

平成 30 年 6 月 12 日現在

機関番号：22701

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K15745

研究課題名(和文) 進行口腔癌に対する超選択的動注法のための新しい血流維持型血管内視鏡の開発

研究課題名(英文) Development of novel endoscope for superselective intra-arterial infusion for advanced oral cancer

研究代表者

藤内 祝 (TOHNAI, Iwai)

横浜市立大学・医学研究科・教授

研究者番号：50172127

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は進行口腔癌に対する超選択的動注法のための新しい血流維持型血管内視鏡を開発しすることである。FiberTech社製の3CCDイメージングシステム(FT-203F)に接続可能であり、イリゲーションとワーキングチャンネルを有する直径1.3mmの血流維持型血管内視鏡を開発したが、ファントム実験では作製した血管内視鏡の画質が十分ではなく、さらなる改善が必要と考えられた。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to develop a novel endoscope for superselective intra-arterial infusion for oral cancer. This endoscope could connect to 3CCD imaging system (FT-203F, FiberTech), and had irrigation and working channels. But, the imaging quality was not sufficient in phantom experiment. Therefore, we will improve this quality of the endoscope.

研究分野：口腔外科学

キーワード：口腔癌 超選択的動注法 内視鏡

1. 研究開始当初の背景

研究の学術的背景

進行口腔癌に対する従来法による動注化学療法はカテーテル先端が外頸動脈本幹に留置されるため腫瘍へ到達する抗癌剤量が少なく、十分な治療効果が得られなかった。これに対し、浅側頭動脈よりの超選択的動注法ではカテーテルの長期留置により連日の治療が行えるため、少ない抗癌剤投与量で高い抗腫瘍効果が得られる本邦で開発された画期的な方法である。これまでわれわれは本法と放射線療法との連日同時併用療法を行うことで進行口腔癌であっても原発巣の手術回避を可能としてきたが、超選択的なカテーテル留置は2次元画像の透視下に行われるため、目的とする腫瘍栄養動脈への留置成功率は約85%であった。超選択的にカテーテルが腫瘍栄養動脈に留置されなければ治療効果は不十分となり、手術時間を短縮させ放射線被曝や造影剤使用量を軽減するためにも、カテーテル留置中に目的とする腫瘍栄養動脈(外頸動脈の分枝)を直接確認できる新しい手法が必要となる。われわれは本邦でいち早く低侵襲治療として唾液腺内視鏡を用いることで内視鏡下で導管の分岐の同定や唾石摘出を行ってきたため、同様なコンセプトで超選択的動注法のための新しい血管内視鏡を開発しカテーテル留置に導入することができれば腫瘍栄養動脈への確実なカテーテル留置が行えると考えた。

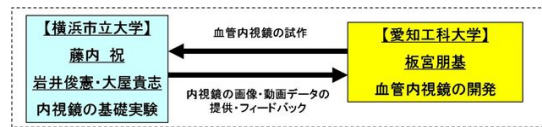
本研究により細径軟性の血流維持型血管内視鏡を開発することで、目的とする腫瘍栄養動脈への確実なカテーテル留置が可能となり、カテーテルの留置成功率の向上が大きく期待できる。それに伴い、口腔癌に対する浅側頭動脈よりの超選択的動注化学放射線療法により咀嚼・嚥下・構音などの口腔機能を温存できる低侵襲治療を多くの患者が享受できるようになる。また、カテーテル留置に要する手術時間を短縮させることで、放射線被曝や造影剤使用量を軽減することができ、手術の低侵襲化にも寄与できるため、本血流維持型血管内視鏡を開発する本研究の臨床的意義は極めて強いと思われる。

