

エンド治療Q&A

2025

医歯薬出版株式会社

新時代の 歯内療法

編

吉岡 隆知 八幡 祥生

著

飯野 由子	窪谷 拓馬	竹内 美緒	花田 瞳
石崎 秀隆	小道 俊吾	寺岡 寛	古畑 和人
浦羽真太郎	齋藤 彩	時田 大輔	牧 圭一郎
大森 智史	志賀 千尋	永原 隆吉	八尾香奈子
興地 隆史	鈴木 規元	野間 俊宏	山本弥生子
折笠 紫音	須藤 享	橋本健太郎	吉岡 隆知
景山 靖子	砂田 圭介	長谷川達也	
笠原 明人	添田比呂子	長谷川智哉	
木村 文彦	高林 正行	花田 隆周	

Q

エンド症例の難易度を、術前に予測することはできますか？

A

AAE から難易度評価フォームと、その使用ガイドラインが公開されています。

文献

The American Association of Endodontics (AAE), AAE case difficulty assessment : <https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2022/01/CaseDifficultyAssessmentFormFINAL2022.pdf>

根管治療ケース難易度評価フォーム

患者に関する考慮事項	低難易度因子	中難易度因子	高難易度因子
既往歴	特になし (ASA Class 1 or 2*)	1つ以上の問題 (ASA Class 1 or 2*)	複雑な医療歴/重篤な疾患/障害 (ASA Class 4*)
麻酔	問題なし	血管収縮薬で問題あり	麻酔達成・維持が難しい
診療に対する態度	協力的で従順	不安だが協力的	非協力的
開口度	制限なし	わずかな制限あり	重大な制限あり
嘔吐反射	なし	X線撮影や治療時にあり	過去の歯科治療に影響した強い嘔吐反射
疼痛・腫脹の状態	最小限	中等度	重度
診断と治療の考慮事項	低難易度因子	中難易度因子	高難易度因子
診断	一般的に認識された歯髄および根尖周囲の状態と一致する症状	通常の症状の広範な鑑別診断が必要	混乱し複雑な症状：難しい診断 口腔・顔面の慢性的な疼痛の経歴
X線撮影・X線読影	最小限の問題：わずかな難易度	中程度の問題：中程度の難易度 (例：口腔底が浅い、歯列弓が狭い/低い、骨隆起の存在)	重篤な問題：X線写真の撮影・読影に極度の難しさがある (例：解剖学的構造が重なっている)
歯種	前歯/小臼歯	第一大臼歯	第二あるいは第三大臼歯
歯の傾斜	わずかな傾斜 (<10°)	中程度の傾斜 (10°~30°)	極端な傾斜 (>30°)
歯の捻転	わずかな捻転 (<10°)	中程度の捻転 (10°~30°)	極端な捻転 (>30°)
ラバーダム装着	通法通り	簡単な前処置が必要	複雑な前処置が必要
歯冠形態	正常	完全被覆	修復が元の歯の解剖学的形態/位置を反映していない 正常な歯/根の形態からの著しい逸脱 (例：癒合歯、陥入歯など)
		ポーセレン修復	
		ブリッジの支台歯	
		正常な歯/根の形態からの中程度の逸脱 (例：タウロドント、矮小歯など)	
根管形態	湾曲なし	中程度の湾曲 (10°~30°)	極端な湾曲 (C-shaped) 強い湾曲 (>30°) S字湾曲 下顎小臼歯2根 前歯2根 上顎小臼歯3根 根管が中央部または根尖1/3で分岐 非常に長い歯 (>25mm) radix ento/para molarisなどのその他の異常 開放型の先端 (直径>1.5mm)
根管のX線像	根管と歯髄腔が見え、狭窄していない	根管と歯髄腔が見えるが、狭窄していない 象牙粒がある	根管の経路がはっきりしない 根管と歯髄腔が見えない
根尖近傍の重要な構造までの距離 (下顎神経やオトガイ孔)	>5mm	3~5mm	<3mm
歯根吸収	明らかな吸収なし	わずかな根尖吸収	広範な根尖吸収 内部吸収 外部吸収
追加の考慮事項	低難易度因子	中難易度因子	高難易度因子
外傷の既往	なし	根尖完成歯での複雑な歯冠破折	根尖未完成歯での複雑な歯冠破折 歯根水平破折 歯槽骨骨折 圧入・外側脱臼・側方脱臼 脱落
根管治療の既往	以前の治療なし	合併症のない以前の治療	合併症あり (穿孔/未処置根管/レジック/破折器具) 以前に外科的・非外科的根管治療が完了している 同時進行している重度の歯周疾患 亀裂のある歯に歯周合併症がある状態 根管治療に先立つ根の一部除去
歯内・歯周の状態	歯周病なし	歯内疾患と歯周疾患が結合した病変	
	軽度の歯周疾患		
	同時進行している中等度の歯周疾患		

