

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 10 日現在

機関番号：11301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24792466

研究課題名(和文)音楽療法併用リハビリの有効性に関する検討

研究課題名(英文)Effect of music therapy within stroke rehabilitation

研究代表者

中島 淑恵 (NAKAJIMA, Yoshie)

東北大学・医工学研究科・特任助教

研究者番号：90459131

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では、リハビリの効果を高める音楽について検討し、脳卒中患者のリハビリに併用する音楽療法の1手法を提案することである。歩行パターンは、リズムカルなパターンを予測することで行動の準備を行う。そのため、リズムや音楽に同調しやすいことが知られている。そこで、リハビリに併用するうえで、どのようなリズムパターンを持つ音楽が、歩行運動の準備に効果があるか検討した。

研究成果の概要(英文)：In this research subject, the goal is to consider the music to enhance the effect of rehabilitation. The stroke patients, in order to continue long-term physical exercise rehabilitation, clarify the effect of combining music therapy. Gait pattern of healthy subjects, in anticipation of rhythmic patterns and prepares the movement, it is known that it is easy to tune the rhythm and melody. Therefore, the music of what rhythm pattern, was investigated whether there is an effect on the walking locomotion of walking when used in combination with music in rehabilitation.

研究分野：リハビリテーション看護学

キーワード：音楽療法 リハビリテーション 音楽併用リハビリ 脳卒中 セルフマネジメント 退院支援

1. 研究開始当初の背景

我が国の平成 20 年の脳血管疾患患者数は 134 万人である。脳卒中患者は近年減少傾向ではあるが、グローバルヘルスケアとして予防・普及啓発や救急搬送に始まり、急性期医療、回復期リハビリや介護と、包括的で横断的な対策が求められる疾病でもある。その中でもリハビリは患者ケアの主要な部分とされている。

近年、麻痺患者に対するリハビリとして、単に運動トレーニングのみを行うだけではなく、さまざまな手法を組み合わせるリハビリ効果を増強する試みが行われて注目されている。その一つは、反復経頭蓋磁気刺激 (rTMS; Repetitive transcranial magnetic stimulation) を用いた運動野への刺激や、失語症患者に対する言語野への刺激などである (森ら, 2008)。しかし、こうした手法は特殊機器を必要とし、またてんかん発作などのリスクもあるため全ての患者に適用できる訳ではない。より簡便でリハビリ外来や家庭でも応用可能なリハビリ併用手法の開発が求められている。

ニューロリハビリの動向に関する最新のレビューの中で、リハビリの併用として rTMS などの方法と並んで音楽療法についての効果を紹介している (BB. Johansson, 2011)。国内外の研究状況としては、音楽そのものや音楽療法の効果に関するエビデンスは様々な研究者により明らかにされつつあるが、音楽がリハビリの有効性を促進する上で果たす役割の程度や客観的メカニズムは不明である。音楽療法併用リハビリの有効性の一つの仮説として、音楽の精神的作用により患者のリハビリへの意欲を引出し、強化することがあると想定される。近年、脳機能画像研究により、楽曲が最も盛り上がる直前に報酬系機能としてのドーパミン作動系の活動が亢進することが明らかにされた (VN. Salimpoor et al, 2011)。また、音楽の種類によっては、楽曲リズムが作用することにより運動リハビリでの反復トレーニングが容易となるといった面も考えられる。これは、パーキンソン病などの運動トレーニングにメトロノームを用いた運動タイミングの訓練が行われ、有効であるという事実とも一致している。

本研究提案者は、今までに、看護学の応用という観点から、報酬系とも密接に関連する自律神経機能に着目して、ピアノの習熟が未熟な場合に初見演奏が交感神経活動を高める、聴覚感度が高い 3500Hz ~ 4000Hz 周辺の周波数帯域を増幅加工した楽曲の聴取が副交感神経活動を高める効果について調査を行ってきた。看護師および音楽療法士としての活動の経験から、音楽療法併用リハビリが患者の意欲などの精神面にどのような影響を及ぼし、身体的な面での効果を生み出すことができるか、を客観的手法で明らかにしたいと考え、本研究の着想に至った。

2. 研究の目的

本研究は、麻痺を伴う運動機能障害のある患者に実施する音楽療法併用リハビリ時の歩行に最適な音楽とは何かを明らかにする。

3. 研究の方法

音楽療法併用リハビリに最適な音楽とは何かを、精神作用としての効果の大きい本人の選好による楽曲と運動リズム形成に優れた楽曲の 2 種類の比較によって検討した。

参加者は精神神経疾患や整形外科疾患を有さない右利き正常被験者 5 名だった。運動機能を評価するための視覚刺激キューを用いた選択反応運動課題を行わせ、同時に (1) 研究者が選定した運動リズム形成に優れた行進曲 (GA. Rossini 作曲 William Tell Overture より『スイス軍の行進』)、(2) 本人の選好による楽曲、(3) 音楽を聞かせない場合と 3 つの課題を行った。課題の実施順はカウンターバランスをとった。

視覚刺激キューを用いた選択反応運動課題としては、被験者の前においたコンピューターのモニターに、右手示指から小指に対応する 4 種類の視覚刺激をランダムに提示し、刺激が提示されたらできるだけ早く正確にボタン押しをするように教示し、反応時間と正答率を検討した (600 試行)。

また、課題中の脳活動を測定し、眼球運動や筋電図などのアーチファクトを除去した上で、律動性活動を客観的に計測した。評価指標には、覚醒度や情動的状态を反映し視床脳皮質の機能的統合と密接な関係があるアルファ波パワーと、随意運動に際して運動開始前約 2 秒からはじまる緩徐な陰性電位と、運動開始前 0.4 秒 ~ 0.5 秒からはじまる急峻な陰性電位により解析可能な運動準備電位 (Bereitschaftspotential; BP, readiness potential) を用いた。

本研究では、生体信号収録装置 (Polymat AP216, ミユキ技研) を用いて脳波を計測した。本機器は、アクティブ電極を用いて最大 16ch の脳波計測が可能である。本研究では聴取課題と反応課題を遂行する実験条件を考慮し、グラント電極とアース電極のほか、脳波の計測に 8ch の電極を使用し、国際 10-20 法により電極を配置した (図 1)。

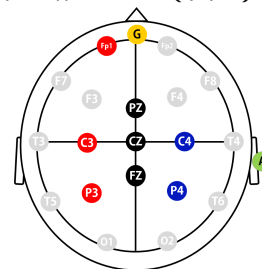


図 1 電極配置

4. 研究成果

(1) アルファ波パワー率

Fp1 で検出された眼球運動の変動に個人差が大きかった。そのため、脳波計測に際し、大きなアーチファクトが混入したところが推測される。よって、本報告書では閉眼したまま音楽のテンポに合わせてタッピングした際の Cz, Pz, C3, C4 の 4ch における脳波各指標 (δ , θ , α , β) のパワー値を算出した。図 2 は音楽経験のない被験者が、研究者により選定したリズム形成に優れた音楽を聴取している時の脳波パワー値、図 3 は音楽経験のない被験者が、研究者により選定したリズム形成に優れた音楽を聴取している時の脳波パワー値を示した。

運動リズム形成に優れた音楽を聴取しながらの反応課題では、非音楽経験者では、アルファ波パワー値が大きい傾向にあった。課題開始 2 分後には、どの時点よりもアルファ波パワー値が小さい傾向にあった。一方、音楽経験者では、アルファ波パワー値が反応課題前にもっとも大きく、課題開始後に次第に小さくなっていく傾向にあった。

以上より、音楽リズムが安定した音楽を聴取しながらの課題では、非音楽経験者にはリラクセーションの効果が高い傾向があり、音楽経験者には音楽リズムが安定していることがリラクセーションに影響しない可能性があることが示唆された。

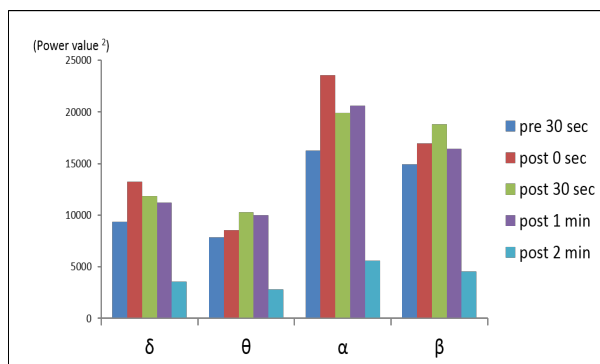


図 2 音楽聴取有時の脳波パワー値 (sub.2)

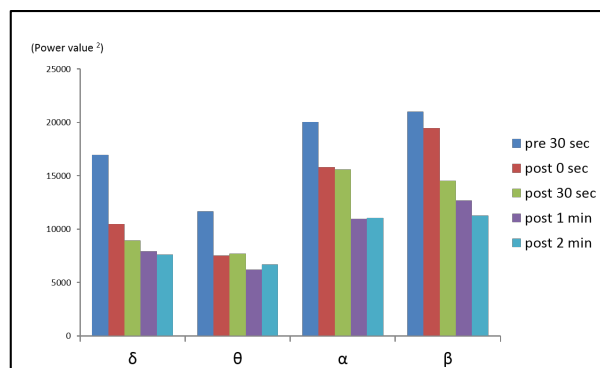


図 3 音楽聴取有時の脳波パワー値 (sub.3)

(2) 運動準備電位

現在、early BP および late BP の解析に關するプログラムを再構成している。そこで、本報告書では、運動準備時に活動が減少するベータ波を解析し、運動準備時の脳活動を検討した。アルファ波パワー率と同様に、閉眼したまま音楽のテンポに合わせてタッピングした際の Cz, Pz, C3, C4 の 4ch における脳波各指標 (δ , θ , α , β) のパワー率を図 2 および図 3 に示した。

非音楽経験者は、反応課題前より課題開始後においてベータ波パワー値が大きくなる傾向にあった。課題開始 2 分後は、課題開始前後に比べ小さい傾向にあった。

一方、音楽経験者は、アルファ波パワー値と同様に、反応課題開始前にベータ波パワー値が最も大きい値を示し、課題開始後は時間の経過とともに小さくなる傾向にあった。

以上より、音楽経験者では音楽リズムに関係なく、課題時に運動準備は必要としない傾向にあったため、ベータ波パワー値が大きい値を示したと考える。しかし、非音楽経験者では、課題終了間際にベータ波パワー値が小さくなった。これは、音楽が終息するに向けリズムの変化に適応しようとする判断した可能性も考えられる。

予測的なリズムパターンの予測が付きやすい音楽では、運動準備に多くの神経活動を要する必要がない可能性があると考えた。すなわち、リズムカルな音楽によって音楽リズムの律動と運動パターンが同調し、運動準備の神経活動に補足的に働くのではないかと推測した。しかし、音楽経験の有無により運動準備反応は異なると考えられるため、リズムパターンが推測しにくい音楽聴取に併用し課題を行っている際の脳波計測により十分解析する必要があると考えられる。

(3) まとめ

本研究では、リハビリに併用する音楽を決定し、介入研究まで進める予定であった。しかし、研究代表者の所属機関の移動や、解析プログラムの修正等で研究進捗に課題を残した。加えて、脳波解析による被験者間の差が大きく、解析に困難を要した。本報告書では非音楽経験者と音楽経験者の傾向を示す代表値となる被験者の脳波パワー値を示した。

今後は、運動準備電位の解析を進めると共に、基盤研究 C による助成で採択された継続テーマに引継ぎ、研究を継続する予定である。次の研究では脳卒中に罹患したあらゆる年齢層にある方を対象にし、臨床介入研究行っていく予定である。継続テーマの研究を遂行することによって、最終的には、脳卒中患者の音楽併用リハビリの有効性を明らかにし、看護支援ストラテジーを構築することが可能であると考えられる。

5. 主な発表論文等
(研究代表者, 研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

- (1) 中島淑恵, 菅原淳、林明人他, 身体機能障害をもつ入院患児への音楽活動がリハビリテーションに与える効果, 福島県立医科大学看護学部紀要, 査読有, 16, 37-46, 2014.
http://mol.medicalonline.jp/library/journal/download?GoodsID=di8fksmk/2014/000016/005&name=0037-0046j&UserID=130.34.173.69&base=jamas_pdf

〔学会発表〕(計 3 件)

- (1) 中島淑恵, ストレス回復を促す音楽の特性の検討, 第34回日本看護科学学会学術集会, 2014年11月30日, 名古屋国際会議場(愛知県名古屋市)
- (2) 中島淑恵, ストレス反応からの回復を修飾する音楽の効果に関する検討, 第8回 motor control 研究会, 2014年8月9日, 筑波大学(茨城県つくば市)
- (3) 中島淑恵, 身体機能障害をもつ入院患児への音楽活動がリハビリテーションに与える効果, 2012年12月1日, 国際フォーラム(東京都)

〔図書〕(計 1 件)

著書

- (1) 中島淑恵, 音楽の周波数特性が自律神経活動に与える影響, 東北大学学位論文, 1-50, 2014.
<http://ir.library.tohoku.ac.jp/re/bitstream/10097/58073/1/M1H253186.pdf>

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕 なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中島 淑恵 (NAKAJIMA, Yoshie)
東北大学大学院医工学研究科 特任助教
研究者番号: 90459131