

歯科治療用高速ピストンエンドコントラ

ノイシュタットジャパン株式会社

代表取締役 鈴木 計 芳

鶴見大学

学長 大山 喬 史

ノイシュタットジャパン(株) 代表取締役 鈴木 計 芳
鶴見大学 歯学部 教授 細 矢 哲 康

はじめに

このたび開発した歯科用コントラは、従来歯科医師が手動で行っていた根管治療を電動化することで、簡単に治療を行うことができ、治療時間も大幅に短縮することを可能にした機器である。

開発した歯科医師である鈴木計芳が試作を重ね鶴見大学歯学部で臨床テストを繰り返し製品化し、鶴見大学歯学部の口腔内科学（口腔外科学第二）講座部門にて正式に歯内治療のプロジェクトとなった。

開発のねらい

歯の根の中の治療である根管治療は毎日のように行っており、どうかして患者、歯科医師の負担を軽減できないか常々考えている中で、以前当社で開発した電動式の歯間掃除具（特開2015-080711「電動式の歯間掃除具」）の前後に動く機構が根管治療に活かせるのではないかと考え、開発および実用化に取り組んだ。

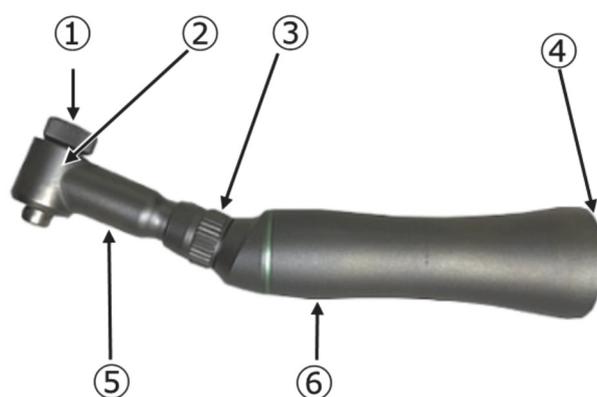
根管治療は歯科医にとって一般的な治療であるが、現在の根管治療には様々な課題が存在している。まず、根管治療は基本的に手作業で行われるため、長い時間がかかり、患者・医師双方にとって大きな負担となる。加えて、難易度の高い治療であるために、医師の技能差が現れやすく、

治療不良になるケースがある。また、ごく少数だが電動式の根管治療機は存在しているが、複雑な形の根管には対応することができず、使い道が限られてしまっている。

そこで本開発ではどのような形の根管にも対応できるピストン式根管治療器の製品化を目標とした。

装置の概要

開発した歯科用コントラの外観および各部の名称を図1に示す。



各部の名称

- | | |
|----------|---------|
| ①着脱ネジ | ④モータ接続部 |
| ②ファイル挿入部 | ⑤ヘッド |
| ③袋ナット | ⑥シース |

図1 コントラ外観および構造

④のモータ接続部からの回転運動を⑥のシースから⑤のヘッドに装着されたファイルと呼ばれる歯管内を削る工具を装着する部位でストローク運動に変換して、装着したファイルが前後運動する。

本製品を説明する前に、根管治療について記述する。

根管治療とは、歯の根の中にある歯髄(歯の神経や血管などのこと)が通っている管(根管)に行う治療のことである。根管治療では、痛んだ歯髄をファイル(図2)という器具を用いて除去し、根管を清掃、その後詰め物をする。主に重度の虫歯や歯が外傷を受けるなどして、歯髄が炎症や感染を起こした時に根管治療は必要とされる。



図2 ファイル

ファイルのストローク長を 0.1mm, 0.2mm, 0.4mm, 0.9mm, 1.1mm, 1.3mm, 1.5mm と変更し、0.9mm でようやく穴が開くようになった。

1.1mm(20 秒) 1.3mm(8 秒) 1.5mm(2 秒) ストローク長を 1.3mm に決定。次は、根管の長さ、重量(装着用ネジの大きさ)や材質など 20 種類以上を制作してテストし実用的なサイズとより

振動も少ない現行の製品にたどり着いた。従来の回転方式では、湾曲した歯根の場合、ファイルにストレスがかかりファイルが破損する恐れがあるため、医師が手動で歯髄除去治療をしていた。本製品のストローク方式では、湾曲した根管でも全く問題なく歯髄除去治療が可能となる。

