

配薬エラーにおける直前情報の干渉効果

○前田真由美, 市川陽子(三重県立看護大学), 長谷川智之(名古屋市立大学)
宮崎由樹(中京大学), 斎藤 真(星城大学)

The interference effect of immediately preceding information on medication errors

Mayumi Maeda, Yoko Ichikawa (Mie Prefectural College of Nursing), Tomoyuki Hasegawa (Nagoya City University), Yuki Miyazaki (Chukyo University) and Shin Saito (Seijoh University)

1. はじめに

配薬エラーは医療過誤の中で最も発生頻度が高く、特に配薬の最終実施者である看護師は、この医療過誤に関与するリスクが高い¹⁾。看護師が関わる配薬エラーには、疲労や知識不足などの個人要因に加え、業務特性、薬剤の保管方法や労働環境などのシステム要因が複雑に関与する¹⁾。よって、配薬エラーを防止するには、個人要因とシステム要因の両面からの包括的理解が不可欠である。

これまで、配薬エラーの生起に関わるメカニズムを検討した研究の多くは、単発的な作業遂行場面における認知過程に着目してきた。例えば、薬剤名称の視覚的類似性や音韻的類似性²⁾、作業中断³⁾などが、配薬エラーの発生に関与することが示唆されている。しかし、実際の看護師による配薬業務は単発的なものではなく、複数の患者に対して複数の曜日・時間帯の薬包を連続的に選択する作業である。この点で、従来研究と実際の業務との間にはギャップがある。すなわち、連続作業では先行作業の処理内容が後続の判断や選択に干渉しうることが実験的に示されているにもかかわらず⁴⁾、こうした連続作業特有の認知過程は、配薬エラー研究では十分に検討されてこなかった。

本研究の目的は、模擬的な配薬カートを用いた配薬作業において、作業履歴が後続の薬包選択に及ぼす影響を検討することである。そのため、エラーを誘発しうる条件下で疑似的な配薬作業を105試行反復し、生じたエラーが直前の作業内容と有意に関連するかを検証した。

2. 方法

参加者は21–35歳(平均年齢22.2歳)の男女15名とした。参加者は、インフォームド・コンセントを経て参加した。本研究は、三重県立看護大学研究倫理審査会の承認を得て行った(No. 232103)。

実験用の配薬装置は、市販の配薬カートを模した。この配薬装置は引き出しが10段備わっており、

それぞれの引き出しには4桁の数字が割り当てられていた(図1a)。各引き出し内には、28個(4行7列)の薬包収納用ボックスが配置されており、10人分の薬包を模した紙片(図1b右下)がその中に収められていた。薬包に

(a) 配薬カート正面図
(10段のうち上段3段の拡大図)



(b) 課題中の様子と薬包を模した紙片の拡大図



図1 実験環境と薬包情報

記した情報は、4桁のランダムな数字、○、×、△、□の4種の記号、およびA–Gの7種の英字であった。つまり、実際の配薬業務のように、患者名や配薬曜日などではなく、人工的な薬包情報を用いた。これは、意味記憶や既有知識の影響を統制するためであった。

実験課題は、モニター画面上(図1b右上)に3秒間表示される薬包指示をもとに、薬包を模した紙片を配薬装置からピックアップし、紙片裏に印字されたバーコードを読み取った後、所定の場所に置くことであった。これを1試行として、105試行休憩を挿入せずに繰り返した。なお、事前に課題理解のための十分な練習を行った。

主要な測定変数はエラー率とした。誤って薬包をピックアップした場合をエラーと定義した。一方で、対象の薬包を事前試行で誤ってピックアップしていたことにより、当該薬包が存在しないことで生じた2次的エラーは分析から除外した。また、情報種ごとにエラー率も算出した。さらに、作業履歴の影響を検討するため、エラーのうち、直前試行と同一の情報を含む薬包を誤ってピックアップしたエラーを抽出した(直前情報干渉エラー)。直前情報干渉エラーは、例えば、試行 N-1 で「1121・○・A」を処理した後、試行 N で本来

「1231・△・C」を選択すべきところ、「1231・△・A」を選択した場合には、直前試行の英字情報が後続試行に持ち越されたエラーとみなした。このように、誤って選択された薬包が直前試行と同一の数字、記号、または英字を含む場合、当該情報種における直前情報干渉エラーとして分類し、直前情報干渉エラー出現率が各チャンスレベル(数字 = 10%, 記号 = 25%, 英字 = 14.3%)を上回るか、1サンプルのWilcoxonの符号付順位検定で確認した。

