



エビデンスに基づく "即時効果" がある脳卒中リハビリ

- 1 即時効果とは？
- 2 WS: 脳卒中リハにおいて即時効果が必要なときは？
- 3 即時効果が報告されているリハビリ方法
- 4 WS: 即時効果のエビデンスをどういった患者さんに適用する？

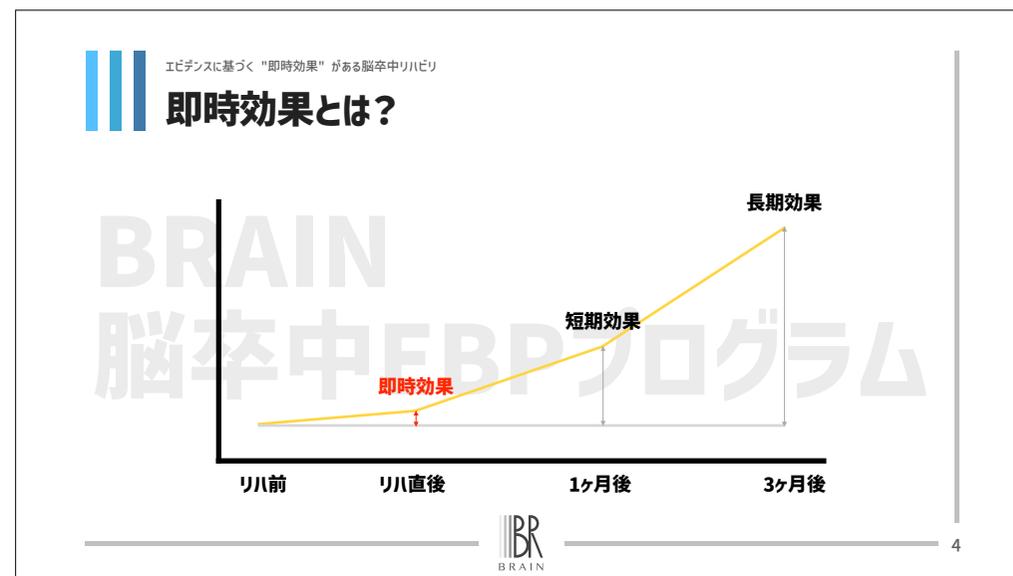
エビデンスに基づく "即時効果" がある脳卒中リハビリ

即時効果とは？

1回のリハビリ（1セッション、シングルセッション）前後で得られる効果のこと
※厳密な定義はありません

BR
BRAIN

3



エビデンスに基づく "即時効果" がある脳卒中リハビリ

WS: 脳卒中リハにおいて即時効果が必要なときとは？

WORKSHOP

あなたは、脳卒中患者さんとのリハビリを行うとき、どのような場面で『今は即時効果が必要』だと考えますか？

チャットで『全員宛』もしくは『針谷宛』にして送ってください！

※『針谷宛』の場合は匿名でご意見をご紹介します



エビデンスに基づく "即時効果" がある脳卒中リハビリ

即時効果がある脳卒中リハ①歩行練習



20分の歩行練習で歩行能力が向上

慢性期脳卒中患者26人を2つのグループ（地上歩行練習グループ、トレッドミルトレーニンググループ）に分け、それぞれ20分の歩行練習を実施。結果、①歩行速度、②麻痺側立脚時間、③非麻痺側股関節屈曲ピーク角度、④麻痺側膝関節伸展（屈曲）ピーク角度、において即時効果が認められた。

Bonnaud C, Pradon D, Zory R, Bensmail D, Vuillemer N, Roche N. Does a single gait training session performed either overground or on a treadmill induce specific short-term effects on gait parameters in patients with hemiparesis? A randomized controlled study. Top Stroke Rehabil. 2013 Nov-Dec;20(6):509-18.

