

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 11 日現在

機関番号：13601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2015

課題番号：26750182

研究課題名(和文) 包括的自動車運転関連能力評価に関する研究

研究課題名(英文) A study of inclusive assessment of driving capability

研究代表者

佐々木 努 (SASAKI, Tsutomu)

信州大学・医学部・委嘱講師

研究者番号：00404781

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：自動車運転能力評価課題として、タッチパネル式コンピュータを用いて、視覚探索課題、方向定位課題、道路標識課題を作成した。健常有免高齢者67名と脳卒中患者58名を対象として各課題の成績を比較した。結果、脳卒中群は視覚探索能力、視空間構成能力、非言語的推論及び道路標識に関する知識が乏しいことが明らかになった。開発した課題を用いて自動車運転能力の一部を評価できる可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：To evaluate patients' capability of vehicle driving, author developed a visual scanning task, a direction task, and a road sign recognition task. Sixty-seven cognitively intact older drivers living in the community and 58 stroke drivers were included. Results showed that stroke drivers had lower visual scanning ability, visual constructive ability, and non-verbal reasoning and knowledge of road sign. These results suggest that newly developed tasks could evaluate driving capability.

研究分野：リハビリテーション科学

キーワード：自動車運転 医療・福祉 脳神経疾患

1. 研究開始当初の背景

本邦では、脳損傷後の自動車運転適性判断は、主として医療機関での実車前運転評価と自動車教習所で行われる実車運転評価、免許センターで行われる臨時適性検査などを経て、公安委員会が運転可否判断を下すことになっている。現在、医療機関での実車前運転評価は、主として作業療法士が対象者の行動観察や神経心理学的検査を行い、その結果を基に医師が運転可否を判断している。医療機関で下された判断によっては、運転再開以前に、実車運転評価すら行えない場合も生じるため、医療機関での適切な評価、支援は重要な意味を持つ。

申請者は、これまでの助成金 (H24・H25 年度若手研究 B, 課題番号 24700526) を基に、健常高齢者と脳損傷者の自動車運転映像に対する危険予測能力の評価課題を開発してきた。結果、開発した課題が脳損傷患者の特徴的な反応を評価できることを明らかにした。同時に、実車前運転評価では、危険予測能力に加え、種々の自動車運転関連能力を精査する必要性も明らかになった。

この結果を受け、本報告では、危険予測能力以外の運転関連能力として、視覚探索能力、視空間構成能力、非言語的推論と道路標識に関する知識を問う課題を開発し、健常高齢者と脳損傷者の特徴を明らかにしたので報告する。

2. 研究の目的

本研究の目的は、視覚探索能力 (視覚探索課題)、視空間構成能力 (方向定位課題)、非言語的推論と道路標識に関する知識 (道路標識課題) を測定する三課題における、有効な自動車運転免許を保持する (有免) 健常高齢者と有免脳損傷者の特徴を明らかにすることである。

3. 研究の方法

三課題の内容と分析方法は下記の通りである。いずれの課題もタッチパネル式コンピュータ (Panasonic 製, Let's note CF-C1B) を用いて行った (図1)。尚、課題のシステム構築は株式会社西澤電機計器製作所が行った。



図1 実験風景

(1) 対象者

視覚探索課題の対象者は、有免高齢者 67 名 (男性 32 名, 女性 35 名) (67.2±4.9 歳) であった。認知機能の指標である

Mini-Mental State Examination (MMSE) は、平均 28.6±1.6 点であった。また、有免脳卒中患者 30 名 (男性 24 名, 女性 6 名) (69.2±9.7 歳) を対象とした。発症から平均 4.5±8 ヶ月が経過していた。Functional Independence Measure (FIM) は平均 110.7±10.7 であった。右半球損傷患者 10 名, 左半球損傷患者 17 名であった。残り 3 名は画像所見にて陳旧性病巣も含め両側あるいは全般的な脳萎縮を認めていた。MMSE は平均 26.3±2.7 点, Hasegawa's Dementia Scale-revised (HDS-R) は平均 26.0±3.2 点であった。

