

令和 5 年 6 月 27 日現在

機関番号：33111

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K10521

研究課題名(和文)ルーブリックと生物学的ストレスマーカを基にした視能訓練士実習の改善

研究課題名(英文)Improvement of orthoptic education via a combination of rubric-based evaluation and biological stress markers

研究代表者

戸田 春男(Toda, Haruo)

新潟医療福祉大学・医療技術学部・教授

研究者番号：10217507

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：40名の視能訓練士学生被験者からのべ41回の記録実験を行なった。唾液ないし血漿中に存在するストレス関連物質をゴールドマン視野計検査実習前後で比較したところ、有意に増加したものはなく、むしろACTHは有意な低下を見せた。心拍変動を用いて定量した交感神経活動は、検査開始直後に最も大きな値を示し、検査が進むにつれ有意に低下した。検査前後のコルチゾール値減少幅と事前に調査した検査全般への自信との間に有意な正相関が見られた。これらの結果は、見知らぬ患者役に相対することが最もストレスフルであり、一旦検査手技が始まってしまえばストレスが減弱していくと考えたと矛盾なく説明できる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

今回取り上げたゴールドマン視野計検査は、患者との関わりが多く、三十分を超える検査時間を必要とするため、学生の側からは「大変だ」と評価されている。しかし、生物学的な観点から見ると、現在視能訓練士教育で実施されている検査実習が実習生にもたらすストレスは、予想以上に低いレベルにあることが確認され、現在の実習が安全に実施されていることが確認された。ストレスレベルが最も高くなるのは検査開示時点であったことから、初めての患者に相対する時に必要なスキルをいかに身につけさせるかが課題として残ると思われる。

研究成果の概要(英文)：We performed 41 experiments with 40 student perimetrists undergoing the practice of Goldmann perimetry (GP). The stress-related substances (serum ACTH, cortisol, etc) were measured before and after the practice. We also recorded the ECGs to evaluate the sympathetic tone. Unexpectedly, while the students answered that GP was difficult to learn, no significant increases in the stress-related substances were found. The ACTH secretion decreased during the practice. These results suggest that our GP practices are, conducted safely in term of stress. The decrease in the serum ACTH and cortisol correlated positively to the students' self-confidence about upcoming GP. The sympathetic activities of the student perimetrists were highest at the beginning of the GP. Considering these together, it is indicated that the first encounter and instruction are the most stressful and as the test progresses, they feel rather relieved. Teaching methods to deal with new patients are remaining issues.

研究分野：神経生理学

キーワード：眼科検査 ストレス 学生実習 心拍変動 コルチゾール ACTH

1. 研究開始当初の背景

視能訓練士の養成には、他の医療従事者の教育と同じく優れた実習が欠かせない。しかしながら本格的な眼科検査に触れ始める実習生は様々な場面で躓き、精神的なストレスを受ける。例えば眼科でしばしば行われる視力検査ひとつをとっても、右図に示すような複数の手順を手際よく進めなければならず、しかもこの全ての段階で被検者とのやりとりを含む。一方、学生は国家試験模擬試験や、あるいは仲間同士での口頭試問でもストレス指標が有意に高まるほど繊細な存在であり、実習中も精神的な負担を感じていることを伺わせ、このような負担が学習意欲や効率の低下に結びついている可能性がある。

しかしながら、実習の効果を高めつつ、同時に実習に伴う精神的ストレスを軽減するのは容易ではなく、学生一人ひとりに合わせた指導を行うには、各教員の経験に基づくノウハウに頼らざるを得ないのが現状であった。そこで、視能訓練士教育を改善するため、以下の目的をたてた。

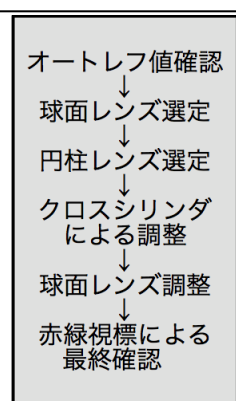


図1 視力検査の手順

2. 研究の目的

- 〔1〕 実習生それぞれの講義・実習における達成度、実習後の達成度を評価できるように、実習の各手順を詳細に反映したルーブリックを作成する。
- 〔2〕 複数の生物学的指標を組み合わせて、実習の各手順で実習生が受けるストレスを定量化する。
- 〔3〕 事前ルーブリックの結果から実習生のストレスおよび事後ルーブリックの成績を予測するための統計学的モデルを作成する。
- 〔4〕 ストレスが高いと予測された実習手順に対する事前指導を行い、実習の達成度及び実習生のストレス軽減の程度を実測する。