株式会社モーターホームページ



エビデンスに基づく "即時効果" がある脳卒中リハビリ

即時効果がある脳卒中リハ①歩行練習

Table 1. Clinical examination

Subject no.	Sex	Age, years	Hemiplegic side	Duration of lesion, years	Barthel Index*	NIAC†	Comfortable speed walking, m/s	Spasticity Ashworth modified‡							
								P	Q	TA	TS	Q	H	TS	Training
1	M	32	Right	6	100	7	0.79	4	4	4	1.5	1	1.5	GO	
2	M	53	Right	11	95	7	1.07	4	4	4	1.5	1	1.5	GT	
3	M	37	Right	6	100	7	0.89	4	4	4	1.5	1	1	GT	
4	M	51	Left	0.33	100	6	0.80	4	5	4	2	0	0	1	GO
5	F	47	Left	4	95	6	1.27	4	5	4	2	0	0	1.5	GO
6	F	37	Left	1	100	7	1.05	4	5	4	1	0	1	GO	
7	F	35	Left	2	100	6	0.67	4	4	3	1	0	1	GT	
8	M	42	Left	5	95	6	0.86	4	4	3	2	3	1.5	2	GT
9	F	30	Left	3	95	8	1.25	4	5	4	1	2	0	1.5	GO
10	F	38	Left	3	95	8	1.13	4	5	4	1	1	0	1.5	GT
11	F	38	Left	4	95	6	0.82	4	5	4	2	2	0	0	GO
12	M	36	Left	8	100	6	0.82	4	5	4	2	1.5	0	0	GT
13	M	71	Right	4	95	7	0.89	4	5	4	2	0	0	0	GT
14	M	58	Left	10	100	7	0.98	4	4	4	2	1	0	1.5	GO
15	M	42	Right	2	95	7	0.89	4	4	2	2	1	0	1	GO
16	M	38	Left	5	95	8	1.18	4	4	4	0	0	0	1	GT
17	M	50	Right	6	100	7	1.05	4	4	3	2	2	0	1.5	GO
18	F	25	Right	0.4	95	6	0.57	3	4	4	1.5	0	1	GT	
19	M	50	Left	1	90	7	0.72	4	4	4	1	0	1.5	GT	
20	F	67	Left	8	100	6	0.86	4	4	3	2	1.5	0	0	GT
21	M	69	Left	6	100	7	0.83	4	4	4	1	2	0	1	GO
22	M	53	Left	0.25	100	8	1.17	3	5	4	4	0	0	1	GT
23	M	41	Right	5	100	6	0.72	3	3	2	1	2	0	1	GO
24	M	65	Right	0.3	95	6	0.99	4	5	3	2	1	0	1	GT
25	M	57	Right	3	95	8	0.92	4	4	2	2	1	0	1	GO
26	M	34	Left	7	95	7	1.05	4	4	4	2	1	0	0	GO

Note: H = hemiparesis; MNC = Medical Research Council; NIAC = New Functional Ambulation Classification; P = passiv; Q = quadriceps; TA = tibialis anterior; TS = triceps surae. *From 0 (dependent in activities of daily living) to 100 (independent). †From 0 (unable to walk or need help from more than one person) to 8 (walking alone and cross the stairs in a normal way without using the ramp or support). ‡From 0 (no active range of motion and no palpable muscle contraction) to 5 (full active range of motion and normal muscle resistance). §From 0 (abducted part) rigid in flexion or extension) to 0 (no increase in muscle tone); 1.5 = 1+ in the scale. ¶

対象者情報

平均年齢：50.1 (11.7) 歳

平均脳卒中発症年数：5 (3.9) 年

平均歩行速度：

地上歩行グループ 83.1 (16.7) cm/s

トレッドミルグループ 83.3 (24.2) cm/s

Bonnaud C, Pradon D, Zory R, Bensmail D, Vuillemer N, Roche N. Does a single gait training session performed either overground or on a treadmill induce specific short-term effects on gait parameters in patients with hemiparesis? A randomized controlled study. Top Stroke Rehabil. 2013 Nov-Dec;20(6):509-18.



