

令和 4 年 6 月 20 日現在

機関番号：33920

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K11538

研究課題名(和文) 質問紙への回答に対する信頼度評価法の開発と疼痛問診システムへの応用

研究課題名(英文) Development of a method for evaluating the reliability of responses to pain-related questionnaires and its application to a medical interview system

研究代表者

青野 修一 (Aono, Shuichi)

愛知医科大学・医学部・講師

研究者番号：00803892

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、慢性疼痛患者及び健常者を対象に、眼鏡型アイトラッキング装置を装着し、タブレット端末を用いた質問紙への入力時の注視行動パターンについて測定する。健常者と比較し、慢性疼痛患者の質問回答時の注視行動の変容について明らかにした。また、分析結果を元に、各質問への回答に必要な時間の適切な指標(信頼区間)を作成し、簡易的に疼痛関連質問紙に対する回答の信頼度を評価する手法を確立し問診システムへと応用した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の主な成果として、慢性疼痛患者の評価に用いられている質問紙への回答の適切な回答時間間隔(信頼区間)をアイトラッキングデータから算出し、医療者へ提示することを可能としたことである。本研究結果と、治療介入結果やドロップアウトなどの転機を比較することで、慢性疼痛治療に対して有効な治療法のスムーズな導入や、効率的な診察に繋がる評価指標・問診システムとなる可能性がある。また、特別なウェアラブル装置を用いることなく、プログラムのアップデートで問診システムへ実装可能なため、将来的に多くの施設で実用可能である。

研究成果の概要(英文)：In this study, we measured the pattern of gazing behavior of chronic pain patients and healthy subjects while wearing eyeglass-type eye tracking devices and inputting information into pain-related questionnaires using a tablet device. Compared with healthy subjects, we clarified the changes in gaze behavior when answering pain-related questionnaires from patients with chronic pain. As a results, we verified a confidence intervals of the time required to answer each question based on the analysis results. In addition, we proposed a simple method to evaluate the reliability of responses to a pain-related questionnaire and applied it to a medical interview system.

研究分野：医療情報工学

キーワード：疼痛質問紙 問診システム 痛みの評価 医療情報

1. 研究開始当初の背景

慢性疼痛患者の難治例では、身体的な問題だけでなく心理的・社会的な要因が複雑に関与しあって、病態の悪化や痛みの増悪につながっている。このような痛みの診療にあたっては、従来の生物モデルに沿った診療から、病態を多面的に分析し治療につなげる生物心理社会モデルでの診療が推奨され、諸外国では種々の職種が集まって診療をする集学的痛みセンターの有用性が報告されている。日本における集学的痛みセンターの1つである愛知医科大学病院痛みセンターの診療では、質問紙調査、看護師による予診、各専門医の診察など多角的な視点から診察を行い、多くの時間をかけて患者の訴えから病態の理解をはかり、そして症例検討カンファレンスで各職種が一同に集まり議論し治療方針の検討を行っている。

その中でも、質問紙は、患者にとって負担となるが、看護師の予診やカンファレンスの際に指標となる重要なスコアである。しかし、実際の臨床現場では、主観的な痛みの訴え(質問紙のスコア)と症状に(過小・誇張含めて)乖離が考えられる症例が多く、また看護師による予診の情報と医師の診察時の訴えが違う症例や、紹介状の説明と訴えが一致しない症例などが多く存在し、一度の診察では、患者が自分の痛みについて正しく語れているか、また医療者側としては正しい情報が聞き出せているかどうか甚だ疑問であり、何度も診察を重ねることでようやく痛みの症状について共有できるケースもある。

2. 研究の目的

本研究では、健常者・慢性疼痛患者を対象に、眼鏡型アイトラッキング装置を装着し、タブレット端末を用いた質問紙への入力時の注視行動パターン(質問文章を正しく追跡できているか、各質問に答えるまでの時間間隔)について測定する。健常者と比較し、慢性痛患者の質問回答時の注視行動の変容について明らかにする。