3. 結果

全参加者の平均エラー率は3.2% ($SD = 2.0$) であった。発生したエラーのうち、数字の平均エラー率は0.1% ($SD = 0.2$)、記号のエラーは1.1% ($SD = 0.9$)、英字のエラーは2.0% ($SD = 1.7$) であった。つまり、数字や記号と比較して、英字のエラーが多く見られた。

次に、直前情報干渉エラーを示す(図2)。数字、記号、英字のエラーを侵さなかった参加者は分析から除外したため、分析対象者数に違いがあった($n = 1 \sim 13$)。数字に関しては当該エラー率の平均値は0%、記号は43.8%、英字は80.0%であり、英字の直前情報干渉エラー出現率のみチャンスレベルと有意差が認められた($Z = 3.07, p < 0.01, r = .60$)。つまり、英字においてのみ、直前試行の情報の影響を受けてエラーが生じた可能性が示された。

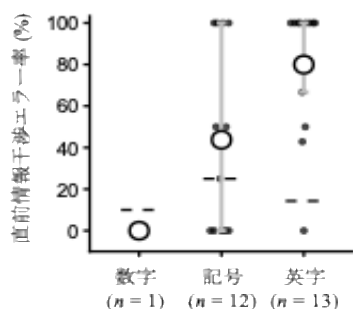


図2 情報別の直前情報干渉エラー率(黒点は各参加者のデータ、白点は平均値、灰色の誤差棒は四分位範囲、破線はチャンスレベル)

4. 考察

本研究の結果、配薬エラーは作業履歴の影響を受け、直前の作業による処理内容が後続の作業の処理に干渉する可能性が明らかとなった。つまり、一部の配薬エラーは単発的な認知ミスではなく、

直前試行の処理内容に由来する順向的な干渉の結果として生じることが示唆された。

なお、本研究では直前情報干渉エラーが英字において顕著に認められた。その理由として、次の3つの可能性があげられる。第1に、英字は数字や記号に比べて全体的なエラー率が高く、直前情報の影響が顕在化しやすかった可能性がある。第2に、英字は選択肢が7種類と多く、処理時の認知負荷が相対的に高かったため、直前試行の情報が残存しやすく、後続試行の選択に干渉した可能性がある。第3に、英字は視覚的・音韻的類似性²⁾が相対的に高く、従来配薬エラーの要因として指摘されてきた刺激間の類似性が、作業履歴による干渉を増大させた可能性がある。

本研究の知見は、配薬エラーの発生機序において作業履歴が影響することを示した。配薬エラーの理解に対して、時間的連続性を考慮した新たな視点を提供するものである。今後は、臨床場面に近い条件での検証や、干渉を低減する方策を検討する必要がある。

付記

本研究は、産業保健人間工学会第30回大会において発表したデータを用いた。

文献

- 1) 八代利香, 松成裕子, 他. 看護職における「与薬エラー発生」に関わる要因. 日本職業・災害医学会会誌. 2004, 52(5), p. 299-307.
- 2) Lambert, B. L.; Lin, S. J.; et al. Similarity as a risk factor in drug-name confusion errors: the look-alike (orthographic) and sound-alike (phonetic) model. Medical Care. 1999, 37(12), p. 1214-1225.
- 3) Westbrook, J. I.; Woods, A.; et al. Association of interruptions with an increased risk and severity of medication administration errors. Archives of Internal Medicine. 2010, 170(8), p. 683-690.
- 4) Berman, M. G.; Jonides, J.; et al. In search of decay in verbal short-term memory. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 2009, 35(2), p. 317-333.



ドローン操縦映像のHMD提示時における映像酔い評価指標の開発

○鳴海颯人 (中京大学・学生), 伊黒有祐 (中京大学・学生), 中根滉稀 (福井大学),
藤掛和広 (中京大学), 高田宗樹 (福井大学)

Study of Evaluation with VIMS Caused by Gazing at Drone-Piloted Videos During HMD

Hayato NARUMI (Chukyo University), Yusuke IGURO (Chukyo University),

Kohki NAKAKE (University of Fukui), Kazuhiro FUJIKAKE (Chukyo University)

and Hiroki TAKADA (University of Fukui)

