

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 5 月 31 日現在

機関番号：16201

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25293442

研究課題名(和文) 脊椎装具装着患者への視線計測による危険予期・安全確認トレーニングモデルの開発

研究課題名(英文) Development of an eye tracking-based risk anticipation and safety training model for spinal brace patients

研究代表者

当目 雅代(TOUME, MASAYO)

香川大学・医学部・教授

研究者番号：20259435

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 7,000,000円

研究成果の概要(和文)：1.理論的枠組の構築として、「視線計測」をキーワードに91文献を入手した。その結果、分析項目は注視項目視線変化表、注視時間・回数、アイマーク停留点軌跡を用いた。2.頸椎カラー装着患者9名と腰椎コルセット装着患者9名へのインタビュー調査から、困難性を感じる日常生活動作としてトイレ動作、靴下・靴の着脱動作、障害物のある歩行器歩行の3つを選定した。3.健常男性10名対象の頸椎カラー装着・腰椎コルセット装着・非装着における視線計測では、コルセット装着で注視時間が長かった。4.禁忌肢位を伴う体位変換での熟練看護師4名と新人看護師4名の視線計測では、熟練看護師の方が視野が広がった。

研究成果の概要(英文)：1.We developed the theoretical framework for this training model on the basis of 91 literature references containing the keyword "eye tracking". We designated the following variables for analysis: (1) gaze item transition table, (2) gaze time count, (3) gaze count, and (4) fixation point locus.2.Based on an interview of 9 patients wearing a neck brace and 9 patients wearing a lumbar corset, we selected the following 3 activities of daily living that patients perceived to be difficult: (1) using the toilet, (2) putting on/taking off shoes and socks, and (3) using a walking frame to avoid obstacles.3.Eye tracking of 10 healthy adult male subjects either wearing or not wearing a neck brace or lumbar corset showed that the gaze time count was longer in subjects who wore the lumbar corset.4.Eye tracking of 4 expert nurses and 4 novice nurses performing postural changes associated with contraindicated positions showed that the expert nurses had a broader visual field.

研究分野：臨床看護学

キーワード：視線計測 リハビリテーション看護 日常生活動作 頸椎カラー 腰椎コルセット アイマークレコーダー

## 1. 研究開始当初の背景

脊椎疾患患者の手術件数は年々増加しており（厚生省報告 2011），手術適応年齢は高齢者が大半を占めている．脊椎手術後は患部安静のために頸部では「首を回す，首をかしげる」，腰部では「体を捻じる，体を前屈みにする」など“してはいけない動作”つまり“禁忌肢位”が生じる．そこで患者は禁忌肢位をとらないために頸椎カラーや腰椎コルセット（以下固定装具）を装着する．そのため脊椎術後患者の療養上の課題は，「禁忌肢位をとらない」，「転倒しない」ことに注意しながら日常生活動作を拡大していくことである．このような中，看護師は頸椎カラー装着患者や腰椎コルセット装着患者の“やり難そうな動作”や“危なっかしい動作”を目にすることがよくある．そこで，患者がこれらの動作をとる時に「何が見えて，何が見えていないのか（視野）？」，「どこを見ているのか（注視点）？」，「どの方向を見て動こうとしているのか（視線）？」を医療者が知ることができれば，患者の動作に伴う認知プロセスが明らかとなり，固定装具装着に伴い行動変容を余儀なくされる患者理解に繋がり，日常生活支援に役立つと考えた．この動作に伴う認知プロセスは，視野・注視点・視線という視覚情報から計測される視線軌跡を可視化することで明らかとなる．

## 2. 研究の目的

本研究ではモバイル型視線計測器機を用いて日常生活上困難性を感じる動作に伴う認知プロセスを明らかにし，危険予期・安全確認トレーニングモデルの作成を目的とした．

## 3. 研究の方法

- A. 文献検討より視線計測の理論的枠組を構築する．
- B. 脊椎固定装具装着患者への質的研究により，困難性を感じる日常生活動作を同定する．
- C. 同定された困難性を感じる動作に対して健常者を対象に，固定装具装着時と非装着時の視

覚情報を比較する．

D. 禁忌肢位を伴う体位変換における熟練看護師と新人看護師の視線計測を行い，危険予知・安全確認の認知プロセスを可視化する．

なお，当初予定していた脊椎固定装具装着患者を対象に日常生活動作時の視覚情報を収集し，その認知プロセスを可視化し，教育用危険予期・安全確認トレーニングモデル教材を作成するまでには至らなかったため，今後の課題とした．

### 〔用語の定義〕

- ・視線：視線は，眼球運動を測定することで求められる．EMR9では，瞳孔法/角膜反射法を採用している．
- ・注視点：被験者の二次元平面上の視点．眼球運動が同一対象物に留まっている点．
- ・停留点：2個以上の注視点が同じ点に継続して止まっている点．被験者が，意識的に対象物を認識した点．
- ・認知プロセス：視覚情報から計測される視線軌跡を可視化することで明らかとなる．