エビデンスに基づく "即時効果" がある脳卒中リハビリ

即時効果がある脳卒中リハ①歩行練習

リハビリプログラム

- 地上歩行
 - 各患者の快適歩行速度で歩行
 - 50mのシャトルラン歩行路を用意し、止まることなく20分間連続で歩行を実施
- トレッドミルトレーニング
 - 各患者の快適歩行速度で歩行
 - トレッドミルの手すりを把持
 - 20分間、あらかじめ定められた快適歩行速度で歩き続けた

Bonnaud C, Pradon D, Zory R, Bensmail D, Vuillemer N, Roche N. Does a single gait training session performed either overground or on a treadmill induce specific short-term effects on gait parameters in patients with hemiparesis? A randomized controlled study. Top Stroke Rehabil. 2013 Nov-Dec;20(6):509-18.



エビデンスに基づく "即時効果" がある脳卒中リハビリ

即時効果がある脳卒中リハ①歩行練習

結果

アウトカム	グループ	リハ前	リハ直後
歩行速度 (cm/s)	地上歩行	83.1 (16.7)	89.2 (19.0)
	トレッドミル	83.3 (24.2)	86.2 (25.1)
麻痺側立脚期 (%歩行サイクル)	地上歩行	30.2 (3.4)	30.9 (3.2)
	トレッドミル	31.9 (4.0)	32.6 (3.9)
非麻痺側ヒール-股関節屈曲角度	地上歩行	44.7 (7.4)	46.2 (7.8)
	トレッドミル	42.6 (10.8)	43.9 (11.6)
麻痺側ヒール-膝関節伸展角度	地上歩行	1.5 (7.8)	3.7 (6.8)
	トレッドミル	-1.6 (7.1)	-0.4 (6.8)

Bonnyaud C, Pradon D, Zory R, Bensmail D, Vuillerme N, Roche N. Does a single gait training session performed either overground or on a treadmill induce specific short-term effects on gait parameters in patients with hemiparesis? A randomized controlled study. Top Stroke Rehabil. 2013 Nov-Dec;20(6):509-18.



9

エビデンスに基づく "即時効果" がある脳卒中リハビリ

即時効果がある脳卒中リハ②電気刺激



60分のTENSで痙縮とバランスが改善

慢性期脳卒中患者42人を2つのグループ (TENSグループ、プラセボTENSグループ) に分け、TENSの即時効果を検証した。結果、TENSグループで①足関節底屈筋の痙縮②閉眼での重心動揺が即時的に改善した。

Cho HY, In TS, Cho KH, Song CH. A single trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) improves spasticity and balance in patients with chronic stroke. Tohoku J Exp Med. 2013 Mar;229(3):187-93.



10

エビデンスに基づく "即時効果" がある脳卒中リハビリ

即時効果がある脳卒中リハ②電気刺激

対象者情報

Table 1. Characteristics of study subjects.

	TENS (n = 22)	Placebo-TENS (n = 20)
Age (years)	55.2 ± 11.49	55.65 ± 8.62
Gender		
Male / Female	14 / 8	13 / 7
Stroke type		
Ischemic / Hemorrhage	15 / 7	14 / 6
MMSE	26.1 ± 1.91	25.8 ± 2.12
The time of stroke onset (months)	15.0 ± 4.91	13.9 ± 5.08
MAS score	3.5 ± 0.91	3.4 ± 0.68
HHD of plantarflexors (kg)	12.07 ± 3.34	12.32 ± 5.49

Values are expressed as mean ± standard deviation (s.d.). MMSE, Mini Mental State Examination; MAS, Modified Ashworth Scale; HHD, Hand Held Dynamometer.

TENSグループ

平均年齢: 55.2 (11.49) 歳

平均脳卒中発症年数: 15.0 (4.91) ヶ月

平均MAS: 3.5 (0.91) レベル

Cho HY, In TS, Cho KH, Song CH. A single trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) improves spasticity and balance in patients with chronic stroke. Tohoku J Exp Med. 2013 Mar;229(3):187-93.



11

エビデンスに基づく "即時効果" がある脳卒中リハビリ

即時効果がある脳卒中リハ②電気刺激

リハビリプログラム

■ 標準的なリハビリ (Standard Rehabilitation) 30分

ポス・コンセプトに基づく理学療法

■ TENS 60分

周波数: 100Hz

パルス幅: 0.2ms

刺激強度: 感覚閾値の2-3倍

麻痺側の腓腹筋筋腹へ装着し60分実施

Cho HY, In TS, Cho KH, Song CH. A single trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) improves spasticity and balance in patients with chronic stroke. Tohoku J Exp Med. 2013 Mar;229(3):187-93.