また、分析した結果を元に、各質問への回答にかかる適切な時間の指標(信頼区間)を作成し、簡易的に疼痛関連質問紙に対する回答の信頼度の評価法を確立し、問診システム及びスマートフォンアプリケーションへ応用することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) アイトラッキングデータの取得と分析

被験者として、健常者と慢性痛患者を対象とする。被験者は、眼鏡型のアイトラッキング装置(Tobii Pro Glasses 2、トビー・テクノロジー社)を装着し、タブレット端末上で質問紙に回答する。質問紙は、痛みに関連する一般的な質問及び、既存の評価質問紙(痛みの強さの評価、痛みと活動性に関する評価、心理的ストレス評価、痛みの囚われに関する評価、自己効力感評価、健康関連 QOL の指標、不眠評価、運動機能評価の計 8 質問紙)を用いる。

被験者のアイトラッキングの分析には解析ソフトウェア(Tobii Pro Lab、トビー・テクノロジー社)を用いて注視点の軌跡、注視点、注視時間を測定する。アイトラッキング装置が同時に録画した映像を元に被験者が各質問に回答する際の質問文章・回答項目の注視時間及び回答間隔時間を求める。健常者群、患者群の群内での年齢に関する比較と、群間の回答時間、質問間の注視時間について統計分析を行う。

(2) 質問紙回答への信頼区間の算出

アイトラッキングの注視行動から適切に質問文章を追跡できていたと考えられる健常者群と慢性痛患者群のデータを元に、年齢層毎に信頼区間を算出する。慢性痛患者の本研究への参加者については、研究に関する同意を得て行うことから通常の状態・環境ではないことが予想される。そのため、健常者と慢性痛患者間で有意な差が生じない場合が考えられる。その場合は、健常者と慢性痛患者のデータを合わせたもので信頼区間を推定する。

また、同じ質問項目を複数回用いて、被験者へ回答を行うことで、同じ質問への回答の誤差を算出し、回答誤差が生じる症例について検証する。

(3) 質問紙プログラムの改変

問診システムに、質問紙毎に信頼度が算出できるようにプログラムの改変を行う。実際の診療現場で利用し、システム全体のブラッシュアップと精度を高める。

4. 研究成果

(1) アイトラッキングデータを用いた信頼区間の算出

アイトラッキングデータを用いて、注視行動から適切に質問文章・回答項目を追跡できていた被験者を選別した。選別した被験者のデータを元に、各質問への回答に要していた時間を抽出し、各質問項目への適切な回答時間の指標(信頼区間)を算出し、簡易的に疼痛関連質問紙に対する回答の信頼度を評価する手法を確立した。また、タブレット端末による問診システムを、回答時間のログを取得できるように改変し、質問紙への回答結果と共に、回答への信頼性を表示できる

ように応用した。

(2) 質問紙回答の信頼性に関する調査

慢性疼痛患者を対象に、同様の質問への回答機会を複数回設けて、回答した選択肢項目の一致率について調査した。また、回答の差異と患者背景について検証し、回答への信頼性が落ちる患者の特徴について明らかにした。