1. はじめに

HMD (Head Mounted Display) は、多様な場面で利用がなされている。HMDは自然視に近く、没入感の高い表示デバイスであることから、仮想現実のコンテンツやドローン操縦などの遠隔操作・操縦の実環境においても多く利用されている。HMDの利用に伴う問題として、映像酔いの発生が指摘されている。映像酔いは、HMDを使用する際の負担となるだけではなく、操作・操縦ミスを誘発する可能性もある¹⁾。

映像酔いは、乗り物酔い等と同じ動揺病の一種と見なされ、視覚情報に起因する動揺病は視覚性動揺病と分類されている。映像酔いの症状として、身体がふらつきが発生することが知られている。身体がふらつく時、眼球は視界を保持するために反対方向に回旋する反応が見られる (眼球回旋運動)。映像酔いの評価としては、SSQ (Simulator Sickness Questionnaire) や重心動揺計、心電図、胃電図等を利用した方法がある。

先行研究では、映像酔いに伴って発生する眼球回旋運動に着目して、視線データによる映像酔い評価指標開発がなされている。高齢者を対象とした研究では、安静時及びドライビングシミュレータ操作時の視線データから算出された「総軌跡長」「外周面積」「疎密度」「並進誤差」の有効性が示されている²⁾。若年者を対象とした研究では、液晶ディスプレイに表示されるドローン操縦映像注視前後の視線データから算出された「総軌跡長」「外周面積」「疎密度」の有効性は示されたものの、映像注視時の視線データから算出された「並進誤差」の有効性は示されなかった³⁾。

ドローンの操縦はHMDや液晶ディスプレイが利用されることから、重心動揺計や胃電図による測定よりも視線データの利用が適している。また、注視行動は客観データであることから、主観評価による影響を受けにくいと考えられる。これらのことから、ドローン操縦にて発生する映像酔い症

状の評価は、視線データを利用した指標が有効であると考えられる。しかしながら、先行研究では、液晶ディスプレイに表示された映像での検証はなされているもののHMD利用時での検証はなされていない。このことから、本研究では、ドローン操縦映像をHMDにて注視する状況で発生する映像酔いを評価する定量化指標について検討する。本研究の仮説として、映像酔いが発生した場合には、眼球回旋運動に伴って視線データが不安定化して視線データが拡大すると仮定した。

2. 方法

本研究は、ドローン操縦映像注視前後の安静時の視線データ (注視点) を計測した。視線データの取得は、実験前後 (pre/post) の60秒間として、画面中央の視標注視時とした。また、ドローン操縦映像の注視は4試行とした。さらに、実験の実施前後にSSQの回答を求めた。

本研究は、中京大学倫理審査委員会の承認を得て実施した (中京研倫審第2023-040号)。

実験協力者 実験協力者は日常生活に支障のない視覚機能・平衡感覚を有する28名の男女とした (平均年齢21.8歳)。実験は、実験協力者から同意を得て実施した。

実験装置 ドローン操縦映像及び安静時の視標はHMD (Fove 0) にて提示した。視線データの計測機器は、HMD内蔵の視線計測機器 (120 Hz) で、解析ソフトはFove SDKを使用した。

評価指標 視線データは、経時的にXYの座標データが取得される。このことから、本研究では、先行研究と同様に視線データから「外周面積」「疎密度S2」を算出し、その値を映像酔いの評価指標とした。