*アメリカ麻酔学会 (ASA) 分類システム

Class 1：全身的な疾患はない、患者は健康

Class 2：軽度の全身的な疾患があるが、機能に制限はない (例：十分に管理された高血圧など)

Class 3：活動に制限をもたらす重度の全身的な疾患があるが、患者は動ける

Class 4：活動を制限する重度の全身的な疾患があり、ときには命にかかわる場合もある

Class 5：患者は外科的処置の有無にかかわらず、24時間以内に生存できない状態

結果の解釈

表はAAEが考案した根管治療ケース難易度評価フォームを、日本向けに翻訳・修正したものである。各考慮事項について、あてはまるものを選択すれば、症例ごとに以下のように難易度のレベルを割り当てることができる。

- a：低難易度症例；中難易度因子と高難易度因子の項目はなく、事前の状態が通常の複雑さ（合併症なし）である。熟練した歯科医師であれば、良好な治療結果を得ることができるだろう。
- b：中難易度症例；事前の状態がより複雑で、中難易度因子の項目が1つまたは2つを示す場合である。高難易度因子の項目はない。良好な治療結果を得ることは、熟練した経験

豊富な歯科医師にとっても困難になるかもしれない。

- c：高難易度症例；状態が非常に複雑で、中等難易度因子の項目が3つ以上、または高難易度因子の項目が少なくとも1つを示す場合である。良好な治療結果を得ることは、過去に良好な結果を多数もつ最も経験豊富な歯科医師にとってさえ、困難かもしれない。

中および高難易度症例を評価する際には、CBCTの使用を検討してほしい。歯科医師は、評価フォームを用いて各症例の難易度を慎重に評価することが重要である。もし難易度が自分の経験と自信を超えている場合には、根管治療の専門家への紹介を検討することが賢明であると、AAEは推奨している。

(吉岡隆知)

Q 残根状態の歯でも、保存できる手技はありますか？

A 条件が適した単根歯であれば、外科的挺出術は有効な手段の一つになります。

文献

Llaquet M, et al. Periodontal and periapical outcomes of surgical extrusion : a prospective clinical volumetric study. J Endod. 2022 ; 48 (2) : 213-222.

良好な歯冠歯根比で歯周疾患のない、かつフェルルールが不十分な単根歯 13 歯に対して外科的挺出術を実施した。術直後および術後（12～24 カ月）の歯周組織の評価およびX線的评价を行った。

成功率は 92.3%（成功：12/13 歯）。術後 12 カ月のブローピング時の出血は減少し、ブローピング深さはわずかに浅くなったが統計的な有意差はなく、1 歯のみ動揺度 2 度を示した。軟組織は術後に -0.46 ± 0.69 mm となり、全体的に歯間乳頭の高さの喪失は認められなかった。根尖病変は術後 12 カ月で治癒を認めた。全症例で術前の歯冠歯根比は <1 であったが、術後には 1 となった。歯根吸収はなく、1 症例のみ 25～50% の骨吸収を認めたが、残りの症例は 25% 未満であった。術後 12 カ月後の軟組織の顕著な喪失はなく、患者満足度は高かった。

結果の解釈

歯内療法後の補綴処置に対して、1.5～2 mm のフェルールの存在が必要とされている。しかしながら、歯冠破折や齲蝕、補綴物脱離が原因でフェルールの獲得ができないケースは少なくない。そのため、クラウンレングスニング（歯冠長延長術）、エクストルージョン（矯正歯の挺出）、外科的挺出術などの方法でフェルールを作る術式が行われることがある。クラウンレングスニングは歯周組織への侵襲が高く、エクストルージョンは歯周組織への侵襲は低いですが、矯正装置の管理、高額な費用の発生、あるいは治療期間が長いという短所がある。外科的挺出術は歯肉切除・剥離や歯槽骨切除がないため審美面に影響はなく、短期間で完了するため、患者満足度は高い。ただし、歯根膜を損傷しないための工夫や、抜歯手技中の破折には注意が必要となる。

図 1 は外科的挺出の 1 例である。患歯はフェルールを確保しやすいように 180° 回転して再植挺出¹⁾した。挺出後 2 週間で根管治療を開始した。術後 2 年で歯周組織は安定しており、患歯も正常に機能している。