これまでの回転式のハンドピースでは装着するファイルも専用の高価なファイルになるが、本製品は従来使用している、安価(1/10 程度)なファイルも装着することが可能になった。さらに、小児や口を大きく開けられない患者、および奥歯等では器具は入りにくく、現在のファイルのままでは治療が困難であるため、図1の着脱ネジの中心部に穴をあけ、ファイルを逆向きに装着することを可能にし、機器から出るファイル長を短くすることで上記問題も解決した。

根管は患者毎に形状が異なり複雑なため、手動方式では歯科医師の技能差によって治療内容に差が付く。そのため、根管治療は失敗も多く、根管治療のやり直しや、最悪の場合は抜歯することにもなる。

本製品では、ハンドピースを動かすだけなので歯科医師による技量の差が出ることなく治療することができる。また、回転方式では、力加減によっては根管を貫通することもあるが、本製品は細長いファイルが前後するだけなので、ある一定以上の負荷がかかるとファイルがたわみ、根管を貫通する医療ミスを防止できる。

手動方式では、手前側の下の歯では比較的容易に治療できるが、奥歯や上の歯などでは医師が無理な態勢で治療することとなるために、これまで医師の身体的負担が大きかったが、これも大幅に低減する。

実用上の効果

根管治療は医師による技能差が大きく、十分な技術を習得するまでに約 10 年かかると言われているが、このピストンコントラを使用することでその技能差を大幅に縮めることが可能と

なり、新米の医師でもベテランの歯科医師と同等、もしくはそれ以上の治療が可能になる。日本歯科総合研究機構、岡山大学病院予防歯科の報告では、「根管治療を行なった歯が、必ずしも良好な経過をたどるとは限らない。わが国の抜歯の原因調査によると、無髄または根管充填がなされている歯が抜歯 歯全体の 60%を占めていた。また、わが国の横断研究により、根管充填がなされた歯のうち、約40%にエックス線写真上で、根尖部透過像が観察されたと報告されている。さらに、根管治療が施された歯はされていない有髄歯よりも、高度に抜歯に至ることが報告されている」と発表している。

これは、未熟な医師が治療することで再根管治療が発生するリスクが大きくなっていることを証明するものであり、完全な根管治療により再根管治療を低減することで、患者負担の低減と、ひいては、医療費の削減にも大きく寄与することとなる。

