

特集

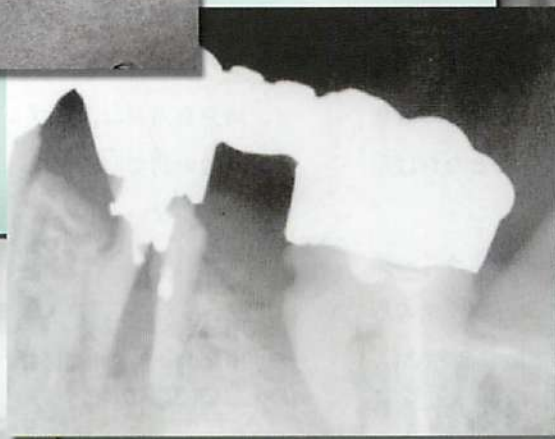
LSTR療法の臨床Ⅱ

—3Mix-MP法のさまざまな臨床応用とその成果

LSTR（病巣無菌化組織修復）療法は、従来、抜髄や断髄の適応とされるような症例を、混合抗菌薬剤「3Mix-MP」によって病巣を無菌化することで、病巣組織の修復を図り保存するものです。さらに、歯髄など関連組織を傷害せず治療後の不快症状も抑えられるなど、良好な臨床成果が報告されています。

本特集では、昨年に引き続き第2回LSTR研究会（昨年9月14日開催）での発表を基に、同研究会会員の先生方にLSTR療法とは？ 薬剤の管理・保管といった基本的事項から、便利なグッズ紹介、最新の応用例とその成果などについてご解説をいただきました。本法を臨床に導入されようとお考えの先生方、3Mix-MP法の新たな応用法を模索されている先生方のご参考になれば幸いです。

<編集部>



特集のはじめに

本特集は、平成15年9月14日に開催された第2回LSTR研究会でのテーブルクリニック、ポスタープレゼンテーションおよび特別講演の記録です。第1回は特別講演を中心とした集会でしたが、今回は、会員の臨床例を中心に、その臨床技術のノウハウと施術の際に留意すべき点が、症例報告の形で紹介されました。

ご存じのようにLSTR療法は、LS（病巣無菌化）してTR（病巣の修復）を促す療法です。病巣を除去するという従来の治療の際に、消毒剤に代えて3Mixを使用すると、LS（病巣無菌化）の効果は得られますが、除去した病巣は戻りませんし、除去する際の病巣の傷害によって治療後に不快症状が発生する可能性があります。その一方、従来の常識とは異なる「さわらない、いじらない」ことが予後を良くすることも経験されています。このようなLSTR療法のコンセプトは、なかなか受け入れがたいかもしれませんが、経験者の臨床例とその施術法、予後観察を共有することで、新たな第1歩を踏み出せるかもしれません。第2回LSTR研究会の参会者の中にも、従来の常識の範囲に留まっている先生方も見受けました。したがって読者の中にも、従来の常識を踏み出せない先生方も多いと思われます。

日本で研究され、確立され、世界に発信されている数少ない歯科での治療法の1つとして、また、従来の歯科治療の概念と異なる新しい治療法としてのLSTR療法のコンセプトを理解していただくために、また、どなたにでも応用していただけるようにと、われわれはLSTR療法の情報を広く提供し、門戸を開いてきました。本特集が、LSTR療法のコンセプトを理解する一助となれば幸いです。

研究会当日は、本特集でも紹介されているように、調薬の方法、基本的な臨床術式がテーブルクリニックの形で提示されました。LSTR療法の経験の多い参会者でも、「改めて基本を確認した」との感想がありました。本特

集をお読みになる読者にとっても、読んで理解したものと、テーブルクリニックのように対面して提示を受けるのとでは、その理解に違いがある可能性があります。読んで基本的な事項を理解することは重要ですし、本研究会のような機会を得て直接的な提示を受ける、あるいは自分の症例での経験を踏まえて他の経験者（今回はポスタープレゼンテーション）と議論することの意義も確信しています。

