防腐剤
 3~7日貼薬

直接抜髄法 (麻酔抜髄法)

- 病変の周囲組織への波及を防止する目的で、根管内の罹患歯髄を全て除去



- 局所麻酔下で患歯の歯髄をすべて除去する。

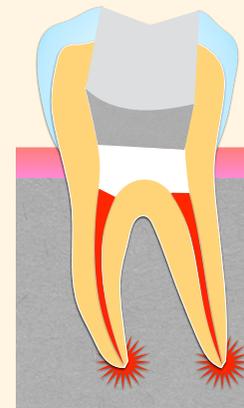
適応症



- 病変や感染が根管 (根部歯髄) まで及び、歯髄の保存が不可能とされた、以下の歯髄疾患

- 急性全部性単純 (漿液) 性歯髄炎
- 急性化膿性歯髄炎
- 慢性潰瘍性歯髄炎
- 慢性増殖性歯髄炎
- 特発性歯髄炎
- 上行 (昇) 性歯髄炎
- 慢性閉鎖性歯髄炎

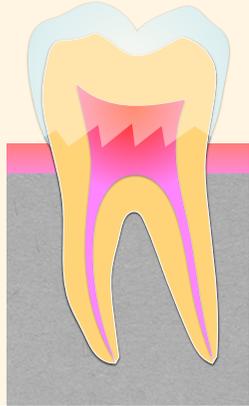
適応症



- 歯髄保存療法により症状の軽減が認められない疾患

- 急性全部性単純 (漿液) 性歯髄炎
- 急性化膿性歯髄炎
- 慢性潰瘍性歯髄炎
- 慢性増殖性歯髄炎
- 特発性歯髄炎
- 上行 (昇) 性歯髄炎
- 慢性閉鎖性歯髄炎

適応症



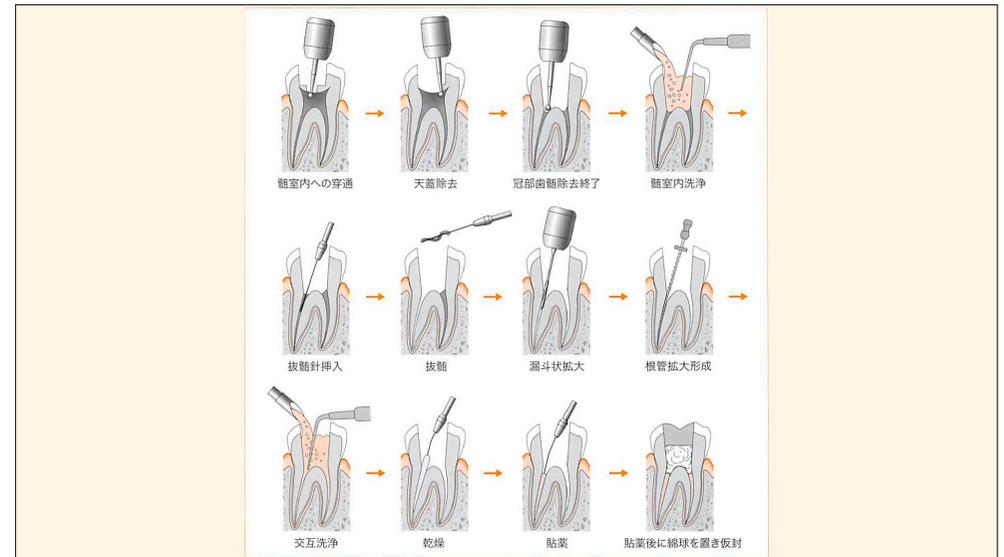
3. 保存が不可能または不適當と診断された健康歯髓
1. 補綴（修復）処置上の理由
2. 外傷による欠損が歯髓に及ぶ

使用器具



使用薬剤

- ① 局所麻酔薬
- ② 0.5～10% 次亜塩素酸ナトリウム溶液
- ③ 3% 過酸化水素水
- ④ ヨードチンキ
- ⑤ アルコール



直接抜髄法の術式（初回）

1. 除痛（局所麻酔）
2. ラバーダム防湿と患歯周囲（術野）の清掃・消毒
3. う窩開拡、感染歯質の完全除去（遊離エナメル質も完全除去）

- 無菌的に処置を行うことが最重要。
- 手術野，使用器材の滅菌消毒に配慮が必要



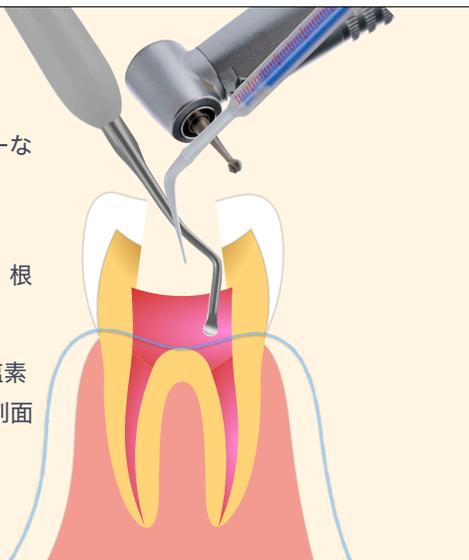
歯内療法学

麻酔抜髄法（直接抜髄法）

髄室開拡

直接抜髄法の術式

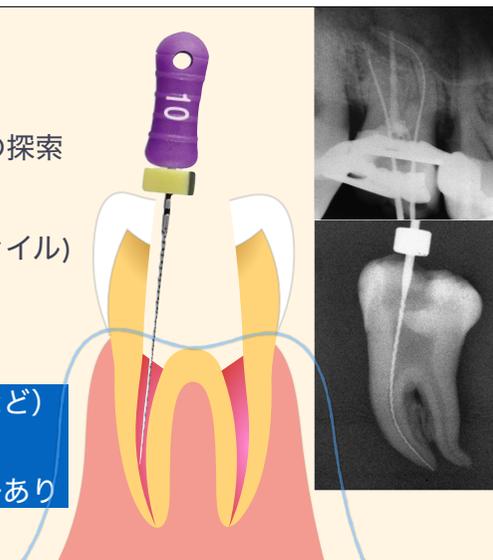
4. （冠部歯髄の除去のため）ラウンドバーなどで天蓋を完全に削除
5. 冠部歯髄を根管口で切断し，除去する。（※シャンクの長いエキスカベーター，根管口より大きい径のラウンドバーなど）
6. ケミカルサージェリー（3～10%次亜塩素酸ナトリウム溶液での有機物溶解）で創面を清掃、根管口を明示



直接抜髄法の術式

7. 根管経路（グライドパス）の探索（パスファインディング）（根管探針，リーマー・ファイル）

- 根管の形態（太さ、弯曲、狭窄など）は個体差が非常に大きい
- 歯種、部位、年齢など様々な因子あり

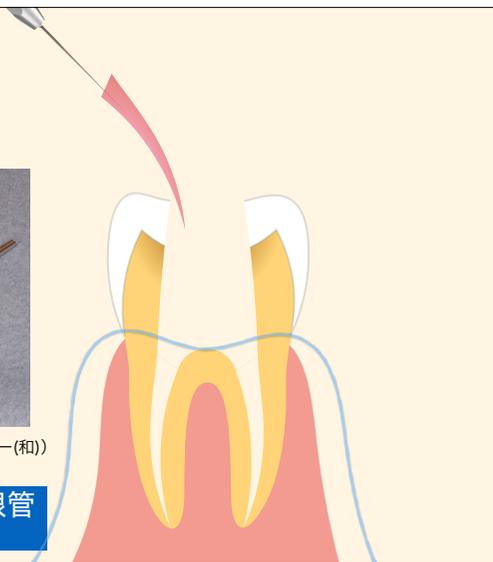


直接抜髄法の術式

8. 根部歯髄の除去（抜髄針）

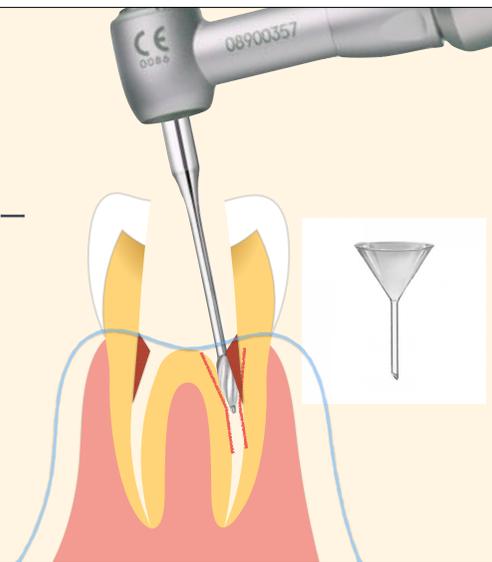


- 近年ではファイルを用いて抜髄と根管形成を同時に行う事もある



直接抜髄法の術式

9. 根管孔の漏斗状拡大 (ゲイツドリル、ピーソーリーマーなど)



歯内療法学

麻酔抜髄法（直接抜髄法）

根部歯髄除去

直接抜髄法の術式

10. 根管長の測定 (エックス線写真、根管長測定器)



- 電気的根管長測定器

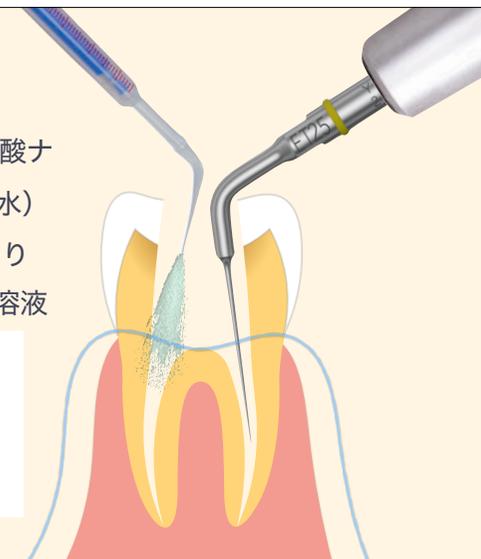


歯内療法学
 麻酔抜髄法（直接抜髄法）

根管作業長測定

直接抜髄法の術式

11.根管清掃（0.5～10%次亜塩素酸ナトリウム溶液、3%過酸化水素水）
 ※近年では過酸化水素水に代わり
 EDTA（エデト酸ナトリウム）溶液



歯内療法学
 麻酔抜髄法（直接抜髄法）

根管洗浄・乾燥

直接抜髄法の術式

12.根管の拡大形成および清掃・乾燥
 （リーマー・ファイル類）

サイズ	先端径	作業部長(L)
06	0.06	
08	0.08	
10	0.10	
15	0.15	
20	0.20	
25	0.25	
30	0.30	
35	0.35	
40	0.40	
45	0.45	
50	0.50	
55	0.55	
60	0.60	
70	0.70	
80	0.80	
90	0.90	
100	1.00	
110	1.10	
120	1.20	
130	1.30	
140	1.40	

19mm (15~40), 21mm, 25mm, 29mm, 31mm

拡大形成は必要十分に留める



歯内療法学

麻酔抜髄法（直接抜髄法）

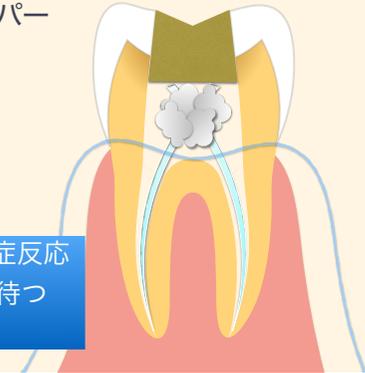
根管拡大・形成（スタンダード法）

直接抜髄法の術式

13.根管貼薬(根管への薬剤応用)
(根管探針(ブローチ)、ペーパーポイント)

14.仮封（仮封材）

根尖部の歯髄除去で生じる外傷性炎症反応
(咀嚼時痛、咬合痛など)の消退を待つ
(3日~1週間程度)



歯内療法学

麻酔抜髄法（直接抜髄法）

根管貼薬(水酸化カルシウムペースト使用)

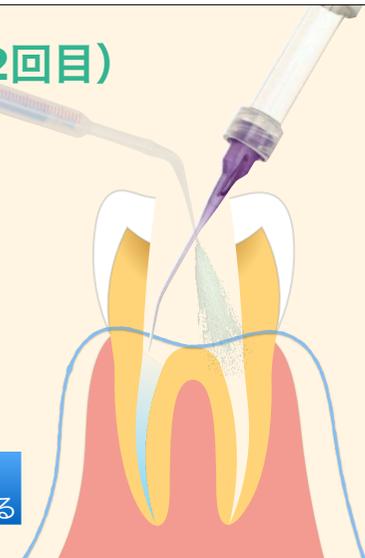
直接抜髄法の術式（2回目）

15.ラバーダム防湿と術野消毒

16.仮封材の除去

17.根管清掃・乾燥

自覚症状の消退を確認後、根管充填。
麻酔抜髄の場合、即時根管充填もある

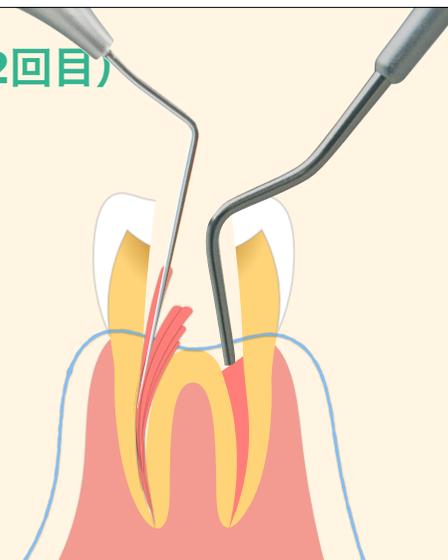


抜髄即日根管充填の危険性

- ①出血を完全にコントロールすることが困難である。
- ②抜髄処置による反応性炎症が出現してくる。
- ③麻酔による感覚消失のため、根管充填材の先端到達位置を確認できない。
- ④根管内細菌検査で根管の無菌性が確認できない。

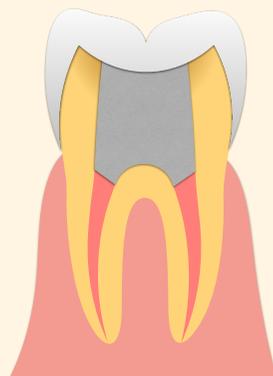
直接抜髄法の術式（2回目）

18.根管充填



直接抜髄法の術式（2回目）

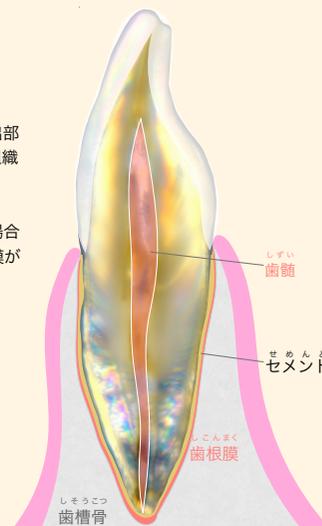
18.裏層、修復、補綴処置



治癒機転

・ 歯髄疾患→抜髄根管では、歯髄の摘出部位によって、その接触界面における組織に違いが生じる。

- A. 根尖部において歯髄が残存する場合
- B. 歯髄のほとんどが摘出され歯根膜が創面となる場合



- ・ 臨床的な抜髄の状態（病理組織学的分類）
 - ・ ①根尖部根管内で歯髄が離断
 - ・ ②根尖孔部で歯髄が除去
 - ・ ③根尖孔外、歯根膜組織の領域まで除去

・ いずれの場合も組織界面に接触する薬剤の種類が重要。

・ 理想的治癒形態：（根尖部にセメント質の添加が起こり）骨性癒痕治癒

根管治療、根管充填

抜髄根管と感染根管

抜髄根管と感染根管とは、感染の有無ではなく
必要とする処置によって分けられている

抜髄根管 = 生活歯 (抜髄処置)
感染根管 = 失活歯 (感染根管処置)

歯内療法学 感染根管治療

麻酔抜髄法と感染根管治療の違い

感染根管

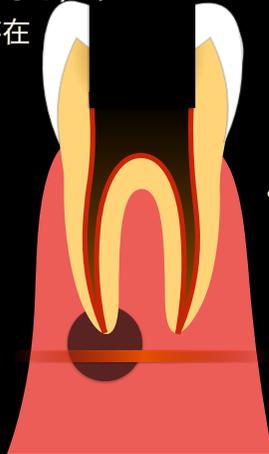
死んだ(失活)歯髄を
栄養源に細菌が増殖、
根管が腐敗

根尖性歯周炎

腐敗・分解による産物や
細菌、細菌毒素が根尖孔
から出て、根尖歯周組織
を刺激
根尖に病変を引き起こす

- 根管内の歯髄腐敗分解産物や細菌などを取り除く必要がある

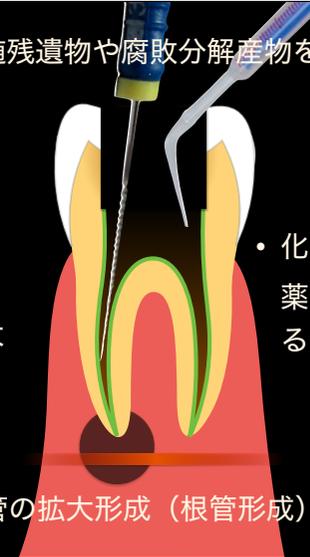
- 抜髄後、根管壁には
歯髄残遺物（象牙芽細胞など）や
未石灰化の象牙前質が存在



- 放置すると細菌が増殖し、感染根管となる
除去が必要

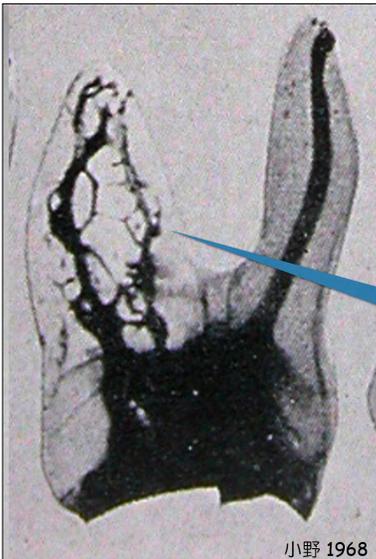
- 根管内の歯髄残遺物や腐敗分解産物を除去するには

- 機械的清掃
器具により根管壁を
切削する機械的な拡大



- 化学的清掃
薬剤により溶解、除去する
化学的な清掃

- 併せて根管の拡大形成（根管形成）と称する



- 根管治療
根管の拡大形成～根管消毒の一連の治療
（特に感染歯では「感染根管治療」）

- 根管は、解剖学的に狭小で複雑
（細部に細菌が残存する可能性あり）

- 残存細菌を抹殺するため消毒が必要

小野 1968

根尖性疾患とは

歯髄は無いか失活しており、
根尖周囲組織に疾病を生じたもの

- 急性根尖性歯周炎
 - 急性単純性根尖性歯周炎
 - 急性化膿性根尖性歯周炎
- 慢性根尖性歯周炎
 - 慢性単純性根尖性歯周炎
 - 慢性化膿性根尖性歯周炎
 - 慢性肉芽性根尖性歯周炎
 - 歯根肉芽腫
 - 歯根嚢胞

歯髓の生死判定

根尖性歯周炎≒感染根管（失活歯）であるから

- EPT
- 温度診
- 齶窩の触診
- 化学診
- 切削診etc.