3. 研究の方法

【対象】新潟医療福祉大学（以下本学）視機能科学科（以下当科）で眼科検査の学内実習を行う実習生で、文書による同意が得られた三・四年生を対象とした。被検者（患者）役は、できるだけ対象者と面識のない人とするため、本学他学科の学部生・大学院生、ないし当科の他学年の学部生から選んだ。

【実習項目】初学者にとって難易度が高く、かつ被検者と対応しながら複数の段階を追う必要がある眼科検査として、ゴールドマン視野計検査（以下GP検査、図2）を採用した。

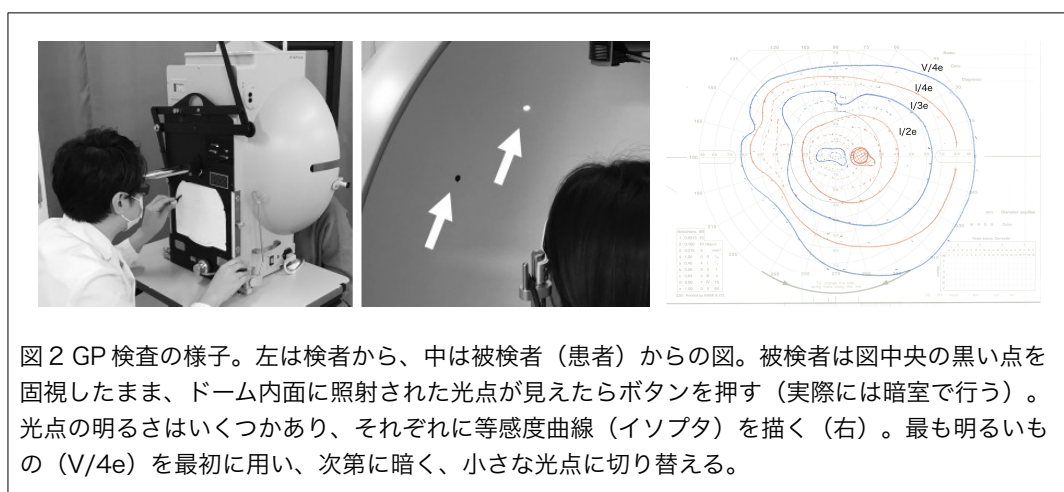


図2 GP検査の様子。左は検者から、中は被検者（患者）からの図。被検者は図中央の黒い点を固視したまま、ドーム内面に照射された光点が見えたらボタンを押す（実際には暗室で行う）。光点の明るさはいくつかあり、それぞれに等感度曲線（イソプタ）を描く（右）。最も明るいもの（V/4e）を最初に用い、次第に暗く、小さな光点に切り替える。

【生理機能検査】実習中に長時間心電図を記録した。安定した記録と感電事故防止のため、乾電池駆動式プリアンプを各自に渡し、インピーダンスを下げ帯域漏波フィルタを通した上で電池駆動型のコンピュータで記録した。サンプリング周波数は500 Hzとした。心電図から心拍を検出し、交感神経活動の指標であるRR間隔とLF/HF比の時間変動を評価した。心拍変動の経過とGP検査の時間経過をすり合わせるため、各自のモバイル端末に検査中の会話および検

査を行おうとしているイソプタの種類を録音させ、音源を提出させた。

【生化学検査】GP 検査実習前後に唾液アミラーゼ・血漿副腎皮質刺激ホルモン (ACTH)・血漿コルチゾル・血漿ノルアドレナリン・血漿アドレナリン・血漿ドパミンの各濃度を測定した。血液生化学検査には ELISA 法を用いた。

【アンケート】GP 検査実習前に、検査全体への自信や、G 検査 P 各段階への自信を調査した。また、実習後に検査の全体的な出来や GP 各段階への自己評価を調査した。調査項目数は各々 30 だった。