昨年開催された第1回のLSTR研究会は、あらかじめ本誌上で告知しましたが、第2回は会員のみの案内であったため、多くの読者は開催をご存じでなかったかもしれません。LSTR療法のコンセプトや、これを支える理論は本誌等で基本的に理解した上で、LSTR療法を実践している方々はもちろんですが、興味を持っておられる方々にもぜひとも研究会に参加され、間接的に見聞きした本療法の術式についてたしかな理解を得ていただきたい、と願っています。それが、読者の方々の明日のLSTR療法への重要なヒントになると思います。必要な方は下記の事務局にご連絡くだされば、入会あるいは参会の手続きと情報が得られます。

なお、本特集では、下記の点に留意されたい。

1. 各プレゼンテーションは、発表内容について多少の説明が加わっているが、限られた誌面での紹介である。
2. また、臨床的に良好な例が多い中で、本研究会では特に失敗例の分析が重要と考えているため、あえてそのような症例が報告されている。
3. 研究会当日は、各プレゼンテーション内容について参会者の間で討論があったが、その議論の内容は記載されていない。

（星野悦郎）

LSTR研究会事務局

〒981-8007 仙台市泉区虹の丘3-11-8 タクシゲ歯科医院内

歯髄，残すか取るか

ほしの えつろう
星野悦郎¹

たくしげとよ ひこ
宅重豊彦²

¹ 新潟大学大学院医歯学総合研究科
口腔生命科学専攻口腔健康科学講座
口腔環境・感染防御学分野 教授
〒951-8514 新潟県新潟市学校町通2-5274
² タクシゲ歯科医院
〒981-8007 宮城県仙台市泉区虹の丘3-11-8

I「削らない，取らない，いじらない」

LSTR(病巣無菌化組織修復)療法は，病変の原因となっている病巣部の細菌を殺菌し病巣組織を自然修復させようとするもの。

したがって，自然回復する可能性のある組織は保存する。

1. う蝕象牙質

下記のように，充填周辺部の密封のため，接着充填に必要な象牙質新鮮切断面を確保する目的以外には削去の必要はない。エナメル質は，遊離エナメル質の部分だけが削去対象。充填窩洞はできるだけ小さくおさめるのが原則。

●歯髄炎症状が見られない場合

当然，残すことになる。液化したような軟化象牙質は別として，軟化象牙質は数カ月から数年で硬化する。歯髄を保護するのにきわめて適している。

もちろん，う窩は口腔に開放しう蝕象牙質中には

口腔からの細菌が多数入り込み，象牙細管などの隙間に生息しているので，この殺菌が必要であることは言うまでもない。これを充填窩洞下に取り残せば，充填治療後もさらに歯髄に障害を起こす可能性がある。ここで留意することは，この細菌の除去が重要であって，細菌の侵入している象牙質は除去する必要はない。

これを削去しなければ(いじらない，さわらない)，隅角部などでの偶発的露髄も避けることができる。また，削去によって多かれ少なかれ歯髄は傷害されるので，削去を最小限にすることで治療後の不快症状の発生を最小限に抑えられる。

●歯髄炎症状が見られる場合(目に見える露髄がない症例)

——軽度の場合(自発痛の見られない症例)

う蝕象牙質，歯髄，共に保存。

目に見える露髄がなくても，象牙細管を通じて細菌やその成分，代謝産物などが歯髄に侵入しているため，また，温熱，低 pH 等の刺激が歯髄に達しているため，歯髄に炎症が起こっている。

う窩底に貼薬した3Mix-MPが象牙質の象牙細管を通じて浸透し、侵入細菌を殺菌する（経象牙細管無菌化法，Sterilization over Dentin：SOD）。また、充填・密封により外来刺激を遮断することによって新たな感染や炎症を防げば、歯髄炎は鎮静・消炎する。

歯髄をいじらないことによって、当然のことながら、歯髄治療に伴う種々の問題を避けることができる。

●歯髄炎症状が見られる場合（目に見える露髄がない症例）

——自発痛の見られる症例

抜髄や断髄などの歯髄処置なしに、上記と同様にう窩底に3Mix-MPを貼薬して経象牙細管無菌化法（SOD）により歯髄を無菌化することで、良好な臨床成果を得ている。したがって、このような場合でも抜髄や断髄を第一選択とする必要がない。従来、このような症状を持つ歯髄炎の罹患歯では、「非可逆性歯髄炎：歯髄を活かすことができない状態の歯髄炎」とされ、抜髄や断髄の適応とされていたので、LSTR 3Mix-MP療法を経験したことのある先生は、いわゆる「可逆性歯髄炎：治すことのできる歯髄炎」の範囲が広がった実感を持っているに違いない。

