



東京都地域リハビリテーション研修会 「脳卒中後の運転再開」

東京都リハビリテーション病院

医師 赤崎孝大氏

2023年7月28日（金）

和田 皆さん、こんばんは。東京都区西部の地域リハビリテーションセンターの研修会へようこそお越しくださいました。本日、司会を務めさせていただきます慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室の和田彩子と申します。よろしくお願いたします。

当センターでは、これまでも地域のリハビリテーション関連職の皆さまを対象にさまざまな分野の研修会を催してきました。これまでご参加いただいた方々からのアンケートを基に、今回は脳卒中後の自動車運転再開をテーマとさせていただきます。

それでは、本日の講師の先生をご紹介します。東京都リハビリテーション病院リハビリテーション科の赤崎孝大先生です。赤崎先生のご略歴を簡単ですがご紹介させていただきます。赤崎先生は2018年に筑波大学医学群医学類をご卒業後、東京労災病院にて初期臨床研修を2年間積まれ、2020年4月に慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室に入局されました。東京都リハビリテーション病院には昨年2022年4月からご着任され、現在にかけてご活躍されているところです。本日のご講演をとても楽しみにしておりました。赤崎先生、よろしくお願いたします。

赤崎 東京都リハビリテーション病院に勤務しております、赤崎と申します。本日は「脳卒中後の運転再開」について基本的な部分を中心にお話させていただこうと思います。よろしくお願いたします。

運転再開に関して

脳卒中治療ガイドライン2021

自動車運転再開の希望がある場合、その可否を慎重に判断することが勧められる（推奨度Aエビデンスレベル中）

自動車運転の再開は、脳卒中患者の社会参加において重要である
しかしながら、現状では、自動車運転再開の基準に関するエビデンスは乏しい

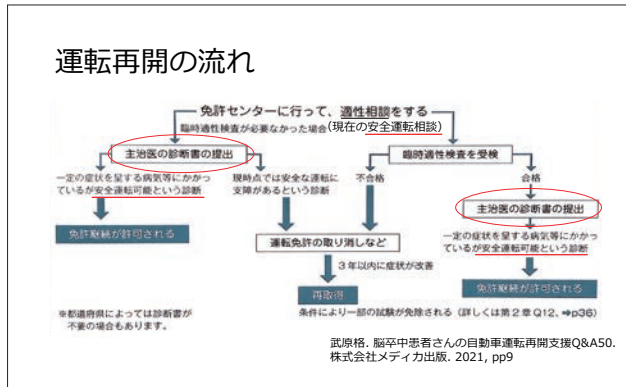
脳卒中後の運転再開に関して『脳卒中治療ガイドライン』で、自動車運転再開の希望がある場合、その可否を慎重に判断することが勧められると記載されています。また、「自動車運転の再開は、脳卒中患者の社会参加において重要である。しかしながら、現状では、自動車運転再開の基準に関するエビデンスは乏しい」と記載されています。

運転再開に関して

脳卒中・脳外傷者の自動車運転に関する指導指針
日本リハビリテーション医学会



2021年には『脳卒中・脳外傷者の自動車運転に関する指導指針』が、日本リハビリテーション医学会から発刊されました。近年、脳損傷者の自動車運転に関して注目が高まっていると思われます。



はじめに、脳卒中後の運転再開までの大まかな流れを示します。脳卒中後の方は運転再開にあたって、運転免許センターで安全運転相談を受ける必要があります。最終的に運転免許を認めるかどうかの責任は公安委員会にあります。つまり、運転免許センターで行われますが、病状や内服薬、残存する障害については医療機関でしか判断できないこともあるので、主治医の診断書の提出が求められることが多いです。診断書では「安全な運転に必要な能力」があるかを見極め、評価することが求められます。

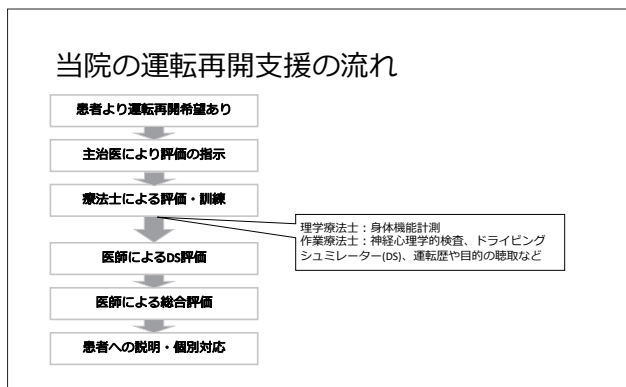
一方で、運転にはさまざまな能力が求められるので、現在、ある検査に合格すれば安全な運転が可能と言えるような具体的な基準はありません。

運転再開の希望がある患者に、入院中や退院後の外来で図のような支援を実施しています。主治医からの評価開始の指示の下、療法士により運転再開に関する評価・訓練を開始します。身体機能の評価や神経心理学的検査、ドライビングシミュレーターでの評価の後、ドライビングシミュレーターを含めた医師による総合評価を実施し、運転再開可否判断や患者さんへの説明などを行っています。

本日は脳卒中後の運転再開について基本的なことをまとめました。本日も話させていただく内容になります。

まずは免許取得・更新のための基本的な考え方と法制度について。続いて医師の診断書記載について。特に運転再開にあたって確認すべき項目について、医学的問題、身体機能、高次脳機能、それぞれについてお話しします。最後に当院での取り組みについてお話しさせていただきます。

目次	
1. 免許取得・更新のための基本的な考え方と法制度	
2. 診断書記載について	
・診断書の意義	
・運転再開にあたって確認すべき項目	(医学的問題、身体機能、高次脳機能)
3. 当院での取り組み	



回復期リハビリテーション病院である当院では、

1 免許取得・更新のための基本的な考え方と法制度

まずは基本的な考え方、法制度についてです。

道路交通法第66条では「何人も、過労、病気、薬物の影響その他の理由により、正常な運転ができない恐れがある状態で車両等を運転してはならない」と記載されています。違反した者は「3年以下の懲役又は50万円以下の罰金に処する」とあります。自動車を運転する人に対しては健康管理を適切に行うことが自己責任として求められています。

かつて精神病、てんかんなどについては、病名により免許を与えない「絶対的欠格事由」がありました。しかし、一定の病気にかかっている、または身体に障害が生じている者であっても、自動車等の安全な運転に支障がない場合や、支障がない程度まで回復する場合があります。