また、愛知医科大学病院痛みセンターでは、慢性疼痛患者に対して3ヵ月毎に質問紙の再評価を行っている。今後、再評価が行えた患者を対象に、信頼度の変化と、質問紙スコアの変化について統計分析を行い、初診時の信頼度と、その後の治療介入効果やドロップアウトとの比較を行うことで、慢性疼痛治療に対して有効とされている治療法（認知行動療法、運動療法など）のスムーズな導入や、効率的な診察に繋がる評価指標・問診システムとなる可能性がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Hayashi Kazuhiro, Aono Shuichi, Fujiwara Mitsuhiro, Shiro Yukiko, Ushida Takahiro	4. 巻 15
2. 論文標題 Difference in eye movements during gait analysis between professionals and trainees	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0232246
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0232246	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Arai Young-Chang, Nobuhara Reiko, Aono Shuichi, Owari Keiko, Saisu Hironori, Ito Akihiro, Sakakima Yoshikazu, Nakagawa Masafumi, Yamakawa Kouhei, Nishihara Makoto, Ikemoto Tatsunori, Ushida Takahiro	4. 巻 10
2. 論文標題 Clipping Hind Paws Under Isoflurane Sedation as a Useful Tool for Evaluation of Chronic Pain in CCI Animals	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Anesthesiology and Pain Medicine	6. 最初と最後の頁 e97758
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5812/aapm.97758	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Terajima Yuki, Shiro Yukiko, Aono Shuichi, Owari Keiko, Arai Kenichi, Inoue Shinsuke, Matsubara Takako, Nishihara Makoto, Ushida Takahiro	4. 巻 35
2. 論文標題 Investigation of influence factors on chronic pain in each generation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PAIN RESEARCH	6. 最初と最後の頁 107 ~ 110
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11154/pain.35.107	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 城由起子, 寺嶋祐貴, 青野修一, 松原貴子, 牛田享宏	4. 巻 10
2. 論文標題 慢性疼痛患者の生活機能障害および運動機能の実態とその関係性 一世代間比較一	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PAIN REHABILITATION	6. 最初と最後の頁 21 ~ 26
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 櫻井博紀, 佐藤純, 大道裕介, 青野修一, 牛田享宏	4. 巻 41
2. 論文標題 気象関連痛の理学療法	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ペインクリニック	6. 最初と最後の頁 777 ~ 784
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shiro Yukiko, Nagai Shuhei, Hayashi Kazuhiro, Aono Shuichi, Nishihara Makoto, Ushida Takahiro	4. 巻 16
2. 論文標題 Changes in visual attentional behavior in complex regional pain syndrome: A preliminary study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0247064
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0247064	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 青野修一	4. 巻 39
2. 論文標題 AIと痛みのマネジメント	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 関節外科	6. 最初と最後の頁 43 ~ 49
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 青野修一, 牛田享宏	4. 巻 95
2. 論文標題 慢性疼痛治療におけるAI技術の臨床応用 - 疼痛診療支援AIシステムの開発 -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本整形外科学会雑誌	6. 最初と最後の頁 9-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hayashi Kazuhiro, Aono Shuichi, Shiro Yukiko, Ushida Takahiro	4. 巻 2019
2. 論文標題 Effects of Virtual Reality-Based Exercise Imagery on Pain in Healthy Individuals	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 BioMed Research International	6. 最初と最後の頁 1~9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1155/2019/5021914	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Suzuki Hidenori, Aono Shuichi, Inoue Shinsuke, Imajo Yasuaki, Nishida Norihiro, Funaba Masahiro, Harada Hidenori, Mori Aki, Matsumoto Mishiya, Higuchi Fumihiko, Nakagawa Shin, Tahara Shu, Ikeda Satoshi, Izumi Hironori, Taguchi Toshihiko, Ushida Takahiro, Sakai Takashi	4. 巻 15
