

令和 6 年 6 月 25 日現在

機関番号：34448

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K19120

研究課題名（和文）パーキンソン病患者の食事、歯磨き時の視線分析～動作が行いやすい視覚環境の提案～

研究課題名（英文）A Gaze Analysis of Eating and Toothbrushing in Patients with Parkinson's Disease

研究代表者

中西 一（NAKANISHI, Hajime）

森ノ宮医療大学・総合リハビリテーション学部・講師

研究者番号：30644976

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,600,000円

研究成果の概要（和文）：パーキンソン病患者の食事動作中の眼球運動について、新型コロナウイルス感染症が蔓延した影響で実際の食事場面での調査が制限されたため、模擬的な食事場面を設定し調査を行った。2021年に第5回日本リハビリテーション医学会秋季学術集会において、パーキンソン病患者の食事動作時の眼球運動の特徴についての学会発表をおこなった2022年に第56回日本作業療法学会において、アイトラッカーを用いたパーキンソン病患者の模擬的な食事場面におけるサッケードと固視の計測について学会発表をおこなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

パーキンソン病患者の模擬的な食事場面での眼球運動に関する調査では、動作中のサッケード数が多く観察され、サッケード毎の移動距離も短い傾向があることが示唆された。パーキンソン病では反復運動時に「すくみ」が起こることが報告されており、食事動作中の眼球運動においても同様のことが観察されたと考える。パーキンソン病患者の眼球運動異常の報告は複数見られるが、日常生活動作中の眼球運動についての報告はなく、本結果が示した傾向は数例での報告ではあるが、パーキンソン病患者の機能障害と生活障害を繋ぐ意味があると考えられる。

研究成果の概要（英文）：We investigated eye movements during eating in patients with Parkinson's disease by setting up a simulated eating situation, because the spread of a new type of coronary infection restricted our investigation of eye movements in actual eating situations. In 2021, we made an academic presentation on the characteristics of eye movements during eating in patients with Parkinson's disease at the 5th Japanese Association for Rehabilitation Medicine Fall Meeting. In 2022, he made a presentation at the 56th Japan Occupational Therapy Association on the measurement of saccades and fixations in simulated eating situations of Parkinson's disease patients using an eye tracker.

研究分野：リハビリテーション科学

キーワード：パーキンソン病 食事 眼球運動 情動反応

### 1. 研究開始当初の背景

パーキンソン病(以下,PD)は中脳の黒質が変性し,ドーパミン産生量が減少することで動作緩慢を中心とする運動症状と,自律神経障害や高次脳機能障害などの非運動症状により,日常生活に支障を来す進行性の変性疾患である.国の指定難病であり,加齢とともに発症のリスクが高まるため,今後,高齢者人口の増加とともに患者数も増加することが懸念される(Yamawaki, 2009).治療は投薬が中心であるが,発症から5年程度で薬のみでは症状のコントロールが不良となり,進行すると入院加療や介護が必要となる.PD患者の生活上の問題として転倒がよく取り上げられるが,もう一つ介護負担を大きくするものとして,上肢を使用する生活動作全般に時間がかかることが挙げられる(高畑, 2009).中でも食事と歯磨きは,箸や歯ブラシなど道具の操作が難しいこと,1日複数回と頻度も高いことから問題となることが多い動作である.PD患者の動作に時間がかかる原因は疾患特性である無動や寡動によるものとされているが,申請者は眼の動きに着目し,注視する場所や時間に問題があるのではないかと考えた.PD患者の視線や視覚についての先行研究では,PD患者では目標箇所を踏みながら歩く課題時に,健常者に比べて課題に関係がない場所での固視が多いこと(Hunt D, 2018),人込みや物が多い場所では歩きにくいこと,目印の線があると歩きやすいことなどが報告されている.また,神経科医のオリバー・サックスは著書「レナードの朝」において,PDと同様に基底核症状による運動障害を呈した重度の嗜眠性脳炎後遺症患者が視覚からの入力を抑制出来ず,虫の動きを目で長時間追いつけていたこと,患者が「虫から視線を外せない」と認識していたことを報告している.このように,PD患者は視覚的な環境の影響を受けやすい特徴があり,食事,歯磨き動作においても見ている場所や時間に疾患特性があることが考えられる.近年,動作中の眼球運動から注視する場所や時間などを定量的に計測する装置としてアイトラッカーが用いられている.PD患者を対象とした報告では,ディスプレイ上での追従課題や歩行時の視線についての報告が見られるが(Lohnes, 2011),生活場面を対象にした報告は見られない.そこで,本研究ではPD患者の食事・歯磨き時の注視する場所や時間について,健常者と比較して疾患的な特徴を明らかにすること,健常者の注視する場所や時間を参考に,動作中に見るべき場所を提示することで,PD患者の注視や動作に変化が見られるかを明らかにすることを研究課題の核心的な問いとする.