この際の術後の歯髄の状況は、現在、正確には把握できていないのが実情である。術後、生活歯髄と判定され、外見的にもX線写真上でも臨床的異常が認められず、また、違和感なしの咬合ができている状態を臨床的に良好（成功）としており、歯髄組織の病理組織学的検索は、成功歯を抜去できないため、その検索は特殊な症例を除いて限られている。完全に正常な歯髄に修復されているとは考えられず、症例によっては病理組織学的な意味で歯髄組織が変性している可能性もあるが、臨床的に歯としての正常な役割を果たしているのだから、自発痛の見られる歯髄炎の治療でも本療法の意義は高いと考えている。

2. 歯髄

露髄が明白でなく、歯髄が象牙質で覆われている場合、LSTR 3Mix-MP療法では、上記のようにいわゆる「間接露髄」によって治療することが推奨される。上記のように点状の露髄（偶発的な露髄を含めて）の場合は、そのまま3Mix-MPを貼薬して密封する。したがって、やはり生活歯髄は保存するのが基本であるが、露髄が大きく、裸目で見て明白な場合、あるいは、歯髄が壊死しているような場合について次に記す。

壊死し欠損となった部分を残った歯髄組織が増殖して満たすことが可能であることは、研究成果として示されているが、現時点での適切な治療としては、生きて残っている歯髄を保存し、修復し、機能させる。したがって、欠損した歯髄の部分は、覆髄剤等で詰めることになる。

＊

目に見える露髄がなくても、歯髄はすでに象牙細管を通じてう窩と交通していることが多い。これを象牙細管レベルの露髄と称している。しかしながら、露髄面が狭い場合、あるいは障害を受けた歯髄の範囲が狭い場合は、無菌化後、容易に組織修復が起こる。

●露髄が明白な症例の場合（歯髄腔が開放している場合）

露髄の状況によっても、歯髄の破壊の程度が異なる。上記の偶発性の露髄など限られた症例になるが、生活歯髄が直接露髄している場合は、できるだけいじらずに、露髄面に直接3Mix-MPを貼薬し密封する。多くは、すでに歯髄が多かれ少なかれ傷害されているので、歯冠歯髄、歯根歯髄の病変の状況を知ることが治療の手がかりとなる。細いリーマーで知覚の有無を探る。くれぐれもこのリーマー探索によって歯髄を傷つけたり、汚染歯髄組織や汚染根管壁象牙質などを根尖孔外に突き出して余分な根尖部の炎症や術後の疼痛などを起こすことのないよう、留意が必要である。組織破壊の程度の低い（ない）生

症例 1



1-1 初診時、4]の根尖にX線透過像を認める。根管にリーマーを挿入したところ、口蓋根の根尖歯髄に知覚反応があったので Save Pulp 療法 (3Mix-MP 法による歯髄保存療法) を行い、頬側根には知覚がなかったため感染根管治療を行った。



1-2 術後2カ月、根尖部X線透過像に大きな変化はないが改善傾向にある。



1-3 術後3年4カ月、根尖部X線透過像が消失している。

活歯髄の部分は、できる限り残すことを前提とする (成書⁹⁾の、高位・低位の断髄処置の項参照)。この場合も壊死歯髄を含めて、まず全体の病巣無菌化処置を行う (症例 1)。

歯髄が増殖している歯髄ポリープの場合も含めて断髄処置を行う場合は、できるだけ狭くなっている部分で行う。切断の断面積が広いほど象牙質橋 (dentin bridge) の形成に時間がかかり、成功率が低下する。歯冠部歯髄が傷害されていて歯根歯髄を残す場合は根管口での切断が一般的であろう。根管内で根管歯髄の一部を残す断髄の場合、アピカルシート形成を行う手法が提示されている。