歯髓の失活していることを確認する必要がある
複数の診査で確認する

根尖性疾患治療の基本的考え方

初期の急性疾患 (原因除去)	激しい急性疾患 (鎮静化)	慢性化した疾患 (原因除去)
1. 感染根管処置	1. 排膿路の確保 2. 抗生剤・鎮痛剤 3. 冷罨法 4. 咬合削除 鎮静してから 5. 感染根管処置	1. 感染根管処置 ・ ・ ・ 歯内治療の限界 2. 外科的治療

根管治療

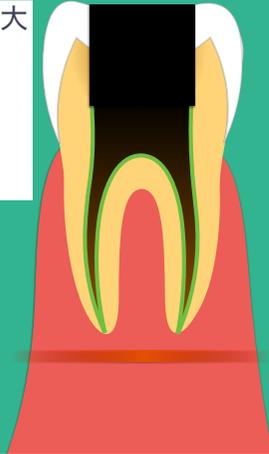
- 歯髓が死んだ歯では、これらを栄養源として多数の細菌が増殖し、根管内が腐敗して感染根管となる。さらに、根管内の歯髓腐敗分解産物や細菌、細菌毒素は、根尖孔を介して根尖歯周組織を刺激し、根尖部に病変（根尖性歯周炎）を引き起こす。
- このため、感染根管歯においては、根管内の歯髓腐敗分解産物や細菌などを取り除く必要がある。また、抜髄後の根管壁には、象牙芽細胞などの歯髓残遺物や未石灰化の象牙前質が存在しており、除去せずに放置すると、これらを栄養源として根管内で細菌が増殖し、感染根管となるため、あらかじめ除去する必要がある。
- 根管内の歯髓残遺物や腐敗分解産物を除去する方法としては、器具により根管壁を切削する機械的な拡大（機械的清掃）と、薬剤により溶解、除去する化学的な清掃拡大（化学的清掃）が行われ、両者を併せて根管の拡大形成（根管形成）という。
- また、根管は、解剖学的に狭小で複雑なため、細部に細菌が残存する可能性があり、残存する細菌を抹殺するために根管の消毒が必要となる。これら根管の拡大形成から根管消毒までの一連の治療操作を根管治療、特に感染根管歯においては感染根管治療という。根管治療により無菌的となった根管は、細菌などが再び侵入し増殖するのを防ぐため、最終的に隙間なく緊密に封鎖する必要がある。この操作を根管充填とよんでいる。

- 根管充填
- 根管治療で無菌的となった根管に細菌などが再侵入・増殖するのを防ぐため隙間なく緊密に封鎖する



根管治療の三大原則

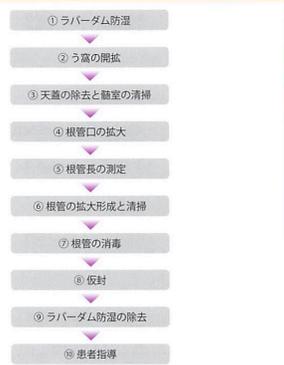
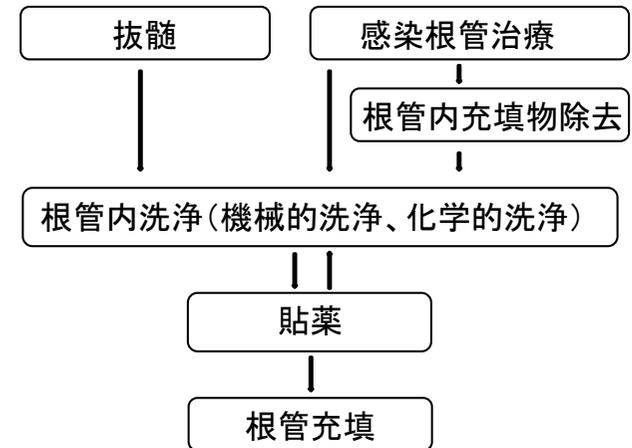
1. 根管の徹底的清掃・拡大
2. 根管の完全な消毒
3. 根管の緊密な封鎖



- 根尖部に異常ない歯
→そのまま健康を維持
- 病変がある歯
→根管からの刺激消失、
病変が回復

根管治療の術式

歯内治療の大きな流れ



エックス線写真の準備

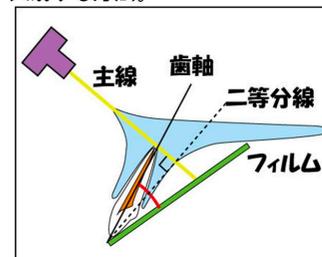
- 根管治療は、肉眼では直接みることが難しい歯の内部の根管や根尖歯周組織を治療対象とするため、あらかじめエックス線撮影を行い、歯の解剖学的形態や根尖歯周組織の状態を把握する必要がある。
- エックス線写真からこれら根管や根尖歯周組織の状況を知ることによって、正しく診断が行え、適切に治療方針を立案・決定することができ、治療を的確に進めることが可能となる。



エックス線写真の準備

- 根管治療においては、根管の長さや形態を正確に知る必要があることから、二等分法や平行法による等長撮影が行われる。また、上顎小白歯や下顎大白歯の近心根管などのように、頬舌的に2根管が重なる歯では、エックス線照射方向を近遠心側に偏位させて撮影する偏心投影が行われる(最新歯科衛生士教本『歯科放射線』参照)。

二等分法
定義: 歯軸とフィルムの二等分線に垂直に主線を入射する方法。



二等分法
利点: 歯冠から根尖まで写り、鮮鋭度が良い。
欠点: 像の歪みが生じる。



歯の実長とほぼ同じ長さで写る。(等長法)

欠点:像の歪みが生じる。

これは太陽と影の関係と同じ!

お昼の影は太陽が上から当たるので影は短くなる。
夕方の影は太陽が斜めから当たるので影は長くなる。

歯牙の長さが等長にならないときは...

二等分線と主線の角度が90°よりも大きい(角度が過剰)
影(歯)が縮んだ!
像は縮んで写る

二等分線と主線の角度が90°よりも小さい(角度が不足)
影(歯)が伸びた!
像は伸びて写る

咬合平面
咬合平面に近くなるほど伸びる
下顎は前半球の人

頬舌的に2根ある歯牙は根の長さが歪む。

口蓋根のX線 → 口蓋根は伸びて写る
主線
頬側根のX線 → 頬側根は縮んで写る

口蓋根
頬側根

歯槽骨頂の位置も歪んでいる

歯槽骨頂は実際の位置よりも下方に写っている!

平行法

定義: 歯軸とフィルムを平行に置き、歯軸に垂直に主線を入射する方法。

ロールワッテなどを置く
主線は歯頭部を通る

利点: 歯冠から根尖まで写り、鮮鋭度が良い。
像の歪みが少ない!

欠点: 口蓋や口腔底が浅い人は取れない。

歯・歯周組織の形態・位置が歪まない

ロングコーンテクニクを使用して撮影を行う。

平行法

利点: 歯冠から根尖まで写り、鮮鋭度が良い。
像の歪みが少ない!

ほとんどのものは歪みなく、高さの差がそのままフィルムに写ってくる

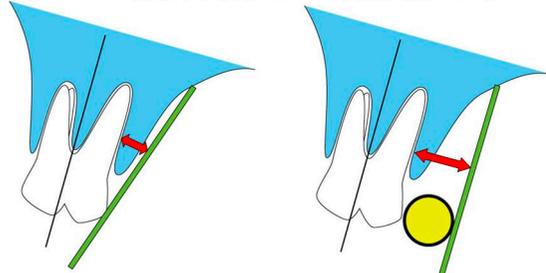
平行法

欠点: 口蓋や口腔底が浅い人は取れない。

フィルムが入らず、根尖が切れてしまう。

特に、日本人は口蓋、口腔底が浅い人が多いため、使えないことが多い。
欧米では、二等分法は使わずに、ほとんど平行法で撮影されている。

二等分法と比較して平行法は
被写体(歯)とフィルムの距離が離れている!

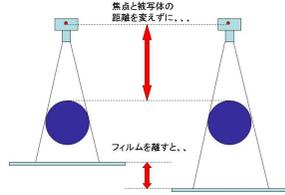


二等分法

平行法

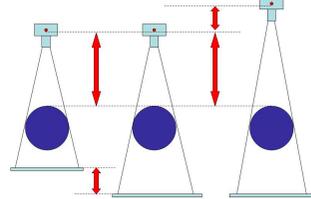
被写体(歯)とフィルムの距離が離れると?

被写体(歯)とフィルムの距離が離れると?(その1)



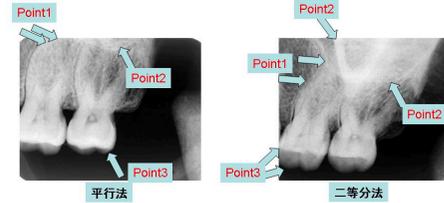
画像は拡大して写ってしまう!

解決法: フィルムが離れるなら、その分、焦点からの距離を伸ばせばいい!



これで、拡大率は元通り! ただし、...

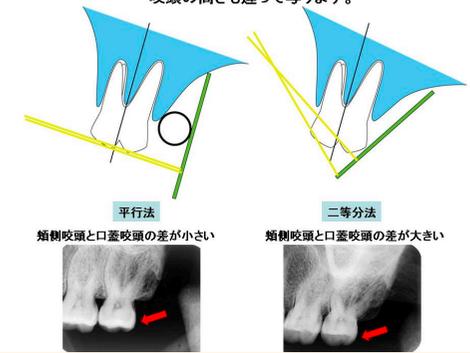
平行法と二等分法の見分け方



Point 1: 口蓋根と頬側根の長さはほぼ同じ
Point 2: 上顎洞底と頬骨突起はほとんど写らない
Point 3: 頬側咬頭と口蓋咬頭の差は小さい

Point 1: 口蓋根が伸びて、頬側根は縮む
Point 2: 上顎洞底と頬骨突起が下がって写る
Point 3: 頬側咬頭と口蓋咬頭の差が大きい

咬頭の高さも違って写ります。

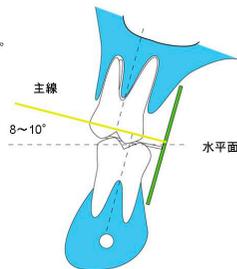


頬側咬頭と口蓋咬頭の差が小さい

頬側咬頭と口蓋咬頭の差が大きい

咬翼法

垂直的には水平面に対して
8~10° 上方から下方に主線を入射する。
水平的には正放線投影を行う。



8~10° 上方から下方に入射する
のは歯軸に垂直に入射するため。

像の歪みが少ない!

フィルムに翼をつけて、患者に咬ませる。

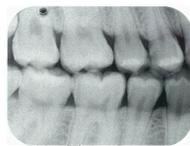
咬翼法

利点

隣接面う蝕
歯槽骨の吸収
咬合状態
補綴・修復物の適合

欠点

根尖病巣の診断ができない。
高度の歯周炎の診断ができない。

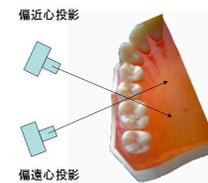


根尖 1/3は写らない!

偏心投影法

主線の水平的な位置決め法の一つ。歯列の近遠心的な軸に
近心から主線を入射する方法(偏近心投影)と、遠心から入射
する方法(偏遠心投影法)がある。

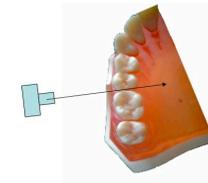
欠点: 隣接面が重なる。



隣接面齶蝕の診断ができなくなるが、

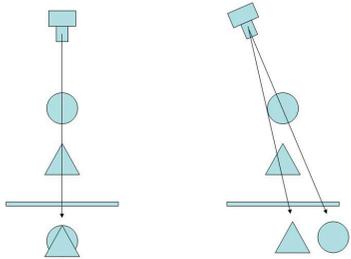
正放線投影法

主線の水平的な位置決め法の一つ。
歯列の近遠心的な軸に垂直に主線を入射することにより、
隣接面の重複を防ぐ。



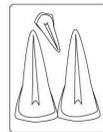
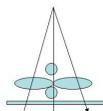
偏心投影法 使用法その1

頬舌的な位置関係の把握。



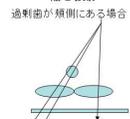
フィルムから離れたもの(頬側にあるもの)は管球を振った方向と逆に大きく動く

正放線投影



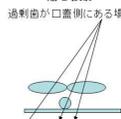
どちらにあっても
左右1の間に写る

偏心投影



過剰歯は右上1と重なる

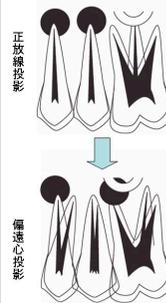
偏心投影



過剰歯は左上1と重なる

偏心投影法 使用法その2

頬舌的に重なっているものを分けて写す。

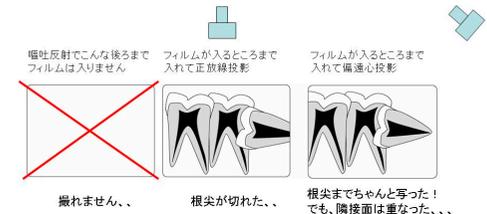
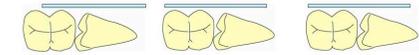


左上45は1根なの？2根なの？
根尖病巣があるみたいだけど、
左上6の口蓋根と頬骨突起が重なっちゃった。

左上4は2根だ。頬側根に根尖病巣があるな。
左上5は1根だけど、根管は2根管だな。
左上5の透過像は根尖病巣じゃなかったのか！
左上6の口蓋根には異常はないな。

偏心投影法 使用法その3

正放線ではフィルムに入りきらないものを写す。



嘔吐反射でこんな後ろまで
フィルムは入りません

フィルムが入るところまで
入れて正放線投影

フィルムが入るところまで
入れて偏心投影

撮れません、

根尖が切れた、

根尖までちゃんと写った！
でも、隣接面は重なった、

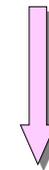
エックス線写真の準備

- エックス線写真により、歯の形態やう蝕などによる実質欠損部の大きさと広がり、髓室の位置と大きさ、根管口の位置、根管の数、形態・太さ・走行方向、根管の石灰化や内容物、歯質の吸収、さらに歯根膜腔の幅や歯槽硬線の有無、根尖の病変の有無・大きさ・広がりなどを知ることができる。
- 歯髄が健康な歯では、根尖部に異常な透過・不透過像がなく、歯根膜腔は一定の隔を保って歯槽硬線が観察され、また、歯髓腔も明瞭に認められる。

根管治療

術式と主な使用器具・薬剤

X線写真の準備



診査項目

歯冠、歯根の形態と崩壊状態
髓室の大きさと根管口の位置
根管の数・形・太さ・内容物、
根尖孔の位置・広がり、
歯根膜空隙(歯槽硬板の有無)
根尖病巣の有無・広がり・境界etc

術前X線写真



． エックス線写真の準備

- 近年、コンピュータ技術の進展により、歯科用コーンビームCT撮影装置が開発された。通常のエックス線写真は三次元の立体構造を二次元の平面にしか写し出せないが、歯科用コーンビームCT撮影装置では、歯や周囲の構造物、病変を連続した断層像によって三次元的に観察でき、歯内療法に有用である（図III-4-3）。

CT（コンピュータ断層撮影）



歯内療法学 歯内療法における歯科用CTの3次元診断

槌状根

歯内療法学

歯内療法における歯科用CTの3次元診断

2根3根管

3-dimensional
image examination



根管治療

術式と主な使用器具・薬剤

診査項目

X線写真の準備

歯冠、歯根の形態と崩壊状態
 髓室の大きさと根管口の位置
 根管の数・形・太さ・内容物、
 根尖孔の位置・広がり、
 歯根膜空隙(歯槽硬板の有無)
 根尖病巣の有無・広がり・境界etc

器具、材料および薬剤の準備

ラバーダム防湿

1) 使用器材, 薬剤



- 通常に使用する器材(基本セット): 歯科用ピンセット, デンタル
- ミラー(歯鏡), エクスプローラー(探針), 練成充填器
- ラバーダム防湿用器材, 髓室開拓用器材, 根管の拡大形成用器材・薬剤, 根管消毒薬, 仮封材, 根管長測定器など
- 治療目的によって各種の器具, 材料, 薬剤の準備が必要

使用器材の滅菌・消毒

- 根管治療で使用する器・材は、治療対象となる根管が狭小なために小さく細い器材が多く、また、材質も多様なため、滅菌・消毒にあたっては器材に適した方法選択が必要
- 高圧蒸気滅菌：耐熱、耐食性のある器材（スプレッダーや根管用プラグーなど）
- 乾熱滅菌：耐食性のないもの
- 簡易乾熱滅菌：ファイルなどチェアサイドで使用する小型の器具
- ガス滅菌、薬液消毒など：耐熱性がないもの（ガッタパーチャポイントやラバーダムシートなど）