そのため、2002年の改正により「絶対的欠格事由」は撤廃され、病気の症状に伴う自動車等の安全な運転の支障の有無により可否を個別に判断する「相対的欠格事由」に変更されました。したがって医療者にはこれらの能力、つまり安全な運転に必要な能力を評価する技術と知識が求められます。

体調変化と交通事故についてですが、フィンランドで交通事故死亡例を対象に、事故状況等を包括的に検討して原因が調べられました。死亡事故の約10%は運転者の体調変化に起因していました。

日本においても、福島県で救急搬送された交通事故患者の検討がなされています。運転中の意識障害の原因として、てんかん発作が最も多く、約37%を占め、第2位が脳血管障害で約30%を占めています。

運転免許の拒否/取消/保留/停止の事由

1. 道路交通法第90条第1項第1号イの政令で定める**精神病**は、統合失調症(自動車等の安全な運転に必要な認知、予測、判断又は操作のいずれかに係る能力を欠くこととなる恐れがある症状を呈しないものを除く)とする。
2. 道路交通法第90条第1項第1号ロの政令で定める**病気**は、次に掲げるものとする。
一 てんかん(発作が再発するおそれがないもの、発作が再発しても意識障害及び運動障害がもたらされないもの並びに発作が睡眠中に限り再発するものを除く)
二 **再発性の失神**(脳全体の虚血により一過性の意識障害をもちたらず病気であって、発作が再発するおそれがあるものをいう)
三 無自覚性の**脳血管障害**(人為的に血糖を調整できるものを除く)
3. 道路交通法第90条第1項第1号ハの政令で定める**病気**は、次に掲げるものとする。
一 てんかん(てんかん)及びうつ病(うつ病)を含み、自動車等の安全な運転に必要な認知、予測、判断又は操作のいずれかに係る能力を欠くこととなるおそれがある症状を呈しないものを除く)
二 糖尿病の**症状**を呈する**糖尿病**
三 前二号に掲げるもののほか、**自動車等の安全な運転に必要な認知、予測、判断又は操作のいずれかに係る能力を欠くこととなるおそれがある症状を呈する病気**

脳卒中が該当

道路交通法施行令第33条2の3

運転再開前には運転免許センターの安全運転相談を受ける必要がある

こちらは道路交通法施行令および警察庁による一定の病気等に関わる免許の可否等の運用基準の文面ですが、運転免許の拒否/取消/保留/停止の事由において、記載の状態が規定されています。つまり、精神病やてんかん、再発性の失神、低血糖症などが運転免許の拒否/取消/保留/停止の事由となっています。

脳卒中は赤文字の「自動車等の安全な運転に必要な認知、予測、判断又は操作のいずれかに係る能力を欠くこととなるおそれがある症状を呈する病気」に該当します。脳卒中後、運転再開前には運転免許センターの安全運転相談を受ける必要があります。

運転免許証更新時の「質問票」

2014年6月1日 道路交通法改正

運転免許更新の取得や更新時には一定の病気等の症状に関する「質問票」を提出しなければいけない

質問内容

1. 過去5年以内において、病気(病気の治療に伴う症状を含みます)を原因として、または原因は明らかでないが、意識を失ったことがある
2. 過去5年以内において、病気を原因として、身体の一部または一部が、一時的に思い通りに動かせなくなったことがある
3. 過去5年以内において、十分な睡眠時間をとっているにもかかわらず、日中、活動している最中に眠り込んでしまった回数(回数)が3回以上となったことがある
4. 過去1年以内において、次のいずれかの状態に該当したことがある
① 飲酒を繰り返し、絶えず体にアルコールが入っている状態を3日以上続けたこと3回以上ある
② 病気の治療のため、医師から飲酒をやめるよう助言を受けているにもかかわらず、飲酒したことが3回以上ある
5. 病気を理由として、医師から、運転免許の取得または運転を控えるよう助言を受けている

しかし、当該疾患に罹患した全ての人が運転免許センターに相談に訪れるとは限りません。現在は2014年の法改正により、免許の申請や更新時には一定の病気等の症状に関する質問票を提出することが義務付けられています。

質問内容には「過去5年以内において、病気を原因として、または原因は明らかでないが、意識を失ったことがある」。もしくは「病気を原因

として、身体の全部または一部が、一時的に思いどおりに動かせなくなったことがある」とあります。脳卒中により、たとえ一時的にでも意識障害や身体機能障害が生じた場合には、1や2の質問に「はい」と回答する必要があります。

ここで虚偽の解答をすると罰則が処せられ、1年以下の懲役または30万円以下の罰金となっています。

また、アルコールや薬物、若しくは運転に支障を及ぼす恐れのある病気の影響により正常な運転に支障が生じる恐れがある状態で自動車を運転し、人を死傷させた場合、致死で15年以下の懲役、致傷で12年以下の懲役とされています。医師が運転再開に関し危険と判断した患者が指導内容を聞き入れず人を死傷させた場合、危険運転致死傷罪となる可能性があります。

2 診断書について 一意義一

続いて診断書記載についてです。

はじめにご紹介させていただきましたが、運転再開にあたっては、主治医の診断書を求められることが多いです。診断書では「安全な運転に必要な能力」があるかを見極め、評価することが求められます。

医師の診断書の意義

公安委員会（免許センター）が運転免許取得・更新の可否を判断するうえで参考とする書類：**判断材料の一つ**

どの程度の状態ならば自動車の運転が可能かという、より**具体的な判断基準はない**
最終的な判断は公安委員会が行うので、診断した医師が法的責任を問われることはまずない

脳卒中・脳外傷者の自動車運転に関する指導指針

診断書は当該者の心身の状況を鑑み、運転の可否等について医学的に判断したものです。診断書の意義、立ち位置としては、免許センターが運転免許取得・更新の可否を判断する上で参考とする書類であり、判断材料の一つです。自動車運転には複雑な認知、予測、判断、操作能力を要すると言われていますが、どの程度の状態なら自動車運転が可能かという、より具体的な判断基準はありません。最終的な判断は公安委員会で行います。主治医として当該患者の身体状況を最もよく把握しているという立場からの判断を要求されているので、基本的には判断した医師が法的責任を問われることはありません。

