

医局会 抄読会



Contents lists available at ScienceDirect

Injury

journal homepage: www.elsevier.com/locate/injury



The effects of below-elbow immobilization on driving performance[☆]



Evan M. Jones^a, Aaron E. Barrow^{b,*}, Nic J. Skordas^b, David P. Green^c, Mickey S. Cho^b

December 2016

廣澤 直也

2017.04.18

Introduction

- ✓ 上肢外固定期間中の運転の可否に関しては、
安全性・法的問題の観点から悩ましい問題である
- ✓ 上肢外固定による運転Performanceに関する研究はいくつか散見される
 - ➔ Long/Short/Thumb Spica Castといったrigidな外固定では著しくPerformance低下

取り外し可能な手関節外固定装具と運転Performanceの研究はこれまでに存在しない

本研究の目的

- ✓ 肘下関節以遠の外固定における運転の安全性を明らかにすること
- ✓ (母指までの外固定を含む? 含めない? も考慮し)
Short arm cast固定・簡易式装具での安全性の違いを明らかにすること

Hypothesis

母指まで含めたThumb Spica typeのShort arm castや装具では、
運転Performance低下する

Clinical Relevance

上肢（手関節）の外固定を必要とする患者さんに対し、
運転再開の可否に関して助言を行える様になる

Material and Methods

Inclusion criteria

- ✓ 18歳以上の健常かつ両上肢の可動域制限がない人

Exclusion criteria

- ✓ 直近で上肢の外傷や手術歴ある人
- ✓ 運転に支障のある何らかの障害を有する人（視覚低下など）

Driving course

いわゆる教習所のようなコース（日常運転を再現。コーンなど設置）

車種

セダン、左ハンドル、オートマ車

外固定（すべてShort arm 4パターン）

Cast



Cast



Splint



Splint



運転の順番

外固定なしで運転 (Baseline)

左右どちらに固定を行うか？、外固定方法に関してはRandomに...

外固定なしで最終運転 (コースの慣れ具合を確認)

評価項目

- ✓ Failing Score : 助手席にInstructorが同乗。
運転上の操作ミスなどがあり次第Scoring
- ✓ Driving Time : 周回コースの外にいるInstuctorが計測
- ✓ 障害物のhit回数
- ✓ 被験者へのアンケート : すべてVASで点数化。以下の4項目に関して
 - ① ハンドルの握りにくさ ② ハンドル操作のしにくさ
 - ③ 運転方法変更の必要性 ④ ギアシフトの操作のしにくさ

Results

- ✓ 被験者： 20人 (男性 10人、女性 10人)
- ✓ 平均年齢： 33.4歳 (18～67歳)
- ✓ 利き手： 右利き 18人、左利き 2人

所要時間に関して

Table 1
Driving Time for Types of Immobilization.

Immobilization Type	Time (seconds) ^a	Compared to Baseline	Compared to Final
BASELINE	122 ± 36 (72-198)	-	p = 0.005
RT SHORT ARM SPLINT	93 ± 11 (78-120)	-	-
RT SPICA SPLINT	94 ± 14 (77-140)	-	-
RT SHORT ARM CAST	96 ± 17 (80-133)	-	-
RT SPICA CAST	97 ± 14 (81-123)	-	-
LT SHORT ARM SPLINT	93 ± 11 (78-115)	p = 0.05	-
LT SPICA SPLINT	92 ± 10 (78-112)	p = 0.048	-
LT SHORT ARM CAST	95 ± 13 (78-128)	-	-
LT SPICA CAST	94 ± 11 (79-116)	-	-
FINAL	90 ± 13 (79-104)	p = 0.005	-

^a Values given as mean ± standard deviation (range).

Baseline Timeと有意差を認めたのは、Lt のSplint（2種類）、FINAL

FINALと有意差を認めたのは、Baseline Timeのみ

障害物にhitした回数

Table 2

Obstacles Hit for Types of Immobilization.

Immobilization Type	Obstacles Hit ^a	p < 0.05
BASELINE	1.00 ± 0.82 (0-2)	-
RT SHORT ARM SPLINT	0.63 ± 0.83 (0-3)	-
RT SPICA SPLINT	1.16 ± 1.12 (0-4)	-
RT SHORT ARM CAST	0.89 ± 0.94 (0-3)	-
RT SPICA CAST	1.05 ± 0.91 (0-3)	-
LT SHORT ARM SPLINT	1.16 ± 0.77 (0-2)	-
LT SPICA SPLINT	0.89 ± 0.74 (0-2)	-
LT SHORT ARM CAST	0.89 ± 1.33 (0-4)	-
LT SPICA CAST	1.42 ± 1.56 (0-5)	-
FINAL	0.58 ± 0.90 (0-3)	-

^a Values given as mean ± standard deviation (range).

有意差なし

Lt Spica Castがhitした回数最多

運転ミスの回数

(同乗したInstructorによる評価)

Table 3
Driving Failures for Types of Immobilization.

Immobilization Type	Total # Failures	p < 0.05
BASELINE	0	-
RT SHORT ARM SPLINT	3	-
RT SPICA SPLINT	2	-
RT SHORT ARM CAST	2	-
RT SPICA CAST	6	p = 0.020
LT SHORT ARM SPLINT	0	-
LT SPICA SPLINT	1	-
LT SHORT ARM CAST	3	-
LT SPICA CAST	5	p = 0.049
FINAL	0	-

Spica Cast (左右ともに) で多い (有意差あり)

運転のしにくさの感じ方

(被験者より VASで数値化)

Table 4

Perceived Driving Difficulty for Types of Immobilization.