無菌化処理後の壊死歯髄組織は、特に処置する必要はない。必要に応じて AD ゲルやヒポクロ等による化学洗浄除去を併用する。空間となる歯冠・根管歯髄腔は 3Mix-MP 貼薬後、細菌の再侵入を防ぐため密封性の良いガラスイオノマーセメント (Fuji IX GP (GC 製) が推奨されている。76~77 頁の安藤・宅重論文を参照) で封鎖し、さらに、歯冠部の密封充填を施す。

3. 根管壁象牙質

いわゆる感染根管の定義では、細菌が根管壁象牙質の象牙細管に侵入している状態となっている。開

放窩洞が歯根に及んでいる場合を除き、この部が強く脱灰されることはまずない。根管口部に貼薬した 3Mix-MP が象牙細管深部まで浸透して無菌化すれば、これを除去する必要はない。根管はできるだけ充填することが推奨される^[注]が、残った空間は、根管壁部よりしだいに石灰化物で満たされるようになる。

Ⅱ さて、診断と治療をどうするか?

病変組織をできるだけ保存し、これを健康な歯髄組織の機能で修復させ活用するのが LSTR 療法であることはすでに述べた。

では、次の点はどう考えたらよいだろうか。

- ① 歯髄を取る、取らないの判断・診断は?
- ② 1 本の歯には 1 つの判断・治療?

1. 歯髄を取る、取らないの判断・診断は?

基本的に、「できる限り残す」ことを原則としてい

[注] LSTR 3Mix-MP 療法の 1 つである NIET (Non-instrumentation Endodontic Treatment) による治療も可能である。この場合、機械的な根管形成を行わずに、病巣無菌化のみを行い、根管充填も行わない。歯根吸収期乳歯の感染根管治療や、根管閉鎖歯、歯根湾曲歯などで特に応用される。

る。

この基本に立つと、歯髄腔が開いていない場合や目視的に露髄していない場合は、歯髄炎症の有無にかかわらず、う窩底のう蝕象牙質を削去せず、3Mix-MPをう窩底に貼薬し、象牙質・歯髄の無菌化を図る経象牙細管無菌化法(SOD)や、従来の「間接覆髄」の療法を第一選択とする。これは歯髄を傷害しないため、また、う窩底象牙質切削時に起こる歯髄刺激を最小限にとどめるため、施術直後の不快症状の発生を最小限に抑えることができる。

歯髄腔がすでに開いている場合も、やはり歯髄を残すことを基本とし、壊死歯髄も含めて無菌化を図る。歯髄腔が開いているということは、充填しても人工材料を挟んで“細菌がうじゃうじゃと生息している”口腔環境にある、ということ意識する必要がある。

う窩を密閉し、生体内部と生体外部を隔絶する目的で用いている人工充填材料は、細菌からみれば十分すき間があり、完全に密閉することは不可能である。とはいえ、できるだけ削去量をへらして人工材料の内部空間を少なくし(あるいは少ないものを利用し)たりすれば、その空間が連なってできる通路は複雑な迷路状になっているため、そう容易に細菌を含めたう蝕原性要素は生体内に侵入しない。しかし条件によってはきわめて容易に侵入する。せっかく無菌化した象牙質や歯髄に細菌や起炎物質が侵入すれば、う蝕の再発の恐れがある。歯髄を活かし、残したことにより、その免疫機構によってこれらの再侵入に対して防御も働くが、何とんでも人工材料が密封材料として十分機能するように適切な材料を選んだり、充填方法を工夫したり、あるいは必要に応じて辺縁遺漏をチェックし、再充填するなどの努力を怠ってはならない。これは、もちろんLSTR療法に限ったことではないが……。

同時に、このような生体内部と外部が交通している状況を改善するために、生体が作る新しいバリア

一の形成に注目する必要がある。現在いろいろと注目されている機構があるが、ここでは、象牙橋、骨様セメント質、根周セメント質等の生体組織による開放部の閉鎖機構についてだけ触れることとする。

このような封鎖は、狭い範囲で発揮させるほうが、期間も短く、容易に起こる。断髄を歯髄の狭まっている位置・場所で行ったり、3Mix-MPによる根管の無菌化後、できるだけ根管を充填する理由はここにある。将来的には、欠損した歯髄部分を増殖修復させることや、あるいは、コントロールされたバリアー硬組織の再生も視野にあるが、現時点では、欠損部はできるだけ早く閉鎖することを目指す。