3. 結果

SSQの結果から、実験協力者を映像酔いなし群とあり群に分類した。なお、一部のデータ取得ができなかった2名の結果は除外した。

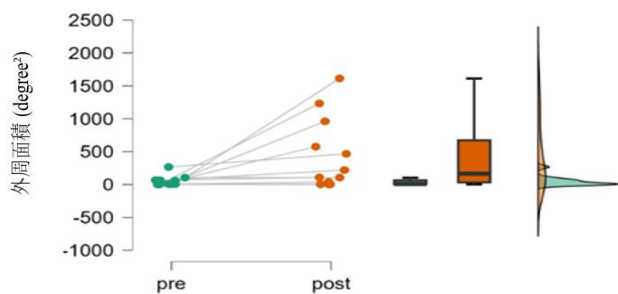


図1 映像酔いあり群の外周面積の結果

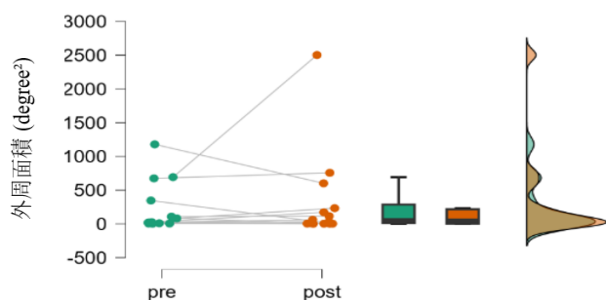


図2 映像酔いなし群の外周面積の結果

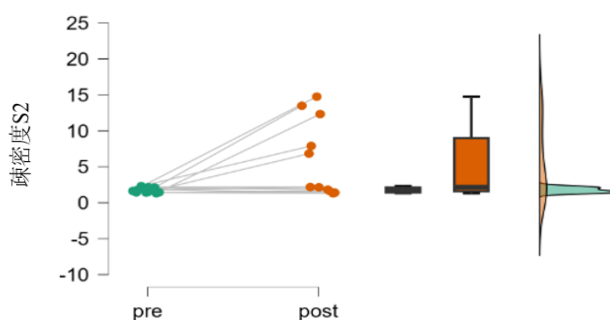


図3 映像酔いあり群の疎密度S2の結果

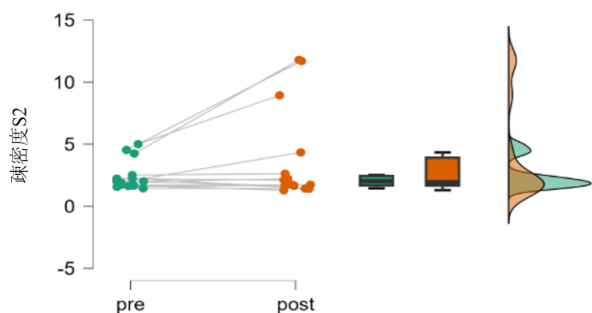


図4 映像酔いなし群の疎密度S2の結果

視線データから算出した外周面積及び疎密度S2の結果を図示する。図1及び図2の縦軸は、安静時の視線データの外周面積を示し、横軸は実験前 (pre) と実験後 (post) の実験条件を示している。図1は映像酔いあり群、図2は映像酔いなし群を

示している。外周面積について、対応のある母集団の差の検定 (t 検定) を行った結果、映像酔いあり群では、実験後の外周面積が有意に拡大したことが示された ($p < 0.05$)。一方、映像酔いなし群では、実験前後の外周面積の結果に有意差は認められなかった。

図3及び図4は、安静時の視線データの疎密度S2を示し、横軸は実験前 (pre) と実験後 (post) の実験条件を示している。図3は映像酔いあり群、図4は映像酔いなし群を示している。疎密度S2について、対応のある母集団の差の検定 (t 検定) を行った結果、映像酔いあり群では、実験後の疎密度S2が有意に増大したことが示された ($p < 0.05$)。一方、映像酔いなし群では、実験前後の疎密度S2の結果に有意差は認められなかった。

4. 考察

本研究では、ドローン操縦映像をHMDにて注視する状況で発生する映像酔いを評価する定量化指標について検討した。映像酔いあり群では、実験の前後で視線データの外周面積及び疎密度S2が拡大する傾向が見られた。このことから、映像酔い発生に伴って視線データは拡大するという仮説が支持され、ドローン操縦で発生する映像酔い評価に視線データの利用が有効であることが示された。

今後の課題としては、映像注視時やドローン操縦時などの状況下でも、映像酔いの評価が可能なロバスト性の高い指標開発が必要である。

謝辞

本研究は、JSPS科研費 JP23K11188の助成を受けたものである。

文献

- 1) 藤掛和広, 西郷悟. ドローンパイロットの業務支援に関する予備的研究—インタビュー調査による探索的アプローチ. 日本交通心理学会2024年度(第89回)福岡大会発表論文集, 41-44, 2024.
- 2) Kazuhiro FUJIKAKE, Rentaro Ono, Hiroki TAKADA. Development of an index for evaluating VIMS using gaze data. Proceeding of HCII 2021 (International Conference on Human-Computer Interaction, 2023), pp. 545-554, 2021.
- 3) 藤掛和広, 鳴海颯人, 中根滉稀, 高田 宗樹. 液晶画面に表示されるドローン操縦映像の注視に伴って発生する映像酔いの評価指標開発, 電気学会論文誌C, 146(5), 2026. (印刷中)