### 2. 研究の目的

本研究の目的は,アイトラッカーを用いて定量的にPD患者の食事・歯磨き時の注視する場所や時間を定量的に計測し,健常者と比較することで疾患的な特徴を明らかにすること,健常者の注視する場所や時間を参考に,動作中に見るべき場所を提示することで,PD患者の注視や動作に変化が見られるかを明らかにすることである.

しかし,研究開始と同時に新型コロナウイルス感染拡大のためデータ収集予定の施設での食事,歯磨きのデータ収集が困難となったため,アイトラッカーを用いて定量的にPD患者の模擬的な食事動作中の注視の場所や時間を定量的に計測し,健常者と比較することで疾患的な特徴を明らかにすることとした.

また調査中に注視や眼球運動に上肢の運動機能障害が影響することが判明した.上肢の運動機能の影響を排除するため,料理写真を用いた食事課題を作成しこのため料理の写真を用いた食事課題(料理と食具を選択する課題)を作成し,運動をボタンを押すことに限局して,課題回答の成否と反応時間を計測することとした.また眼球運動,瞳孔反応に加えて皮膚コンダクタンスを同期することで,食事における眼球運動および情動反応の影響を明らかにすることとした.

### 3. 研究の方法

< PD患者の模擬的な食事場面での注視に関する調査 >

・対象者

PD患者3名(年齢/性別/ホーエンヤール) 73歳/女性/3 78歳/女性/4 77歳/男性/3

健常者2名 66歳/女性 67歳/男性

・模擬的な食事場面を設定した課題

皿の上においたおかきとピーナッツ(計10個)を箸でつまむ

口に運び食べる真似をする

隣の皿に移す

\*被験者はテーブルを前にした椅子座位.姿勢保持が必要な患者にはクッションで対応

・調査内容

上記の模擬的な食事場面を設定した課題中の固視とサッケードをアイトラッカーを用いて計測.

サッケード総数,各サッケードの視線の移動距離の平均,サッケードの合計距離

固視総数,固視時間の平均,固視時間の合計

上記6項目をPD患者と健常者で比較

固視時間の定義のために Tobii I-VT Fixation Filter を使用.眼球の角速度をもとに固視とサ

ッケードを分類．閾値を  $30^{\circ}/\text{sec}$  と設定．閾値以上の角速度を持つ眼球運動をサッケード．閾値以下の角速度を持つ眼球運動を固視と定義する．

<料理写真を用いた課題>

・対象者

PD 患者 20 名，健常者 20 名

・調査内容

パソコン場面上に表示される料理写真(日常的によく食べられている料理)を箸とスプーンのどちらで食べるかを判断する課題を作成．課題はディスプレイに表示される料理の写真に対して，食具を箸・スプーンのどちらで食べるかをボタンを押して回答するもので，ボタンを押すまでの反応時間，課題提示からボタンを押すまでの眼球運動，瞳孔反応(精神的負荷による瞳孔の拡大)，精神的ストレスとして利き手手掌面での皮膚コンダクタンス を計測し，事前に聞き取りした食べやすさの指標との関係などについて，PD 患者と健常者で比較を行った．

#### 4．研究成果

PD 患者の模擬的な食事場面での注視に関する調査では，動作中のサッケードが数が多く観察され，サッケード時の移動距離が短いことが明らかとなった．PD では反復運動時に「すくみ」が起こることが報告されており，食事動作中の眼球運動においてもサッケードの際移動距離の短さについて「すくみ」と考え，この内容を 2021 年 11 月に行われた第 5 回日本リハビリテーション医学会秋季学術集会，2022 年の第 56 回日本作業療法学会で発表した．

当初のプレテストのデータでは PD 患者では食べにくいと判断した料理写真のボタンを押すまでの時間が，食べやすいと判断した料理写真よりも遅延する傾向が見られた(苦手な料理写真の際に動作が遅延する)が，実際にデータを収集した解析結果では，PD 患者の食べにくいと判断した料理写真のボタンを押すまでの時間と，食べやすいと判断した料理写真のボタンを押すまでの時間に明らかな差は見られなかった．また PD 患者，健常者の食事課題のボタンを押すまでの時間，手掌面の皮膚コンダクタンスについてもデータを収集したが，明らかな差は見られなかった．眼球運動についても食事課題時に計測を行ったものの，PD 患者において複視を訴える患者が複数名おり，眼球運動計測機器のキャリブレーションが出来ず統計処理に必要な症例数を集められなかった．

今後は計測方法を再検討して，継続してアイトラッカーを用いた食事動作中の眼球運動の計測を行う．また精神的な緊張が食事動作に与える影響として，上肢のすくみなどの運動機能面，皮膚コンダクタンスや心拍数の変化などの生理学的側面から計測し，PD 患者が感じる食事動作の困難との関係性について明らかにしたいと考える．

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 中西一
2. 発表標題 アイトラッカーを用いたパーキンソン病患者の模擬的な食事場面におけるサッケードと固視の計測
3. 学会等名 第56回日本作業療法学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中西一
2. 発表標題 パーキンソン病患者の食事動作時の眼球運動特徴について
3. 学会等名 第5回日本リハビリテーション医学会秋季学術集会
4. 発表年 2021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
---------	---------