バリアーテクニック

- 根管治療は、観血処置を伴うこともある
- 感染症患者の診療補助に際しては、バキュームにより血液・唾液の飛散を防止する
- ゴム手袋、デイスポーザブルのガウン、フェイスマスクなどを用意し、感染防止に努める必要がある。

ラバーダム防湿

- ゴムのシートで治療対象の歯を隔離することで、唾液の浸入による術野の汚染を防ぎ無菌的な治療が行える
- (1)長所
 - ①唾液の浸入を阻止し、無菌的な治療が行える。
 - ②舌や頬粘膜を排除でき、術野が広がり明瞭となる。
 - ③器具の消化管への誤嚥、気道への吸引が防止できる。
 - ④器具や薬剤による口腔粘膜の損傷が防止できる。
- (2)短所
 - ①ゴム過敏症や口呼吸患者には行えない。

使用器材



防湿 歯を唾液や湿気から隔離する。
ときには歯肉圧排を兼ねる。

目的

(1) 患歯の防湿(乾燥)

(2) 手術野の確保、施術の容易化

(3) 周囲軟組織の保護

(4) 小器具の嚙下防止

(5) 患歯の無菌的処理

ラバーダム防湿

(1) 目的

① 患歯の無菌的処置

② 患歯の乾燥保持

③ 患歯を見やすくし、施術を容易にする。

④ 周囲軟組織の保護

⑤ リーマー等の嚙下防止

(2) 欠点

① 少数歯露出の場合は、
歯根歯軸方向が不明瞭になる。

② ラバーによる不快感、
アレルギーを生じる場合がある。

歯内療法学

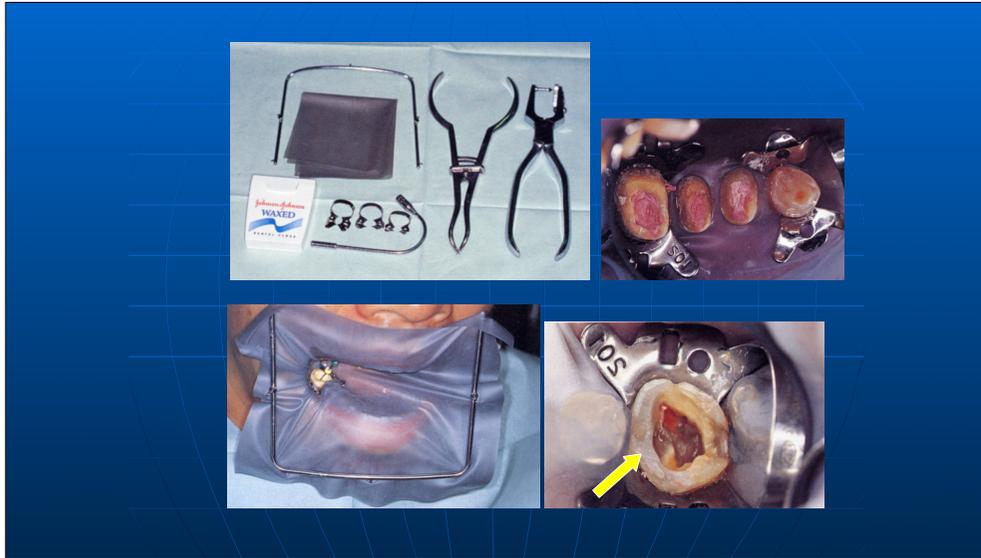
歯内療法の前準備・防湿法

ラバーダム防湿法(無翼クランプ・小臼歯)

歯内療法学

歯内療法の前準備・防湿法

ラバーダム防湿法(有翼クランプ・前歯)

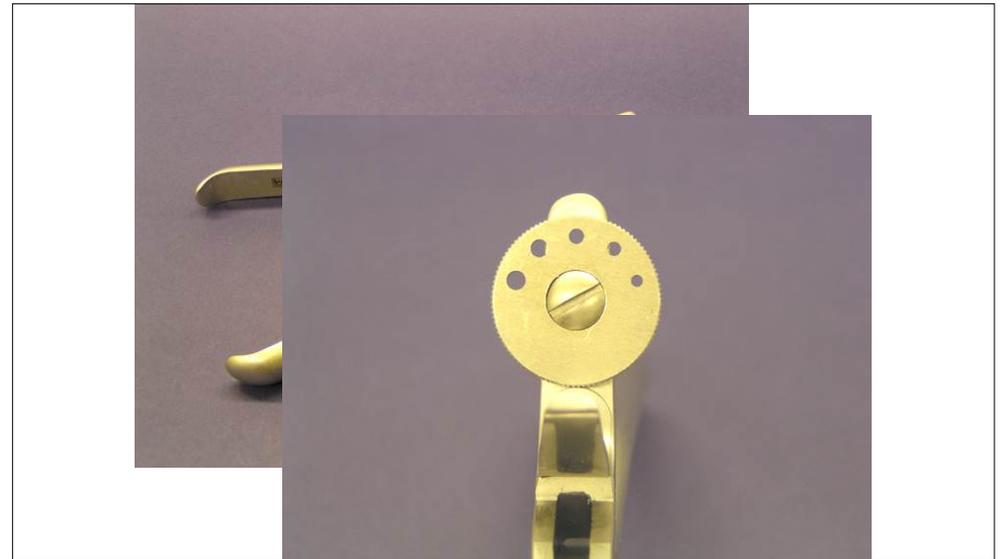


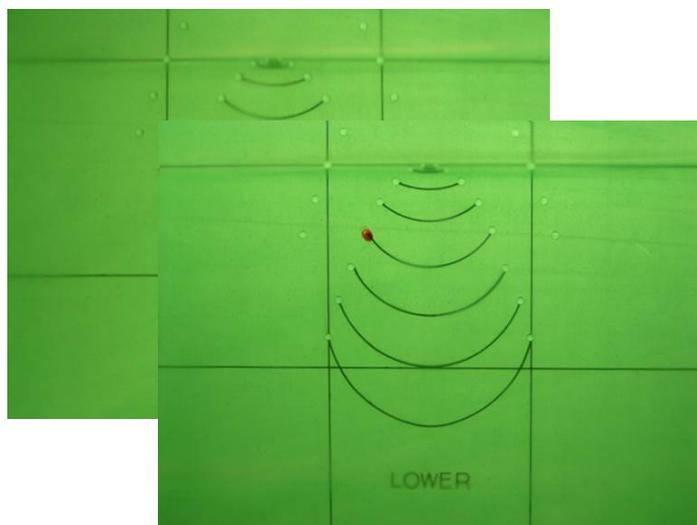
クランプ



有翼型

無翼型





術式

- ①患歯の清掃後，ラバーダムクランプを選択し，患歯に試適する
- ②ラバーダムプレートにラバーダムシートを重ねて穿孔部位を決定したら，ラバーダムパンチでシートを穿孔する。



術式

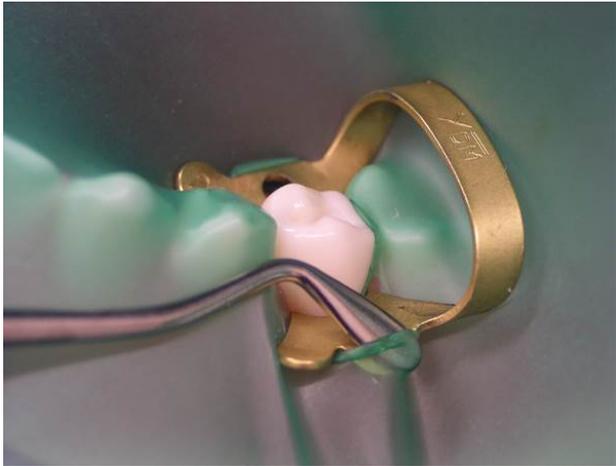
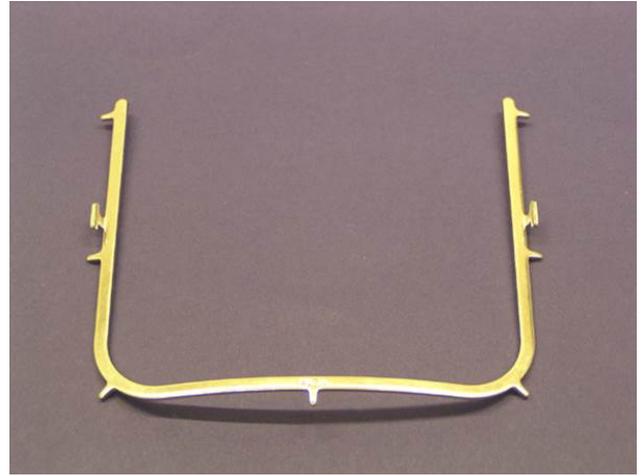
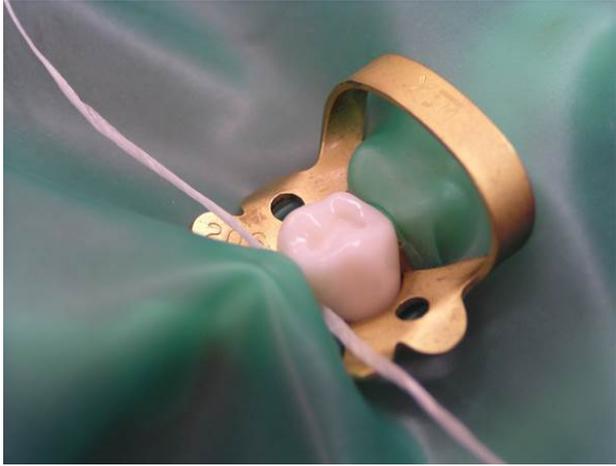
- ③穿孔部位にラバーダムクランプの翼部を挿入したら，ラバーダムクランフォーセップスの先端部をクランプの両孔に挿入し，患歯に装着する。

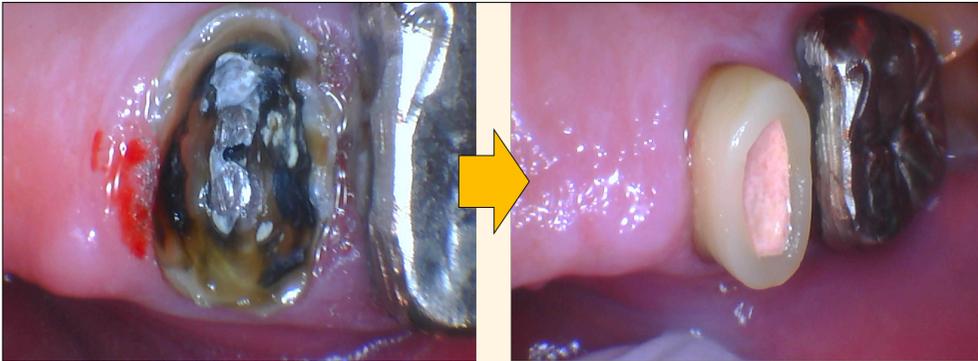


術式

- ④ラバーダムシートを広げ，ラバーダムフレームによりシートを固定したら，ラバーダムクランプ翼部からシートを外し歯頸部に適合させる。
- ⑤ヨードチンキと消毒用アルコールにより，患歯と周囲の清拭，消毒を行い，排唾管を口腔内に挿入する。

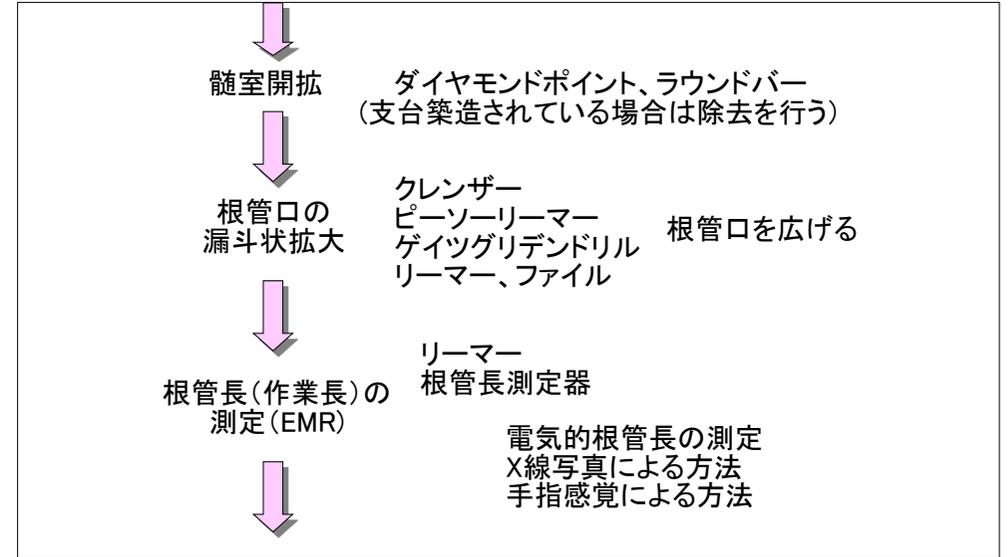






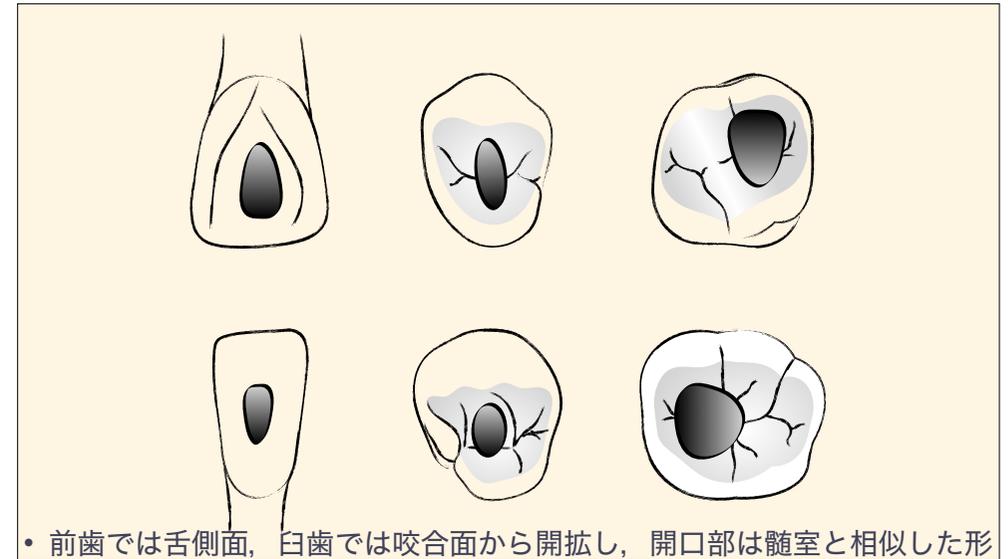
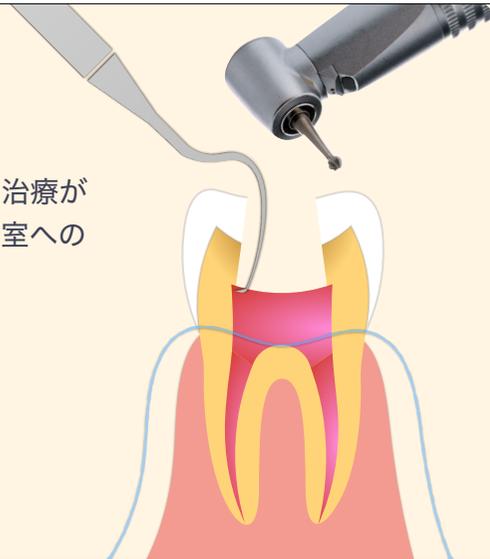
隔壁形成

- 歯質が崩壊・欠損してラバーダムクランプが歯に固定できない場合や、欠損部から唾液が浸入するおそれがある場合、暫間的に歯冠を修復して欠損部を塞ぐ（セメントやコンポジットレジン、矯正用バンド、アルミキャップなど）

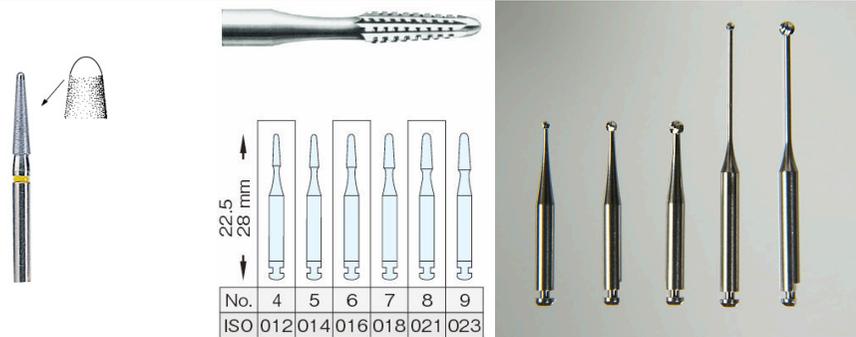


4. 髓室開拓

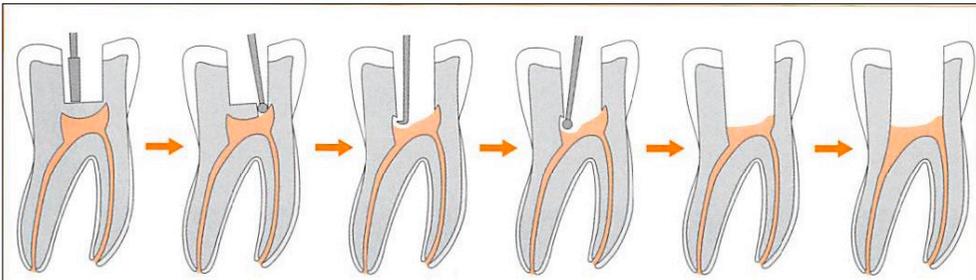
- 髓腔内へ器具が到達し、治療が行えるよう、歯冠部に髓室への開口部を形成すること



1) 使用器材 (図III-4-7)