歯髄腔に病変が及んでいる場合、従来の歯内療法では、鎮静療法、断髄、抜髄、あるいは感染根管治療、外科処置などの治療手段が病変の診断に従って選択されていた。「歯髄全体に病変が及んだ」と判断する臨床症状は、歯髄の炎症の程度が重度である、と考えられるもので、歯の外側からの刺激に知覚反応がない場合(歯髄死、あるいは慢性全部性歯髄炎の診断)、自発痛のある場合(急性全部性歯髄炎の診断)などが基準となっていて、歯髄の病変の状態を判断するには、そう適切ではない。「歯髄組織の一部に病変が及んだ」と判断する臨床症状は、さらに明確ではない。

一般に生体の修復機能を考えると、死細胞やこれに伴う壊死結合組織などはマクロファージなどによって吸収され、新しく作られる細胞・組織に置き換えられる。このような他の一般的な結合組織と異なり、歯においては歯髄として以前と全く同じ種類と機能をもった細胞や組織が再生するとは限らないが、少なくとも歯としての基本的な機能は臨床的に異常なく保持されている。通常の創傷の場合でも、修復される部分を特に特定して処置する必要はなく、生体が修復すべき部分を感知して治っていく。

とすると、どこまで傷害が進んでいるかを「診断」すること、あるいは、修復不可能な部分を特定した

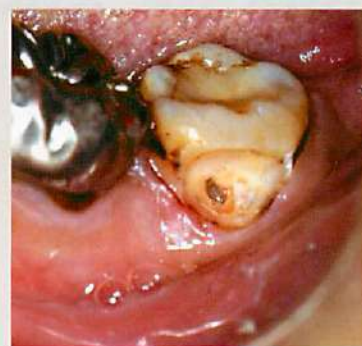
症例 2



2-1 初診時、温熱痛を主訴に来院したが、X線写真では「7」近心根周囲の歯槽骨に破壊が認められる。



2-2 当該歯の術前。



2-3 頬側充填物を除去したところ髓室に穿孔した。



2-4 当該歯の歯冠部歯髓の壊死していた大半を除去し、近心根は壊死していたので感染根管治療を行い、遠心根は一部歯冠部歯髓と共に Save Pulp 療法で保存した。



2-5 術後3年6カ月、臨床症状もなく、近心根周囲の歯槽骨にも改善が認められる。

り除去することは特に重要でなく、どこを取るかより、修復に障害となる細菌汚染を除く「病巣無菌化」を行えばよい。すなわち、通常の結合組織では免疫機能によって十分な異物除去の機能が働くが、歯においては象牙細管に隠れている細菌には十分この機能が働かないため3Mixを用いた。

2. 1本の歯には1つの判断・治療？

したがって、歯髓治療に関して、断髓か抜髓かの区別は重要でない。また、1本の歯の歯髓で、従来の意味での鎮静療法、断髓、抜髓、あるいは感染根管治療の概念が併用されることも常にありうる。しかし、その治療の内容は、「病巣無菌化」という概念において差がない。3Mix-MPの貼薬方法、貼薬場所に違いがあり、病巣無菌化後の充填（密封）方法に

違いはあるが、基本的な術式は同様である。

たとえば、下顎の大白歯の近心頬側根は結果的に根管口部で断髓、近心舌側根はNIET、遠心根は抜髓・根充、といった治療も行われる。また、ある根管は生活歯髓を残しその機能を維持しつつ、他の根管は「感染根管治療」を行うという治療方法を選択することも、LSTR療法では当たり前のことであり、しかもその基本的な治療の方法は症例のいかんを問わず、変わらない（症例2）。

このような治療法は従来の歯髓治療で考えられたであろうか、むしろ、臨床的意義がなければ考える必要もないわけだが……。

文 献

- 1) 星野悦郎、宅重豊彦：3Mix-MP法とLSTR療法、日本歯科評論社（現、ヒョーロン・パブリッシャーズ）、東京、2000。