

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 29 日現在

機関番号：43107

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24592891

研究課題名(和文) 眼球運動の軌跡解析によるヒューマンエラー削減のための効果的な教育法の確立

研究課題名(英文) The study of effective education for human error reduction from analysis of educational effect on eye movement measurement

研究代表者

宮崎 晶子 (MIYAZAKI, AKIKO)

日本歯科大学新潟短期大学・その他部局等・准教授

研究者番号：50240271

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：ヒューマンエラー削減に繋がる教育のために“見るポイント”を指導した学生(視線教育型)と指導していない学生(従来型)の器具渡しの一連の動作について眼球運動を測定し、エラーの発生率と視線の配り方の比較・分析を行った。その結果、講義のみによる教育ではエラー削減にまでは至らなかったが、視線の配り方に変化がみられた。視線教育型では視線に無駄が少なく課題に集中できるためエラー削減や作業の効率化に繋がると考える。また、迷いや不安が視線に反映されることで、エラーを起こす可能性の高い学生を選別し指導することも可能である。以上から実習の教育効果を評価する方法の1つとして眼球運動の測定は有効であると結論される。

研究成果の概要(英文)：We measured two groups of students' ocular movement while handing dental instruments. One group, the eyes education type, is instructed about "the place that you should watch" which leads to human error reduction. Another group, the conventional type, is not instructed. Moreover we also analyzed clinical dental hygienists' ocular movement. It was concluded that the ocular movement measurement was considered to be one of the useful educational methods in the evaluating the dental auxiliary practice teaching.

研究分野：歯科衛生士教育

キーワード：ラバーダム防湿 眼球運動 ヒューマンエラー 歯科衛生士教育

1. 研究開始当初の背景

(1) 歯科医療において術者・補助者の姿勢と口腔内の見方は、歯科医療の質に大きく影響する。歯科医療行為では、歯科治療の基本手技としてラバーダム防湿法があり、歯科治療における感染予防、事故防止の面からラバーダムの使用は不可欠なものといわれている。ラバーダム装着は歯科治療を実施する上での基本手技として身につける必要がある。歯科衛生士は歯科医療行為において、術者と補助者の両方の立場で行うことができる業務が多いため、歯科衛生士教育では術者と補助者の2役について講義・実習を行っている。

しかしながら、現在の教育方法では臨床実習にあがるまでのスキルの獲得が十分になされていないのが現状である。臨床現場でも、器具の受け渡し時に器具刺しや器具の落下などのエラーの報告があり、特に歯科衛生士学生についてはそれが少なくない。

そこで、臨床教育現場で安全な医療を提供するために器具の受け渡しという動作において、臨床経験の浅い歯科衛生士学生と歯科衛生士がどのような見方をしているのかを眼球運動から分析し、どのような要素がエラーを引き起こす要因となるのかを明らかにするとともに、視線の配り方によっていかにヒューマンエラーが削減できるかを検討し、新しい教育方法の開発することができないかと考えた。

眼球運動の研究は、日本歯科大学新潟生命歯学部小児歯科学講座において1985年より山田らがビジコンアイカメラを用い、視知覚からの認知についての研究を行っており、視知覚が人の心理状態を把握するうえで重要な役割を演じていることを明らかにしていた。2005年からは、被験者に眼球測定装置を直接装着することなく、前方に配置した眼球検出装置を用いて眼球運動を測定することができるFree Viewによりさらに現場に近い状況での研究を実現している。

応募者は歯科医療の基本にたつて、術者・補助者それぞれの位置におけるラバーダム装着時の視線の配り方について、歯科衛生士学生を観察者として眼球運動測定装置 Free View T.K.K.2920[®]を用いて測定し、図1、2に示すように記録した画像から眼球運動の軌跡を分析している。

その研究で歯科衛生士がラバーダム防湿というプロセスにおいて、術者と補助者それぞれの立場の違いによって視線の配り方に違いがあらわれるのかを眼球運動によって明らかにしている。



図1. 補助者の位置からみた画像



図2. 術者からみた画像

(2) 本研究では、歯科治療の基本手技であるラバーダム防湿法を行う際の器具の受け渡し時に引き起こるヒューマンエラーについて、以下の項目について明らかにする。

ヒューマンエラーのパターン

歯科衛生士学生がクランプフォーセップスを受け渡す際にファントムのある場合とない場合でどんなエラーが発生するのか、エラーのパターンを調べる。また、術歯の違いによってのエラーのパターンも調べる。

