

令和 6 年 5 月 31 日現在

機関番号：11101

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K09260

研究課題名（和文）外科専門医手術手技トレーニングにおける注視視点解析の有効性に関する研究

研究課題名（英文）A Study on the Effectiveness of Gaze Point Analysis in Surgical Technique Training for Surgical Specialists

研究代表者

皆川 正仁（Minakawa, Masahito）

弘前大学・医学研究科・教授

研究者番号：50374830

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）：本研究は、外科専門医教育における手術手技向上のための新たな教育方法の確立および評価を行うことを目的とし、縫針中の注視視点を定量的に可視化することで、指導医と専攻医が行なう血管吻合の違いを解析した。被験者は指導医、中堅医師および若手医師として、アイトラッカーを装着した状態で人工血管同士の吻合を行ない視点解析した。その結果、修練年数が長くなるにつれ針の持ち替えを吻合部の視野範囲内で行う傾向が強く、吻合箇所の注視時間の割合が高かった。針の持ち替え時間や刺入点の修正割合等も修練年数に応じて少なかった。本研究によって、手術手技の教育を行う上での有用な情報と指導方法を得ることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

外科手術手技における縫針や縫合の技術習得において、従来は主観的評価によって指導してきた過程を、本研究によって定量的かつ客観的に測定する手法を開発することができた点において学術的意義がある。個々の専攻医の手術手技の問題点や習熟度ならびに達成度を可視化できることから、有効的な技術習得が可能となり、外科医不足の現状において教育期間の短縮を期待できる点において社会的意義がある。また、自己研鑽としての技術習得時間の短縮にも貢献できる点において、外科医の働き方の改善に寄与する。

研究成果の概要（英文）：This study aims to establish and evaluate a new educational method to improve surgical techniques in the training of surgical specialists. By quantitatively visualizing gaze points during suturing, the study analyzes the differences in vascular anastomosis performed by instructors and resident surgeons. Subjects, including instructors, mid-level surgeons, and junior surgeons, performed anastomosis on artificial grafts while wearing eye trackers to analyze their gaze points. The results showed that, as years of training increased, there was a stronger tendency to switch needles within the field of view of the anastomosis site, and the proportion of time spent gazing at the anastomosis site was higher. The time spent switching needles and the rate of correction of insertion points also decreased with more years of training. This study provided valuable information and instructional methods for educating surgical techniques.

研究分野：心臓血管外科

キーワード：注視視点解析 外科専門医教育 手術手技トレーニング

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

専門医研修プログラムが開始となり、心臓血管外科領域では専攻医の教育の重要性がこれまで以上に増している。とりわけ、心臓血管外科領域では、修練指導医レベルの手技に至るまでには長い研修期間を要し、単に臨床の現場で経験するのみでは高い技術を獲得することは難しい。このため今後は、手術室以外の場所での手術方法の学習や練習 (off the job トレーニング) が専門医資格の獲得に必要とされ、一定時間以上の各種手術モデルを用いた吻合や縫合技術のトレーニングの実施が専門医申請の際に必須条件とされている。

しかしながら、模型や大動物の摘出心を用いた手術シミュレーションを長時間行ったとしても、実臨床における切開、縫合、吻合技術を必ずしも獲得できるものではない。修練指導医の助手の元、術者として手術を行なった際に、卓上で練習しているときのような手技が再現出来ないということは、修練医がよく経験することである。これは一因として、静止した心臓 (モデル) で術野が正面視されている状態では、一定時間以上のトレーニングを積むことで正確な運針や縫合技術を習得することは比較的容易なことであるが、実臨床では術野空間が狭い場合や、見る角度が正面視出来ないといった制限があることが挙げられる。さらには、拍動している心臓で吻合を行う心拍動下冠動脈バイパス術では、さらに難易度が増す。そして、これらの条件の違いは単に手術野の角度の違いや拍動しているか否かの違いだけではなく、吻合や縫合中に注視している視点の動きや角度、眼球運動、注視点の滞留時間といった、視覚的要素の違いが手術技術の向上に関係している可能性がある。

2. 研究の目的

本研究では、専攻医や修練医の手術手技の効果的な向上を目指すべく、指導医と専攻医 (修練医) の手術手技操作中の視点の定量的解析を行なうことで相違点を明らかにし、本研究では血管吻合中の術者の視線に着目し、ベテラン医師と若手医師間にて血管吻合時の視線に差があるか、さらに術者間での吻合時間および吻合中の各動作時間を比較検討した。

3. 研究の方法

被験者は心臓血管外科指導医 (Group A)、心臓血管外科中堅医師 (卒後 10 年目) (Group B)、若手心臓血管外科医 (卒後 3 - 5 年目) (Group C) とした。メガネ型の視線測定装置 (アイトラッカー) を装着した状態で人工血管 (8 mm) 同士の側端吻合 (連続縫合) を行い、吻合部 (周囲 15 × 15cm) の視線注視割合、運針時の刺入 ~ 刺出までの時間、刺入点の修正割合、および針の持ち替え時間を測定した。

測定項目	
吻合 針/周	秒
吻合時間	秒
in-out 回数 (graft, native)	回
in-out 回数 (one action)	回
in-out 合計時間 (graft, native)	秒
in-out 合計時間 (one action)	秒
持ち替え時間 合計	秒
in-out 平均時間 (graft, native)	秒
in-out 平均時間 (one action)	秒
持ち替え時間 平均	秒
1 針 (graft-native) 平均	秒
刺し直し回数	回
刺し直し割合	%

4 . 研究成果

血管吻合時における吻合部の注視割合は、 Group Aにおいて 94.0 ± 4.00 %、 Group Bにおいて 92.5 ± 6.50 %、 Group Cにおいて 89.7 ± 4.50 %であった。各運針時の刺入～刺出までの平均時間は、 Group Aにおいて 11.6 ± 3.00 秒、 Group Bにおいて 17.8 ± 5.10 秒、 Group Cにおいて 17.7 ± 6.94 秒であった。刺入点の修正割合は、 Group Aにおいて 7.3 ± 4.21 %、 Group Bにおいて 16.6 ± 6.55 %、 Group Cにおいて 32.2 ± 4.45 %であった。針の持ち替え時間の平均は、 Group Aにおいて 2.8 ± 0.09 秒、 Group Bにおいて 3.9 ± 0.11 秒、 Group Cにおいて 5.0 ± 1.79 秒であった。

血管吻合時において若手、中堅、指導医と修練年数が長くなるにつれ運針後の針の持ち替えを吻合部の視野範囲内で行う傾向が強く、特に指導医において吻合箇所注視時間の割合が高い結果となった。運針時の刺入から刺出までの時間および針持ち替え時間は若手、中堅と比較して指導医で短い結果となり、刺入点の修正割合も修練年数に応じて少なくなる傾向にあった。

本研究によって、手術手技を定量的かつ客観的に測定する手法を開発することができた。本法は個々の専攻医の手術手技の問題点や習熟度ならびに達成度を可視化できることから、有効的な技術習得が可能となり、外科医不足の現状において教育期間の短縮を期待できる点において有用である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------