方向定位課題と道路標識課題の対象者は、有免高齢者 49 名 (男性 25 名, 女性 24 名) (67.7±5.8 歳) であった。認知機能の指標である MMSE は、平均 28.6±1.4 点であった。また、有免脳卒中患者 58 名 (男性 48 名, 女性 10 名) (64.6±11.5 歳) を対象とした。発症から平均 5.6±17.5 ヶ月が経過していた。FIM は平均 109.5±11.4 であった。右半球損傷患者 13 名, 左半球損傷患者 25 名であった。残り 20 名は画像所見にて陳旧性病巣も含め両側半球に病巣を認める者、全般的な脳萎縮を認める者、大脳半球以外に病巣を認める者が含まれていた。MMSE は平均 24.5±5.1 点, HDS-R は平均 24.0±2.9 点であった。

(2) 課題と分析方法

① 視覚探索課題 (図2)

課題は、1~25 までの数字 (計 25 ターゲット) を順に探していく PartA (Trail Making Test A: TMT-A) と数字とひらがなを交互に (例, 1→あ→2→い... ; 計 25 ターゲット) 探していく PartB (TMT-B) で構成される。PC 画面上にターゲットを配置し、被験者には画面上でターゲットをタッチすることを求める。5 分の制限時間を設けた。タッチされたターゲットに対する正誤をビープ音でフィードバックし、所用時間が記録される。所要時間について群間比較を行った。

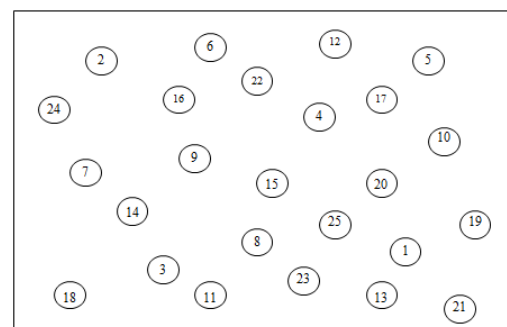


図2 視覚探索課題

② 方向定位課題 (図 3)

中央に表示されている 8 方向の白矢印の中から、周囲 4 カ所に示したターゲット方向の黒丸に一致した矢印を選択することが求められる課題である。図 3 の場合は黒矢印が正解となる。全 10 問から成る。正答数と所要時間が記録される。各指標を群間比較した。

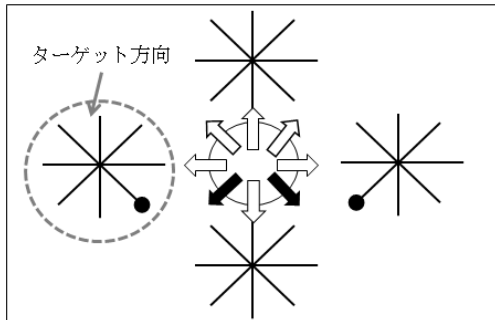


図 3 方向定位課題

③ 道路標識課題 (図 4)

標識が隠されている実際の道路写真を提示し、選択肢の中から正しい標識を選択する課題である。図 4 の場合は最右端の標識が正解となる。類似問題を 10 問設ける。所要時間、正答数が記録される。群間で比較した。



図 4 道路標識課題

4. 研究成果

(1) 視覚探索課題

TMT-A の所要時間は、高齢群 84.3 ± 26.9 秒 (範囲 49~201 秒)、脳卒中群 119.3 ± 58.8 秒 (範囲 49~264 秒) であった。制限時間の 5 分を超える対象者はいなかった。Welch の t 検定の結果、有意に高齢群の所要時間が短かった ($t(35) = -3.12, p < 0.01$) (図 5-a)。

TMT-B では、高齢群 153.0 ± 71.9 秒 (範囲 72~300 秒)、脳卒中群 229.7 ± 78.6 秒 (範囲 54~300 秒) であった。高齢者では所要時間 5 分を超過した者が 10 名、脳卒中群では 13 名存在した。尚、制限時間を超過したものは所要時間を 300 秒として分析を行った。対応のない t 検定の結果、有意に高齢群で所要時間が短かった ($t(95) = -4.72, p < 0.0001$) (図 5-b)。