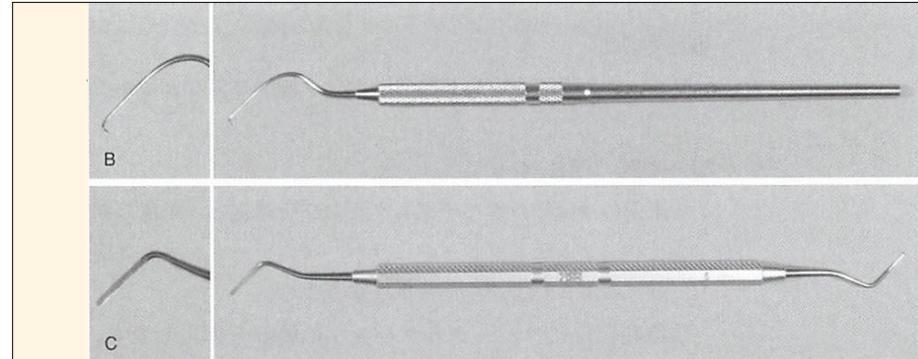


- (1)カーバイドバー、ダイヤモンドポイント
 - 効率よく歯冠の歯質を切削するために、エアタービン用のバー・ポイントが使用される。髓床底を切削しないように先端部に刃のないダイヤモンドポイントもある。
- (2)スチールバー
 - 髓室への穿孔や髓角の除去に、エンジン用のラウンドバーが使用される。また、髓室が深い場合に使用するロングシャック（ロングネック）のラウンドバーや、先端部に刃のないバットコンバーがある。



エアタービンによる歯質の切削 → ラウンドバーによる髓室への穿孔 → 有鉤探針による髓角の探知 → ラウンドバーによる髓角の除去 → 髓室開拓終了 → 根管口の漏斗状拡大終了

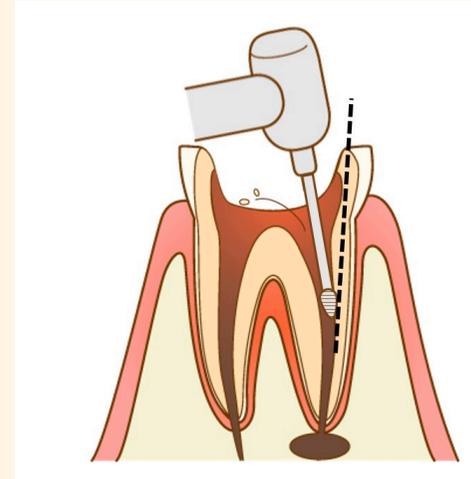
- 術式**
- エアタービン用のダイヤモンドポイントなどを用いて、前歯では舌側面、白歯では咬合面から、髓室の形態に合わせて歯質を髓室付近まで切削する。
 - エンジン用のラウンドバーなどで髓室へ穿孔した後、穿孔部から髓室壁に沿って切削し、天蓋を除去する。
 - 髓角を残すと歯質の変色などの原因となるため、有鉤探針を用いて髓角残存部を探索し、ラウンドバーで除去する。
 - なお最近では、先端に刃のないダイヤモンドポイントを用いて、効率よく髓室開拓が行われる。

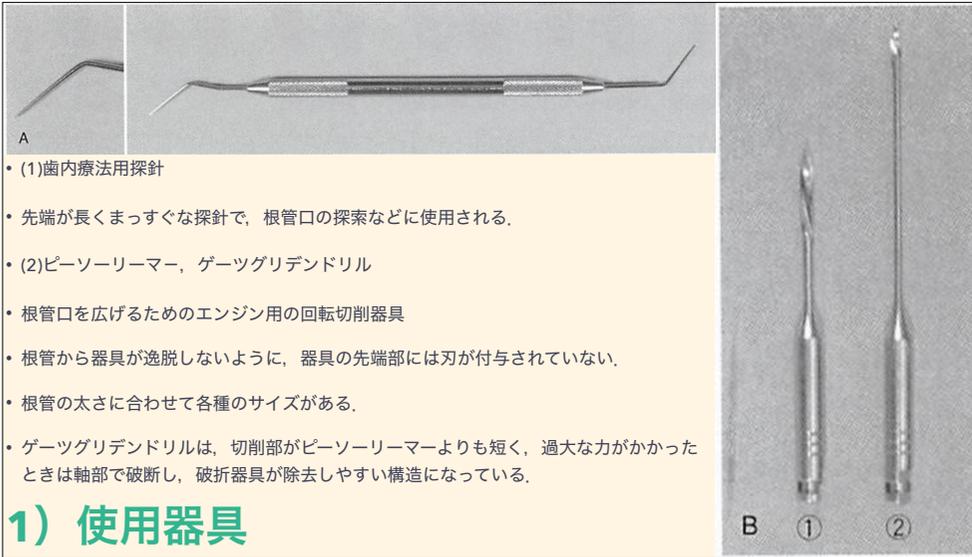


- (3)有鉤探針
 - 先端が鉤形の探針で、天蓋（髓室蓋）除去時に髓角の残存の有無を調べるために使用する。
- (4)エキスカベーター
 - 髓室内の内容物除去に使用する。刃部が長い歯内療法用エキスカベーターもある。
- (5)その他
 - 髓室内の洗浄に各種シリンジや、清掃薬として次亜塩素酸ナトリウム溶液、3%過酸化水素水、生理食塩液、滅菌精製水が使用される。

るうと 根管口の漏斗状拡大

- 根管の入口（根管口）は、狭窄していることが多い。
- このため、根管への器具の挿入や操作が容易に行えるように、あらかじめ入口を広げることを根管口の漏斗状拡大（根管上部のフレアー形成）という





- (1) 歯内療法用探針
- 先端が長くまっすぐな探針で、根管口の探索などに使用される。
- (2) ピーソーリーマー、ゲーツグリデンドリル
- 根管口を広げるためのエンジン用の回転切削器具
- 根管から器具が逸脱しないように、器具の先端部には刃が付与されていない。
- 根管の太さに合わせて各種のサイズがある。
- ゲーツグリデンドリルは、切削部がピーソーリーマーよりも短く、過大な力がかかったときは軸部で破断し、破折器具が除去しやすい構造になっている。

1) 使用器具



ピーソーリーマー(ラルゴタイプ)
ゲーツグリデンドリル



図Ⅲ-8-22 根管口の拡大用器具

- ①ダイヤモンドポイント：う窩の開拡、②ラウンドバー（低速切削具）：髓室の開拡、③ラウンドバー（ロングシャフト）：髓室の開拡、④ゲーツグリデンドリル（低速切削具）：根管口の漏斗状拡大、根管拡大、⑤ピーソーリーマー（商品名：ラルゴリーマー、低速切削具）：根管口の漏斗状拡大、⑥ピーソーリーマー（商品名：ピーソーリーマー、低速切削具）：根管口の漏斗状拡大
※ピーソーリーマーはメーカーによって名称が若干異なる。

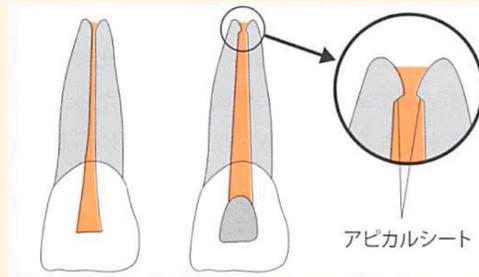


術式

- 髄室内の内容物を歯内療法用エクスキャベーターなどにより除去し、次亜塩素酸ナトリウム溶液で洗浄した後、歯内療法用探針などを用いて、根管口の入口を確認する。
- 根管よりやや太めのサイズのピーソーリーマー、あるいはゲーツグリデンドリルを根管に挿入し、低速で回転させて、根管口部を切削して広げる。

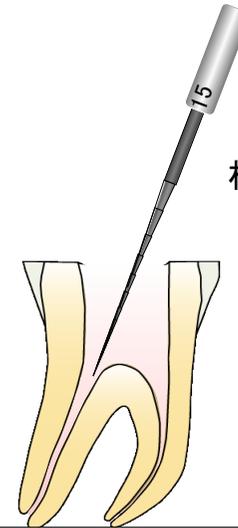
根管長の測定

- 抜髄や感染根管治療での器具操作は、根管先端の根尖狭窄部（生理的根尖孔）までに留める必要がある。
- 根尖狭窄部を越えると、器具の突き出しによる機械的刺激や、感染内容物の押し出しによって根尖性歯周炎を引き起こす原因になるほか、根尖狭窄部の破壊によりアピカルシートが設置できず、緊密な根管充填が行えなくなる（図III-4-19参照）。
- このため、歯冠の基準となる位相から根尖狭窄部までの長さ（根管長、作業長）を、正しく測定する必要がある。



- 熟練すると、手指の感覚によって根尖狭窄部を触知することもできるが、根管途中の狭窄した部位を根尖と誤認することがあるため、エックス線撮影や電氣的根管長測定器により、根管長を測定し、確認する必要がある。

根管長（作業長）の測定（EMR）

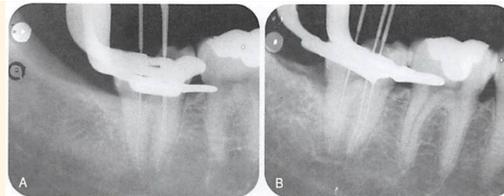


リーマー
根管長測定器

電氣的根管長の測定
X線写真による方法
手指感覚による方法

エックス線写真を応用する方法

- 根管内に測定針(Kファイルなど)を挿入し、等長法でエックス線撮影を行う。
- 根尖狭窄部は根尖の約1mm手前にあるため、ファイルがその位置に到達した際の、根管へ挿入したファイルの長さを測定し根管長とする（図III-4~10

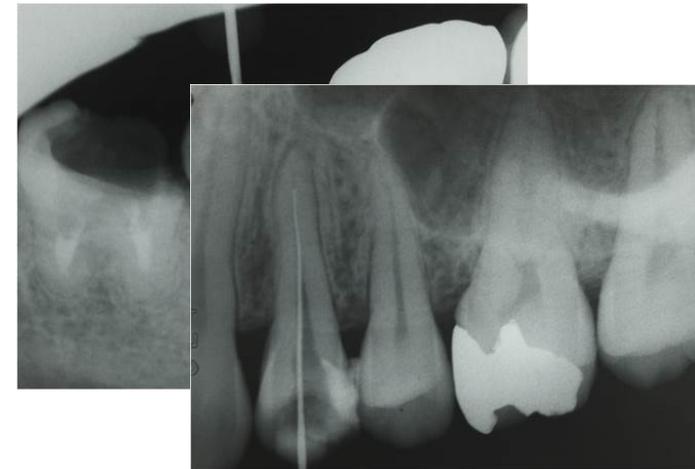


図III-4-10 エックス線写真による下顎第二大臼歯の根管長測定
A：近心根は類舌的に2根管存在し、ファイルが重なっている。B：偏心投影を行うと根管が分離して判別できる。



図III-8-23 根管長の測定
作業長測定用メジャー (エンドゲージ)

作業長測定デンタル



電氣的根管長測定器による測定法

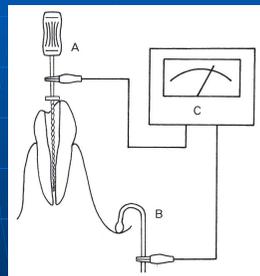
- 歯根膜～口腔粘膜間の電気抵抗値（インピーダンス）が $6.5k\Omega$ と一定であることを応用し、根管にファイルを挿入してインピーダンスを測定、根管長を求める。
- 現行機種では、相対値法（2種の周波数の異なる交流を用いて測定）により、精度が向上
- エックス線を被曝しないという利点があるが、大きな金属修復物の装着歯では電流が漏洩し、また歯根未完成歯では正確な測定が行いにくい



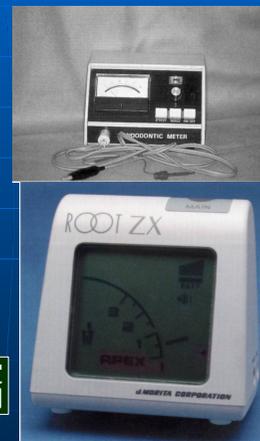
- ・測定法
1. 装置の2本のリード線の1本をKファイルなどの軸に、他方を電極に接続する。
 2. 根管にKファイルを徐々に挿入し、根尖狭窄部に到達したら測定器が示す
 3. 歯冠の基準点にKファイルのストップを合わせて引き抜き、
 4. 根管に挿入した長さを測定し、根管長を決定する。

電氣的根管長測定（EMR）

電氣的作業長測定装置

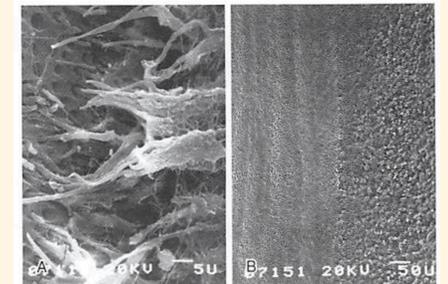


- インピーダンスの差を判定
- 交流電流（正弦波）を使用



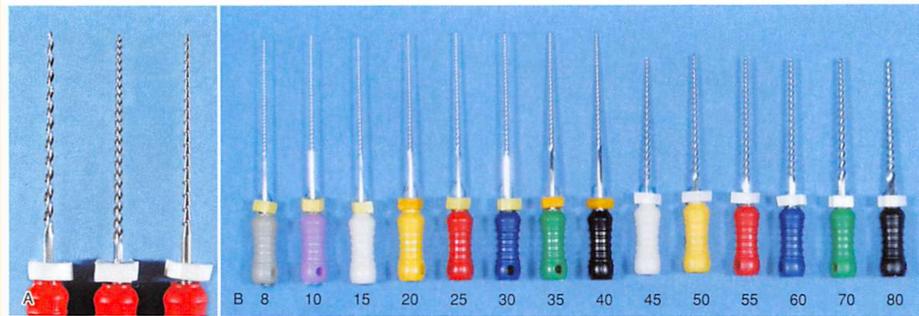
根管の拡大形成 （根管形成）

- 抜髄後の根管壁には、象牙芽細胞などの歯髄残遺物や未石灰化の象牙前質が残存し、そのまま放置すると栄養源として細菌増殖の原因になる。
- 感染根管歯では、歯髄の腐敗分解産物が存在し、増殖した細菌は象牙細管内にも侵入している。
- このため、Kファイルなどを用いて機械的に根管壁を切削するとともに、切削では除去できない内容を、薬剤により化学的に溶解して除去する必要がある。
- 根管の拡大形成は、根管を適切な形態に広げ、緊密な根管充填が行えるよう、根管形態を整えるという目的もある。



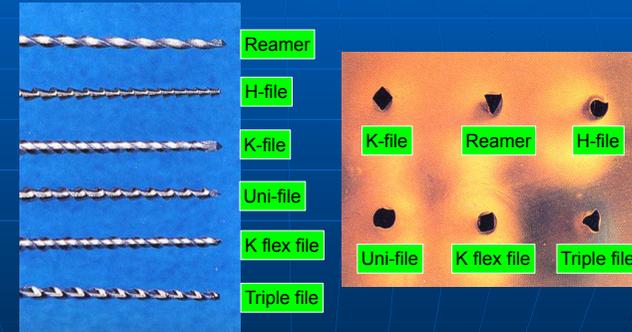
(1)根管拡大形成用器具

・手用の器具としては、KファイルやHファイル、リーマーなどがある



刃の形態によって切削特性は異なるが、基本的にはネジ形態をしており、ネジと同じ特徴を持つ

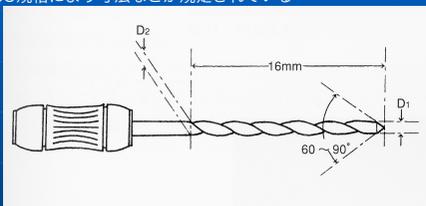
手用切削器具の刃部形態



刃の形態によって切削特性は異なるが、基本的にはネジ形態をしており、ネジと同じ特徴を持つ

切削器具の規格サイズ

これらの器具は、ISO規格により寸法などが規定されている



規格されているもの
 ・D1、D2のサイズ
 ・テーパー(1mmごとに0.02mm)
 ・刃部の長さ(16mm)
 ・先端の角度(60~90度)

シャフト長により21, 25, 28, 31mmがある

器具の番号	直径 (mm)	
	D1	D2
5	0.03	0.38
10	0.1	0.4
15	0.15	0.5
20	0.2	0.5
25	0.25	0.55
30	0.3	0.6
35	0.35	0.65
40	0.4	0.7
50	0.5	0.8
55	0.55	0.85
60	0.6	0.9
70	0.7	1
80	0.8	1.1
100	1	1.3
110	1.1	1.4
120	1.2	1.5
130	1.3	1.6
140	1.4	1.7

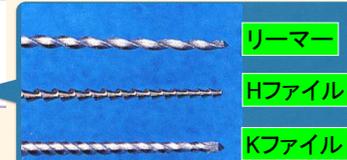
径の異なる器具が識別しやすいように、柄部はカラーコード化されている

06 ~ 40

45 ~ 140

・ Kファイル、リーマー

・ 断面を正方形や正三角形に加工したステンレス鋼製の線材から捻り加工により作製



・ Kファイルの捻りはリーマーの約2倍

15 ~ 25

1 : 2

30 ~ 80

1 : 3

・ RTファイル

・ 断面が長方形、Kファイルよりも柔軟

08 ~ 140

・ Hファイル

・ 旋盤加工によりつくられ、断面は勾玉状

#08 ~ 15

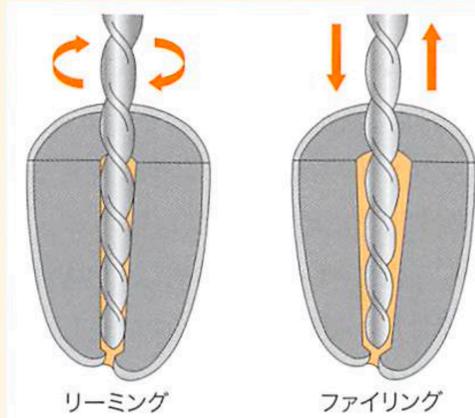
■ 用途

根管の拡大形成や狭窄、石灰化した根管の穿孔などに使用

・ Dファイナダー

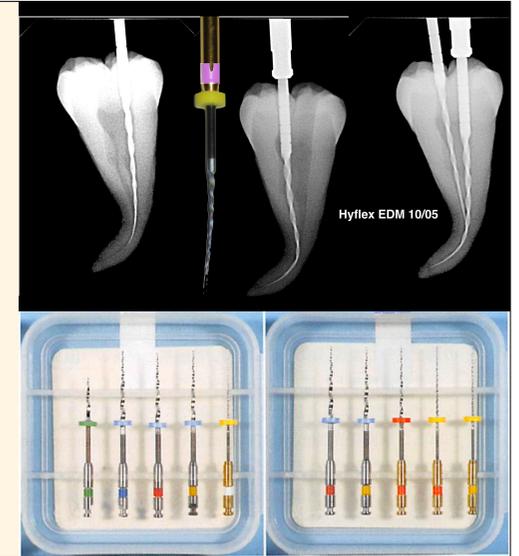
・ 根管穿通用

- リーミング：根管内で1/4あるいは1/3回転させること（リーマー）
- ファイリング：軸方向に細かく往復運動させることによって根管壁を切削する（KファイルやHファイル）
- ※Kファイルはリーミングも行える