## 4. 研究成果

### A. 視線計測の理論的枠組の構築

2000年から2014年の間で，CiNii及び医学中央雑誌のWeb版でnac社の視線計測器機を用いた研究を主として「視線計測」をキーワードに文献検討を実施した．その結果91の文献を入手し，原著34，報告8，特集3，プロシーディング10，抄録36を検討した．2011年以前はEMR8など静止画面及び動画を提示する視線計測器機での報告であった．モバイル型EMR9による文献は2011年以降から現れ，2014年現在では10件を確認した．文献検討よりEMR視線計測における研究分野，調査対象人数，分析指標，併用されたデータ収集方法を検討した．

分野：視線計測の研究は建築学，教育学，人間工学，情報処理工学で多く，看護学では4件

であった。最も多く実施されていたのは建築学（景観含む）32件の分野であった。対象人数：EMR9以前の目的対象物の静止画及び動画を提示した視線計測器機における人数は5名～10名程度であった。一方、動作に伴うEMR9視線計測器機での対象人数は10名前後がほとんどであった。レンズ設定方法：視野レンズは92°が多く使用されていた。分析指標：注視項目変化表、停留時間・停留回数、注視時間・注視回数、注視割合、視線移動軌跡が主な分析指標であった。併用データ収集：アンケート、ビデオカメラ、インタビュー、正誤テスト、重心動揺測定などを同時にデータ収集していた。

以上のことから動作の伴う視線計測機器であるEMR9を使用した本研究では、対象者は10名程度、レンズは92°、分析項目は注視項目変化表、注視時間・回数、アイマーク停留点軌跡、併用データ収集は、アンケート、側面・正面からのビデオカメラによる動作状況とした。

## B. 脊椎固定装具装着患者の困難性を感じる日常生活動作を同定

(1)対象者：A大学病院入院中で頸椎手術後カラー装着あるいは腰椎手術後コルセット装着の患者とした。

(2)研究デザイン：半構成的面接法による質的帰納的記述研究

(3)データ収集方法：インタビューガイドに基づいて、半構成的面接法により面接調査を行った。インタビューの時期は退院2～3日前とした。看護記録からは患者の背景として年齢・性別・術式・固定装具の種類・日常生活動作の状態などのデータを収集した。

(4)面接場所：整形外科病棟

(5)分析方法：要約的内容分析を行った。

(6)倫理的配慮：香川大学医学部倫理委員会の承認を得た。

(7)研究成果

〔頸椎術後カラー装着患者〕

対象者：男性7名、女性2名の9名であっ

た平均年齢67.6歳、対象疾患は頸椎性脊髄症、頸椎後縦靭帯骨化症など。入院期間平均26.3日、術式は椎弓形成術、固定術など、術後の装具はオルソーカラー™、UDブレース™を装着していた。

結果：抽出されたカテゴリは8個で、【カラー装着時の食事の不便さ】【カラー装着時の下が見えない不便さ】【移動時は注意深く動く】などであった。

〔腰椎コルセット装着患者〕

対象者：男性5名、女性4名の9名であった。平均年齢61.4歳、対象疾患は腰部脊柱管狭窄症、腰椎椎間板ヘルニアなど。入院期間平均25.8日、術式は：椎弓固定術、切除術など、術後の装具はエクセリッドハードコルセット™、ダーメンコルセット™であった。

結果：カテゴリは10個で【注意していてもとりそうになる禁忌肢位への工夫】【コルセット装着による不便な身の周りの動作】【転倒しないで歩くための安全確認方法】などであった。

## (8)日常生活動作の選定

頸椎カラー装着患者と腰椎コルセット装着患者のカテゴリの結果から、装具装着に伴い身体下方の視野がわかりにくい靴下・靴の着脱動作、トイレ時の下着の上げ下ろし動作、障害物のある廊下での歩行器歩行の3つの日常生活動作を選定した。

## C. 脊椎固定装具装着非経験者における装具装着・非装着時の日常生活動作に伴う視線計測の比較

(1)予備調査：4名の20歳代の男性に対して3つの動作について視線計測を実施し、測定方法及び測定環境について検討した。

(2)研究方法

対象者：固定装具装着経験のない日常生活動作が自立した40歳以上の男性12名であった。そのうち解析対象者は視野映像が欠損した2名を除外した。選定動作：靴下・靴の着脱動作、トイレ時の下着の上げ下ろし動作、障害物

のある廊下での歩行器歩行の3動作とした。

(3)測定順序：UD ブレイス 腰椎硬性コルセット 非装着の順に実施した。

(4)測定方法：EMR9 帽子型タイプ両眼，レンズ92°を使用した。9点キャリブレーション実施：床面から高さ68cmの学習机に着席してもらい，視線は斜め30~40°下方の角度で測定した。併用データ収集としてビデオカメラで正面・側方の2方向から同時撮影及び主観的アンケート調査を実施した。EMR解析ソフトd-Factoryで分析した。分析項目は停留点視線軌跡，注視項目視線変化表，注視項目時間・注視回数であった。