診断書

免許センターや警察署に備え付けの物に記載

内容

1. 基本情報
2. 医学的判断：病名や総合所見
3. 現時点での病状(改善の見込みなど)についての意見

↑
運転を控えるべき/控えるべきとは言えないを記載

東京都の診断書になります。都道府県によって形式は多少の差異がありますが、基本的に記載する内容は同じです。免許センターや警察署に備え付けのものに氏名や年齢などの基本情報、病名や現病歴、病状、治療経過などの総合所見、現時点での病状、改善の見込みなどについての意見を記載します。この3番の欄で、運転を控えるべきか、控えるべきとは言えないかについて記載することになります。

—確認すべき項目—

続いて運転再開にあたって確認すべき項目です。医学的問題、身体機能、高次脳機能に分けて、それぞれ詳しく見ていきます。

医学的問題としては脳卒中の病状が安定していること、高血圧や糖尿病等の併存疾患が安定していること、症候性てんかんがない、または良好にコントロールされていることの確認が必要です。

脳卒中の病状

英国：発症後1ヶ月経過した時点で視野欠損、認知機能障害、運動機能障害を認めない場合は運転再開を検討（急性硬膜下血腫に対し開頭手術後は6ヶ月）
オーストラリア：脳卒中後は4週間、一過性脳虚血発作後は2週間運転再開を控える
カナダ：脳卒中後1ヶ月は運転再開を控えることが勧められている

わが国：

詳細な内容は明記されていない

少なくとも画像上の変化がなく、意識障害を認めず、障害の進行がないことを確認し、全身状態が安定していること

脳卒中・脳外傷者の自動車運転に関する指導指針

脳卒中の病状が安定しているとは、どのような状態を指すのでしょうか。英国運転免許庁では、発症後1カ月経過した時点で視野欠損、認知機能障害、運動機能障害を認めない場合は運転再開を検討。ただし、急性硬膜下血腫の開頭手術後は6カ月間控えるとしています。オーストラリアでは、脳卒中後は4週間、カナダでも1カ月運転再開を控えることが勧められています。わが国では脳卒中後の運転再開基準について、こうした詳細な内容は明記されていませんが、医師は病状が安定していることを医学的に判断しなければなりません。

少なくとも画像上の変化がなく、意識障害を認めず、障害の進行がないことを確認し、全身状態が安定していることが求められます。その上で併存疾患、合併症、身体機能および高次脳機能等の改善状況から診断書記載時期を検討します。当院でも記載時期は症例ごとに検討していますが、最短でも発症後3カ月は経過してから記載することとしています。

高血圧や糖尿病等の併存疾患

・血圧

血圧値と脳卒中発症率の関係は直線的な正の相関関係
運転中は10-20mmHg上昇し、速度をあげるとさらに上昇する

馬場美年子ら、タクシー運転者の健康管理と事業者の責任について
(1)健康起因事故を予防するために、労働科学：2013；89：12-17

・糖尿病

虚血性脳卒中2.27倍、出血性脳卒中1.56倍発症リスク上昇
一方で、重篤な低血糖の既往者は交通事故リスクが4倍になる

Donald A. Redelmeier et al. Motor Vehicle Crashes in Diabetic Patients with Tight Glycemic Control: A Population-based Case Control Analysis. Plos Med 2009.

運転再開にあたって併存疾患も確認する必要があります。高血圧は脳出血と脳梗塞に共通した最大の危険因子です。血圧値と脳卒中発症率の関係は直線的な正の相関関係にあり、高血圧の治療は脳卒中の予防に有効です。

また、タクシー運転手を対象にした報告では、運転中は血圧が10～20mmHg上昇し、速度を上げることでさらに上昇すると言われています。脳卒中患者の多くは高血圧を合併しているため、降圧薬により適切に管理する必要があります。しかし、過度の降圧は起立性低血圧やめまいを生じる危険性もあるので注意が必要です。

糖尿病は虚血性脳卒中の発症リスクを2.27倍、出血性脳卒中の発症リスクを1.56倍高めると言われています。一方で、低血糖には注意が必要です。糖尿病患者の交通事故経験者のヘモグロビンA1cは低い傾向で、重篤な低血糖の既往者は交通事故リスクが4倍になるという報告があります。

先ほどご紹介した道路交通法施行令第33条の運転免許の拒否／取消／保留／停止の事由においても、無自覚性の低血糖症は運転免許の拒否／保

留の事由となる病気として扱われています。運転再開を考慮する上で血糖値が適切に管理されることが必要です。

続いて症候性てんかんです。てんかんも免許の拒否または保留の事由となる病気として扱われています。脳卒中後、症候性てんかんを発症する率は3～13%と報告されています。しかし、実際にてんかん発作を生じていない場合は対象になりません。また、てんかんがあったとしても、良好にコントロールされていれば運転は可能です。

症候性てんかん

警察庁の運用基準では、てんかん発作があっても、目覚めている間に、意識や運動が障害される発作が2年間以上ない場合は免許が取得できる

抗てんかん薬を変更または減量した後、一定期間は運転しないように指導することが望ましい 日本てんかん学会の提言：6ヶ月

急性期に予防的に抗てんかん薬を服用している患者では、一定期間運転をしないでてんかん薬の中止も検討

脳損傷が多脳葉にわたる場合は6ヶ月間？

脳卒中・脳外傷者の自動車運転に関する指導指針

警察庁の運用基準では、てんかん発作があっても、目覚めている間に意識や運動が障害される発作が2年間以上ない場合は免許が取得できるとしています。

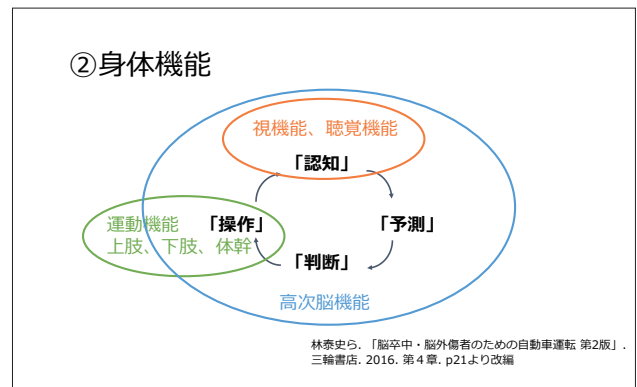
また、抗てんかん薬を変更または減量した後、一定期間は運転しないように指導することが望ましいとされます。てんかん薬を変更、減量した後は、しばらく発作再発率がそれまでは同等とは言えないという判断です。一定期間というのは日本てんかん学会の提言では6カ月間です。