• ニッケルチタン(Ni-Ti)製エンジン用ファイル

- 近年、根管の拡大形成の効率化を求め、多数市販
- 超弾性の性質を有し、根管にしなやかに追従するため、彎曲した根管の拡大形成に適している
- ステンレススチール製の器具よりも高価なため、日本での普及は進んでいない。
- これらの器具は刃部に大きなテーパーが付与され、ISO規格に必ずしも基づいてつくられてはいない。



根管拡大形成用器具

Ni-Ti (ニッケルチタン) ファイル

特徴

- 超弾性（根管追従性が高い）
- 彎曲根管の拡大に適している
- 刃部のテーパーが大きい
- ISO規格に基づいていない



(2)根管の化学的清掃薬, 洗浄用器材



- ・有機質溶解剤（根管内の有機成分を溶解する）
- ・次亜塩素酸ナトリウム溶液（濃度0.5～10%）
- ・3%過酸化水素水と混ぜると酸素ガスを発生し発泡するため、交互洗浄に用いられる

- ・無機質溶解剤（歯質の無機成分を脱灰、溶解）
- ・EDTA(Ethylene Diamine Tetra-Acetic acid)製剤
- ・根管壁を脱灰、軟化し、効率よく拡大形成を行うために15%の濃度のものが使用される。

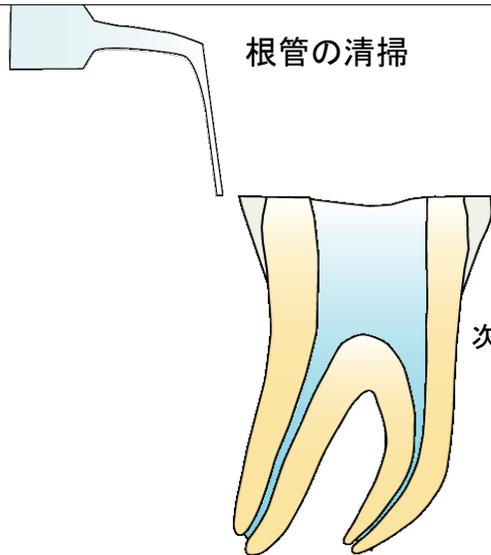
アルカリ性根管清掃剤

次亜塩素酸ナトリウム
(NaOCl)

商品名: アンチホルミン(3～6%)
ネオクリーナー、ヒポクリリット(10%)

- ・不安定(光や熱で分解)
- ・アルカリ性(中性・酸性では不安定なため)
- ・有機質を溶解
- ・消毒作用、脱臭作用、漂白作用がある
- ・過酸化物質(過酸化水素、過酸化尿素)で発泡
- ・組織為害作用が強い
- ・凝血塊も溶解

現在、最も多用される清掃剤



根管の清掃

根管拡大や形成によって生じた切削片や感染物質等を洗い流し、同時に根管消毒すること

次亜塩素酸ナトリウム

ルートキャナルシリンジ



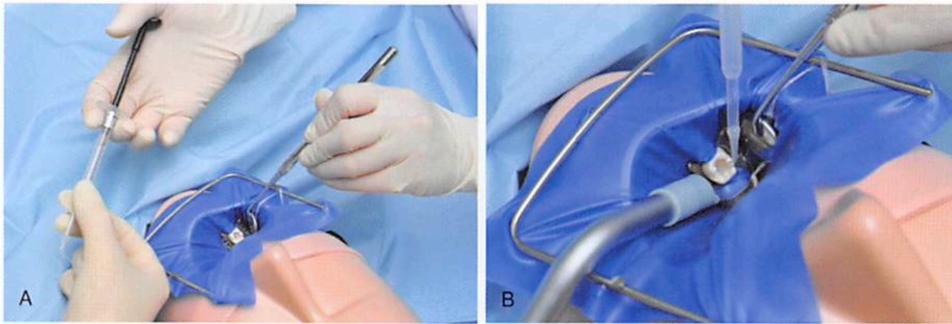
根管清掃剤

次亜塩素酸ナトリウム:

有機質溶解剤。消毒、漂白作用がある。通常、3%過酸化水素水と交互洗浄を行う。その際、発砲作用を伴う。

EDTA:

無機質溶解剤。スマヤー層の除去や狭窄根管拡大に使用。



図Ⅲ-8-25 根管の拡大形成と清掃

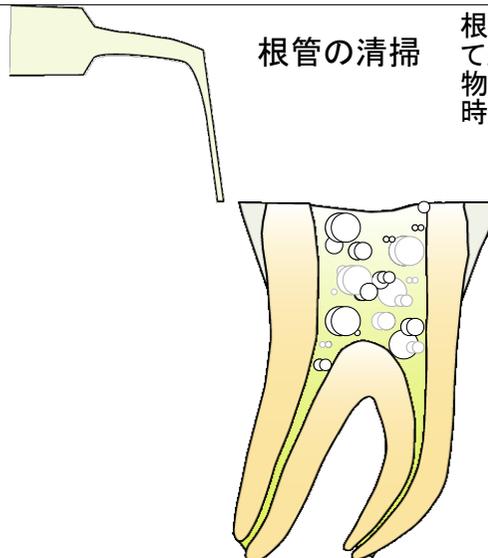
A：根管清掃用シリンジを歯科医師に手渡す。

B：薬液を口腔内に漏らさぬように、バキューム操作を行う。

次亜塩素酸ナトリウム



3%過酸化水素水と交互洗浄することで
 $\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
 の反応によって発泡を生じ、機械的・化学的に
 清掃する効果を期待できる。数回繰り返す。
 気腫発生の危険を避けるため最後はNaClOで終わる。



根管の清掃

根管拡大や形成によっ
 て生じた切削片や感染
 物質等を洗い流し、同
 時に根管消毒すること

- 3%過酸化水素水
- ↓
- 次亜塩素酸ナトリウム
- ↓
- 3%過酸化水素水
- ↓
- 次亜塩素酸ナトリウム
- ↓
- 水洗・乾燥
- 交互洗浄

中性根管清掃剤



EDTA

(ethylenediamine tetraacetic acid)

商品名：モルホニン(142mg/ml)
 RC-prep(15%)

- ・無機質溶解
- ・pH7.4
- ・組織為害性ほとんどない
- ・スメア層の除去作用で注目

現在、最も多用される清掃剤

EDTA

EDTA-2Na	17g
蒸留水	100ml
5N・NaOH	9.25ml



歯科用モルホニン

pH7.3程度に調整して使用
根管に作用させると脱灰軟化が起こる
使用後は水洗しておく必要がある

rc-prep

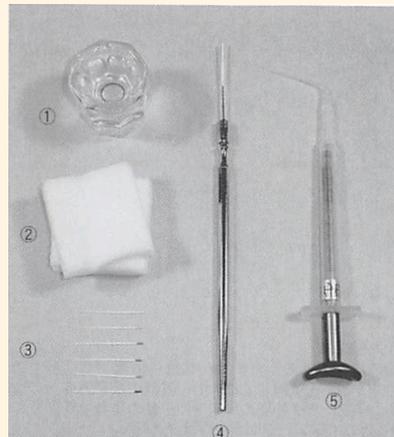
EDTA	15%
過酸化尿素	10%
カーボックス	75%



根管内に注入した状態で根管の機械的清掃を行う
拡大中に時折NaClOで洗浄し、発泡させる
使用後は丹念に洗浄除去する

(2)根管の化学的清掃薬, 洗浄用器材

- 根管洗浄剤：生理食塩液や滅菌精製水など。
- 根管洗浄用器材：根管用シリンジ類、ダッペングラス（薬剤を取り分ける）、ペーパーポイントやブローチ綿栓（薬液を吸収する）

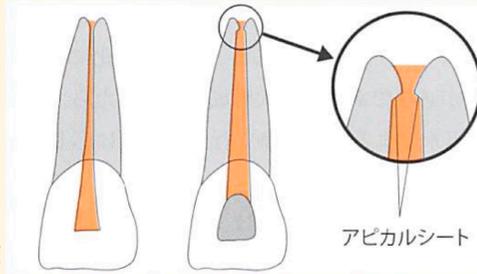


その他の根管洗浄剤

・過酸化水素水(3%)
・超酸性水
・超アルカリ水
・水

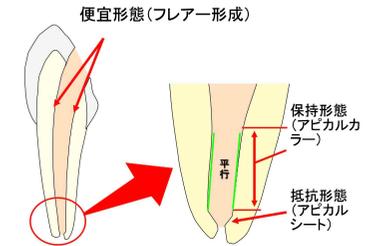
根管の拡大形成の術式

- 根管壁を切削して根管内容物を除去するとともに、緊密な根管充填が可能となるよう根管形態を整えるために行われる。
- 根管には、先端部に根管充填材を受け止めるためのアピカルシートを設け、十分に圧接が行えるよう、外開きのテーパーが付与される



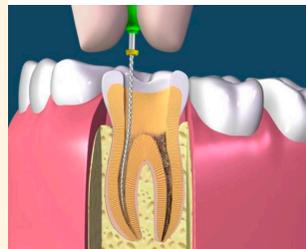
根管形成 根管充填に必要な形態を付与すること

- 抵抗形態 アピカルシート (アピカルストップ) } ポイント充填で重要 (単一ポイント法、側法加圧法)
根尖部1/3以内の根管にステップを形成
- 保持形態 アピカルカラー
根尖部根管2~3mmの根管壁を平行に形成
- 便宜形態 根尖から歯冠側に向けて上向きフレア形成
垂直加圧法では便宜形態を大きくする



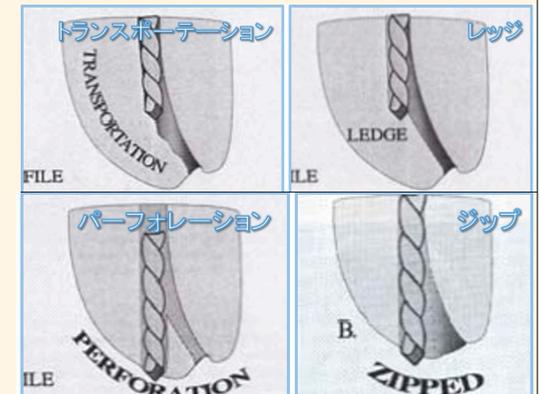
術式

- 拡大形成には、主にKファイルが使用される。
- 細いKファイルを用い、測定された根管長で根管壁を切削・拡大し、根管が十分に広がったら、次のサイズの器具に移行する。
- 同様の操作を繰り返し、通常は40番のサイズまで、上顎前歯のような太い根管では、根管の太さに対応して拡大形成を行う。



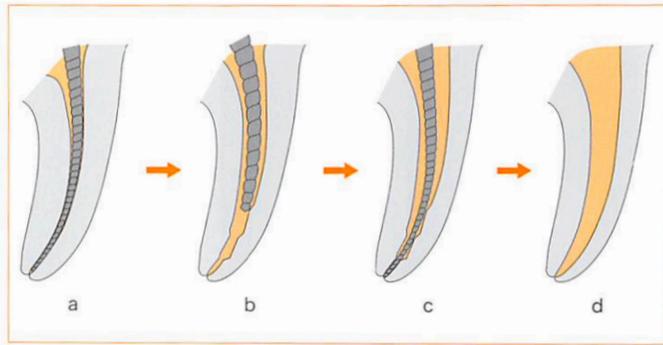
術式

- 器具は30番以上のサイズになると、しなやかさを喪失する



- 弯曲した根管では、根管の弯曲に追従できず根管からの器具の逸脱が起こりやすい。

術式



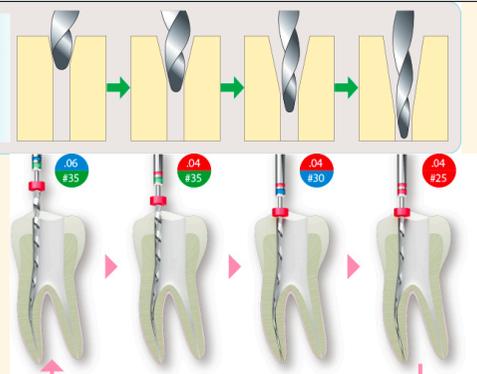
図Ⅲ-4-20 ステップバック形成法

a : 25 番までの器具では元の作業長で拡大する。b : 30~40 番では、器具のサイズが大きくなるごとに 1 mm ずつ作業長を短縮して拡大し、器具の根管外嚙への逸脱を防止する。c : 器具の短縮により生じた根管壁の段差を 25 番の器具で切削して平滑にする。d : 器具が逸脱することなくスムーズに形成された根管。

- このため下顎大白歯近心根管や上顎大白歯の近心頬側根管のように薄曲した根管では、ステップバック形成法(図Ⅲ-4-20) やクラウンダウン形成法などの特殊な拡大形成法が行われる。

術式

クラウンダウン
拡大形成法
イメージ図



- このため下顎大白歯近心根管や上顎大白歯の近心頬側根管のように薄曲した根管では、ステップバック形成法(図Ⅲ-4-20) やクラウンダウン形成法などの特殊な拡大形成法が行われる。

■作業長まで到達しない場合は最初のファイルに戻って作業を繰り返します。

[POINT]

- 途中で作業長へ到達する場合があります
- 根管内を洗浄しながら作業長まで拡大形成を行います
※次亜塩素酸ナトリウム、EDTA製剤を併用してください。
- 推奨回転速度300~600回転数/分 (必要に応じて低速回転でご使用ください)

術式

- 器具による切削時には、次亜塩素酸ナトリウム溶液を根管内に満たす
- 切削の及ばない根管壁の有機成分を化学的に溶解して除去する
- 同時に、切削により生じた削片を浮遊させて目詰まりを防ぐ。



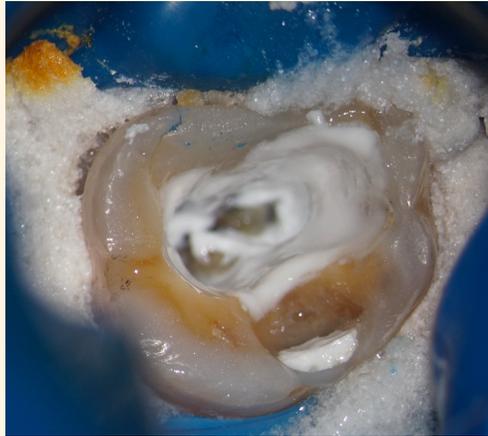
術式

- 内容液が汚れたら、3% 過酸化水素水との交互洗浄を行う。
- 感染根管では、削片の着色度合を目安に、健全な象牙質の削片が得られるまで十分に拡大を行う。



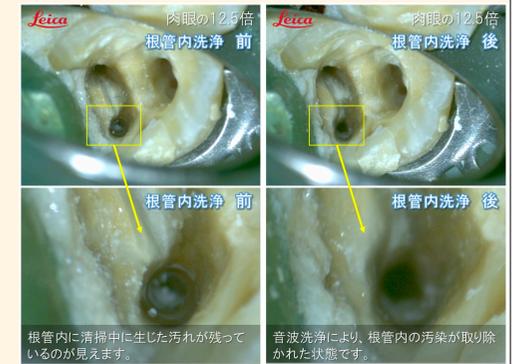
術式

- 石灰化した根管や狭窄・閉塞した根管ではEDTA製剤が使用されるが、歯質の軟化により器具の逸脱が起こりやすくなるため注意が必要である。



術式

- 拡大形成が終了したら、次亜塩素酸ナトリウム溶液と3%過酸化水素水による交互洗浄を行い、必要に応じて生理食塩液や滅菌精製水で洗浄する。



- エンジン用のニッケルチタン製器具は、メーカーにより器具の規格がさまざまであり、使用法はそれぞれ異なる。
- 器具はしなやかで、大きく弯曲した根管にも対応が可能だが、過度な回転力で破断を起こしやすい
- トルク制御機構が付与された装置により低速回転で拡大形成を行い、繰り返し使用は避ける必要がある。



歯内治療における 補助療法

- 複雑な根管形態のため機械的、化学的に十分洗浄できない症例
- 根管治療を行っても症状改善が認められない症例

➡ 補助療法の
適応

歯内治療における 補助的療法

補助療法 症状が改善しない原因を
特定できずに補助的に
行ってきた方法



- 歯科用実体顕微鏡
- 歯科用CT
により症状の原因把握が可
能

歯内治療における補助的療法

- イオン導入法
- 根管通過法
- 吸引洗浄法
- オゾン療法
- 高周波療法

イオン導入法

根管内に薬剤を満たし、電氣的に
その薬剤を根管側枝や象牙細管内に
浸透させて、根管内を無菌化しよう
とする^{器具}

使用薬剤

- ヨウ素ヨウ化亜鉛液
- アンモニア硝酸銀水溶液

イオン導入法

適応症

- ① 通法では、臨床症状が消退しない症例
- ② 根尖部まで根管拡大・形成ができない症例
- ③ 根管内に器具の破折のある症例

禁忌症

- ① 歯髄が残存し、急性症状を呈している症例
- ② 根未完成歯の症例
- ③ 心臓ペースメーカーを使用している患者



- 術式
- ①ラバーダム防湿をする。
 - ②手術野の消毒をする。
 - ③根管内の清掃をする。
 - ④根管内に薬液を満たす。
 - ⑤根管内に閏電導子を挿入する。
 - ⑥生理食塩液を湿潤させた不閏電導子を患者の手しこのとき、指輪などは取っておくように指示する。
 - ⑦疼痛があったら合図をするように患者に指示をする。
 - ⑧患者から合図があるまで、電流を徐々に上げる。
 - ⑨合図があったところから、少し電流を下げて通電を続ける。
 - ⑩イオン導入が終了したらイオン導入時に使用した薬剤を根管貼薬後、仮封をして終了する。
- ヨードヨード亜鉛液を使用するときには50mA・分、アンモニア銀液を使用するときには25mA・分通電する。