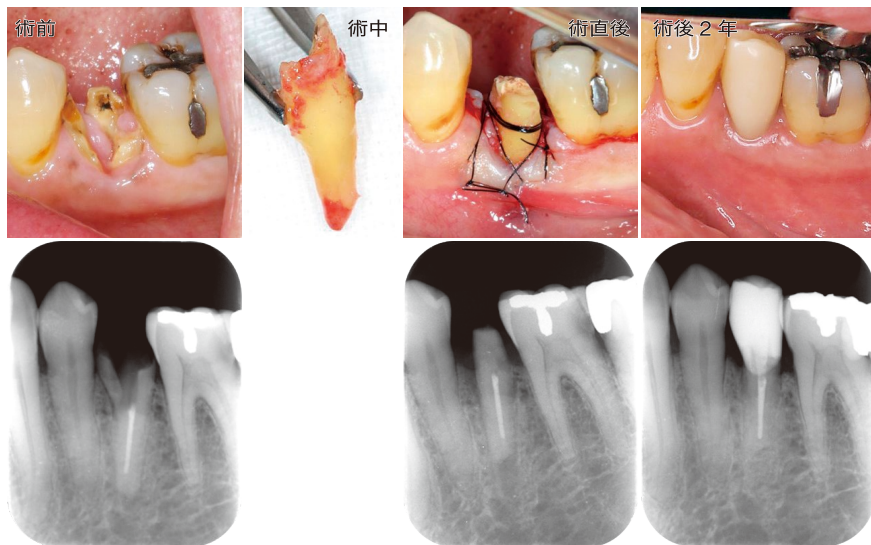


図 1 外科的挺出

文献

- 1) Plotino G, et al. European Society of Endodontology position statement : Surgical extrusion, intentional replantation and tooth autotransplantation : European Society of Endodontology developed by. Int Endod J. 2021 ; 54 (5) : 655-659.

（永原隆吉）

Q

未処置の根尖性歯周炎の症例で、根尖部形成の号数について目安はありますか？

A

IABF (Initial apical binding file; 作業長で最初に抵抗を感じたファイル) から2サイズ拡大した06テーパーもしくは3サイズ拡大した04テーパーでの形成が、一つの目安として利用できます。

文献

Fatima S, et al. Effect of apical third enlargement to different preparation sizes and tapers on postoperative pain and outcome of primary endodontic treatment : a prospective randomized clinical trial. J Endod. 2021 ; 47 (9) : 1345-1351.

初回の根管治療における根尖部の拡大号数とテーパーの影響を調べた。120人の無症候性根尖性歯周炎でPAIスコア3以上の下顎第一大臼歯を無作為に4つのグループに割り当てた。各グループの形成法と成功率を表1に示す。根管形成にはHyflex CMを用いた。

術後の痛みをVisual analog scale を用いて評価

した。1年後のPAIスコア2以下で臨床症状がない場合を成功とした。成功率はグループ1Aで有意に低かった ($P < 0.05$)。根尖部形成の拡大号数、テーパーは術後疼痛に影響しなかった。IABFから2サイズ拡大した04テーパーでは、治癒には不十分であった。

表1 各グループの形成法と成功率

	1A	1B	2A	2B
IABFからの拡大号数	2サイズ		3サイズ	
テーパー	0.04	0.06	0.04	0.06
成功率 (%)	57.1	92.8	93.1	96.1

結果の解釈

根尖部を拡大するほど感染源が除去でき、洗浄も行いやすくなるが、拡大号数を大きくするほどトランスポーテーションといったエラーも生じやすくなる。本文献では2サイズ拡大した06テーパーもしくは3サイズ拡大した04テーパーでの形成が必要十分としている。2サイズ拡大した04テーパーでは治癒に不十分であったことから、根管治療においても最小限の切削が浸透してきているが、必要なぶんは形成しなければならない。また、文献内の半数以上のケースでIABFが#15であり、必要とされる最終拡大は#25/06テー

パーもしくは#30/04テーパーであった。根尖部の解剖学的形態はさまざまであり、フレア形成してあってもIABFが実際には根尖部ではない場所でファイルが拘束されている可能性があることは、知っておきたい。

図1はIABFから3サイズ大きい04テーパーのニッケルチタンファイルで形成し、良好な経過の症例である。根管洗浄はUAIとマニュアルダイナミック法を用い、ハイドロリック根管充填で行った。術者が根管形態に応じて根管形成のゴールを設定し、それに応じた洗浄・充填法を考えて治療方針を決める必要がある。

(橋本健太郎)

