

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 5 日現在

機関番号：14202

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2016

課題番号：15K15606

研究課題名(和文) 視標追跡に基づく手術手技の科学的分析と新時代の教育方法の開発

研究課題名(英文) Eye tracking for surgical education and training

研究代表者

村上 節 (Murakami, Takashi)

滋賀医科大学・医学部・教授

研究者番号：20240666

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)：ふたつの研究を実施した。まず、特別なスキルを持つ熟達者の視線解析を試みたが、現在用いられているアイトラッカーは、眼鏡をかけている場合には正確な視線を得ることができないため、十分な解析は行えなかった。つぎに、熟練者の視線による手術教育効果を検討したところ、腹腔鏡下の縫合結紮は、腹腔鏡で用いる器具を操作した経験のある場合に効果を認めた。以上より、医学教育におけるアイトラッキングの応用は十分に可能であるが、日本人に多い眼鏡をかけている場合の正確な視線測定が課題であると考えられた。

研究成果の概要(英文)：First, we tried to get a viewpoint tracking of an excellent world-famous surgeon. However, the present eye tracking system had a major weakness. The present eye-tracker was difficult to gauge the viewpoint tracking when the subject was wearing glasses. Therefore we could not analyze the tracking data of the excellent surgeon. Next, we planned a study of the eye tracking usefulness for surgical training. We prepared two kinds of video images of skillful practical laparoscopic suturing with/without reflecting the sight point of the expert. Medical students watched the image of either video, and then we measured the time that it took them to get the suturing done after their practice within a given length of time. The results showed the transmission of the viewpoint of the expert increased the impact of surgical skill education after previous experience of touching and maneuvering laparoscopic instruments.

研究分野：産婦人科

キーワード：手術教育 アイ・トラッキング

1. 研究開始当初の背景

職人を養成することに等しい外科医としての修練には症例の経験が必須であり、一人前の外科医となるには時間が掛かり、術式に依らず学習習熟曲線 (learning curve) があることが知られている (Madsen K et al., Acta Obstet Gynecol Scand. 2013, Chen CC et al., Clin Obstet Gynecol. 2009)。一方では、施設や術者により原疾患の予後に影響があることも指摘されている (Paulsen T, Int J Gynecol Cancer. 2006) が、手術に関する教育に関して、科学的な根拠に基づく手法の開発は遅れていたのが現状である。

ところで、われわれが得る情報の8割は視覚情報であるとも言われており、手術においても視覚の持つ役割が重要であることは明白である。近年、計測機器の進歩により、視線を追跡・可視化することが可能となり (アイ・トラッキング法)、例えば自動車のドライバーの意識や注意を知ることのできる技術として応用されつつある (Seya Y, Iperception. 2013, Borowsky A, Traffic Inj Prev. 2014)。研究代表者は、このアイ・トラッキング法を用いて、手術技術を視標を基に分析することを発想した。

2. 研究の目的

手術という極めて職人的要素を含む繊細な技術を、多数の術者の視線を解析することによって普遍性を抽出し、科学的な根拠に基づいて手術手技の伝承を可能とする、画期的な教育および評価方法を構築すること。

3. 研究の方法

(1) スーパードクターの視線に関する研究

まず、わが国が誇る特別なスキルを持つ熟達者の視線解析を試みた。すなわち、野球帽のひさしの部分に固定した眼鏡タイプの眼球計測装置 (アイ・トラッカー) を装

着して腹腔鏡下手術を行い、術者の視点の軌跡とともに術野を記録した。

(2) 学生実習における熟練者の視線教育の有効性の検討

つぎに、ドライボックスを用いた腹腔鏡縫合実習を行う医学部医学科5年生90人を対象として、熟練者の視線による手術教育効果を検討した。熟練した術者により持針、運針、および第一結紮・第二結紮を行うまでの手技を録画した映像を作成し、術者の視線を画面に表示した画像および術者の視線を表示しない画像の2種類の画像を準備した。