以上の結果から、高齢群に比して脳卒中群の視覚探索能力が低い可能性が示唆できる。

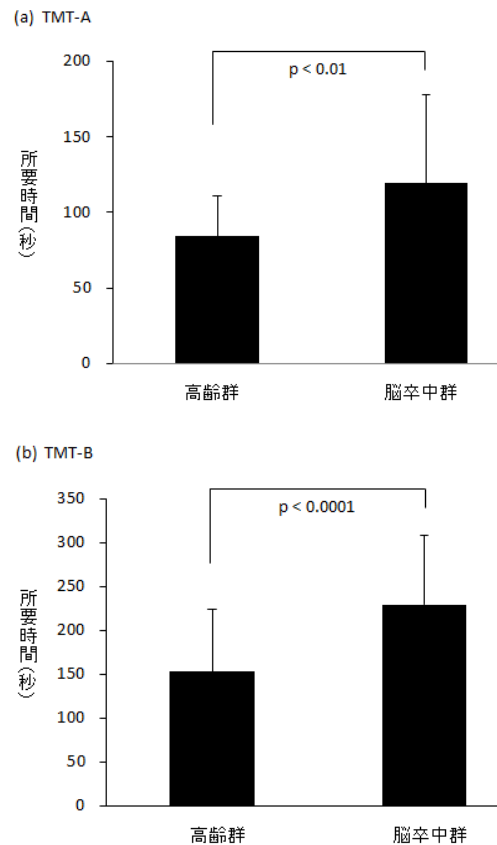


図 5 視覚探索課題における群間の違い

(2) 方向定位課題

高齢群の正答数は平均 29.7 ± 1.0 個、脳卒中群の正答数は平均 26.8 ± 3.6 個であった。Welch の t 検定の結果、有意に高齢群で正答数が多かった ($t(62) = 5.71, p < 0.0001$) (図 6-a)。所要時間に関しては、高齢群平均 86.9 ± 32.5 秒、脳卒中群平均 132.2 ± 57.4 秒であり、有意に高齢群が短時間で課題を終えていた ($t(87) = -5.0, p < 0.0001$) (図 6-b)。

以上の結果から、高齢群に比べ脳卒中群は視空間構成能力が低下している可能性が示唆された。

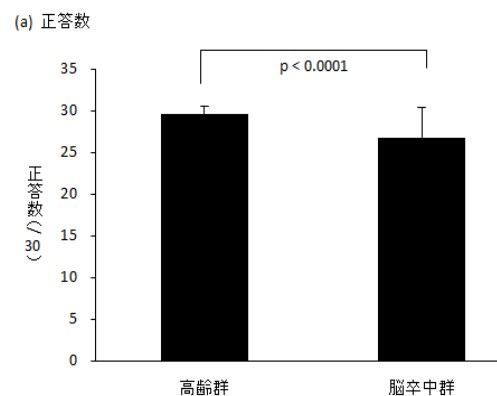


図 6 方向定位課題における群間の違い

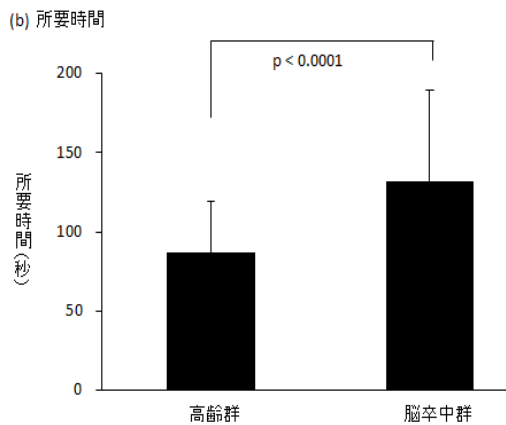


図 6 方向定位課題における群間の違い (つづき)