2. 論文標題 Clinically significant changes in pain along the Pain Intensity Numerical Rating Scale in patients with chronic low back pain	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0229228
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0229228	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 櫻井 博紀, 佐藤 純, 青野 修一, 新井 健一, 井上 真輔, 西原 真理, 畠山 登, 尾張 慶子, 西須 大徳, 牧野 泉, 牛田 享宏	4. 巻 34
2. 論文標題 気象関連性疼痛を訴える慢性疼痛患者の特徴と運動療法	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PAIN RESEARCH	6. 最初と最後の頁 336~341
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 青野 修一	4. 巻 66
2. 論文標題 慢性痛問診管理アプリmobile maicaの開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 クリニシアン	6. 最初と最後の頁 792~797
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 青野 修一	4. 巻 89
2. 論文標題 問診データ・アンケート調査の統合とAI	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 医療機器学	6. 最初と最後の頁 511～517
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Makino Izumi, Arai Young-Chang, Aono Shuichi, Inoue Masayuki, Sakurai Hiroki, Ohmichi Yusuke, Shimo Kazuhiro, Nishihara Makoto, Sato Jun, Hatakeyama Noboru, Matsubara Takako, Ikemoto Tatsunori, Ushida Takahiro	4. 巻 2018
2. 論文標題 Jaw Exercise Therapy and Psychoeducation to Reduce Oral Parafunctional Activities for the Management of Persistent Dentoalveolar Pain	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Pain Research and Management	6. 最初と最後の頁 1～7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1155/2018/5042067	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 牛田享宏, 山口重樹, 木村嘉之, 青野修一	4. 巻 33
2. 論文標題 長引く痛みの克服に向けて: 慢性疼痛の分類(ICD-11)や治療モード, 治療施設などの分類と臨床利用	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 RAIN RESEARCH	6. 最初と最後の頁 257～268
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計27件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 青野修一, 北村有岐, 桐山伸也
2. 発表標題 痛み教育を軸とした地方自治体での心身健康デザインの検討
3. 学会等名 情報処理学会 第23回高齢社会デザイン研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青野修一, 新井健一, 山口重樹, 木村嘉之, 牛田享宏
2. 発表標題 慢性痛の分類・用語 慢性疼痛の疾病分類(ICD-11)の実装とレジストリシステムの構築に向けて
3. 学会等名 第50回日本慢性疼痛学会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青野修一
2. 発表標題 疼痛医療におけるAIの活用と今後の展望
3. 学会等名 日本ペインクリニック学会第1回関西支部学術集会(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青野修一
2. 発表標題 『痛み』の生物・心理・社会モデル
3. 学会等名 みんなの認知症情報学会第3回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青野修一, 西須大徳, 尾張慶子, 寺嶋祐貴, 井上真輔, 新井健一, 西原真理, 畠山登, 佐藤純, 牧野泉, 牛田享宏
2. 発表標題 最終学歴からみた慢性疼痛患者の初診問診評価の特徴
3. 学会等名 第13回日本運動器疼痛学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青野修一, 西須大徳, 尾張慶子, 寺嶋祐貴, 井上真輔, 新井健一, 西原真理, 畠山登, 佐藤純, 牧野泉, 牛田享宏
2. 発表標題 当院における疫病及び関連保健問題の国際統計分類第11版 (ICD-11) の運用状況とその課題
3. 学会等名 第42回日本疼痛学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤純, 櫻井博紀, 青野修一, 牛田享宏
2. 発表標題 気象関連痛(天気痛)の基礎と臨床
3. 学会等名 第42回日本疼痛学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青野修一, 牛田享宏
2. 発表標題 慢性疼痛治療におけるAI技術の診療応用 (疼痛診療支援AIシステムの開発)
3. 学会等名 第92回日本整形外科学会学術総会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青野修一, 牛田享宏