急性期に予防的に抗てんかん薬を服用していることはしばしばあると思います。そのような患者が運転再開を希望している場合、抗てんかん薬の継続の必要性について検討する必要があります。抗てんかん薬を服用していると、一度もてんかん発作を起こしていないにもかかわらず法的にはてんかん発作ありと見なされてしまい、交通事故を起こした場合などの取り扱いが複雑になりかねないので、一定期間運転をしないで抗てんかん薬の

中止も検討します。

運転停止期間に明確な基準はありません。てんかんのリスク因子を考慮した上で、頭部MRIで脳に瘢痕がなければ停止期間は不要ですが、多脳葉にわたる場合は6カ月間などとするのが妥当であろうと指導指針には記載されています。

続いて運転再開にあたって確認すべき身体機能についてです。



自動車運転においてドライバーは認知、予測、判断、操作を適切に繰り返すことで安全運転を実現しています。認知、予測、判断、操作を繰り返す上で、注意機能や情報処理、遂行機能など、さまざまな高次脳機能が必要です。高次脳機能については後ほどお話しします。

身体機能としては、認知には運転に必要な多くの情報を得られる視機能が特に重要となります。また、アクセルやブレーキペダルを操作する下肢機能やハンドルを操作する上肢機能も重要です。

指導指針にも四肢・体幹機能、視覚および聴覚機能が重要であると記載されています。

法令上の規定

視力	・両眼で0.7以上、かつ一眼でそれぞれ0.3以上であること。 ・一眼の視力が0.3に満たない、あるいは一眼が見えない場合には、他眼の視野が左右150度以上で、視力が0.7以上必要となる。
色彩識別能力	・赤色、青色および黄色の識別ができること。
聴力	両目の聴力(補聴器により補われた聴力を含む)が、10mの距離で90dBの聴覚機能が聞こえること。 ただし、この条件をクリアできない重度の聴覚障害の場合での、特定後写鏡(ワイドミラーまたは補助ミラー)と聴覚障害者マークを自動車に取り付けることで、運転が可能とされる。
運動能力	以下は免許の取消又は停止とする。 ・体幹機能の障害等が腰かけていることができない場合 ・四肢の全部を失ったものまたは四肢の用を全廃した場合 ・その他、自動車の安全な運転に必要な認知又は操作のいずれかの能力を欠くこととなる身体の障害がある場合

道路交通法施行規則第23条

脳卒中後に限りませんが、法令上の規定として自動車運転免許を取得・更新するには定められた視力、赤、青、黄色の識別ができる色彩識別能力、聴力、運動能力を有する必要があります。それぞれ詳しく見ていきます。

視力については両眼で0.7以上かつ一眼でそれぞれ0.3以上であることが求められます。視野に関しては、一眼の視力が0.3に満たない、あるいは一眼が見えない場合、他眼の視野が左右150度以上必要とあります。つまり、わが国では視野の検査は視力が一眼で不良なものについてのみ実施されるということです。現行法の規定では、視力が保たれていれば、脳卒中により視野障害や半側空間無視が生じてても法律的基準には接触しません。しかし、臨床的に同名半盲や半側空間無視があれば運転はできないことが多く、慎重な判断が必要です。実際、視野障害を有すると交通事故率が高く、視野障害者では正常者と比較し交通事故率が2倍であるという報告もあります。

視機能

視力	<ul style="list-style-type: none"> ・両眼で0.7以上、かつ一眼でそれぞれ0.3以上であること。 ・一眼の視力が0.3に満たない、あるいは一眼が見えない場合には、他眼の視野が左右150度以上で、視力が0.7以上必要となる。
----	--

当院では全例眼科受診（視野検査）を指示


脳卒中・脳外傷者の自動車運転に関する指導指針

当院では全例眼科受診し、視野検査の実施を指示しています。半盲や4分の1盲がある場合は信号や歩行者の見落としの可能性があると考え、運転再開を許可していません。

聴覚機能


聴力	<p>両耳の聴力(補聴器により補われた聴力を含む)が、10mの距離で90dBの警告機が聞こえること。</p> <p>ただし、この条件をクリアできない重度の聴覚障害の場合での、特定後写鏡(ワイドミラーまたは補助ミラー)と聴覚障害者マークを自動車に取り付けることで、運転が可能とされる。</p>
----	---

乗用車に取り付けるワイドミラーの例



ワイドミラーの例

聴覚障害者マーク



取付け例

茨城県警察HP
https://www.pref.ibaraki.jp/kenkei/a03_license/law/documents/koshakyou170312.pdf(2022/12/09)

聴覚機能としては両耳の聴力が10mの距離で90dBの警告機が聞こえることが求められます。この条件をクリアできない重度の聴覚障害を有する場合、いわゆる「ろう」に分類されます。ただし、重度聴覚障害を有していても、ワイドミラーや補助ミラー、聴覚障害者マークを自動車に取り付けることで運転が可能とされます。

四肢・体幹の機能

運動能力	<p>以下は免許の取消又は停止とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・体幹機能の障害等があつて腰にかけていることができない場合 ・四肢の全部を失つたものまたは四肢の用を全廃した場合 ・その他、自動車の安全な運転に必要な認知又は操作のいずれかの能力を欠くことになる身体の障害がある場合
------	---

最終判断は免許センターに委ねられている。

- ・脳卒中後の片麻痺患者が自動車を運転するためには、上肢が廃用手であってもかまわない。
- 短下肢装具があつても独歩可能であることが必要である。

万歳登茂子, 社会生活に関連した動作・自動車運転, 総合リハ 1992; 20: 907-910

運動能力としては体幹機能の障害等があつて腰にかけていることができない場合、四肢の全部を失った者、または四肢の用を全廃した場合、その他、自動車の安全な運転に必要な認知または操作のいずれかの能力を欠くことになる身体の障害がある場合に、免許の取り消しまたは停止とされます。