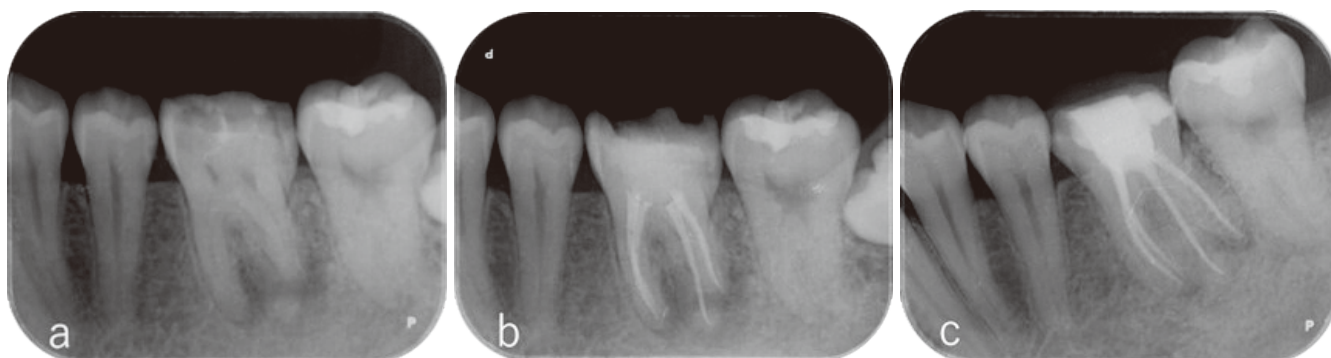


図1 a: 術前, b: 根管充填直後, c: 術後1年。術後1年で根尖透過像は縮小している

Q 深在性齲蝕に対する処置にラバーダム防湿は必要ですか？

A 推奨されています。

文献 1

Edwards D, et al. The management of deep caries in UK primary care : A nationwide questionnaire-based study. Int Endod J. 2021 ; 54 (10) : 1804-1818.

英国における、深在性齲蝕の治療の際のラバーダムの使用率は 29.2%と少なく、同国での根管治療の際のラバーダムの使用率 (19~30.3%) と同程度だった。その内訳をみると、公的資金で運営される国民保健サービス (NHS) に勤務する歯科医師のラバーダム使用率は 11.7%で非常に低く、NHS 以外の開業医と、大学院資格 (PGO) をもつ歯科医師のラバーダム使用率は、44.3%と高かった。国際的には、深在性齲蝕の治療の際のラバーダムの使用率は、ノルウェーは 12%、フランスは 18%と低いが、ドイツでは 48%と高い水準にある。

文献 3

日本歯科保存学会編. う蝕治療ガイドライン第 2 版. 永末書店, 2015.

下記の要件を満たすことにより、歯髄温存療法 (AIPC ; Atraumatic Indirect Pulp Capping) の成功率は高くなる。

1. 歯髄の状態は電気歯髄検査で生活反応を示し、臨床的に健康または可逆性の歯髄炎であること。自発痛またはその既往がある場合は非適応とする
2. X線写真によって、齲窩と歯髄の間に、象牙質の介在が確認可能であること
3. ラバーダム防湿 (不可能な場合は簡易防湿) 下で清潔な操作が可能であること
4. 覆髄後に辺縁漏洩がないよう窩洞が封鎖可能であること

文献 2

European Society of Endodontology (ESE) developed by: ; Duncan HF, et al. European Society of Endodontology position statement : Management of deep caries and the exposed pulp. Int Endod J. 2019 ; 52 (7) : 923-934.

深い齲蝕に対しては、露髄するリスクを軽減するために段階的に選択的な齲蝕除去を行うことが効果的である。その際、ラバーダムを使用して適切な汚染管理を行うとともに、拡大視野下で処置する必要がある。

結果の解釈

暫間の間接覆髄法 (歯髄温存療法) において、ラバーダムは齲蝕部位を隔離し、治療中の細菌侵入を最小限に抑え、歯科医師の器具操作を簡単にすることで、治療成績を向上させる効果が見込まれる。歯髄の保存を目指していたとしても、齲蝕除去中に露髄した場合には抜髄が必要になるケースもあるため、あらかじめラバーダムを行ってれば、そのまま抜髄に移行することもできる。いまだに臨床研究によるデータは不足しているものの、深在性齲蝕の治療においては、ラバーダムの使用が適切である (図 1)。

(砂田圭介)