2. 研究の目的

本研究の目的は進行口腔癌に対する超選択的動注法のための新しい血流維持型血管内視鏡を開発することである。

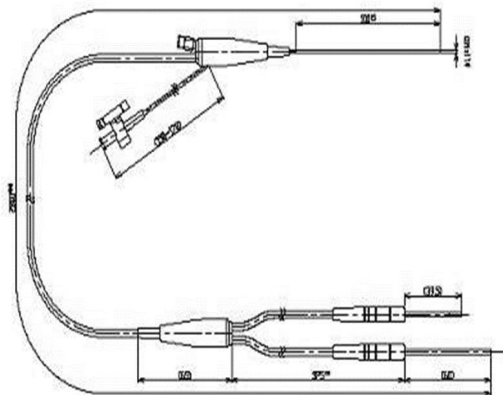
3. 研究の方法

横浜市立大学と愛知工科大学における医工連携により本研究を行った。



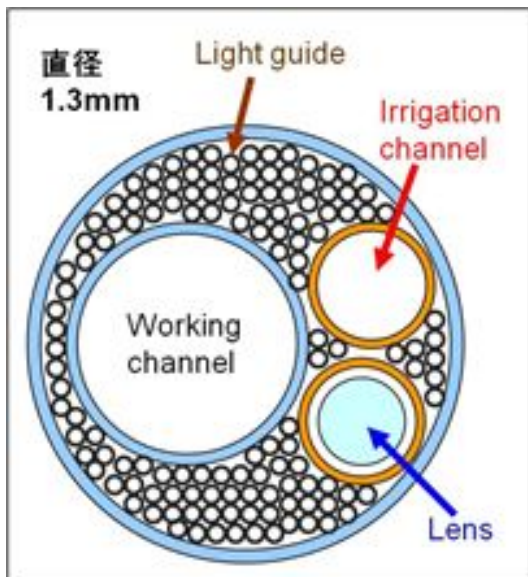
血流維持型血管内視鏡の設計・試作

分担研究者の愛知工科大学の板宮と共同で口腔癌に対する浅側頭動脈よりの超選択的動注法に適した血流維持型血管内視鏡の開発を行った。本研究で開発するのはFiberTech社製の3CCDイメージングシステムFT-203F(光源・プロセッサ装置)に接続可能な直径1.3mmの血流維持型血管内視鏡であり、下記のデザインや仕様とした(チャンネルは2つ:イリゲーション(ヘパリン生理食塩水注入用)とワーキング(ガイドワイヤー挿入用))。



開発する血管内視鏡は石英系イメージガイド、セルフオレックレンズ、多成分ガラス製ライトガイド、チャンネルチューブからなる挿入部、チャンネル付きグリップ部およびイメージングシステム(光源・プロセッサ装置)に接続するリード部より構成した。

内視鏡仕様		材質
Endoscope 外径(mm)	1.3	PTFE
Working channel 内径(mm)	0.6	PTFE
Irrigation(灌漑)channel 内径(mm)	0.3	ホリイミド
Image guide (画素数)	6000	石英系ガラス
Light guide (本)	120	多成分ガラス



頸動脈モデルの作製と内視鏡の評価

口腔癌患者の 3D-CT angiography データからソフトウェア上で血管を抽出して、それを 3D プリンターで血管シリコンモデルを作製した。開発した血管内視鏡をシリコンモデル内に挿入し、血管内視鏡の軟性や画質が十分かどうか評価した。

4. 研究成果

下図に示す血流維持型血管内視鏡を開発できた。



イリゲーションチャンネルから注水可能であり、ファントム内でも十分に機能したが、画像数が 6000 と少なかったため、画質が悪く明るさが十分ではなかった。今後、画総数を 10,000 以上に上げることで、画質の向上が得られると考えられた。本研究は今後も継続し、十分な画質が得られてから、動物実験で使用可能か検討していく予定である。

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 6 件)

1. Iwai T, Kitajima H, Ohhara Y, Yajima Y, Mitsudo K, Tohnai I. Computational fluid dynamic simulation of intra-arterial chemotherapy for tongue cancer. 23rd International Conference on Oral and Maxillofacial Surgery, Hong Kong, China, 2017 年 3 月.
2. Iwai T. Computer assisted simulation in oral and maxillofacial surgery. 2017 Triennial Meeting of Advanced Digital Technology in Head and Neck Reconstruction, Amiens, France, 2017 年 6 月.
3. 岩井俊憲, 鍵本慎太郎, 三上太郎, 前川二郎. Computer assisted simulation and navigation in maxillofacial surgery. 第 25 回日本シミュレーション外科学会, 東京, 2015 年 10 月.
4. 岩井俊憲. 口腔顎顔面外科手術における 3D プリンターの臨床応用. 日本顎顔面再建先進デジタルテクノロジー学会, 東京, 2015 年 11 月.
5. 岩井俊憲, 小栗千里, 光藤健司, 藤内 祝. 口腔外科領域における内視鏡手術 低侵襲手術を目指して. 第 62 回日本口腔外科学会総会・学術大会, 京都, 2017 年 10 月.
6. 岩井俊憲. 口腔顎顔面領域における computer assisted simulation and surgery - 現状と将来展望 -. 第 62 回日本口腔外科学会総会・学術大会, 京都, 2017 年 10 月.

6. 研究組織

(1)研究代表者

藤内 祝 (TOHNAI, Iwai)
横浜市立大学・医学研究科・教授
研究者番号：50172127

(2)研究分担者

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

大屋 貴志 (OHYA, Takashi)
横浜市立大学・医学部・助教
研究者番号：40711263

板宮 朋基 (ITAMIYA, Tomoki)
愛知工科大学・工学部・准教授
研究者番号：60583896