(3) 道路標識課題

高齢群の正答数は平均 8.0 ± 1.7 個，脳卒中群の正答数は平均 6.1 ± 2.0 個であった。対応のない t 検定の結果，有意に高齢群は正答数が多かった ($t(102)=5.47, p<0.0001$) (図 7-a)。また，所要時間は高齢群では，平均 238.4 ± 111.4 秒，脳卒中群は平均 219.4 ± 110.4 秒であり，統計学的有意差は認めなかった ($t(102)=0.87, p=0.39$) (図 7-b)。

以上の結果から，脳卒中群は非言語的推論能力や道路標識に関する知識が高齢群に比べ低い可能性が示唆された。

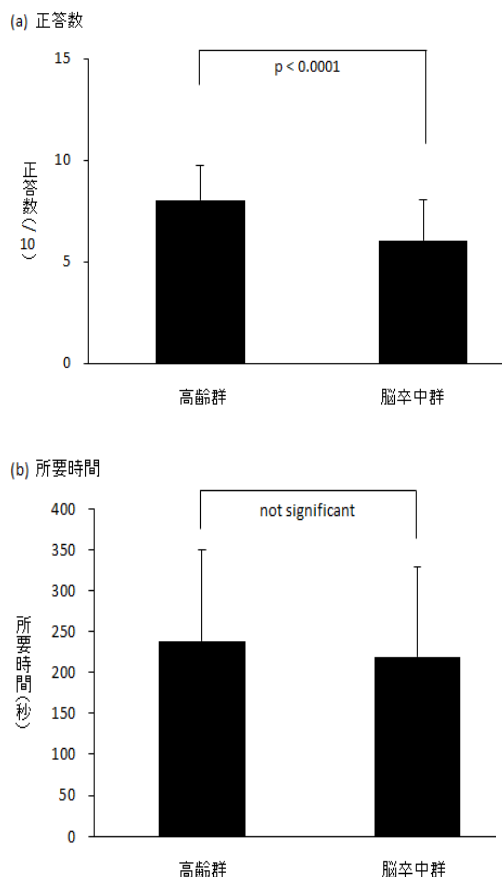


図 7 道路標識課題における群間の違い

(4) 研究成果の位置づけと今後の展望

視覚探索課題は視覚探索能力を測定する課題とされている。方向定位課題は視空間構成能力を反映する課題とされている。道路標識課題は非言語的に道路状況を判断し，適切な道路標識を推論していく能力が求められる。いずれの課題においても，脳卒中群は健常高齢群より低成績であった。本研究で得られた結果は過去の知見と一致しており，本報告で開発した課題により自動車運転関連能力を評価できる可能性が示唆された。また，申請者が過去の助成金 (H24-25 年度若手研究 B) に基づいて作成した危険予測課題と併用して評価を実施することで，自動車運転関連能力を総合的に評価できる可能性が示唆された。平成 27 年末，本邦では医療機関で実施できる自動車運転能力評価に特化した神経心理検査として Japanese version of Stroke Driver Screening Assessment (J-SDSA) が翻訳された。J-SDSA と申請者が開発した課題の大きな違いは，実際の運転動画や運転写真が用いられている点であり，申請者の課題がより実際の状況に近い環境下で評価できる点にある。従って，申請者が開発した複数の課題は自動車運転評価において J-SDSA やその他の神経心理検査の相互補完的な位置づけにあると考えている。

今後の課題としては，申請者が開発した課題と J-SDSA の関連，実車運転評価との関連を複数症例にて検討する必要がある。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 2 件)

- (1) Sasaki T, Yamada K, 他 2 名 : Comparisons between older drivers and younger drivers in Japanese road sign recognition task. *Asia J Occup Ther*, vol.12, 2016 (in press). 査読有
- (2) 佐々木努, 山田恭平, 他 3 名 : 脳卒中患者，高齢者，若年者の自動車運転危険予測能力の違い。作業療法, 35 巻, 2016 (印刷中)。査読有

[学会発表] (計 1 件)

- (1) 佐々木努, 山田恭平, 他 3 名 : 写真版道路標識課題における脳卒中患者，高齢者，若年者の特徴。第 50 回日本作業療法学会 (札幌), 2016

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐々木 努 (SASAKI, Tsutomu)
信州大学・医学部・委嘱講師
研究者番号 : 00404781