12

エビデンスに基づく "即時効果" がある脳卒中リハビリ ② 電気刺激

結果

Table 2. The Effects of TENS on spasticity (MAS and HHD).

Variable	TENS (n = 22)	Placebo-TENS (n = 20)	P-value	
MAS (scores)	Baseline	3.50 ± 0.91*	3.40 ± 0.68*	0.516
	Post	2.50 ± 0.60**	2.95 ± 0.69*	0.029
	Follow-up	3.32 ± 0.89*	3.30 ± 0.57*	0.796
	P-value	0.000	0.000	
HHD (kg)	Baseline	12.07 ± 3.34*	12.20 ± 3.40*	0.900
	Post	8.50 ± 2.64**	9.84 ± 2.26*	0.024
	Follow-up	11.60 ± 2.86*	12.15 ± 3.53*	0.586
	P-value	0.001	0.042	

Values are expressed as mean ± s.d.
 MAS, Modified Ashworth Scale; HHD, Hand Held Dynamometer.
 *means a significant difference from the baseline value and **indicates a significant difference compared with post value (p < 0.05). #represents a statistically significant difference between TENS and Placebo-TENS groups (p < 0.05).

Modified Ashworth Scale

痙縮の臨床検査。0, 1, 1+, 2, 3, 4レベルで表され、値が高いほど痙縮が強いことを示す

Hand Held Dynamometer

痙縮の抵抗力を測定、高いほど抵抗が強いことを示す

痙縮が减弱したことを報告！

Cho HY, In TS, Cho KH, Song CH. A single trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) improves spasticity and balance in patients with chronic stroke. *Tohoku J Exp Med.* 2013 Mar;229(3):187-93.



エビデンスに基づく "即時効果" がある脳卒中リハビリ ② 電気刺激

結果

Table 3. The effects of TENS on the balance (Postural sway length).

Variable	TENS (n = 22)	Placebo-TENS (n = 20)	P-value	
EO (cm)	Baseline	64.45 ± 12.57*	66.07 ± 12.25*	0.676
	Post	54.11 ± 10.24*	69.82 ± 10.16	0.088
	Follow-up	63.30 ± 12.08*	66.63 ± 10.17	0.342
	P-value	0.010	0.101	
EC (cm)	Baseline	59.79 ± 21.78*	85.31 ± 16.30	0.458
	Post	49.65 ± 7.11**	78.20 ± 15.17	0.029
	Follow-up	85.28 ± 16.64*	83.58 ± 15.79	0.737
	P-value	0.000	0.238	
USED (cm)	Baseline	209.37 ± 55.12*	218.26 ± 35.84*	0.543
	Post	174.61 ± 52.59*	197.31 ± 23.04*	0.083
	Follow-up	199.76 ± 47.75	215.99 ± 31.25	0.216
	P-value	0.079	0.080	

Values are expressed as mean ± s.d.
 EO, eyes open; EC, eyes closed; USED, unstable surface with eyes open.
 *means a significant difference from the baseline value and **indicates a significant difference compared with post value.
 #represents a statistically significant difference between TENS and Placebo-TENS groups (p < 0.05).

Postural sway length

重心動揺の距離。値が大きいほど重心動揺が大きいことを示す

EO(Eye Open) / EC (Eye Closed)

開眼条件 / 閉眼条件

USED (Unstable Surface Eyes Open)

不安定プラットフォーム開眼条件

重心動揺が減少したことを報告！

Cho HY, In TS, Cho KH, Song CH. A single trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) improves spasticity and balance in patients with chronic stroke. *Tohoku J Exp Med.* 2013 Mar;229(3):187-93.