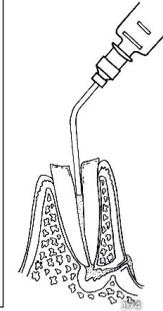


根管通過法

根管内から洗浄液を根尖部を通して瘻孔から排出させ、根管内および瘻孔内にある汚物、滲出液等を洗い流す方法

使用薬剤： アクリノール、生理食塩液

- 術式
- ① ラバーダム防湿をする。
 - ② 手術野の消毒をする。
 - ③ 根管内を清掃する。
 - ④ 根管内に洗浄針を入れて、薬液を徐々に根管内に注入する。
 - ⑤ 瘻孔から洗浄液が出てくることを確認する。
 - ⑥ これを数回繰り返す。
 - ⑦ 根管内を乾燥させる。
 - ⑧ 根管内貼薬は通法に従う。
 - ⑨ 仮封を行う。



根管拡大・形成、清掃では清掃出来ない根管壁の深部や根管側枝の消毒

ブローチ、ペーパーポイント、ホルモクレゾール(FC)、フェノールカンフル(CC)

根管消毒

- 拡大形成後の根管には、根管の複雑な部位や象牙細管内に細菌が残存している可能性があるため、根管消毒薬による消毒を行う必要がある
- 多様な根管消毒薬があるが、近年では、根尖歯周組織への刺激を防ぐため、低刺激性のものが選択される。
- 根管が無菌的になったか否かを調べるために、根管細菌培養検査が行われる。

根管消毒薬の所要性質

- ①殺菌性に優れているが、根尖歯周組織への為害作用が少ない。
- ②根管壁象牙質への深達性があり、薬効が持続する。
- ③歯質を変質・変色せず、使用法が簡便である。

根管消毒薬の所要性質

殺菌性が優れている
組織為害性がない
浸透性がよい
薬効が持続的である
歯を変色させない
血清やタンパク質に接しても変質しない
使用法が簡単なこと

以上の諸性質を全部満たす
薬剤は見当たらない

ホルムアルデヒド製剤



- ホルムクレゾール
- パラホルムトリクレゾール

•アルデヒドガスによる**深達性**の消毒効果
(原形質の変性、酵素の不活性化)
•強い局所刺激性
•組織蛋白質を変性、組織破壊、腐食
•アレルギー誘発
•発がん性テスト陽性

ホルムクレゾール(FC)

トリクレゾールホルマリン、ホルムクレゾール、
ホルマリクレゾール、など様々な呼び名がある

基本的処方

ホルマリン	45ml
クレゾール	45ml
エタノール	10ml

エタノールはホルマリンとクレゾールとの重合体生成を防止し、
薬剤の組織浸透性を高める効果がある

ホルマリングアヤコール(FG)

ホルマリングアヤコール(商品名)

ホルマリン+グアヤコール

FCの組織刺激性を避けるために開発
殺菌性はFCと同等である

パラホルムトリクレゾール

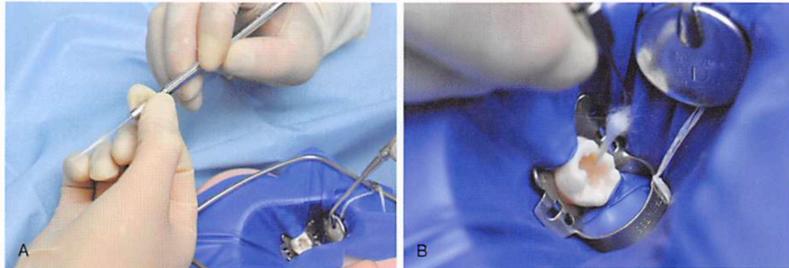
P.T.C.

トリクレゾール 80~90%

パラホルムアルデヒド 10~20%

アルデヒドガスによる深達性のある消毒効果
残髄の乾屍作用

術式



図Ⅲ-8-26 根管の消毒

A: ブローチ綿花を歯科医師に手渡す。

B: 歯科医師はブローチ綿花で根管内の吸湿・乾燥と、根管消毒薬を貼薬する。

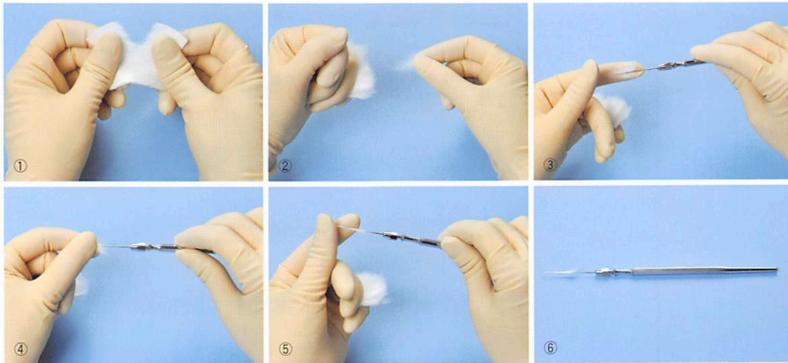
- ① 根管を洗浄後、ペーパーポイントや綿栓で吸水し、根管を乾燥する。
- ② ペーパーポイントや綿栓に適量の消毒薬を染みこませ、根管内に挿入する
- ③ 髄室内に綿球を置き、仮封する。

ブローチ・綿栓



ペーパーポイント





図Ⅲ-8-27 ブローチ綿花(綿栓)の製作法

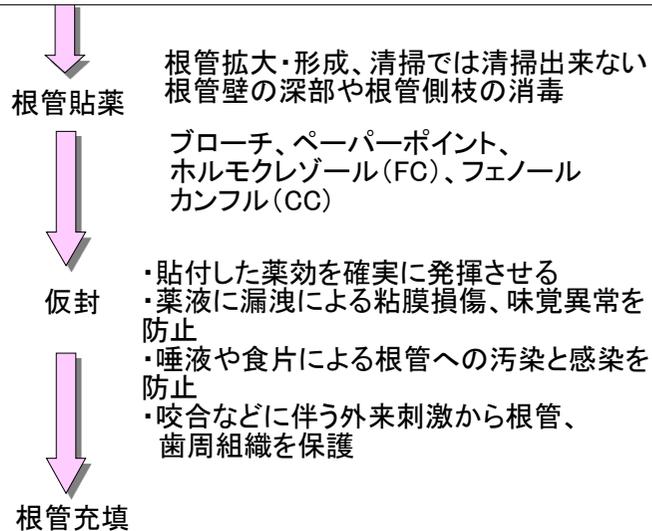
- ①: 繊維を横にしたワッテを縦半分に裂く。
- ②: 引き裂いた断面から、手元が底辺となるよう三角形に綿花をつまみ取る。このときの綿花の量が、仕上がりの太さや長さ大きく関わる。
- ③: つまみ取った綿花の三角形の頂点を、左手人差し指元方向に、横向きに置く、ブローチの先端を頂点に合わせ、ブローチと綿花を親指と人差し指で挟む。
- ④: 綿花を2指でしっかり挟み、親指を押し上げるよう回転させ、綿花をブローチに絡ませる。同時に右手でブローチホルダーを同一方向に回転させ、ブローチに綿花を巻きつける。
- ⑤: 巻き上げたブローチ綿花の先端を整える。ブローチ先端を親指にあて、綿花の底部あたりを人差し指で上から軽く押さえ、しなせられた状態で回転させると、先端の毛羽立ちが巻き込まれる。
- ⑥: 完成したブローチ綿花。

根管貼薬剤

- ホルムアルデヒド製剤
- フェノール製剤
- 重金属製剤
- ハロゲン製剤
- 水酸化カルシウム製剤
- 抗生剤

根管貼薬剤の所要性質

- ①すべての微生物に対して殺菌力がある。
- ②持続的殺菌作用がある。
- ③組織刺激性がない。
- ④象牙質管内によく浸透する。
- ⑤有機質の存在下でも抗菌性を示す。
- ⑥遺伝毒性を示さない。
- ⑦耐性菌ができない。
- ⑧菌交代現象を示さない。
- ⑨歯質を変色させない。
- ⑩安価である。
- ⑪保存が容易である。
- ⑫容易に入手できる。



フェノール製剤

- フェノールカンファー(CP)
- パラモノクロフェノールカンファー(PMCP)
- チモールアルコール
- ゲアヤコール



強い消毒作用、鎮痛作用(疼痛性麻痺)がある
蛋白質凝固作用が強い(排膿が激しい症例には禁忌とされる)
作用の深達性には異論がある

パラモクロフェノールカンファー (PMCP)
キャンフォレイティッドモノクロフェノール
(CMCP)

クロロフェン (商品名)

パラクロフェノール	30g
d-カンフル	60g
エタノール	10g

グアヤコール

クレオソートはフェノール系の混合物で
グアヤコールを主成分とする

クレオドン (商品名)
グアヤコール 100%

メコール (商品名)
グアヤコール +
パラクロフェノール

重金属製剤

- アンモニア銀 ($\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$) 3%水溶液
- フッ化ジアミン銀 ($\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{F}$)
3.8%水溶液 (サホライドRC)

蛋白質と反応し蛋白質沈殿を形成
酵素毒として作用 (極微動的作用)

深達性があるといわれている
歯牙を黒変させる

ハロゲン製剤

ヨード系

クロール系

歯科用ヨードグリセリン

ヨウ素	10g
ヨウ化カリウム	8g
硫酸亜鉛	1g
グリセリン	35ml
精製水	適量
全量	100ml

クロラミン-T

クロルヘキシジン
商品名:ヒビテン (20%)

強く、迅速で、広範囲な
殺菌消毒作用
浸透性良好
アレルギー症状

I_2 による蛋白質変性、蛋白質沈殿
強力な殺菌作用
深達性があるといわれている
刺激性強い

水酸化カルシウム

水酸化カルシウム粉末を
滅菌生理食塩水あるいは滅菌水と練和、
そのペーストを根管内に貼薬



pH12以上の強アルカリ性による抗菌作用
組織刺激性が少ない
アレルギーの心配がない

抗生剤(抗生物質)



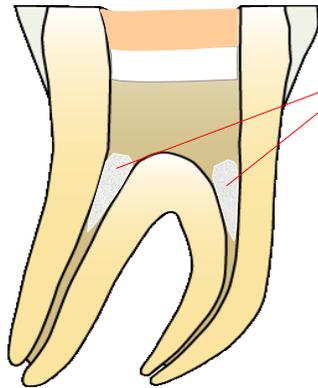
- クロラムフェニコール
- PBSC
(ペニシリンG、バシトラシン、
硫酸ストレプトマイシン、カプリル酸ナトリウム合剤)
- 3MIX
(塩酸ミノサイクリン、シプロフロキサシン、メロニダゾール合剤)

•選択的抗菌作用である
•菌交代症
•アレルギー
などの問題がある

歯科用クロラムフェニコール液「昭和」	
1 ml 中	
クロラムフェニコール	50mg
アミノ安息香酸エチル	70mg
パラオキシ安息香酸メチル	1mg
プロピレングリコール	適量

貼薬

根管拡大・形成、清掃では清掃出来ない
根管壁の深部や根管側枝の消毒



綿栓(FC等)

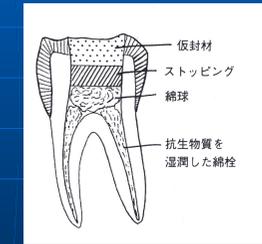
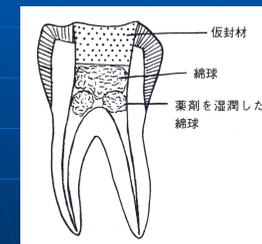
仮封(二重仮封)

ガッタパーチャ
(テンポラリーストッピング®)

水硬性セメント

酸化亜鉛ユージノールセメント

根管内貼薬の仕方



仮封

- 拡大形成・消毒後の根管は、封鎖性がよく除去が容易な材料で、次回の治療まで
- 髄室の開拡部を塞ぐ必要がある。この操作を仮封、用いる材料を仮封材という。
- 仮封により、口腔から唾液などが浸入して根管内が汚染されるのを防ぐほか、根管内の薬剤が口腔に漏出し、薬効が失われるのを防ぎ、また、薬剤の漏洩による不快感や、口腔粘膜の損傷を防止できる。

根管治療での仮封

目的

- 食渣・唾液などの根管への侵入防止
- 根管消毒薬の漏洩防止
- 消毒薬の効果を高める
- 歯の破折防止

所要性質

- 封鎖性が良い
- 咬合圧に耐える
- 操作性がよく、除去が容易

仮封材の種類

- ガッタパーチャストップピング
- 水硬性仮封セメント
- ユージノールセメント

水硬性仮封材

- 硫酸カルシウムなどを成分とするパテ状の仮封材で、封鎖性は良好。
- 髄室開拡部に填塞すると唾液の水分によって1時間ほどで硬化する。

酸化亜鉛ユージノールセメント

- 硬めに練和して髄室開拡部に填塞する。封鎖性は良好
- ユージノールによる刺激性があり、味覚異常を起こしやすい。

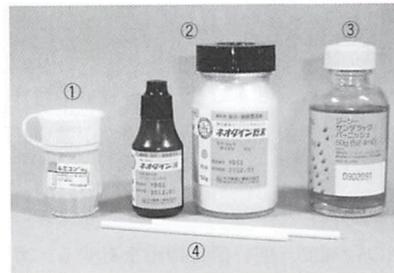
テンポラリーストッピング

- ガッタパーチャを成分とする熱可塑性の材料で、加熱によって軟化し填塞する。
- 操作は簡便であるが封鎖性に乏しい
- 歯内療法においては、単独で使用せずにほかの仮封材と併用する。

サンダラックパーニッシュ

- 急性化膿性根尖性歯周炎によって根管から排膿が継続する場合に使用
- 粘性の強い樹脂製の材料で、綿球に染みこませて髄室開拡部に置く
- 綿繊維の隙間から膿が排出され、急性症状の悪化を防ぐことができる。

その他、レジン系の仮封材など



図Ⅲ-4-21 仮封材

①水硬性仮封材(ルミコン)、②酸化亜鉛ユージノールセメント(ネオダイン、液と粉末)、③サンダラックパーニッシュ、④テンポラリーストッピング



図Ⅲ-4-28 仮封

A: 歯科医師にストップピングキャリアを手渡す。
B: 歯科医師からストップピングキャリアを受け取りストッパーを手渡す。

仮封法

単一仮封法

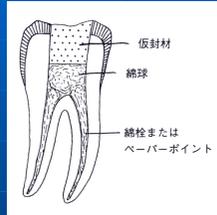
- 根管貼薬後、髄室内に綿球を置き、その上に水硬性仮封材などを填塞

二重仮封法

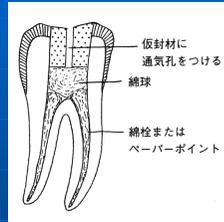
- 髄室の根管側にテンポラリーストッピングを填塞した後、歯冠側を封鎖性の良好な水硬性仮封材などにより填塞する

- 封鎖効果が高い。

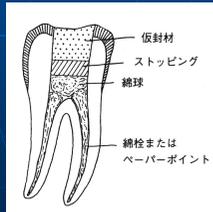
仮封



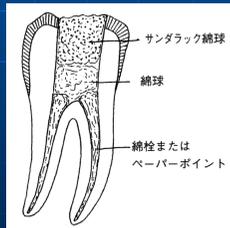
単純仮封



WEISER法



二重仮封

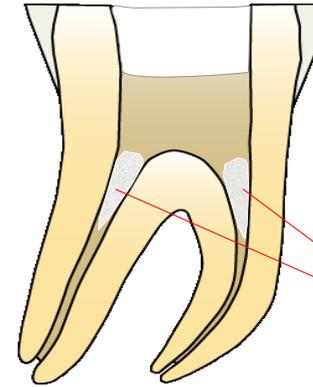


サンダラック綿球仮封

一般的な仮封

材料

酸化亜鉛ユージノールセメント
水硬性セメント
ガッタパーチャ
(テンポラリーストッピング®)
銅セメント



綿栓

歯内療法学

麻酔抜髄法 (直接抜髄法)

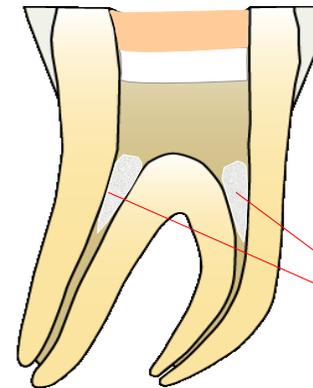
仮封

(単一仮封法・水硬性セメント使用)