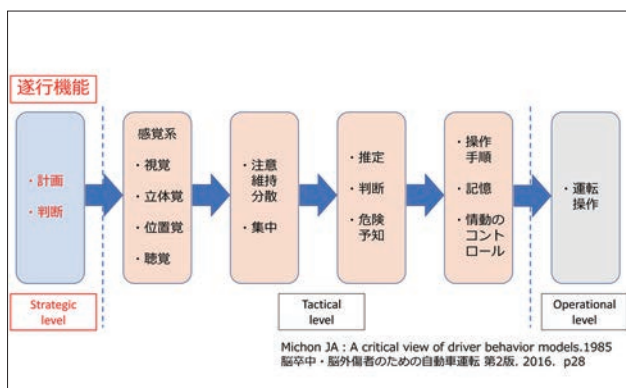
上の二つ、つまり座位保持ができない場合や四肢の用を全廃した場合は運転ができないことは理解しやすいと思います。問題は「安全な運転に必要な認知又は操作のいずれかの能力を欠くことになる身体の障害がある」という文面です。基本的には座位が保たれ、自動車改造などを行って安全な運転操作が可能であれば運転は再開できますが、最終判断は免許センターに委ねられています。

脳卒中後の片麻痺患者が自動車を運転するためには、上肢が廃用手であっても構わない、短下肢装具があっても独歩可能であることが必要であるという報告があります。多くの論文で、つえや装具を使用しても屋外歩行が自立していることが条件になっています。脳卒中後の片麻痺患者で独歩不可の方は高齢や高次脳機能障害がある場合が多く、許可できないことがほとんどという背景があるようです。

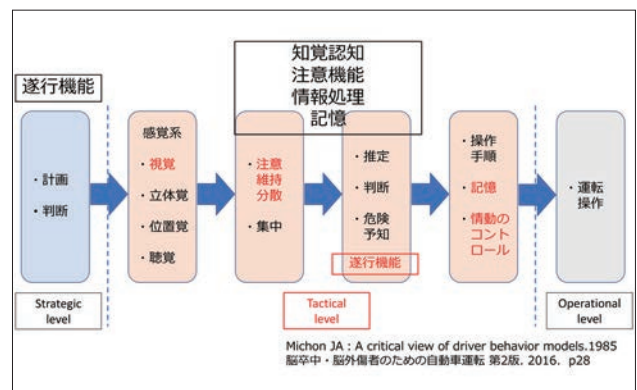
また、『脳卒中・脳外傷者のための自動車運転第2版』には自動車運転再開に必要な身体機能として、上肢の麻痺は廃用手でも可能、装具の使用の有無にかかわらず歩行可能なこと、右片麻痺は自動車改造も考慮すること、特に右下肢のクローヌスが著明な場合や感覚障害を有する右片麻痺患者は、左の上下肢で自動車運転を行うために自動車改造を検討することが記載されています。

続いて運転再開に当たって確認すべき高次脳機能についてです。

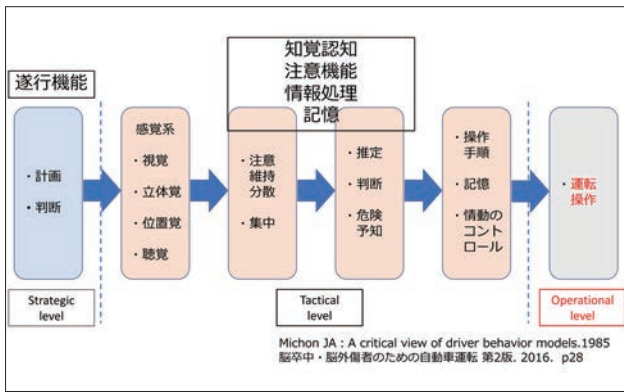
自動車運転に要する認知機能に関して、三つの階層構造を提案した報告があります。Strategic levelとは、運転前および運転中に行う目的地までの計画を指します。Tactical levelとは、運転中に行う安全性に配慮することが含まれます。人や車の動きの把握をはじめ、信号、標識など周辺状況の把握や、スピードコントロールなどです。Operational levelとは、実際の運転操作にあたります。それぞれのレベルでどのような能力が必要とされるのか詳しく見ていきます。



Strategic levelは運転の目的から始まる運転計画を立案し、実行に移すまでの認知機能を指します。運転中に起きるさまざまな状況を可能性として想起し、プランの取捨選択の中から方向性を判断、決定していきます。左右の前頭前野を主体とする遂行機能が動員されます。また、このレベルでは運転の安全性に対する自己責任の自覚や、自己の運転能力の限界を自覚する能力も必要とされます。



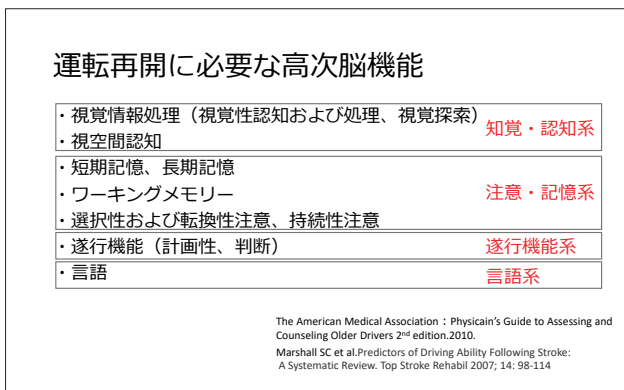
Tactical levelは運転中の刻々と変化する状況に対応する認知過程です。障害物を回避し、車間距離を空けた安全な運転を実現するためには、注意機能、遂行機能、視空間認知能力、視覚、運動変換能力を要し、両側の前頭葉や右の頭頂葉、後頭葉から角回、縁上回に至る視覚処理機能が動員されます。また、運転中の急な事態に対応しなければならないこともあるので、迅速な情報処理が必要です。さらに、こうした運転を冷静に施行する上で感情をコントロールする能力も保たれている必要があります。ハンドル、アクセル、ブレーキなどの操作を実現するためには下肢と左右上肢の協調性に加えて、操作方法の記憶、手続記憶が必要となります。