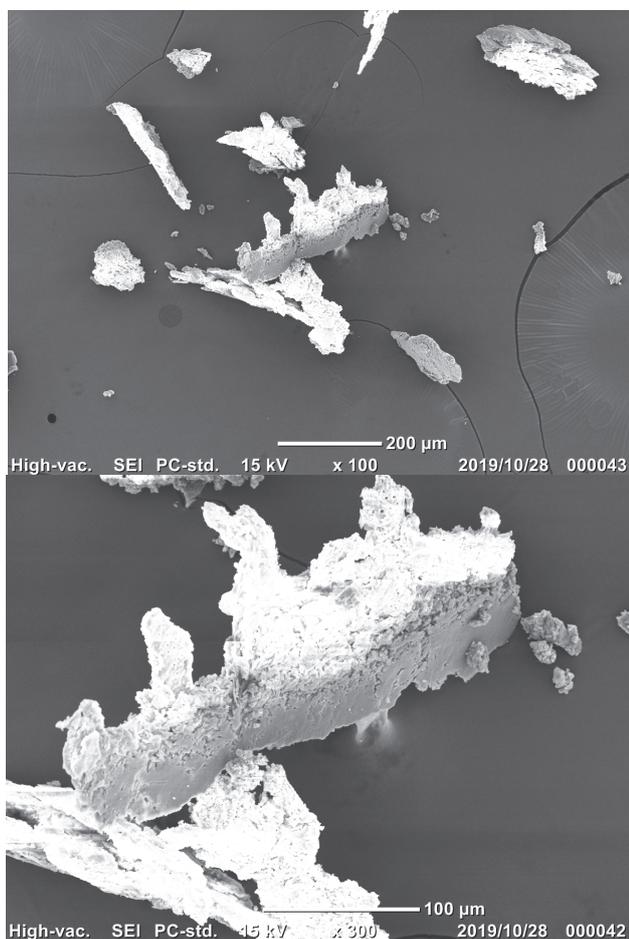


図3 手動による切削かす

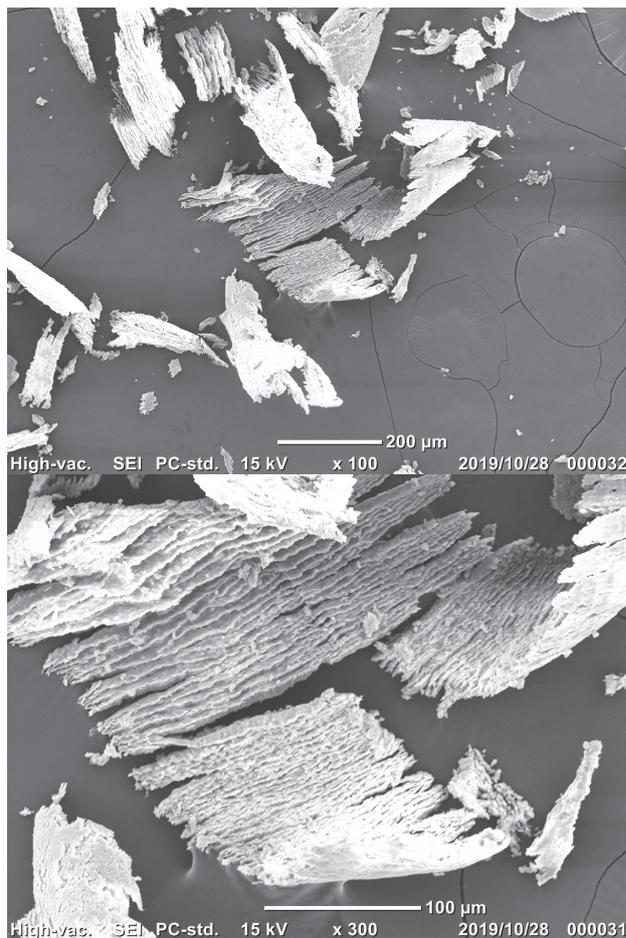


図4 高速ピストンエンドコントラによる切削かす

切削かすの拡大写真(図3、図4)で比較すると図3の手動では大きな塊が取れているのに対し、図4の高速ピストンエンドコントラとハンドファイルでは鱗節をスライスしたようになり、切削面では切削面の滑らかさが大きく違うことがはっきりとわかる。

治療時間も通常の根管で数十分かかっていた治療も数分で完了するので、医師だけでなく患者の負担もかなり低減できる。

新規の歯の場合、柔らかい歯髄の除去となるので時間もかからないが、一度治療した歯には充填剤(ガッタパーチャ)が充填されているため、歯髄と比べてはるかに硬い素材なので、より手動との差が大きくなる。

医師は、空いた時間でより多くの患者を診察治療できるので、病院の経営的にも大きなメリットが望める。

知的財産権の状況

本開発品の装置に関する特許登録は下記の通りである。

- ① 日本国特許第特開 2019-193761(P2019-193761A)号
 名称：リーマ用の電動式往復動発生具およびリーマ付きの電動式往復動発生具
 概要：歯科治療で用いる切削用具に関して、歯の根管の切削作業が容易に行い得るようにする
- ② 日本国特許第特開 2019-150569(P2019-150569A)号
 名称：リーマの電動式往復動発生具およびリーマ付きの電動式往復動発生具
 概要：歯の根管の切削や神経を抜く作業が容易に行い得るようにする
- ③ 日本国特許第特開 2019-150549(P2019-150549A)号
 名称：リーマの電動式往復動発生具およびリーマ付きの電動式往復動発生具
 概要：歯の根管の切削や神経を抜く作業が容易に行い得るようにする

むすび

本製品は従来歯科医師が手動で行うしかなかった根管治療を電動化したことで、医師や患者の負担低減と医師の技能格差や治療不良のリスクを大幅に低減することが可能となった。

これまでは、根管治療用の電動化した機器はありましたが、回転方式で最後は手作業での仕上げが必要だったが、今回のストローク方式は日本はもとより世界初の技術で歯科業界の根管治療を飛躍的に向上させることができる革新的な商品が完成した。

これまで開発に関わっていただいた関係者に深く感謝する。