二重仮封

材料

内層はテンポラリーストッピング、
外層は酸化亜鉛ユージノールセメントで仮封



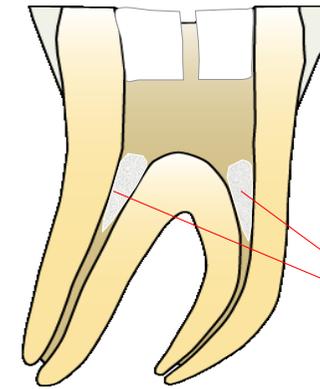
綿栓

歯内療法学

麻酔抜髄法（直接抜髄法）

仮封（二重仮封法）

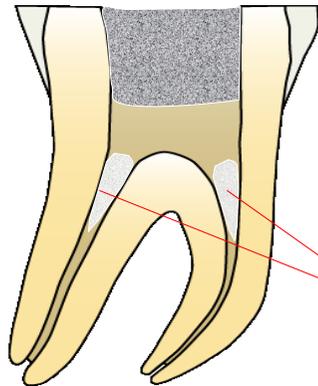
ワイサー(Weiser)仮封



材料
通気性をよくする
仮封の一部に小孔を作っておく

綿栓

サンダラック綿球による仮封



材料
通気性をよくする
セルロイド被膜

綿栓

根管充填

p.161

2022/1/21はここまで

根管充填の目的

- 治療により無菌的となった根管は、細菌などの有害物質が侵入、貯留しないよう生体に無害な材料を用いて封鎖する必要がある。
- 根管を緊密に封鎖して根尖歯周組織との連絡を遮断することによって、根尖歯周組織は安静が保たれ、抜髄根管では根尖歯周組織の健康が維持される
- 感染根管で根尖に病変がある歯では病変の回復が期待でき、歯は歯槽窩内で永らく機能を果たせる。
- 根管充填は、根管の最終処置となる重要な治療操作であり、根管充填の成否は予後を左右するため、過不足なく根尖狭窄部まで緊密に封鎖する必要がある。

根管充填の目的

- 口腔と根尖周囲との交通路を遮断(再感染の防止)
- 根尖周囲の結合組織あるいは石灰化を促進(治癒促進)

2/20

根管充填の時期

- 痛みなどの症状がある場合（根尖歯周組織に炎症が進行？）は、根管充填を行うと症状が悪化
- 根管の拡大形成・消毒が終了した後、根管充填が可能か否かを判断
 - ①歯髄残遺物や歯髄腐敗分解産物などの感染源が除去されている。
 - ②拡大形成により、根管充填が可能な形態に根管が整えられている。
 - ③痛みなどの不快症状、根管からの排膿や出血がない。
 - ④根管から滲出液がないか、あっても少量である。
 - ⑤貼薬したペーパーポイントなどに着色や腐敗臭がない。
 - ⑥根尖相当部歯肉に発赤・圧痛がなく、瘻孔があった歯では閉鎖している。
 - ⑦根管内細菌培養検査が陰性である。

・ 抜髄根管と、感染根管で根尖歯周組織に病変のある歯とは若干の違いがある

抜髄即日根管充填の危険性

- ①出血を完全にコントロールすることが困難である。
- ②抜髄処置による反応性炎症が出現してくる。
- ③麻酔による感覚消失のため、根管充填材の先端到達位置を確認できない。
- ④根管内細菌検査で根管の無菌性が確認できない。

根管充填材の所要性質

- ①生体に対して無害で、組織親和性がある。
 - ②化学的・物理的に安定である。
 - ③緻密で非吸収性である。
 - ④根管壁に接着性がある。
 - ⑤圧接が行えるなど、操作性が良好である。
 - ⑥エックス線不透過性で、充填状態を確認できる。
 - ⑦必要に応じて根管から除去でき、再治療が可能である。
 - ⑧無菌的であるか、消毒・滅菌が可能である。
 - ⑨歯質を変質・変色しない。
 - ⑩持続的な防腐・消毒作用がある。
 - ⑪根尖孔を閉鎖する骨性癒着作用がある。
- すべての条件を満たす理想的な充填材は、現在ない。

根管充填材(剤)の具備すべき条件

物性

- 組織親和性であること
- 不変性であること
- 無刺激性であること
- 多孔質でないこと
- 根管への適合性を有すること
- 根管への密着性を有すること

薬理作用

- 持続的消毒作用を有すること
- 治癒促進作用を有すること

臨床的要件

- エックス線不透過性であること
- 必要に応じて除去が容易なこと
- 操作が容易なこと

現在使用されている根管充填材(剤)は、多くを満たしている。それぞれの材料には特徴がある。

根管充填材(剤)の種類

ポイント類

1. ガッタパーチャポイント
2. シルバーポイント
3. プラスチックポイント
4. 円筒形ガッタパーチャ (熱可塑性)

セメント類(糊剤・シーラー)

- 基材
1. 酸化亜鉛ユージノール系
 2. カルボキシレート系
 3. レジン系
- など

添加成分

1. 水酸化カルシウム
2. ホルムアルデヒド
3. ヨードホルム
4. 銀粉

ガッタパーチャポイント

成分

ガッタパーチャ	18~20%
酸化亜鉛	61~75%
ワックスおよびレジン	1~4%
重金属硫酸塩	2~17%
メーカーにより組成に多少の差がある	



長所

- ①圧縮性がある。
- ②変質しない。
- ③温度による体積変化がない。
- ④細菌の発育を促進しない。
- ⑤組織親和性がある。
- ⑥組織液や水分に溶解しない。
- ⑦エックス線造影性がある。
- ⑧必要なとき、除去できる。

短所

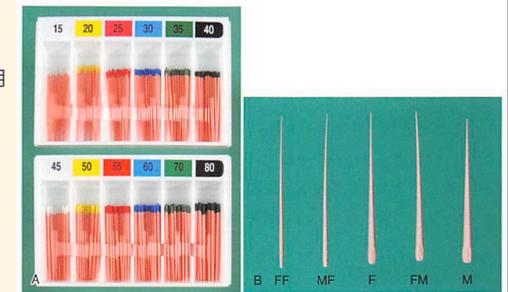
- ①細い根管に挿入が困難である。
- ②根管壁と接着しない。
- ③防腐作用がない。

ガッタパーチャポイント

- 長所
 - ポイント状に加工されるため根管への挿入が容易となり、根管に試適できる
 - 可塑性を有し、加熱や有機溶媒により軟化する
 - スプレッターや根管用プラグーによる圧接で緊密な根管充填が行える
- 短所
 - 軟質な材料のため、細いサイズのガッタパーチャポイントは根管に挿入しにくい
 - 接着性がないため、根管壁との微小な空隙を埋めるために根管用セメントを併用する必要がある
 - ゴム類似物質であるため、保管状況によっては劣化して硬さや脆さが増して圧接性が低下する
 - 加熱により変形するため、完全な滅菌が難しい。

マスターポイントとアクセサリーポイント

- マスターポイント
- メインのポイントとして根管に適合させて使用
 - リーマーやファイルのISO規格の寸法に準じた10～140番までのサイズがある
- アクセサリーポイント
- 側方加圧充填時に補助的に使用
- ANSI規格によるXF,FF,MF,F,FM,M,ML,L,XLの9種類のサイズがある
(メーカーによる特殊な規格のものもある)



図Ⅲ-4-22 マスターポイントとアクセサリーポイント
A：15～80番のサイズのマスターポイント（実物の1/2大）、
B：アクセサリーポイント（FF、MF、F、FM、Mの各サイズ、実物大）

近年では、NiTi製のエンジン用器具で拡大形成された根管用の、独自規格の製品もある。



ガッタパーチャポイント
(メインポイント)

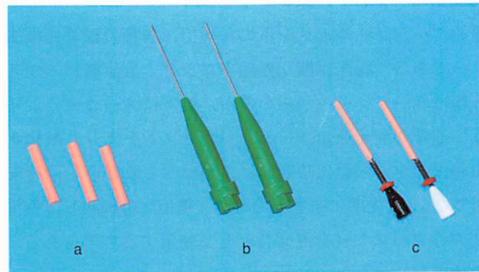
根管充填用セメント(シーラー)



ガッタパーチャポイント
(アクセサリーポイント)

• C.他のガッタパーチャ材

- 近年の新たな根管充填用機器, 器材の開発とともに, 特殊なタイプのガッタパーチャ材が市販されている



図Ⅲ-4-23 特殊なタイプのガッタパーチャ材
 a: オプチュラⅡ用のガッタパーチャ材。加熱したシリンジ内で軟化させ根管に注入する。b: ウルトラフィル 3D 用のガッタパーチャ材。ガッタパーチャ材は 40 数Cで軟化する特殊なもので、カニューレ内に封入されている。c: サーマフィル。軸部がガッタパーチャ材で被覆されている。

円筒形ガッタパーチャ(熱可塑性)

組成
 α-フェイズ・ガッタパーチャ
 酸化亜鉛
 重金属硫酸塩など



長所
 ① 根管内への注入、充塞が容易である。
 ② 根管壁と接着する(物理的)。
 ③ 必要に応じて、除去が可能である。

短所
 ① 注入器が必要である。
 ② 細い湾曲した根管へは応用できない。
 ③ 加温して軟化するため、注入時に根管内温度が高くなる。

2) 固形充填材

• (1)銀ポイント (シルバーポイント)

- リーマー、ファイルのISO規格の寸法に準じてつくられた、純銀製のポイント状の充填材
- 銀イオンの極微動作用によって細菌の活動を抑制するが、腐食物は根尖歯周組織を刺激する
- 圧接による緊密な充填も行えないため、近年ではあまり使用されない。



• (2)プラスチックポイント

- ポリプロピレン樹脂製のポイント (フレックスポイントネオ) が市販されている。
- ISO規格に準じてつくられ、物理的・化学的に安定した材料で、耐熱性、組織親和性もあるが、圧接による根管充填は行えない。



シルバーポイント

組成
 純銀100%



長所
 ① 物理的に堅固である。
 ② 柔軟性がある。
 ③ エックス線造影性が強い。
 ④ 銀の極微動作用がある。
 ⑤ 緻密性である。
 ⑥ 温度変化による膨縮がない。

短所
 ① 根管壁と接着しない。
 ② 圧縮性がない。
 ③ 組織液と接すると腐蝕する。
 ④ 除去が困難である。

プラスチックポイント

組成
ポリプロピレン
硫酸バリウム



長所

- ①生体親和性がある。
- ②オートクレーブで滅菌ができる。
- ③十分な硬さと弾性を有している。
- ④理化学的に安定である。

短所

- ①根管壁に接着しない。
- ②圧縮性がない。
- ③防腐蚀性がない。

ポイント根充材はISO規格で作製されている。
壁着性がないのでシーラーが必要である。

根管用シーラー (根管用セメント)

- 半固形や間形の根管充填材と併用して充填材を根管内で固定する
- 根管壁や充填材間の微細な空隙を塞ぎ、封鎖性を向上させる
- さまざまな種類があり、特徴が異なる。

- 酸化亜鉛ユージノールセメント系
- カルボン酸セメント系
- レジン系
- 水酸化カルシウム系
- MTA(バイオセラミックス)系

シーラー

酸化亜鉛ユージノールセメント系

・Grossman's root canal sealer →Canals
・Rickert's root canal cement →Tubli seal
・Wack's root canal sealer

銀粉含有 →Pulp canal sealer
ヨードホルム含有 →デンタリスKEZ

カルボン酸セメント系

→サンキンアパタイトルートシーラー

レジン系

銀粉含有 →AH26
→Diaket

水酸化カルシウム系

→CRCS
Seal apex

• (1)酸化亜鉛ユージノール系シーラー

- 酸化亜鉛ユージノールセメントの一種で、各種の根管充填法に併用される代表的シーラー
- 粉末は酸化亜鉛やロジン、次炭酸ビスマス、硫酸バリウムなど、液剤はユージノール（処方により異なる）
- 非薄な層となるように通常の酸化亜鉛ユージノールセメントよりも酸化亜鉛の粒子は細かい
- 操作時間確保のため、硬化時間の延長がはかられている。
- 粉末と液は、練板とスパチュラ間で2.5cm程度に糸を引く硬さ（稠度）に練和して使用する
- チューブに入った2つのペースト材を混ぜ合わせて使用するものもある。

酸化亜鉛ユージノール系シーラー

散剤100g中	
酸化亜鉛	40g
ロジン	30g
硫酸バリウム	15g
次炭酸ビスマス	15g
液剤100g中	
チヨウジ油	83g
落花生油	17g

<ベース>	酸化亜鉛	57.4%
	三酸化ビスマス	7.5%
	オレオレジン	21.25%
	ヨードチモール	3.75%
<キャタリスト>	油性成分	7.5%
	調節剤	2.6%



キャナルス



ツブリシール

・(2)その他のシーラー

- ・水酸化カルシウム配合シーラー：根尖部の骨性癒痕治療作用を期待
- ・非ユージノール系シーラー：ユージノールの代わりに脂肪酸を用いて刺激の軽減をはかった
- ・その他、ガラスイオノマーセメント系やハイドロキシアパタイト系、シリコン系、レジン系のシーラーがある。
- ・クロロパーチャ：ガッタパーチャ材をクロロホルムに溶解
- ・ユーカーパーチャ：ユーカリ油に溶解
 - ・※硬化時に収縮するため、最近ではあまり使用されない。

水酸化カルシウム系シーラー

<ベース>	酸化カルシウム	50.0%
	スタティサイザー	35.0%
	ステアリン酸亜鉛	2.0%
	酸化亜鉛	13.0%
<キャタリスト>	ライフレジン	34.0%
	イソブチルサリチル酸	13.0%
	メチルサリチル酸	5.0%
	二酸化チタン	10.0%
	硫酸バリウム	37.0%
	色素材	1.0%



シーラベックス

歯科用充填材料 **ヴェリコム Well pulp ST**

ペーストタイプのバイオセラミックマテリアル

- 化学合成した高純度素材による優れた生体適合性
- 高い抗菌性(強アルカリ環境)を持続 (pH12)
- ビスマス・ユージノール・レジン成分フリー

硬化時間：25分 (6508762012) (温度条件 100%) (参照) ※しかし、実際の使用における最終的硬化時間は2.5時間以上になります。

ヴェリコム Well pulp ST (2g シリンジ) ヴェリコム ディスポジック×20本 エクステンションホルダー×1個 標準価格：¥11,800



ニカキャナルシーラー™BG



- 糊剤

- 薬理作用を有する根管充填材
- 吸収性のものが多く、また、緊密な根管の封鎖が困難なため、近年ではあまり使用されない。
- 水酸化カルシウム製剤：根尖部の骨性癒痕治癒促進が目的
- パラホルムアルデヒド製剤・ヨードホルム製剤：強力な消毒作用を有する



糊剤



糊剤充填材

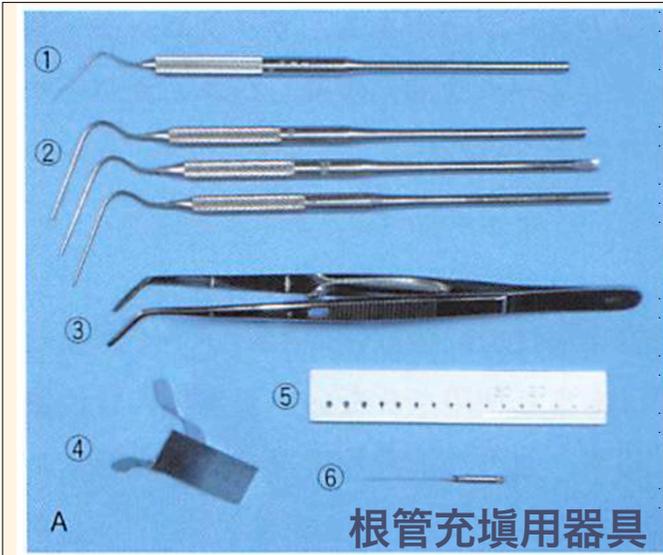
- ホルムアルデヒド系製剤
(消毒力、創傷治癒促進、乾屍作用)
 - オキシバラ
 - トリオパスタ
 - トリオジンクパスタ
- 水酸化カルシウム
(骨性癒痕治癒促進、セメント造成)
 - N2
- ヨードホルム系製剤
(防腐作用、創傷治癒促進作用)
 - デンタリスKEZ
 - カルビタール
- レジン系製剤
 - AH-26 (エポキシレジン)
 - Diaket (ポリビニルレジン)



レントロ



図Ⅲ-8-30 根管充填の使用器材



根管充填用器具

(1)スプレッター
先端が尖った針状の器具で、側方加圧充填時に根管に挿入、ガッタパーチャポイントの圧接に使用柄のついたハンド用のほかに、指先で把持するフィンガー用があり、さまざまなサイズのものが市販されている。

(2)根管用プラグー（根管充填器）
先端部が平坦な細い円柱状の器具で、根管内で充填材を根尖方向に填塞・圧接するのに用いる。根管の太さに合うよう、各種のサイズがある。

(3)根管充填用ピンセット
通常の歯科用ピンセットとは異なり、細いガッタパーチャポイントなどが把持しやすいように、先端部に溝が掘られている。把持したまま固定できるものもある。

(4)ルーラー
Kファイルやリーマー、ガッタパーチャポイントなどの長さの測定に使用する。

(5)エンドゲージ
小孔にガッタパーチャポイントを挿入し、太さの測定や調整に使用する。

(6)レンツロ（スパイラルルートフィラー）
先端が細いらせん状のしなやかな器具で、コントラングルに装着し、シーラーや糊剤を根管内に送り込むために使用する。

(7)その他
ガッタパーチャポイントの切断にハサミが、シーラーの練和に練板やセメントスパチュラが使用

根管充填法の種類

- ポイントによる根管充填法
 - ① 単一ポイント充填法
 - ② 側方加圧充填法
 - ③ 垂直加圧充填法
- 糊剤充填法
- 熱可塑性ガッタパーチャ充填法
 1. コーン加熱法
 2. インジェクション（注入）法
 3. NTコンデンサー法（McSpadden）

238

主な器具・薬剤

単一ポイント充填法

ガッタパーチャポイント
根管充填用セメント（シーラー）
根管プラグー

側方加圧充填法

ガッタパーチャポイント
（マスターポイント、アクセサリーポイント）
根管充填用セメント（シーラー）
根管プラグー
根管スプレッター

主な器具・薬剤

垂直加圧充填法

ガッタパーチャポイント
根管充填用セメント（シーラー）
根管プラグー
ヒートキャリアー

糊剤充填法

糊剤
レンツロ

熱可塑性ガッタパーチャ根管充填法

ガッタパーチャを熱により軟化させ
根管内に挿入して根管充填を行う

ポイント根管充填に用いる器具



根管充填用ピンセット



柄付きスプレッター



プラグー



フィンガースプレッター
フィンガープラグー

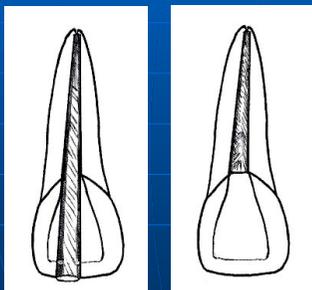
2931

単一ポイント法 (シングルポイント法)