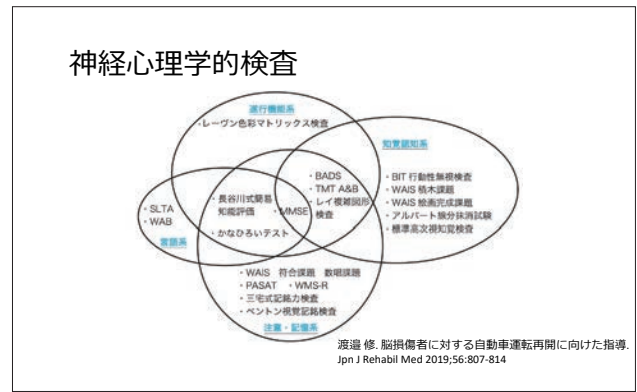
Operational level はブレーキ、アクセル、ハンドルなどを、視覚情報を基に運動に変換する過程です。このように安全な運転にはさまざまな高次脳機能が必要なことが分かります。

米国医学会のガイドラインでは、運転能力に関する高次脳機能のスクリーニング項目として、視覚情報処理、視空間認知、短期記憶、長期記憶、ワーキングメモリー、選択性および転換性注意、持続性注意、遂行機能、言語を挙げています。

Marshall らは脳卒中患者の運転能力評価に関する 17 の研究論文のメタアナリシスから抽出した有益な神経心理学的検査を視覚・認知系、注意・記憶系、遂行機能系、言語系の四つに分類しました。



先ほどの運転能力に関する高次脳機能のスクリーニング項目と見比べてみると、視覚情報処理や視空間認知が知覚・認知系、短期記憶、長期記憶、ワーキングメモリー、選択性および転換性・持続性注意は注意・記憶系、計画性や判断などの遂行機能系、言語系の四つに分類できることが分かります。



渡邊先生はそれを本邦で使用されている神経心理学的検査に置き換えました。知覚・認知系として BIT など、注意・記憶系としては TMT であったり、ウェクスラーの記憶検査など、遂行機能系としてはレーヴン色彩マトリックス検査など、言語系として SLTA などが挙げられています。このように運転にはさまざまな高次脳機能が必要であることが分かります。

指導指針においても、一つの認知領域や検査のみによる運転適性の把握は困難であり、複数の認知領域の検査を組み合わせることで評価を行い、総合的に判断することが重要であると記載されています。

また、脳画像所見も重要であり、損傷部位と範囲に沿った運転再開時の指導が必要です。特に両側の前頭葉は注意機能、遂行機能、ワーキングメモリー、展望性記憶、良識、感情コントロールの首座であり、右の頭頂葉は視空間認知の首座です。これらの部位が広範囲に損傷されている場合は運転適性がないことが多いです。

ここで半側空間無視についてですが、半側空間無視患者は全例が運転適性なしであるという報告や、BIT 通常検査でほぼ満点が必要であるという報告、BIT の抹消試験で所要時間が延長している例は外傷性半側空間無視の可能性があり、生活・行動面で半側空間無視が疑われる例、視覚消去現象が明らかである例は運転を控えるべきと判断することを勧める報告もあります。

高次脳機能評価と運転に関してはいくつかの報告がありますが、この基準を満たせば安全な運転が可能であるというものはありません。現在、評

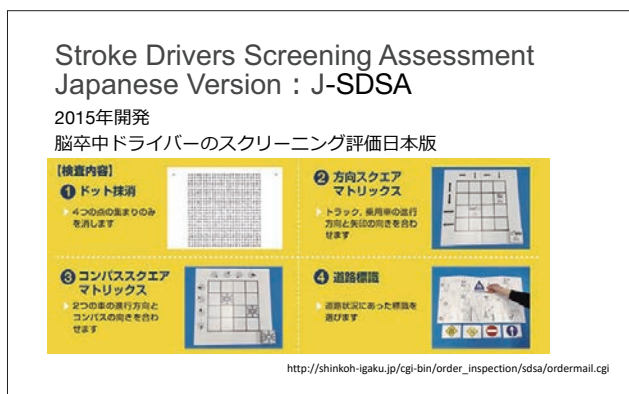
価方法や基準値について、さまざまな方法で議論されているところです。本日は代表的なものとして武原先生が報告した基準値や、脳卒中ドライバーのスクリーニング評価日本版（J-SDSA）についてご紹介します。

安全な自動車運転を行うための暫定基準値

神経心理学的検査	基準値	運転再開した脳損傷者を対象にアンケート調査を実施
MMSE (点)	25以上	全ての検査結果が基準値内であれば運転再開の可能性あるいくつかの基準値を下回った脳損傷者でも安全運転をおこなっていた ※ 当院では基準値を下回った項目が2つ以内ならドライビングシミュレーター (Driving Simulator: DS) による評価へ進む <small>武原ら、脳損傷者の自動車運転再開に必要な高次脳機能評価値の検討, 2016</small>
Kohs-IQ	58以上	
TMT-A (秒)	183以下	
TMT-B (秒)	324以下	
PASAT 2秒 (%)	15以上	
PASAT 1秒 (%)	8以上	
BIT (点)	140以上	
WAIS-III 符号(粗点)/評価点	23以上/2以上	
WMS-R 図形の記憶 (点)	5以上	
WMS-R 視覚性対連合 (点)	2以上	
WMS-R 視覚性再生 (点)	27以上	
WMS-R 視覚性記憶範囲 同順序 (点)	6以上	
WMS-R 視覚性記憶範囲 逆順序 (点)	6以上	

まずは武原先生の報告した基準値をお示しします。運転再開した脳損傷者を対象に退院後の自動車運転についてアンケート調査を行い、事故率の調査を行いました。脳損傷者と一般運転者の事故率を比較することで、表に記載の全ての検査結果が記載の基準値内であれば運転再開可能な認知機能があると言える可能性があると報告しました。ここで用いられている高次脳機能は先ほど述べた遂行機能系、知覚・認知系、注意・記憶系、言語系、各領域を過不足なく網羅していると述べられています。

ただ、いくつか基準値を下回った脳損傷者でも事故を生じずに安全運転を行っていたことから、机上検査が絶対的基準になるとは言えず、やはり症例ごとに運転再開の安全性について検討すべきであるとも述べられています。当院では机上検査の結果のみで運転再開可否判断を行っていないため、この基準値を下回った項目が二つ以内であれば、ドライビングシミュレーターによる評価を行うこととしています。



脳卒中患者の運転技能評価に特化した机上のスクリーニング検査として、2015年にJ-SDSAが開発されました。四つの下位検査から構成され、得られた検査成績からスクリーニングとして運転合格または不合格の判定ができるという特徴を有するものです。