エビデンスに基づく "即時効果" がある脳卒中リハビリ ③ 振動刺激



15分の振動刺激でバランスが向上

慢性期脳卒中患者30人を2つのグループ（局所的振動刺激グループ、プラセボグループ）に分け、それぞれ15分の介入を実施。結果、振動刺激グループでは、Biodex Balance

Systemを用いた測定にて①転倒リスク②全般的な安定性③

前後の重心動揺④左右の重心動揺において即時的な改善が認められた。

Önal B, Karaca G, Sertel M. Immediate Effects of Plantar Vibration on Fall Risk and Postural Stability in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2020 Dec;29(12):105324.



エビデンスに基づく "即時効果" がある脳卒中リハビリ ③ 振動刺激

対象者情報

Table 1. The demographic characteristics of the groups.

	Vibration group (n = 15)	Placebo group (n = 15)	p
Age (years)	58.4 ± 8.2	58.2 ± 9.5	0.05
Height (cm)	164.1 ± 6.3	166.3 ± 5.6	0.26
Body weight (kg)	74.3 ± 8.5	75.6 ± 10.1	0.70
Body Mass Index (kg/cm ²)	27.6 ± 3.4	27.3 ± 3.3	0.79
Time since acute event (years)	1.60 ± 1.73	2.35 ± 2.14	0.31
Gender (female/male)	5/10	2/13	0.39
Diagnosed (Hemorrhagic/ischemic stroke)	7/8	6/9	0.71
Affected Side (right/left)	8/7	9/6	0.71

Demographic characteristics values are reported as number or mean±standard deviation.

振動刺激グループ

平均年齢：58.4 (8.2) 歳

平均脳卒中発症年数：1.6 (1.73) 年

Önal B, Karaca G, Sertel M. Immediate Effects of Plantar Vibration on Fall Risk and Postural Stability in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2020 Dec;29(12):105324.



即時効果がある脳卒中リハ③振動刺激

リハビリプログラム

■ 振動刺激

局所的振動刺激

周波数 80Hz

麻痺側足底（第1中足骨先端から7cmのところから開始し、第2～5中足骨、横アーチ、踵を含むように）へ実施

10秒刺激、5秒休憩を繰り返す

合計15分間

Onal B, Karaca G, Sertel M. Immediate Effects of Plantar Vibration on Fall Risk and Postural Stability in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2020 Dec;29(12):105324.



即時効果がある脳卒中リハ③振動刺激

結果

	Vibration group (n = 15)			
	Pre	Post	p*	Δ
Fall Risk	1.7 ± 0.9	1.4 ± 0.4	0.041*	0.3 ± 0.6
Fall Risk SD	0.7 ± 0.7	0.5 ± 0.2	0.865*	0.1 ± 0.5
General stability	1.4 ± 1.0	1.0 ± 0.5	0.004*	0.4 ± 0.5
General stability SD	0.8 ± 0.4	0.5 ± 0.2	0.002*	0.2 ± 0.2
Anteroposterior stability	1.0 ± 0.9	0.7 ± 0.4	0.027*	0.3 ± 0.5
Anteroposterior stability SD	0.7 ± 0.4	0.5 ± 0.1	0.008*	0.2 ± 0.2
Mediolateral stability	0.7 ± 0.5	0.5 ± 0.3	0.019*	0.1 ± 0.2
Mediolateral stability SD	0.6 ± 0.3	0.4 ± 0.2	0.005*	0.1 ± 0.2

Fall Risk

不安定なプラットフォーム上でバランスを維持する課題を通して算出されるスコア。値が高いほど転倒リスクが高いことを示す

General Stability

前後・左右の重心動揺から算出され、値が高いほど重心動揺が大きいことを示す

転倒リスク・左右/前後/全般重心動揺の改善を報告!

Onal B, Karaca G, Sertel M. Immediate Effects of Plantar Vibration on Fall Risk and Postural Stability in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2020 Dec;29(12):105324.



WS: 即時効果のエビデンスをどういった患者さんに適用する?

WORKSHOP: 即時効果を求めるために歩行練習、電気刺激、振動刺激を行う場合、どういった患者さんに・何を目的に実施するか整理しましょう

リハビリ方法	適用対象者	目的
歩行練習	①	②
電気刺激	③	④
振動刺激	⑤	⑥

チャットで『全員宛』もしくは『針谷宛』にして送ってください!

※『針谷宛』の場合は匿名でご意見をご紹介します