2. 発表標題 疼痛診療とAI
3. 学会等名 第41回日本疼痛学会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 林和寛, 青野修一, 城由起子, 牛田享宏
2. 発表標題 バーチャルリアリティを用いたイメージ想起が熱痛覚閾値に及ぼす効果
3. 学会等名 第41回日本疼痛学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西須大徳, 青野修一, 尾張慶子, 牧野泉, 井上真輔, 新井健一, 佐藤純, 畠山登, 西原真理, 牛田享宏
2. 発表標題 口腔顔面痛初診患者の多面的評価
3. 学会等名 第41回日本疼痛学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 寺嶋祐貴, 城由起子, 青野修一, 尾張慶子, 新井健一, 井上真輔, 松原貴子, 西原真理, 牛田享宏
2. 発表標題 各世代における慢性疼痛への影響因子の違い
3. 学会等名 第41回日本疼痛学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 櫻井博紀, 佐藤純, 青野修一, 新井健一, 井上真輔, 西原真理, 畠山登, 尾張慶子, 西須大徳, 牧野泉, 牛田享宏
2. 発表標題 気象関連性疼痛を訴える慢性疼痛患者の特徴と運動療法
3. 学会等名 第41回日本疼痛学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青野修一, 柴田健一, 牛田享宏
2. 発表標題 多視点観察情報からみた慢性の痛みデータベース構築に向けた取り組み
3. 学会等名 みんなの認知症情報学会第2回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 下和弘, 青野修一, 松原貴子
2. 発表標題 痛み経験によるattentional biasの変化
3. 学会等名 第12回日本運動器疼痛学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 寺嶋祐貴, 井上真輔, 青野修一, 尾張慶子, 新井健一, 西原真理, 牛田享宏
2. 発表標題 慢性疼痛患者における性別による特徴の違い
3. 学会等名 第12回日本運動器疼痛学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 井上真輔, 寺嶋祐貴, 青野修一, 尾張慶子, 新井健一, 西原真理, 牛田享宏
2. 発表標題 痛みセンターを受診した慢性痛患者2359名の世代別特徴と疼痛関連因子の分析
3. 学会等名 第12回日本運動器疼痛学会
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 S. Aono, K. Owari, S. Inoue, Y. Arai, M. Nishihara, T. Ushida
2 . 発表標題 Prediction of Chronic Pain Classification Using Self-Completed Questionnaires
3 . 学会等名 17th World Congress on Pain (IASP2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 K. Hayashi, S. Aono, Y. Shiro, T. Ushida
2 . 発表標題 Effects of Exercise Imagery in Virtual Reality on Pain in Healthy Individuals
3 . 学会等名 17th World Congress on Pain (IASP2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 S. Aono, K. Shimo, H. Saisu, M. Nishihara, T. Ushida
2 . 発表標題 Development of Programmable Thermal Stimulus Device for Measuring Thermal Grill Threshold
3 . 学会等名 17th World Congress on Pain (IASP2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 I. Makino, S. Aono, H. Saisu, Y. Arai, M. Nishihara, T. Ushida
2 . 発表標題 The Characteristics of Patients That Dentists Examined at the Multidisciplinary Pain Center
3 . 学会等名 17th World Congress on Pain (IASP2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 青野修一, 牛田享宏
2. 発表標題 慢性痛患者から慢性痛を持つ人へ、集学的痛みセンターの取り組み
3. 学会等名 みんなの認知症情報学会 第1回年次大会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 青野修一, 西須大徳, 尾張慶子, 牧野泉, 井上真輔, 新井健一, 西原真理, 畠山登, 佐藤純, 牛田享宏
2. 発表標題 器質的要因と精神心理的要因の評価に関連する慢性痛患者の初診情報
3. 学会等名 第40回日本疼痛学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 青野修一, 西須大徳, 尾張慶子, 井上真輔, 新井健一, 西原真理, 畠山登, 佐藤純, 出家正隆, 牛田享宏
2. 発表標題 痛みのタイプ分類案を用いた集学的治療介入が望ましい慢性痛患者の特徴
3. 学会等名 第33回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 青野修一, 松原貴子, 三木健司
2. 発表標題 慢性痛問診管理アプリ「mobile maica」の開発
3. 学会等名 第11回日本運動器疼痛学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 牧野泉, 青野修一, 新井健一, 西原真理, 牛田享宏
2. 発表標題 痛みセンター受診患者の歯科的特徴
3. 学会等名 第11回日本運動器疼痛学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 林和寛, 青野修一, 城由起子, 牛田享宏
2. 発表標題 バーチャルリアリティを用いた運動イメージが痛覚閾値に及ぼす効果の検証
3. 学会等名 第11回日本運動器疼痛学会
4. 発表年 2018年

〔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