ドット抹消は用紙に記載されている記号の中から、四つの点の集まりの記号だけを抹消する課題です。視空間能力や注意機能を測ることができるとされています。

方向スクエアマトリックスは、4×4の升の左に記載されている矢印がトラックの向きを指定しています。上に記載されている矢印が乗用車の向きを指定しています。カードにはトラックと乗用車が描かれていて、カードそれぞれの進行方向が合致する枠の上に配置するというものです。空間能力や視覚性記憶を測ることができるとされます。

コンパススクエアマトリックスは方向スクエアマトリックスの高難易度版です。枠の左側、上側にそれぞれコンパスが描かれています。そのコンパスには進行方向が指定されています。方向スクエアマトリックスでは4方向の指定でしたが、コンパススクエアマトリックスでは8方向の指定になっています。カードにはロータリーに車が二つ描かれていて、進行方向が合致する枠に配置していきいます。正答以外のダミーカードも紛れ込んでいるため、難易度が方向スクエアマトリックスよりも高くなっています。空間能力や遂行機能などに関連があると報告されています。

道路標識課題はボードに道路状況、カードに道

路標識が描かれています。標識と交通状況の理解度を見る課題です。こちらは遂行機能とも関連があると報告されています。

J-SDSA

予測精度について：J-SDSAの予測と実車評価結果を比較

		SDSA予測 (n)		合計
		可	不可	
実車評価結果 (n)	可	45	7	52
	不可	11	9	20
	合計	56	16	72
陰性・陽性予測値 (%)		80.3	56.2	

予測精度75%
あくまでスクリーニングとして用いるのが望ましい

加藤貴志：SDSA 脳卒中ドライバーのスクリーニング評価-日本版 使用の実例- 2017

J-SDSA の予測精度に関する研究をご紹介します。多施設共同研究で J-SDSA による予測と教習指導員の判定による実車評価結果を比較することで、その予測精度が検討されています。

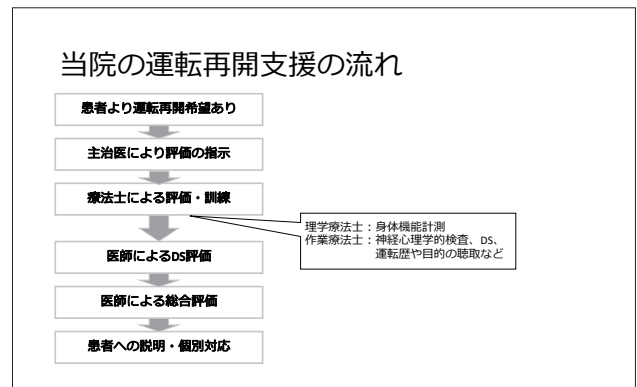
72名中予測が的中した者は54名であり、予測精度は75%でした。SDSAで運転可と評価された56名のうち、約8割の45名が実車評価で運転可であり、SDSAで運転不可と評価された16名のうち、実車評価でも運転不可と判断されたのは9名であり、陽性予測値としては56%でした。

J-SDSA のスクリーニング結果としての有効性を示唆する結果であった一方、陰性予測値の80%と比較して陽性予測値が56%と低い点には注意が必要であり、J-SDSA の結果のみをもって運転不可と判断することには注意が必要であると述べられています。

J-SDSA はあくまでスクリーニングとして用いるのが望ましく、他の神経心理学的検査や実車評価など、され得る検査を行った上で最終的な判断を行う必要があります。

3 当院での取り組み

最後に当院での取り組みについてご紹介します。



入院中に運転再開の希望がある患者に、当院では図のような支援を実施しています。

主治医からの評価開始の指示の下、療法士により運転再開に関する評価・訓練を開始します。身体機能計測や神経心理学的検査、ドライビングシミュレーターでの訓練などを実施します。その後、評価は医師、療法士が共同で行います。その後ドライビングシミュレーターを含めた医師による総合評価を実施し、患者への説明などを行います。

当院で実施している評価項目

神経心理学的検査 (作業療法士が実施)	MMSE Kohs立方体組み合わせテスト TMT-Part A・B PASAT BIT 連符検査 WAIS 甲 符号 WMS-R 図形の記憶・視覚性対連合・視覚性再生・視覚性記憶範囲
身体機能評価 (理学療法士が実施)	Functional Reach Test(健側上肢) Timed Up & Go Test 片脚立位時間 Functional Balance Scale 10m歩行時間
DS評価 (医師が実施)	2つのプレーキ操作課題、注意配分課題、市街地走行課題

作業療法で実施している評価は神経心理学的な検査を中心に、病前の自動車運転状況や患者の行動特性等も評価します。神経心理学的検査は先ほどご紹介した武原先生の報告した基準値を採用しています。基本的に基準値を下回った項目が二つ以内ならドライビングシミュレーターに進むこととしています。

身体機能評価では麻痺や感覚障害の精査など一般的な評価に加えて、表に記載の項目についても評価しています。ドライビングシミュレーターは

二つのブレーキ操作課題、注意配分・複数作業課題、市街地走行課題を評価します。こちらは後ほど動画でお示します。

ここでドライビングシミュレーターについてですが、指導指針には、高次脳機能障害が運転に及ぼす影響を机上検査だけで評価することは難しい場合が多い、そのため必要に応じドライビングシミュレーターや教習所での実際の運転評価が推奨されるとあります。

DSと実車での評価		
	ドライビングシミュレーター	実車
長所	病院内で評価・訓練ができる スタッフが身体機能障害・高次脳機能障害に詳しい 繰り返し練習ができる（失敗もできる）	実際の車の操作が確認できる 運転指導の専門家が評価する シミュレーター酔いはない
短所	設置には場所・費用がかかる シミュレーター酔い スタッフは運転の専門家ではない	費用負担が大きい場合がある スタッフが医療者ではない 訓練はできないことがある 路上での教習はできないことがある