(5)倫理的配慮：香川大学医学部倫理委員会の承認を得た。

(6)成果

対象者の属性：健康成人男性の平均年齢48.3歳であった。

所要時間の平均はいずれの動作もコルセットが一番長かった。

各動作の行程を3分割し，注視時間，注視回数，注視項目視線変化表(図1：例)，停留点視線分析を算出した。

D. 禁忌肢位を伴う体位変換時の熟練看護師と新人看護師の視線計測の比較

(1)研究方法

・対象者：整形外科看護経験5年以上の熟練看護師5名と整形外科看護経験のある新人看護師5名であった。測定機器：モバイル型視線計測機器EMR-9を使用した。患者設定：20歳代健康男性1名を模擬患者として頸椎固定術後1日目・人工股関節置換術後1日目で各術式に応じた禁忌肢位のある患者を設定した。術後1日目のため看護師による右側臥位の体位変換とした。分析方法：視線計測専用解析ソフトd-Factoryを用いた。体位変換の行程を体位変換前，体位変換中，体位変換後に3分割した。分析項目はアイマーク停留点視線軌跡(図2：例)，注視項目視線変化表，注視項目時間・回数であ

った。

(2)倫理的配慮：香川大学医学部倫理委員会の承認を得た。

(3)成果

体位変換所要時間：頸椎・股関節術後共に体位変換全行程，体位変換後で熟練看護師の方が有意に所要時間は長かった。

アイマーク停留点軌跡パターンでは，頸椎術後および股関節術後ともに熟練看護師の方がアイマーク停留点軌跡は広い範囲で描かれていた。

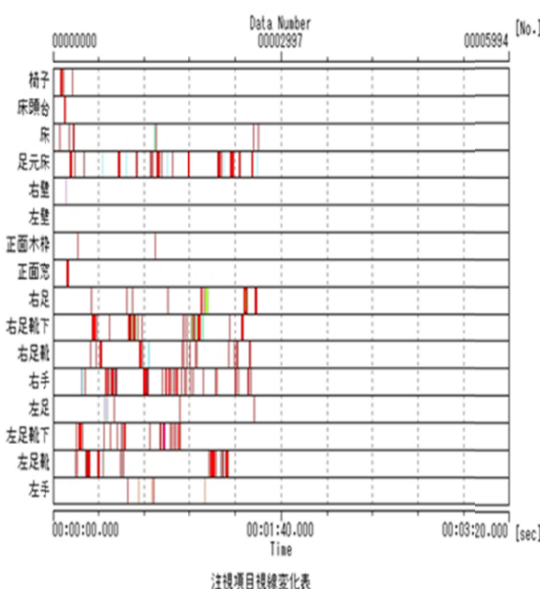


図1 注視項目視線変化表  
(コルセット装着：靴下・靴の着脱動作)

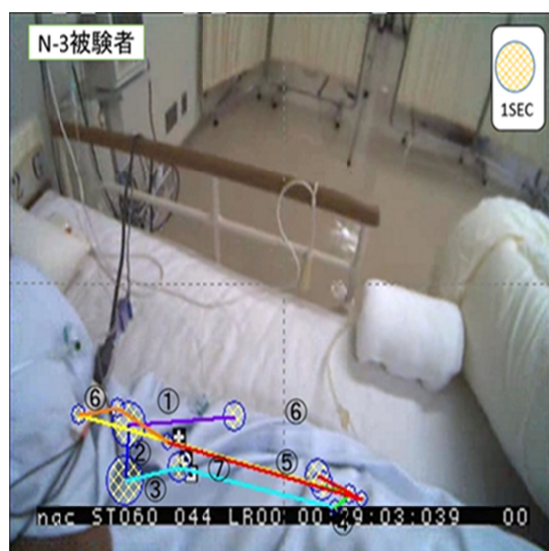


図2 新人看護師の人工股関節模擬患者に対するアイマーク停留点軌跡の一例

## 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)

[学会発表](計0件)

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

当目 雅代 (TOUME, Masayo)

香川大学医学部・教授

研究者番号: 20259435

### (2)研究分担者

小笠 美春 (OGASA, Miharuru)

同志社女子大学看護学部・専任講師

研究者番号: 70544550

光木 幸子 (MITSUKI, Sachiko)

同志社女子大学看護学部・准教授

研究者番号: 70269778

金正 貴美 (KINSHOU, Takami)

香川大学医学部・講師

研究者番号: 00335861

山本 哲司 (YAMAMOTO, Tetsuji)

香川大学医学部・教授

研究者番号: 80220482

山田 富美雄 (YAMADA, Fumio)

関西福祉科学大学・教授

研究者番号: 50183687

野口 英子 (NOGUUCHI, Eiko)

前香川大学医学部・助教

研究者番号: 40403779

研究協力者

川田 祐一郎 (KAWATA, Yuichiro)

香川大学医学部附属病院・看護師