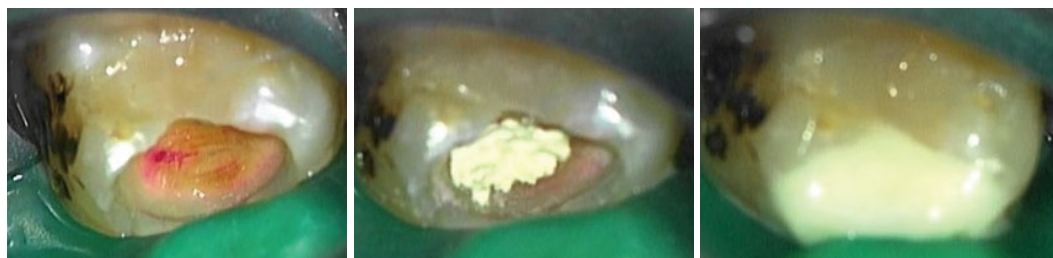


図 1 ラバーダム下での齲蝕治療例

深い齲蝕に対し、無麻酔、ラバーダム防湿、顕微鏡を使用した拡大視野下で、痛みが生じない範囲で感染象牙質を除去し、ハイボンドテンポラリーセメントソフト (松風) で残存感染象牙質を覆い、Fuji IX GP (GC) で暫間修復を行った

Q

長い破折器具が折れ込んでいます。どのように対応すればよいのでしょうか？

A

超音波チップとループを併用した除去法を検討してみてください。

文献

長谷川達也ほか. 根尖孔外に 7 mm 突出した破折器具を十分な術前計画に基づきワイヤーループで除去した一症例. 日歯内療誌, 2023 ; 44 (2) : 121-129.

患者は 71 歳女性. [4] に残置されたブローチ針を除去した症例報告. CBCT で破折器具が根管内に 2.7 mm, 根尖孔外に 7 mm 突出しているのを確認した. 超音波チップや手用ファイルを用いてプラットフォーム形成 (図 1) した後にループで破折器具を把持し除去を行った.

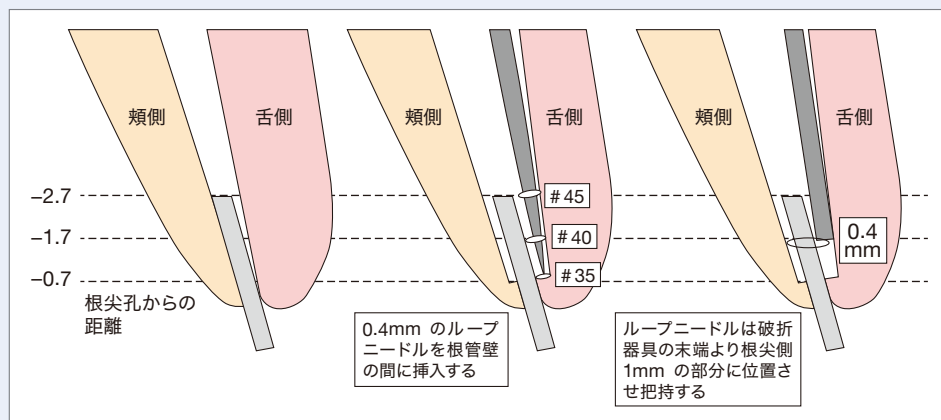


図 1 術前の状態 (左), プラットフォーム形成後 (中央), ループで括った状態 (右) を示す

結果の解釈

根管治療中の根管内器具破折は, 生じうる偶発症の 1 つである. 除去法はいくつもあるが, 破折器具が長い場合にはループを用いる方法が考案されている. ループとは図 2 に示すような器具で, 本邦でも数社から販売されている. 先端の輪 (図 3) を破折器具に通し, ワイヤーを引っ張って把持して除去する. ループ

を根管内に挿入できるようにプラットフォーム形成を行う必要がある (図 1 中央). 次いでループを破折器具周辺に配置してループに破折器具を括り, ループを締めて破折器具を把持し (図 1 右) 歯冠側方向に引っ張り, 除去を行う. 図 4 のような症例で破折器具を除去する場合に, ループの使用を検討すると良い.

(寺岡 寛)



図 2 btr pen (BSA サクライ)
この画像では 0.5 mm のループニードルを本体に装着している



図 3 先端の拡大図

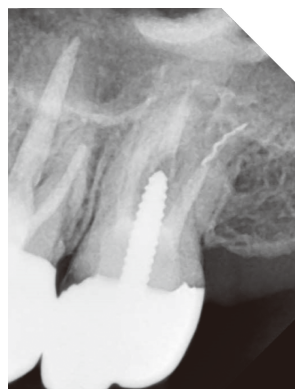


図 4 [7] 遠心根管に破折器具の残留が認められる