

要約

【背景と目的】

脳損傷者の運転行動の評価方法については、実車運転時の観察評価が妥当とされるが、評価者の主観に左右されやすいという欠点がある (Novack et al., 2006)。近年、ヒューマンエラーが関係するとみられる事故が多発することを背景として、国土交通省は映像記録型ドライブレコーダー（以下、ドライブレコーダー）による事故防止マニュアルを作成した。ドライブレコーダーとは、運転中の事故・ヒヤリハット場面を映像及び車体センサー情報として記録し専用解析ソフトを用いることで、事故・ヒヤリハット場面の統計分析、運転操作・車両挙動データから事故防止を目的とした教育等に役立てるものである。本研究ではドライブレコーダーを用い脳損傷者の運転行動特徴を客観的に明らかにすることを目的とした。

【方法】

(1) 対象者

本研究では、医学的・法的に運転再開を許可された脳損傷者 26 名を対象とした。本研究における実車運転評価は、脳損傷者が安全に運転を再開するための実践的な支援として行われたため、比較対照群は一般健常者ではなく、日常的に模範運転を指導している教習指導員 26 名を年齢・性別をマッチングさせて設定した。

(2) 実施手順

実車運転評価は、事前に定めた約 5 km (所要時間約 15 分間) の市街地を走行した。脳損傷者が走行した後、教習指導員は同一車両を用いて同一コースを運転した。助手席に補助ブレーキが装備されたオートマチック式教習車両を使用し、脳損傷者が運転する際は、助手席に教習指導員が乗車し安全対策を講じた。車両にはドライブレコーダー (データテック社製 SR-Video®) をシュガーソケット部分、2 台の付属小型カメラをフロントガラス上部に設置した。運転中の車両挙動データを電子媒体に記録した。

(3) 測定項目

① 注意挙動

ドライブレコーダーは走行中に閾値 (前後加速度閾値: 0.3G, 旋回速度閾値: 0.36 deg/sec) を越える急な速度・加速度の変化が発生した場合、注意挙動として自動検出した。注意挙動は、急ブレーキ、急カーブ、急アクセルの 3 種類であった。挙動発生時は、挙動の発生前後約 20 秒間の運転映像 (前景・運転者) を付属小型カメラ 2 台が自動録画した。

② 運転診断ソフト (データテック社製 安全の達人II®)

アクセル、ブレーキ、停止、右左折、スムーズの計 5 項目を運転診断ソフトが自動的に点数化した (各 20 点, 計 100 点, 高得点は安全な運転であることを示す)。

③ Driving Assessment Scale (DAS)

運転中は2台のビデオカメラ（ソニー社製 Action Cam）で運転者および前景映像を記録した。研究者はビデオ映像を2回観察し、Driving Assessment Scale (DAS) (Novack et al., 2006) を採点した。DASには、走行、進路変更、交差点・標識、駐車、運転態度、判断に関する全23項目の観察評価項目が設定されており、3段階評価、合計46点満点で採点する（0点：常に～しばしば問題を生じる。1点：いくつかの場面で問題を生じる。2点：全ての場面で問題はない）。

（4）分析方法

脳損傷者の運転行動特徴を明らかにすることを目的に、注意挙動発生前後の自動録画映像を確認し、挙動の内容、挙動が発生した場면을観察評価した。運転診断ソフトの点数、DASの点数を脳損傷者と教習指導員の2群間で比較した（Mann-Whitney U検定）。統計解析はSPSS.ver25を用い、有意水準は0.05未満とした。

【結果】

脳損傷者は全12件（8名）の注意挙動が発生した。最も多く発生した挙動は急ブレーキであった（7件、7名）。挙動が発生した場面は、見通しの悪い一時停止交差点での右折場面（1件）、信号のある交差点での右折場面（3件）、信号のある交差点での左折場面（5件）、片側二車線道路で駐車車両を追い越すための進路変更場面（3件）であった。教習指導員は2件の急ブレーキ挙動が発生したが、録画映像で挙動

に至る過程を確認したところ、道路外からの強引な侵入車両を避けるための回避行動であり、運転エラーに起因する挙動ではなかった。運転診断ソフトでは、脳損傷者は教習指導員と比べて、有意にブレーキ、右左折の得点が低かった ($p < 0.05$)。DAS では、「走行中にゆっくりとブレーキを踏む ($p < 0.05$)」、「一時停止線で完全に停止する ($p < 0.01$)」、「進路変更時に視覚的に十分に確認する ($p < 0.01$)」、「交差点で歩行者を視覚的に十分に確認する ($p < 0.01$)」項目において、脳損傷者は有意に教習指導員よりも点数が低かった。

【結論】

交差点や進路変更の場面では、同時に多くの情報に注意し、迅速に状況判断して対処することが求められる。脳損傷者は、急ブレーキや急ハンドルで危険を回避することが特徴的であった。客観的な運転診断ソフトや映像を用いた観察評価は、脳損傷者の安全運転教育や、自己認識を深める一助としても活用することが期待できる。

本研究では、比較対象に一般健常者を含めていないため、行動特徴が障害に由来するものか、運転習慣によるものかは判別できない。今後の検討が必要である。

Abstract

Background/Aims: To clarify the characteristics of automobile driving performance in patients with brain injury, 26 patients (patient group) and 26 driving instructors (control group) were evaluated via an on-road driving assessment.

Methods: We evaluated on-road driving performance using an event data recorder, driving analysis software, and the video-based driving assessment scale (DAS). The number of unsafe driving events, the score on the driving analysis software, and the score on the DAS were then compared between the two groups.

Results: The patient group had 12 unsafe events (7 braking, 4 acceleration, 1 curving), but the instructors detected only two sudden braking to avoid a collision when another vehicle forcibly entered from outside the roadway. In the case of the driving analysis software, the patient group showed significantly lower scores for braking ($p < .05$) and steering wheel ($p < .05$) than did the control group. On the DAS, the patient group scored significantly lower for checking their blind spot during a lane change ($p < .01$) and being aware of pedestrians at an intersection ($p < .01$) than did the control group.

Conclusion: These objective video and g-force-generated on-road driving assessments may thus provide important information regarding driving and advice for patients with brain injury.