- 最終拡大に使用したリーマーと合致するサイズのマスターポイントを選択し、充填する
- しかし、根管は解剖学的に複雑なため、緊密な封鎖は実際には困難であり、近年ではあまり推奨されない。
 - 最終拡大に使用したリーマーと同サイズのマスターポイントを選択
 - 練和したシーラーをレンツロにより根管に満たす。
 - マスターポイントにシーラーを塗布して根管に挿入
 - 根管口部で熱したプラグーで焼き切り、根尖方向に圧接

単一ポイント充填法

「エンドンティクス21」
永末書店から引用

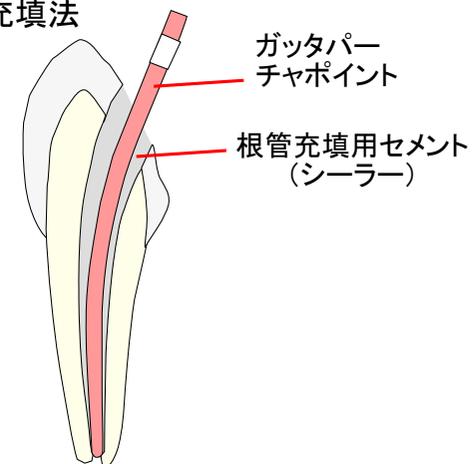


テーパの少ない、狭い根管を大きめに拡大した場合に適応



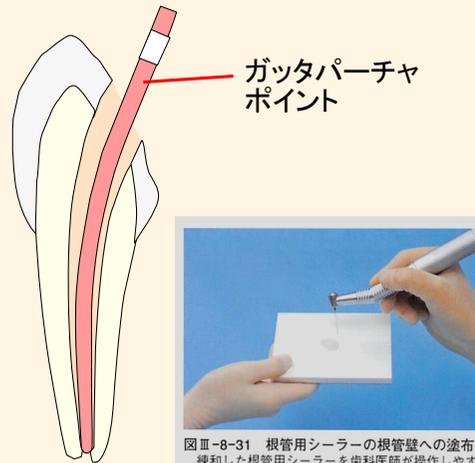
根充方法

単一ポイント充填法



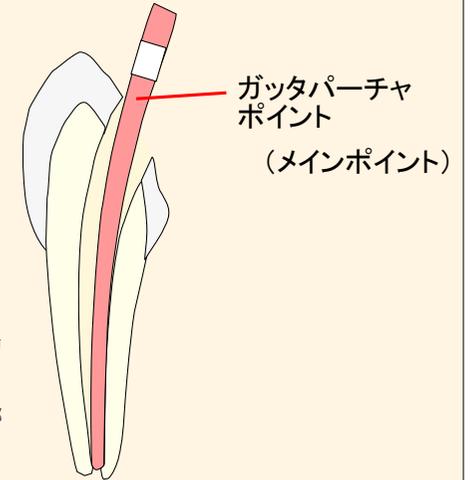
側方加圧充填法

- 容易に緊密な根管の封鎖が得られるため、広く行われている。
- ①根管先端部で適合するマスターポイントを選択する。
- ②練和したシーラーを根管壁に少量塗布する。

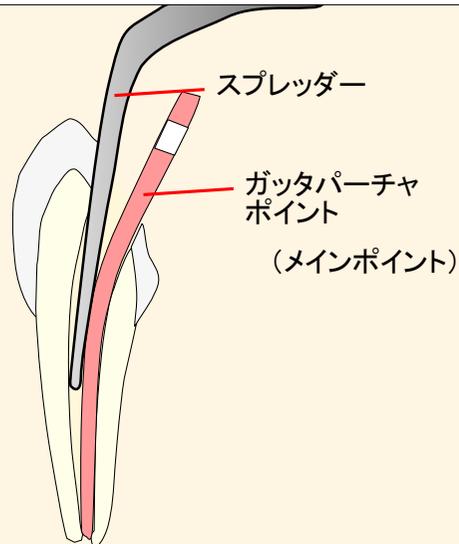


側方加圧充填法

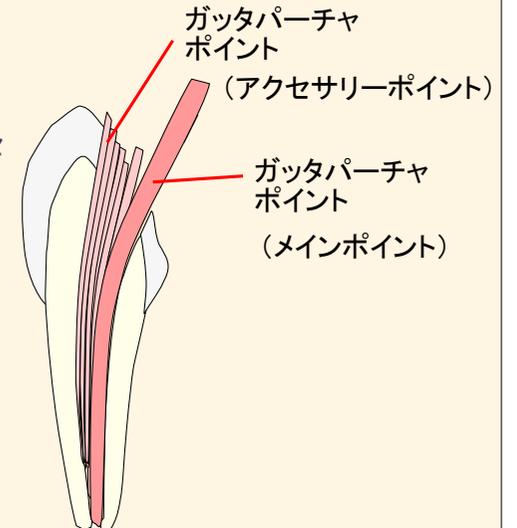
- ③マスターポイントの先端に少量のシーラーを塗布し、根管に挿入する。
- ④根管にスプレッダーを挿入し、マスターポイントを圧接する。
- ⑤圧接により生じた空隙に、アクセサリーポイントを挿入する。
- ⑥スプレッダーによる圧接とアクセサリーポイントの挿入を繰り返す。
- ⑦熱したブラガーでグッタパーチャポイントを根管口部で焼き切り、根管用ブラガーで根尖方向に圧接する。



- ③マスターポイントの先端に少量のシーラーを塗布し、根管に挿入する。
- ④根管にスプレッダーを挿入し、マスターポイントを圧接する

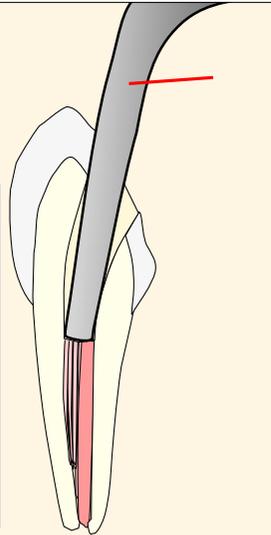
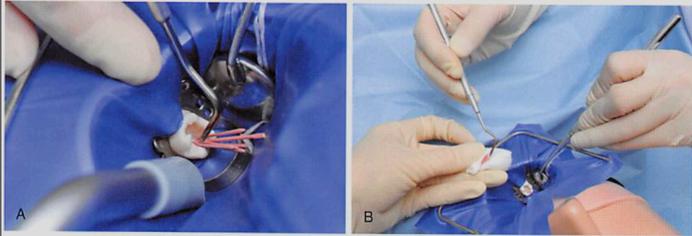


- ⑤圧接により生じた空隙に、アクセサリーポイントを挿入する
- ⑥スプレッダーによる圧接とアクセサリーポイントの挿入を繰り返す



A: グッタパーチャポイントが把持しやすいように、根管用ピンセットには溝が刻まれている。
B, C: グッタパーチャポイントを把持した状態のピンセットを歯科医師に手渡す。

- ⑦熱したプラグーでガッタパーチャポイントを根管口部で焼き切り、根管用プラグーで根尖方向に圧接する。



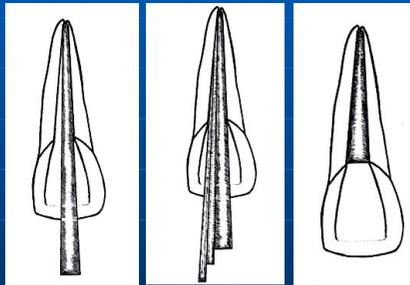
図Ⅲ-8-33 ガッタパーチャポイントの切断と加圧

A：歯科医師が根管用プラグーでガッタパーチャポイントを焼き切る際に出る煙を、バキューム操作で吸い取る。
 B：プラグー先端に付着した切断片を厚めのアルコールワッテで拭う。先端が熱いのでやけどに注意する。

歯内療法学 根管充填法

根管充填（側方加圧法）

Lateral condensation technique

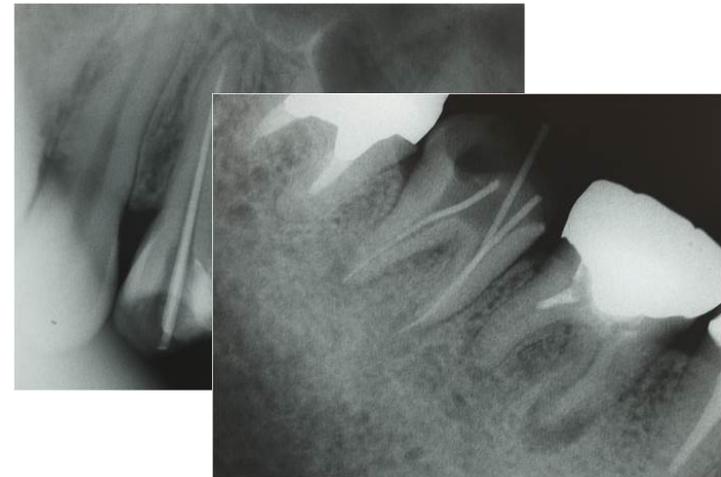


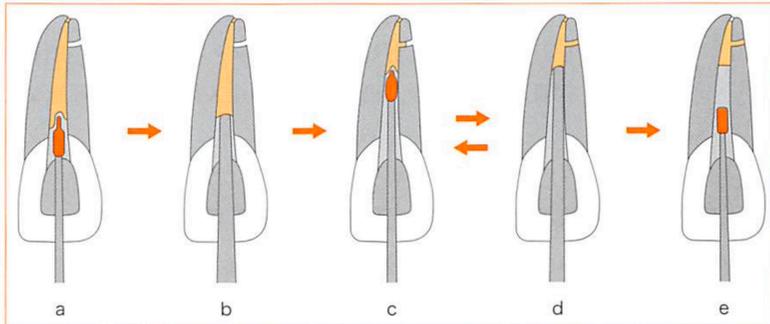
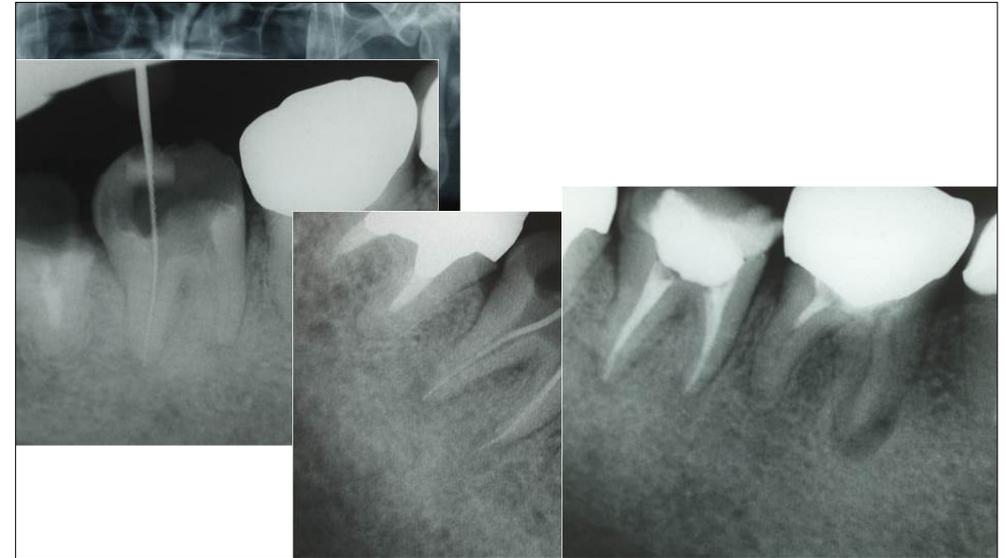
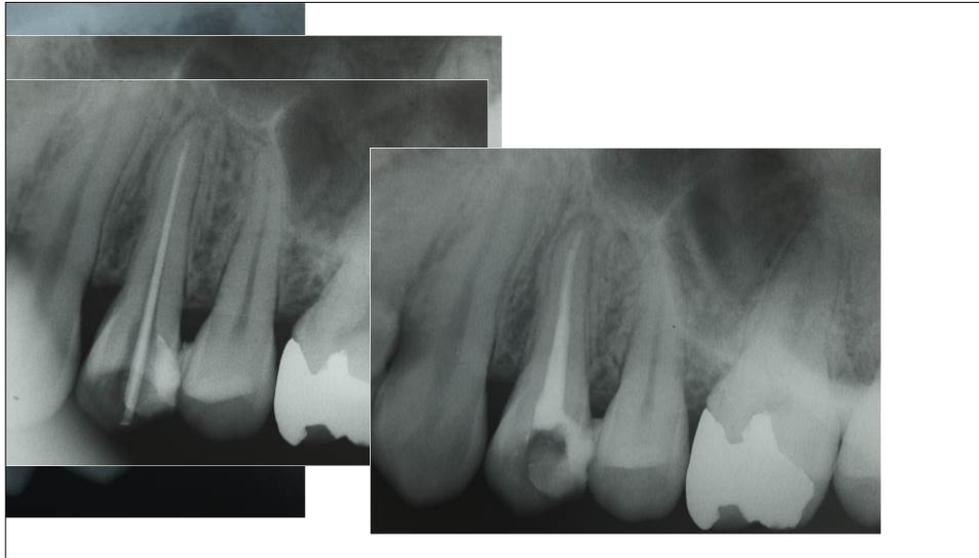
「エンドドンティクス21」
永来書店から引用

フレアー形成、
Crown down technique、
Step back techniqueなどには
加圧充填法が必要

スプレダーでマスターポイントを一側に圧接し、できたスペースにアクセサリーポイントを挿入
アクセサリーの太さはスペースに合わせるが、通常は細いものから使用する

ポイント試適デンタル





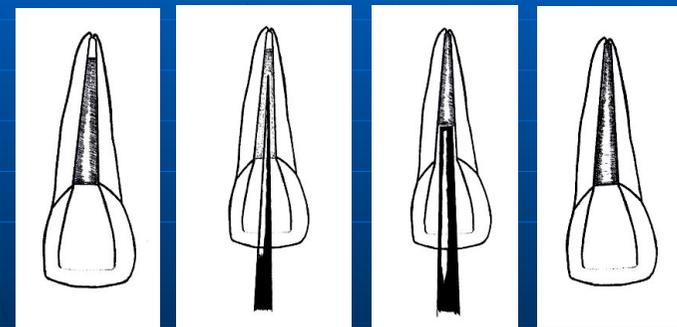
図Ⅲ-4-28 垂直加圧充填法

a：加熱した器具で根管口部のガッタパーチャポイントを軟化・除去する。b：根管用プラグーで軟化したポイントを押接する。c、d：加熱した器具によるポイントの軟化と、プラグーによる圧接を根尖側 1/3 の位置まで繰り返す。e：軟化したガッタパーチャポイントが根管側枝内に流入し、側枝を封鎖する。e：根管の歯冠側を積層充填法などによって再度充填（バックパッキング）する。

- ・根管用プラグーにより、ガッタパーチャポイントを根尖方向に圧接する充填法
- ・熟練を要する充填法のため、わが国ではあまり一般的ではない

垂直加圧充填法

Vertical condensation technique (Schilder)



マスターコーン挿入、切断 → ヒートキャリアーで軟化 → プラガーで根尖に圧接 → 操作を繰り返し充填

「エンドンティクス21」
永末書店から引用

ガッタパーチャ材によるその他の根管充填

- 1) オブチュラII

- ヒーターを内蔵した注入装置の上部に円柱状のガッタパーチャ材を填入してハンドルを引くと、注入針から軟化したガッタパーチャ材が根管に注入される (図III-4-29, 図III-4-23参照)。根管深部への注入針の挿入が可能な太い根管では、短時間で容易に根管充填が行える。



(2) ウルトラフィル 3Dシステム

- 注入針のカニューレ内に封入されたガッタパーチャ材を加熱した後、注入用装置に装着してハンドルを引くと、軟化したガッタパーチャ材が根管に注入される (図III-4-30, 図III-4-23参照)
- 40数°Cで軟化する特殊なガッタパーチャ材が使用される。



- (3) システムB

- 根管に挿入したヒートプラグを加熱し、瞬時にガッタパーチャポイントを軟化
- する (図III-4-31)。ガッタパーチャポイントの軟化と圧接を繰り返して、根管充填
- を行う。

ベレットタイプの根管充填材を加熱流動化し、根管へ充填する手動式の根管充填器です。3次元的な根管充填を可能にし、バックフィリングテクニックにも適しています。流動化までの加熱時間が短く、コードレス式を採用し、使いやすさを追及した製品です。

*ベレットの寸法により本製品に挿入できない場合があります。
(ベータ用 GP ベレット推奨)

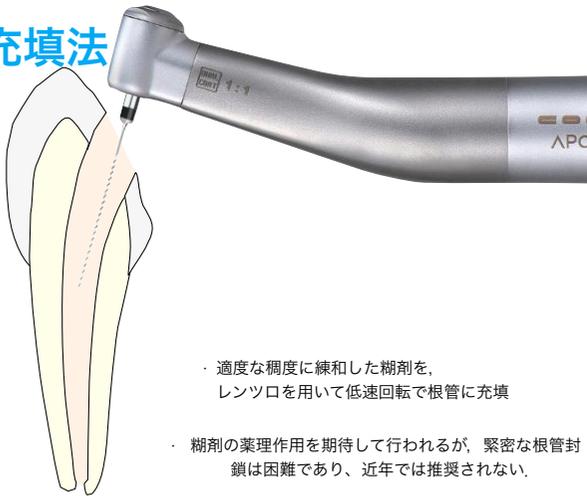


根管内の充填材を加熱軟化し、3次元的な根管充填が可能な、コードレスタイプの電熱式根管プラグです。短時間で設定温度まで上昇するため、スムーズにダウンバックがおこなえます。

カラーバリエーション



糊剤による根管充填法



- ・ 適度な稠度に練和した糊剤を、
レントロを用いて低速回転で根管に充填
- ・ 糊剤の薬理作用を期待して行われるが、緊密な根管封鎖は困難であり、近年では推奨されない。

歯内療法学

再根管治療

根管充填材除去