当初の予定ではルブリック (項目別得点表) を用いることになっていたが、検討の結果、より情報が多く、機械学習の効果が上がると思われる Visual Analogue Scale 法に変更した。これらの回答は紙ベースで回収した。また予備的調査として、学生が GP 検査にどのような印象を抱いているかを、当科二年生から四年生を対象に Google Forms により調査し、123 名から回答を得た。

4. 研究成果

予備的調査の結果をみると、他覚的屈折検査はもとより、同じ視野の検査であっても、検査機器が自動的に検査を進める静的視野検査と比較して、GP 検査については有意に「大変だ」とする回答が多かった (図 3)。著者らの観測通り、GP 検査は視能訓練士学生にとって困難な検査と見做されていることがわかった。

本実験では、40 名の視能訓練士学生被験者から延べ 41 回の記録を行なった。一回の記録は GP 検査片眼分で、所要時間は 30 から 60 分だった。

唾液ないし血漿中に存在するストレス関連物質 (唾液アミラーゼ、血漿 ACTH、血漿コルチゾル、血漿ドパミン、血漿アドレナリン、血漿ノルアドレナリン) を検査実習前後で比較したところ、検査実習後に有意に増加したものはなく、むしろ血漿 ACTH は有意な低下を見せた (図 4)。

この想定外の結果を解釈するために、検査実習中の交感神経活動を心拍変動 (RR 間隔、LF/HF 比) を用いて解析したところ、検査開始直後 (検査説明から、最初に検査する V/4e イソプタの記録が終わるまで) に最も大きな値を示し、検査が進むにつれ有意に低下し、検査終了直前に再度増加していた (図 5)。

これらの結果は、a) 検者として見知らぬ患者役に相対することが学生にとって最もストレスフルである。b) 繰り返し練習してきた結果、複雑な手技を伴うにもかかわらず、GP そのものは学生に対して大きなストレスを与えていない。c) そのため、一旦検査の手続きが始まってしまえば、むしろ学生のストレスが減弱していくと考えると矛盾なく説明できる。加えて、検査前後の血漿 ACTH およびコルチゾール値の減少幅と、事前にアンケートで調査した検査全般への自信との間に有意な正の相関があったこと (図 6) も、自信のある学生ほど、検査中のストレス応答が少なかったことを示唆する。

これら生物学的データだけではなく、アンケートのコメント欄に、検査実習が始まった時点での「初めての患者 (役) への対応が不安だった」という声が多く寄せられたこともこの解釈を支持する。

なお、GP 検査中の突発事態 (屈折矯正用レンズの落下など) に応じて LF/HF 比が増加し、心拍変動を用いた交感神経活動の評価が有用であることがわかった (図 7)。