次にパターン化したエラーについて、臨床経験の違いによってエラーの発生率に差があるか調べる。(歯科衛生士学生と歯科衛生士との比較)

歯科衛生士学生と歯科衛生士の見方にちがいがあがるか、眼球運動の停留点とサッケードのパターン化を行い、比較する。

エラーが予想される際、教員の言葉かけで眼球運動に変化があるか、同時にエラーが起きない割合を調べる。

(3) 歯科衛生士教育において様々な教育方法や指導法が研究されているが、眼球運動を用いた研究は一切見当たらない。安全な医療を患者に提供するにはヒューマンエラーが発生しないよう、術歯はもちろんのこと、患者の表情や周囲など十分に注意するよう教育を行っている。その際、術者、補助者になった時の視線の配り方について指導を行っているものの、実際はどのように視線を配っているかははっきりしていない。

本研究により、科学的根拠に基づいた視線の配り方についての教育法を確立することができ、より安全かつ効果的な歯科衛生士教育を実践することが可能と考える。

2. 研究の目的

歯科衛生士は歯科医療行為において術者と補助者の両方の立場で行うことができるため、歯科衛生士教育では、両者の業務について講義・実習を行っている。

本研究では器具の受け渡しという動作において、眼球運動を分析することにより臨床経験の浅い学生と歯科衛生士に視線の配り方の違いを調べ、エラーを引き起こす要因を明らかにし、ヒューマンエラーすることなく、安全に歯科医療行為を行うことができる教育方法の確立を目的とする。

(1) 器具の受け渡し時におけるヒューマン

エラーのパターンとその発生に関与する因子について

臨床現場で安全な医療を提供することを目的とし、器具の受け渡しという動作においてどのような因子がエラーを引き起こす要因となるのかヒューマンエラーのパターンから発生に関与する因子を明らかにする。

(2) 器具の受け渡し時におけるヒューマンエラー削減のための教育法について

“見るポイント”を指導していない学生(以下、従来型)と、“見るポイント”を指導した学生(以下、視線教育型)との器具の受け渡しの一連の動作について、眼球測定装置と動画測定カメラを用い、エラーを起こす際の視線の配り方を比較し、教育が反映されたか明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 対象は日本歯科大学新潟短期大学歯科衛生学科第3学年47名である。ラバーダム防湿法におけるクランプの試適を状況として設定し、課題用紙にてクランプをクランプフォーセップスにつけ、術者に渡すよう指示した。患歯は上下顎第一大臼歯とし、ファントームがある場合とない場合の組合せで、4群に分けて行った。なお、受け渡しの様子はデジタルカメラによる画像とデジタルビデオカメラによる映像で記録を行った。その画像からエラー発生率およびエラーパターンを分析した。

(2) 対象は従来型、視線教育型ともに本学第3学年各18名、合計36名である。実験は臨床実習開始9か月以上を経過した時期に行った。歯科衛生士は、日本歯科大学新潟病院に勤務する歯科衛生士7名(36.1±6.1歳)であり、診療室でラバーダム防湿の補助を行う機会のある者とした。ラバーダム防湿法におけるクランプの試適を状況として設定し、対象者には課題用紙にてクランプをクランプフォーセップスにつけ、術者に渡すよう指示した。患歯は上下顎右側第一大臼歯とし、術者はファントームの胸の上に右手を差し出し、対象者がクランプフォーセップスを渡すのを待った。実視野の測定は、対象者が課題を読み始めてからクランプフォーセップスを渡すまでとした。

眼球運動の測定の1か月前に、従来型および視線教育型の実験群にそれぞれパワーポイントを用いた講義を30分間行った。視線教育型の講義には、予備実験群からエラー分析した“見るポイント”を強調した内容とした。その後、1か月の臨床実習を経た後、眼球運動の測定を行った。眼球運動の測定には、Free View-HMS®(竹井機器工業、東京)を用いた(図3)。動画解析にはFree View-HMS®の視野映像測定データ取り込みソフトを使用してパソコンに取り込み、任意に指定した

領域内の視線データを抽出した。



図3. Free View-HMS®(竹井機器工業、東京)