Immobilization Type	Difficulty ^a	Compared to Baseline	Compared to Final
BASELINE	1.51 ± 0.85		-
RT SHORT ARM SPLINT	3.13 ± 1.80	p = 0.020	p < 0.001
RT SPICA SPLINT	3.39 ± 1.63	p = 0.004	p < 0.001
RT SHORT ARM CAST	3.79 ± 1.44	p < 0.001	p < 0.001
RT SPICA CAST	5.22 ± 1.96	p < 0.001	p < 0.001
LT SHORT ARM SPLINT	2.50 ± 1.60	-	-
LT SPICA SPLINT	3.56 ± 1.51	p = 0.001	p < 0.001
LT SHORT ARM CAST	3.35 ± 1.98	p = 0.038	p < 0.001
LT SPICA CAST	4.36 ± 2.13	p < 0.001	p < 0.001
FINAL	0.75 ± 0.78	-	-

^a Values given as mean ± standard deviation.

Spica Castは運転しにくい...

Lt Short arm splintではそこまで運転しにくくない

被験者へのアンケート

運転操作の変更	24
ハンドルの握りにくさ	21
ハンドル操作のしにくさ	19

のうち、88%がSpica Cast装着例
殆どの運転操作を、非固定側で行わざるを得ない

Thumb Spica typeで最多

右のCast固定では、ギアシフトのしにくさを訴える人が多い（13人）

Discussion

Thumb Spica Castでは、確実に運転Performanceが落ちる

運転のしにくさ（母指固定によるハンドルの握りにくさ）から
生じる運転ミスが多い

Table 2
Obstacles Hit for Types of Immobilization.

Immobilization Type	Obstacles Hit ^a	p < 0.05
BASELINE	1.00 ± 0.82 (0-2)	-
RT SHORT ARM SPLINT	0.63 ± 0.83 (0-3)	-
RT SPICA SPLINT	1.16 ± 1.12 (0-4)	-
RT SHORT ARM CAST	0.89 ± 0.94 (0-3)	-
RT SPICA CAST	1.05 ± 0.91 (0-3)	-
LT SHORT ARM SPLINT	1.16 ± 0.77 (0-2)	-
LT SPICA SPLINT	0.89 ± 0.74 (0-2)	-
LT SHORT ARM CAST	0.89 ± 1.33 (0-4)	-
LT SPICA CAST	1.42 ± 1.56 (0-5)	-
FINAL	0.58 ± 0.90 (0-3)	-

^a Values given as mean ± standard deviation (range).

Table 3
Driving Failures for Types of Immobilization.

Immobilization Type	Total # Failures	p < 0.05
BASELINE	0	-
RT SHORT ARM SPLINT	3	-
RT SPICA SPLINT	2	-
RT SHORT ARM CAST	2	-
RT SPICA CAST	6	p = 0.020
LT SHORT ARM SPLINT	0	-
LT SPICA SPLINT	1	-
LT SHORT ARM CAST	3	-
LT SPICA CAST	5	p = 0.049
FINAL	0	-

障害物はただのコースの逸脱を示唆するだけ・・・
それよりも運転ミスの結果が大事

どのような固定でも、ある程度運転は可能だが、
Spica Cast装着時は危険

Table 1
Driving Time for Types of Immobilization.

Immobilization Type	Time (seconds) ^a	Compared to Baseline	Compared to Final
BASELINE	122 ± 36 (72–198)	–	p = 0.005
RT SHORT ARM SPLINT	93 ± 11 (78–120)	–	–
RT SPICA SPLINT	94 ± 14 (77–140)	–	–
RT SHORT ARM CAST	96 ± 17 (80–133)	–	–
RT SPICA CAST	97 ± 14 (81–123)	–	–
LT SHORT ARM SPLINT	93 ± 11 (78–115)	p = 0.05	–
LT SPICA SPLINT	92 ± 10 (78–112)	p = 0.048	–
LT SHORT ARM CAST	95 ± 13 (78–128)	–	–
LT SPICA CAST	94 ± 11 (79–116)	–	–
FINAL	90 ± 13 (79–104)	p = 0.005	–

^a Values given as mean ± standard deviation (range).

FINALと比較し有意差が各固定で認めないことから、
どんな固定であろうとある程度運転可能である

諸家の報告との比較

		報告内容
Blair et al	Injury, 2002	母指固定×、手関節中間位がいい
Gregory et al	Injury, 2009	利き手のShort arm cast危険
Chong et al	JBJS, 2010	Spica castでは運転Performance×
Hansen et al	JSES,2015	障害物をよける際に、外固定の影響でやすい

Limitations

- ✓ Driving Courseが実際の道路状況とは異なる
- ✓ Driving Instructorが外固定の種類をみておりBiasがかかっている可能性
- ✓ 対象が健常者であること

Conclusion

- ✓ 手関節の外固定を行えば、運転Performanceは少なからず低下する
- ✓ 左のShort arm Splintであれば、そこまで運転のしにくさはない
- ✓ Thumb Spica Cast装着時は運転はダメ！