

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 17 日現在

機関番号：22701

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24792240

研究課題名(和文) ノートパソコンとのUSB接続によるポータブル歯科・口腔外科内視鏡システムの開発

研究課題名(英文) Development of portable endoscopic system for dental treatment and oral surgery connected to laptop computer by USB cable

研究代表者

岩井 俊憲 (Iwai, Toshinori)

横浜市立大学・附属病院・助教

研究者番号：00468191

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円、(間接経費) 990,000円

研究成果の概要(和文)：ノートパソコンにuniversal serial bus(USB)接続可能なポータブル歯科・口腔外科用内視鏡システム(OS:Windows 7)を開発した。本システムはスコープ、ハンドピース、ソフトウェア、フットスイッチで構成される。歯科治療用スコープとして、根管治療用と歯周治療用のスコープを開発し、臨床応用した。また、各種口腔外科手術に対応した内視鏡は現在開発中である。

研究成果の概要(英文)：To familiarize endoscopic dental and endoscopically-assisted oral and maxillofacial surgery, we developed portable endoscopic system (OS: Windows 7) connected to laptop computer by universal bus (USB) cable. This system is consisted of scope, handpiece, software and foot switch. As dental scope, we developed 1 endodontic scope and 3 periodontic scopes. In present, endoscopes for various oral and maxillofacial surgeries are developed.

研究分野：口腔顎顔面外科学

科研費の分科・細目：歯学・外科系歯学

キーワード：内視鏡 歯科治療 口腔外科手術 低侵襲

1. 研究開始当初の背景

近年、腹腔鏡手術を代表に医科領域では内視鏡支援による低侵襲手術が急速に普及し、ほぼ一般的な術式として定着してきている。一方、歯科・口腔外科領域では顎関節鏡視下手術を除き内視鏡手術はほとんど行われず、open surgery が今でも普通に行われ手術の低侵襲化は実現できていない。これに対し、申請者はこれまでに大臼歯に対する歯根端切除術、下顎骨骨切り術(下顎枝矢状分割術)、顎下腺摘出術、唾石摘出術、下顎骨関節突起骨折整復固定術など複数の口腔外科手術を内視鏡支援下に低侵襲(最小皮膚切開や口内法)に行いその有用性を報告してきたが、その普及にはいまだ至っていない。その理由の一つとして、内視鏡システムが高価なことが挙げられる。ゆえに、歯科・口腔外科に内視鏡手術を普及させるためには内視鏡システムの低価格化とコンパクト化が必要である。どのような医療施設であっても容易に導入できるように、安価でコンパクト、かつ各種疾患に対応できる汎用性のある内視鏡システムが開発されれば、歯科・口腔外科治療での内視鏡の普及が実現できると考えられる。

2. 研究の目的

本研究の目的は患者の生活の質(QOL)向上を目指した低侵襲な内視鏡を用いた歯科・口腔外科治療を大学附属病院などの大規模な病院だけでなく、小規模な病院や一般開業医(歯科医院やクリニック)にも普及させるために、安価かつ省スペースな内視鏡システムとして、ノートパソコン(OS:Windows 7)とのUniversal Serial Bus(USB)接続によるポータブル歯科・口腔外科用内視鏡システムを開発することである。

3. 研究の方法

これまでに開発してきたプロトタイプの内視鏡システムを改良し、ノートパソコンとのUSB接続によるポータブル歯科用内視鏡システムを開発した。システムの構成は先端チップ、ハンドピース、USBケーブル、フットスイッチ、ビューアソフトであり、ノートパソコン(OS:Windows 7)にハンドピースとフットスイッチをUSB接続することで使用可能となる(図1・2)。

- ・挿入部径:φ0.9mm
- ・焦点距離:4mm
- ・被写界深度:2-6mm
- ・視野角:60±8度
- ・寸法:φ20mm×長さ205mm(チップ含む)
- ・重量:60g(ハンドピース),約13g(チップ)

内視鏡の種類は根管治療用のスコープ1種

類(根管チップ)(図3)、歯周病治療用のスコープ3種類(軽等度,中等度,重度歯周チップ)(図4)を開発し、本システムの画質や動作環境を抜去歯で評価・改良したうえで臨床応用した。また、口腔外科手術用のスコープとして、唾液腺内視鏡のプロトタイプスコープとして視野角0°のスコープの開発にも取り組んだ。