対象90人を、視線のある画像を見せる群と、視線のない画像を見せる群に分け、一定時間の練習ののち、縫合結紮完了までの時間を計測した。

4. 研究成果

(1) スーパードクターの視線に関する研究

現在用いられているアイ・トラッカーは、眼鏡をかけている場合には正確な視線を得ることができないものであった。また、眼鏡タイプの眼球計測装置 (アイ・トラッカー) を固定している野球帽は、手術施行中に微妙にずれが生じるため、術者の真に見つめているポイントと視点として記録に残るポイントが徐々にずれてくることが明らかとなった。

本研究期間中にこれらの障害を克服することが困難であり、特別なスキルを持つ熟達者の術中の視点については、十分な解析は行えなかった。

(2) スーパードクターの視線に関する研究

ドライボックスを用いた腹腔鏡縫合実習研究においては、対象90人は、視線のある画像を見せる群48人と、視線のない画像を見せる群42人に2分した。さらに両群内で本研究参加以前に腹腔鏡実習を受け

たことがあるか否かによりさらに細分し、視線のある画像を見た群の中で腹腔鏡経験がある群(A 群)、視線のある画像を見た群の中で腹腔鏡経験のない群(B 群)、視線のない画像を見た群のなかで腹腔鏡経験がある群(C 群)、視線のない画像を見た群の中で腹腔鏡経験がない群(D 群)の4群とした。各群とも実習の最初に器具の操作法を説明した後、2回映像を見せ10分間個人練習、その後再度2回映像を見せて10分間の個人練習を行い、最後にもう1回映像を見せてから時間を計って手技を行わせた。持針に要した時間(a秒)、運針および第一結紮に要した時間(b秒)、第二結紮に要した時間(c秒)および a+b、b+c、a+b+c について両群で比較を行った。手技のタイムリミットは15分とし、合計時間が15分を越えた場合はタイムオーバーとした。第二結紮中に第一結紮がほどけた場合などは、第一結紮からやり直し、第二結紮に要した時間のみをカウントした。

人数比はA群37人、B群11人、C群27人、D群15人であった。4群間で年齢や男女比の背景因子に有意差は認めなかった。タイムオーバーはA群2人、B群2人、C群1人、D群3人であり、各群間に有意差は認めなかった

縫合結紮にかかる時間の検討結果では、A+C(腹腔鏡経験あり)群とB+D(腹腔鏡経験なし)群の間でb(第一結紮)、a+b(持針+第一結紮)、b+c(第一結紮+第二結紮)、およびa+b+c(合計時間)に有意差を認めた。また、A(腹腔鏡経験のある対象に熟練者の視線を見せた)群とB(腹腔鏡経験のない対象に熟練者の視線を見せた)群の間ではa+b、b+c および a+b+c で有意差を認めた。

以上、A群とB群の間で有意差を認めたことから、熟練者の視線による教育効果は器械の操作を経験後に発揮されることが示唆された。

上記(1)(2)のふたつの研究を総括すると、医学教育におけるアイ・トラッキングの応用は十分に可能であり、実用的な発展が望めると考えられる。しかしながら、日本人には多いと言われている眼鏡をかけている被験者の場合に、正確な視線測定が可能となるアイ・トラッキング装置の開発が課題となると考えられた。

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)

[雑誌論文](計 0件)
*現在準備中

[学会発表](計 0件)
*現在準備中

[図書](計 0件)

[産業財産権]

出願状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]
ホームページ等
<http://www.sumsog.jp>

6. 研究組織
(1)研究代表者
村上 節 (MURAKAMI, Takashi)
滋賀医科大学・医学部・教授
研究者番号：20240666

(2)研究分担者
()

研究者番号：

(3)連携研究者
()

研究者番号：

(4)研究協力者
西村宙起 (NISHIMURA, Hiroki)