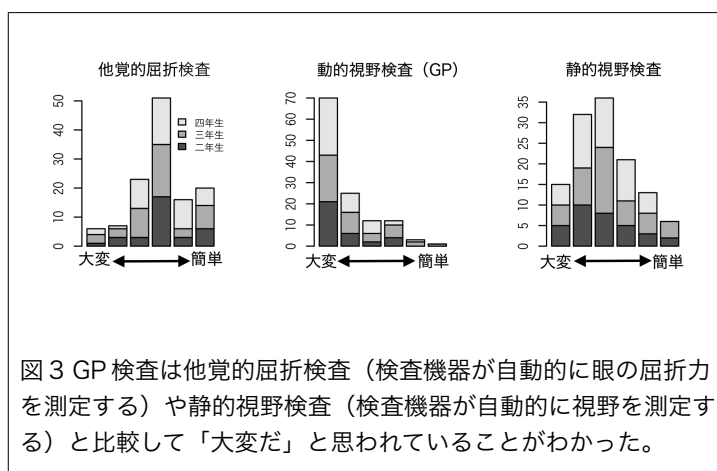
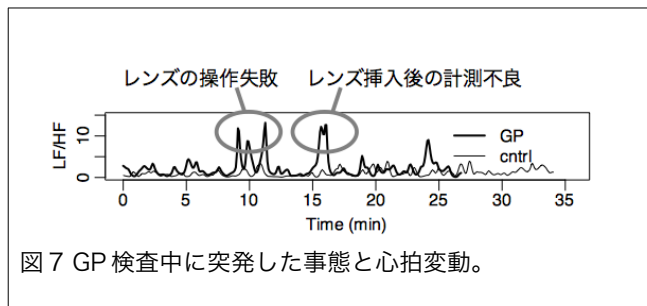
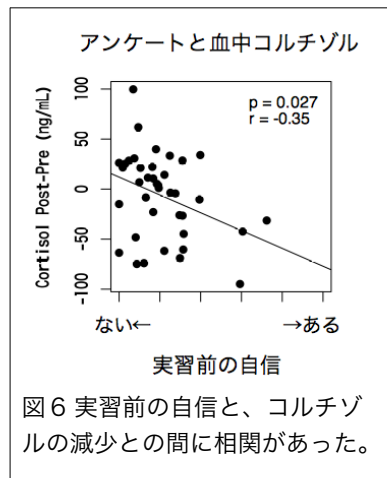
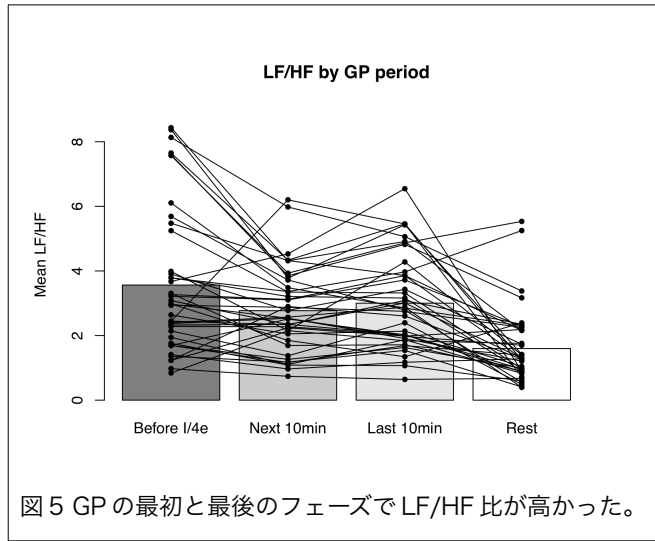
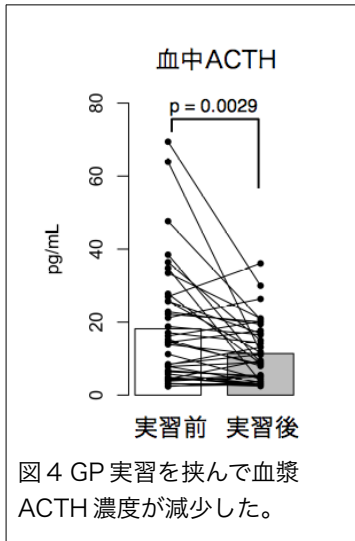


図 3 GP 検査は他覚的屈折検査 (検査機器が自動的に眼の屈折力を測定する) や静的視野検査 (検査機器が自動的に視野を測定する) と比較して「大変だ」と思われていることがわかった。



以上から、学生の評価と異なり、現在実施しているGP検査実習は生物学的には大きなストレスとはなっておらず、適切な方法で実施されていると思われた。一方、通常の実習と異なる「見知らぬ被検者」への対応、GP検査に自信がない実習生の訓練法は課題として残った。

これらの結果は目下英文誌に投稿準備中である。

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〕

今回は研究期間がCOVID-19蔓延に重なり、大学内に学生・教員とも入構できず、また、入構できても実習予定が混み合い、思うように実験を進められなかった。

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
研究分担者	谷 佳子 (Tani Yoshiko) (10796064)	新潟医療福祉大学・医療技術学部・助教 (33111)	
研究分担者	生方 北斗 (Ubukata Hokuto) (50795127)	新潟医療福祉大学・医療技術学部・助手 (33111)	
研究分担者	木下 直彦 (Kinoshita Naohiko) (50734232)	新潟医療福祉大学・医療経営管理学部・講師 (33111)	
研究分担者	森田 邦恵 (Morita Kunie) (90396440)	新潟医療福祉大学・医療技術学部・助教 (33111)	

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
---------	---------