(図1)



(図2)



(図3)



(図 4)

4. 研究成果

ノートパソコン (OS: Windows 7) にソフトウェアをインストールし、各スコープとノートパソコンを USB 接続することで簡単に使用可能となり、ポータブルな内視鏡システムとして作動した。

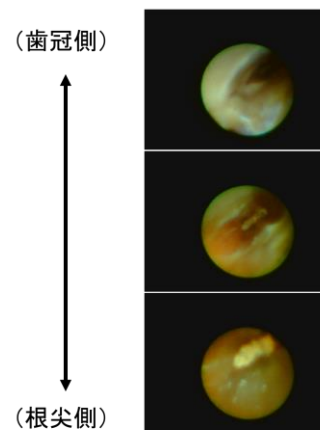
本内視鏡システムの画質や動作環境を抜去歯で評価したところ、適切な解像度を有し、動作環境に問題が生じることなく、フットスイッチで画像を保存可能であった。根管チップをハンドピースに装着することで根管内のガッタパーチャの残存や破折の有無を良好な画像で確認することができた (図 5)。また、歯周チップを適宜交換することで、歯周ポケット内の歯石を確認できた (図 6)。本内視鏡システムを臨床応用したところ、根管内や歯周ポケット内が明瞭に観察できるようになり、見えない、見にくい部位の可視化により精度の高い歯科治療が実現できると思われた。本内視鏡システムは上記研究成果により、商用化することもでき、今後の歯科治療における内視鏡の普及に貢献できると思われた。

本研究ではノートパソコンの OS は Windows 7 をベースに開発してきたが、現在はタッチパネル対応可能な Windows 8 が主流になってきている。そのため、今後 Windows 8 を OS のベースとしたソフトウェアを開発することで、タブレット PC 上のタッチパネルで佐往査可能となると考えられた。また、現時点での画像管理は静止画の保存のみであり、動画の保存には対応していないため、動画保存に対応したソフトウェアの改良が必要だと思われた。

本研究では、低侵襲な内視鏡支援下口腔外科手術を大学病院などの大規模な病院だけでなく小規模な病院や一般開業医 (クリニック) にも普及させるための安価な内視鏡システムとして、ノートパソコンに USB 接続可能

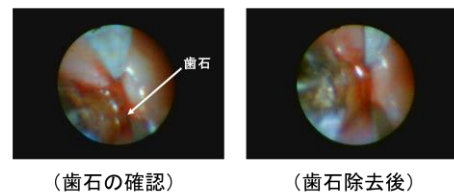
なポータブル内視鏡システムのプロトタイプも開発した。今回は唾液腺内視鏡 (ファイバースコープ) を想定し、視野角 0° の内視鏡 (ファイバースコープ) を開発したが、歯科治療と比較し画質を上げる必要があり、画素数をさらに増やしてプロトタイプの改良を行っていく必要があると思われた。また、実際の内視鏡支援下口腔外科手術では視野角が 30° や 70° の内視鏡 (ファイバースコープ) も必要であり、今後内視鏡への視野角の付与など、各種内視鏡支援下口腔外科手術に対応した内視鏡 (ファイバースコープ) を開発していく必要があると思われた。

【根管チップによる根管内の画像 (上顎小臼歯)】



(図 5)

【歯周チップによる歯周ポケット内の画像】



(図 6)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔学会発表〕 (計 3 件)

- ① 岩井俊憲、口腔顎顔面領域における内視鏡を用いた低侵襲手術—導入のための A to Z—。第 58 回日本口腔外科学会総会・学術大会、2013 年 10 月 11 日、福岡。
- ② 岩井俊憲、松井義郎、藤内 祝。ノートパソコンへの USB 接続によるポータブル歯科用ファイバースコープシステムの開発と臨床応用。第 67 回日本口腔科学会学術集会、2013 年 5 月 24 日、宇都宮。
- ③ 岩井俊憲、松井義郎、藤内 祝。ノート

パソコンへの Universal Serial Bus (USB)
接続によるポータブル歯科用内視鏡シス
テムの開発. 第 66 回日本口腔科学会学術
集会, 2012 年 5 月 17 日, 広島.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岩井俊憲 (IWAI TOSHINORI)
横浜市立大学・附属病院・助教
研究者番号: 00468191

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

研究者番号: