



研究会だより

VOL.21 (2025年11月18日発刊)

再生医療×リハビリテーション研究会 事務局 です。

当研究会では、神経疾患、特に脳卒中や脊髄損傷に対する最新かつ革新的な治療法の開発と普及、また、皆様に有益な再生医療とリハビリテーションの情報を提供し、最新の研究成果を共有することを目指しています。

研究会員の皆様には、神経疾患の治療法を革新する可能性を共に探求し、その挑戦に参加していただき、情報と機会の提供に努めて参ります。どうぞよろしくお願ひいたします。

研究会ご入会のご案内

当研究会は2023年に発足し、神経疾患、特に脳卒中や脊髄損傷に対する最新かつ革新的な治療法の開発と普及を目指しています。

研究会ホームページ
こちらよりどうぞ

私たちは、皆様に有益な再生医療とリハビリテーションの情報を提供し

最新の研究成果を共有することを目指しています。

神経疾患の治療法を革新する可能性を共に探求し

その挑戦に参加していただければ幸いです

研究会入会は研究会ホームページよりお申込み可能です。



再生医療×リハビリテーションの現場見学会開催予定

この度、再生医療×リハビリテーションを実施している現場の見学ツアーを企画いたします。

貴宝院副会長が運営されている脳梗塞・脊髄損傷クリニックにご協力をいただき、実際に再生医療を実施している場面で同時にリハビリを提供している現場でどのような介入や考え方のもと実施されているか見学していただくことができます。

皆様が所属されている病院や施設でのリハビリにはない機器も体験いただくことができます。

詳細は後日連絡をさせていただきます。

気になる人はホームページのお問合せからご連絡お待ちしております。

開催予定施設

脳梗塞・脊髄損傷クリニック 銀座院

東京都中央区銀座 7丁目 8-13 BROWN PLACE 5F

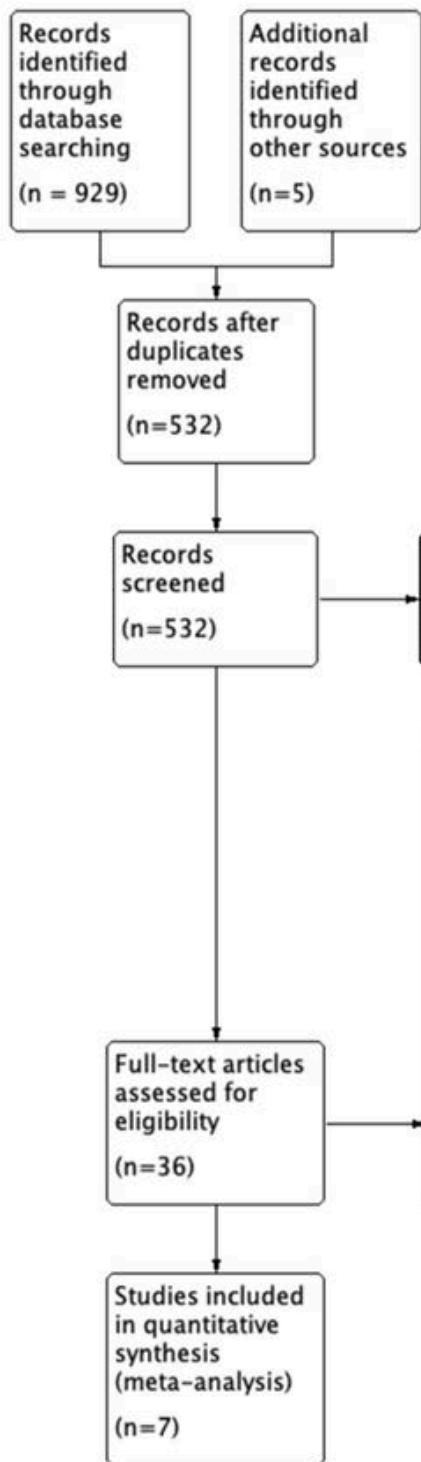
脳梗塞・脊髄損傷クリニック 提携大阪院

大阪府大阪市城東区中央1丁目 9-3 泉秀園城東ビル 2F 福永記念診療所内

その他、クリニックでも開催検討中。。。

小脳失調症に対する反復経頭蓋磁気有効性と安全性：系統的レビューとメタアナリシス

Qiu YT et al: Efficacy and Safety of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Ataxia: a Systematic Review and Meta-analysis. Cerebellum. 2024; 23 (1): 243-254



はじめに:

小脳失調(CA)は、主に小脳の病変によって発症し、協調性のない筋肉の動きと平衡感覚の喪失を特徴とする。CAは、数ある神経疾患の中でも最も障害の大きいもののひとつで、家族や社会の負担を軽減のため、CAに対する信頼性の高い治療法の開発が急務である。

TMSや経頭蓋直流電気刺激 (tDCS) のような非侵襲的小脳刺激 (NICS) は歩行速度、歩調、機能的可動性、立位姿勢制御への効果が認められている。

目的:

CA患者におけるRTMSの使用についてのエビデンスを明らかにする目的で、RTMSの有効性と安全性を評価するメタアナリシスを行った

方法: データ抽出

- (1)研究デザイン (サンプル数、盲検化、介入)
- (2)参加者の特徴 (年齢、性別、診断)
- (3)RTMSプロトコル (コイルの種類、刺激半球、強度、部位、頻度、パルス、時間)
- (4)各群 (能動群と偽群) における影響
- (5)副作用の報告

表 1 報告の特徴: 磁気刺激コイルの形、周波数、刺激強度

Study	Stimulation hemisphere of cerebellum	Figure of coil	Sham rTMS	Frequency	Intensity	Pulse/session	Duration (day)
Franca et al. (2020) [40]	Contralateral	Double-cone	Inactive coil	1 Hz	90% RMT	1200	5
Chen et al. (2022) [34]	Bilateral	F8	Tilted coil	1 Hz	Not mentioned	900	15
Manor et al. (2019) [35]	Bilateral	C	Tilted coil	0.2 Hz	100% MSO	30	20
Qian (2020) [36]	Bilateral	F8	Tilted coil	5 Hz	100% MT	1800	10
Sikandar (2020) [37]	Bilateral	C	Tilted coil	1 Hz	100% MSO	1800	15
Wei et al. (2018) [38]	Bilateral	Double-cone	Inactive coil	10 Hz(a) 5 Hz(b)	100% MT	40	20
Kim et al. (2014) [39]	Ipsilateral	F8	Tilted coil	1 Hz	100% RMT	900	5

MSA-C, multiple system atrophy-cerebellar type; SCA, spinocerebellar ataxia; SARA, scale for the assessment and rating of ataxia; ICARS, International Cooperative Ataxia Rating Scale; TUG, timed up and go test; BBS, Berg Balance Scale; QoL, Quality of Life Scale; RMT, resting motor threshold; F8, figure of eight; C, circular; MSO, maximum stimulator output; MT, motor threshold; PCS, posterior circulation stroke; 10MWT, 10-m walk test.