4. 研究成果

(1) エラー発生率は上顎53.2%、下顎27.7%であり、ファントームがある場合では42.6%、ない場合は38.3%であった。上顎においては、ファントームがある場合のエラー発生率は50.0%であり、ない場合では57.0%であった。下顎においては、ファントームがある場合のエラー発生率は34.8%であり、ない場合では20.8%であった。また、ファントームがない場合では下顎と比較して上顎のエラー発生率が高く、有意差が認められた。エラーのパターンは6つであり、「クランプフォーセップス先端の向きが上下顎逆である」が47.4%と最も多く、次いで「クランプのスプリングが近心に向く」が23.7%であり、エラーの多いパターンの上位2つが7割以上を占めていた(図5)。

クランプ試適時の器具受け渡しの際に生じるエラーは患歯が上顎である方が多く、下顎の約2倍となった。これは上顎の場合、クランプをクランプフォーセップスに装着する際のクランプフォーセップスの向きと実際に渡す向きが一致しないことによるものと思われる。このように渡す動作一つに対し、エラーを誘発する因子は渡すという行為だけでなく、クランプをクランプフォーセップスに取り付ける準備段階も因子に含まれ、影響することが分かった。

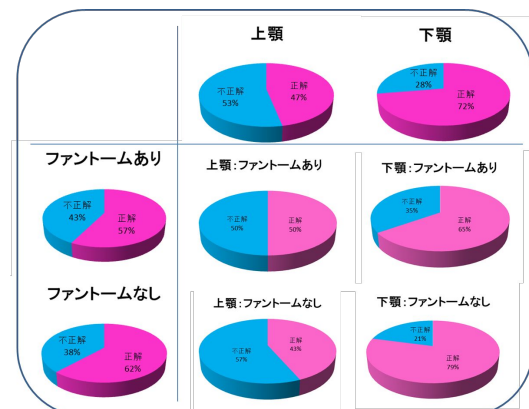


図4. エラー発生率



図 5. エラーパターン

(2) 上顎右側第一大臼歯を患歯として設定した場合、エラーはフォーセップスにクランプを取り付ける行為と術者にフォーセップスを渡す行為に集中していた。また、従来型と視線教育型ともにエラー発生率は 66.7% であり、「フォーセップス先端の向きが上下顎逆」が最も多かった。

しかし、視線教育型は課題読みを終えてからすぐにクランプ取り付け行為を行う学生が多いのに対して、従来型はクランプ取り付け行為の最中に再度課題を確認するなど他に視線を向ける学生も認められた。

(3) 視覚素材を用いた実技の伴わない講義のみによる教育ではエラー削減にまでは至らなかったが、視線の配り方に変化がみられることが明らかになった。視線教育型では、視線の動きに無駄が少なく課題に集中できるためエラー削減に繋がると考える。また、迷いや不安が視線に反映されることで、エラーを起こす可能性の高い学生を選別し指導することも可能である。以上から今回ではエラー削減までは至らなかったが、実習の教育効果を評価する方法の 1 つとして眼球運動の測定は有効であると結論される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

宮崎晶子, 佐藤治美, 三富純子, 土田智子, 筒井紀子, 元井志保, 菊地ひとみ, 煤賀美緒, 佐藤律子, 田中聖至、ヒューマンエラー削減のための効果的な教育法の研究～眼球運動からみたラバーダム防湿法実習の教育効果の分析～、日本歯科衛生教育学会雑誌、第 6 巻第 1 号、2015、15 - 23

〔学会発表〕(計 3 件)

宮崎晶子、器具の受け渡し時におけるヒューマンエラーのパターンとその発生に関与する因子、第 3 回日本歯科衛生教育学会学術大会、2012.12.2、愛知学院大学(名古屋市)

宮崎晶子、器具の受け渡し時におけるヒューマンエラー解析ソフトの開発～実視野に

おける眼球運動の測定～、第 4 回日本歯科衛生教育学会学術大会、2013.12.1、千葉県立保健医療大学(千葉市)

宮崎晶子、器具の受け渡し時におけるヒューマンエラー削減のための教育法～眼球運動からみた教育効果の分析～、第 5 回日本歯科衛生教育学会学術大会、2014.11.30、兵庫県歯科医師会館(神戸市)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

宮崎 晶子 (MIYAZAKI Akiko)
日本歯科大学新潟短期大学・准教授
研究者番号：50240271

(2) 研究分担者

佐藤 律子 (SATO Ritsuko)
日本歯科大学新潟短期大学・准教授
研究者番号：50178787