武原裕、脳卒中患者さんの自動車運転再開支援Q&A50、
脳卒中・脳外傷者の自動車運転に関する指導指針

ドライビングシミュレーターと教習所での実車評価は、それぞれにメリット、デメリットがあると思います。

ドライビングシミュレーターでは、教習所に行かずに病院内で運転再開の評価や訓練ができます。経済面を含め、患者さんの負担が少ないと思います。また、入院中に訓練や評価を終了できる場合もあるので、早期の運転再開につなげることもできます。一番いいところは繰り返し練習ができ、訓練として活用できる点だと思います。われわれ医療者の下で高次脳機能を加味した運転能力を確認できたり、運転状況を設定できます。実際にドライビングシミュレーターを用いて運転技能が向上したという報告もあります。

一方で、シミュレーターの設置には場所、費用がかかります。そのため導入している病院が近くに見つけれない場合もあります。中にはシミュレーター酔いを起こす方もいます。評価、訓練を実施するわれわれは運転のプロではありません。

実車では車の乗り降りを含めて、実際の車の操

作が確認できます。運転の指導のプロが運転の評価をしますが、医療者ではないので高次脳障害の知識は乏しいです。また、路上での練習ができずに場内の走行のみにとどまる場合もあります。

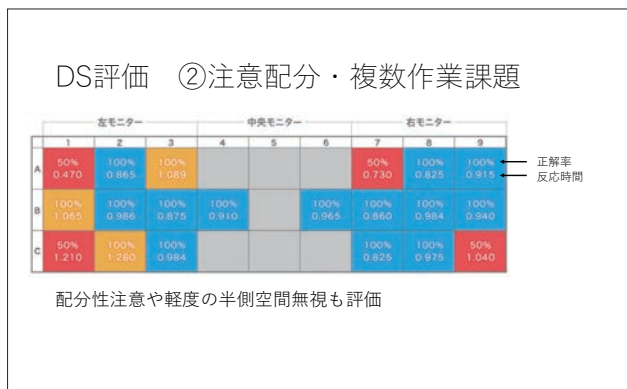


こちらは当院で採用しているシミュレーターになります。簡易型のドライビングシミュレーターでホンダのセーフティナビという運転能力評価サポートソフトを採用しています。パソコンを使用していて、市販のステアリングと組み合わせることで、簡易型のドライビングシミュレーターとして使用しています。方向指示器も設置されていて、アクセルは左右どちらにも設定の変更が可能となっています。大型のドライビングシミュレーターと比較して設置場所を取らず、値段が安いなどの特徴があります。

ドライビングシミュレーターで行っている課題をご紹介します。まずはブレーキ操作課題です。直線道路を運転中に指定場所でブレーキをかけます。続いて同じ直線道路を走行中に突然トラックが出現します。急ブレーキを踏んで、衝突を回避する課題を行います。回避できたか否かを確認し、ブレーキ操作に伴う空走時間と制動時間を計測します。飛び出しへの反応時間の左右差も確認します。

こちらは注意配分・複数作業課題です。異なる複数反応操作に対する反応時間の速さ、正確さを測定しています。時速40キロで走行しながら画面のどこかに赤、青、黄色のいずれかのランプがランダムに点灯します。青が点灯したらアクセル

は踏んだまま、赤であれば素早くブレーキを踏みます。黄色であれば、一度アクセルを放して再びアクセルを踏みます。こちらの検査は10分ぐらい実施して、注意の持続や配分を適切に行えているかどうかを確認できます。



先ほどの注意配分・複数作業課題に対しては、表のように3画面のモニターそれぞれの位置に表示されたマークに対する正解率と、反応時間の平均を数値化して結果が出ます。正解率や反応時間を左右で比較することで、軽度の半側空間無視も評価できます。

市街地走行課題では数カ所の作為的な危険場面が設定されています。この危険場面に対する反応を評価していきます。こちらの場面では前方の赤い車が突然右折し、青い対向車が停車しています。その前方のトラックを見ると、先に右折するように促しています。この右折の際に、歩行者がいるかしっかり確認しているかなども評価しています。

その他にも市街地の走行課題では、発進時の後方確認ができていて合図を出したか、合流地点の無理な合流はないか、合図を出して車線変更を安全にできたか、飛び出しの車両に対して危険予知をしてアクセルペダルを緩めたか、ブレーキをしっかりと踏めたか、左折時の二輪車の巻き込み予測をしたか、停車車両のドア開きに対してアクセルを放してしっかりブレーキをかけたか、緊急車両の接近した際に適切に対応できたか、路外の施設からの車両の突進を予測し認知できたか、タクシーの車線変更と急停車に対して、指示器を確認

してアクセルを事前に放していたか、車線変更の際に適切な合図を出せたか、タイミングは安全だったかなど、それぞれの危険場面に適切に対応できているかを評価しています。

総合評価

- ・医学的問題
病状の安定、高血圧や糖尿病、てんかん発作の有無
 - ・身体機能
視機能、聴覚機能、四肢・体幹機能
 - ・高次脳機能
 - ・DS評価
- 総合的に判断し、運転再開可否について診断書に記載

最終的に医師は医学的な問題として病状が安定していること、高血圧や糖尿病などの併存疾患が適切に管理されていること、てんかん発作がない、または良好にコントロールされていることを確認します。

身体機能としては、法令上の規定として求められる視機能や聴覚機能、四肢・体幹機能を満たしているかを確認します。当院では全例眼科受診を指示し、視野検査を実施していただいています。4分の1、半盲以上の視野欠損がある場合、再開を認めていません。

高次脳機能については脳画像も確認して判断します。ドライビングシミュレーターにおいても軽度の半側空間無視や安全な運転に差し支えのある注意障害がないかを確認します。これらを総合的に判断し、運転を控えるべきかどうか、所定の診断書に記載していきます。

最後にまとめになります。脳卒中後の運転再開可否について注目が集まっています。現在のところ、どの程度なら運転可能かという具体的な判断基準はありません。法制度や医学的問題、身体・高次脳機能障害を確認した上で、ドライビングシミュレーターなども活用して総合的な判断が必要だと思えます。

最後になりますが、冒頭でご紹介した『脳卒中・

『脳外傷者の自動車運転に関する指導指針』が昨年発刊されました。運転支援についてとても分かりやすく記載されています。また、右の『脳卒中患者さんの運転再開支援』という本は一応看護師さん向けになっていますが、Q&A形式で簡単にまとまっています。

また、日本安全運転医療学会が2022年、昨年4月に発足しました。オンラインジャーナルなども載っているので勉強になると思います。学会への入会もご検討いただければと思います。学術集会も12月に行われる予定です。以上です。ありがとうございました。