Aサブグループ分析

rTMSは低周波（低周波：1Hz以下）と高周波（高周波：1Hz、多くの場合5Hz以上）に分類され、高い周波数は興奮を、低い周波数は抑制をもたらす。

結果

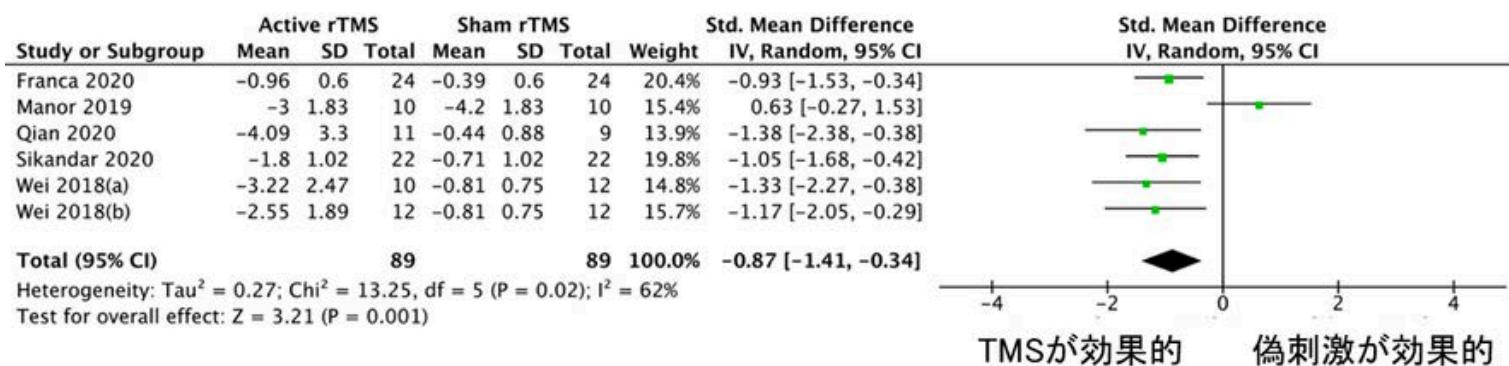


図2 SARAスコア(失調の重症度)に対するrTMSの影響を検討した。

7編中6編が、TMSは運動失調を改善するとの結果になっている。

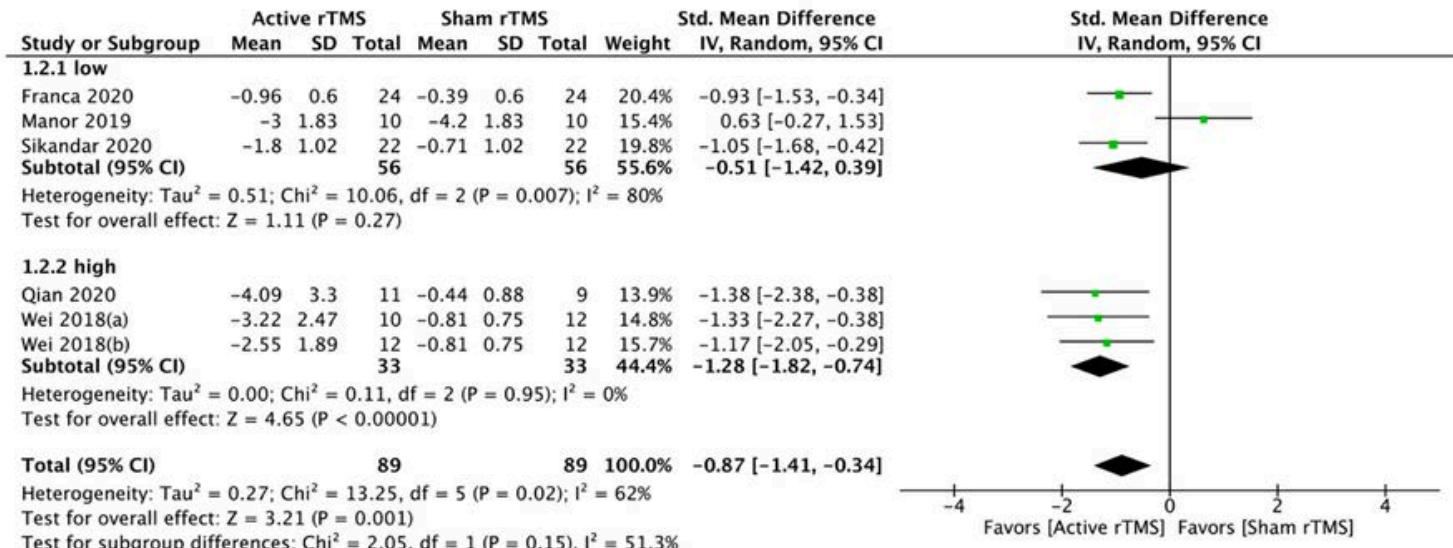


図3 磁気刺激の周波数別のサブグループの効果

低周波数($1 \geq \text{Hz}$)は3編中1編が偽刺激が効果的であったが、高周波数($1 < \text{Hz}$)は3編が効果的であった。TMSは高周波数が効果的と考えて良い。

安全性

3件の、治療中または治療後に有害事象が報告されたが、TMS群と偽刺激群間で有害事象の発生率に有意差はなかった

考察:

CA治療における反復経頭蓋磁気刺激の有効性と安全性を評価することを目的とした初めての系統的レビューとメタ解析である。192人からなる7つのRCTのこのメタアナリシスは、RTMSは偽TMS群と比較して、CA患者の運動症状の緩和とバランス能力の増強に有効であることを示した。さらに、高頻度RTMSはCAにプラスの効果を示した。また、安全性についても問題は無かった。

プルキンエ細胞は小脳皮質の神経回路における唯一の出力ニューロンですので、小脳の神経路のシナプス可塑性の変化は、運動学習や行動制御の基盤にあります。そのため、小脳皮質の興奮性を調節して、神経可塑性を促進する治療は、CA患者に症状改善をもたらす手段となります。

推薦理由：

運動失調に対する効果的な治療法はTMSや振動刺激など物理療法、リハ治療、再生医療と多方面からの研究が続いている。

TMSなど物理的刺激と再生医療(有効性の証明は不十分ですが)によって、プルキンエ細胞の機能が高まった状態で、習得目標の運動を実現して、運動学習や行動制御を促進するリハ治療の開発が待たれています。