

平成 30 年 6 月 19 日現在

機関番号：32645

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26463454

研究課題名(和文)脳卒中患者の音楽療法併用リハビリにおける看護支援プログラムの開発

研究課題名(英文)Development of rehabilitation nursing support program using music therapy for stroke patients.

研究代表者

中島 淑恵 (NAKAJIMA, Yoshie)

東京医科大学・医学部・講師

研究者番号：90459131

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、音楽併用リハビリの基礎的検討として、音楽を併用したボタン押し自発運動に伴う運動関連脳電位(MRCP)の振幅と、音楽の印象における相関を評価した。結果、MRCPの振幅は、音楽課題を聴取しながらボタン押し運動を行った際に非音楽課題と比べて有意に大きかった。また、音楽/非音楽課題の印象は14項目中2項目(澄んだ、静かな)でMRCP差と印象差の有意な相関が認められた。すなわち、澄んだ、静かなという性質の印象を懐く音楽を運動に併用することで随意運動の準備状態を促進させ、運動意図や筋力発揮に関連する運動準備状態を高めることが示唆され、音楽併用リハビリの有用性を検証することができた。

研究成果の概要(英文)：To understand the basic mechanism of music-supported rehabilitation, we investigated the correlation between the amplitude of movement-related cortical potential (MRCP) and subjective impression of music during the voluntary button-press movements with music-listening. We found that the amplitudes of MRCP during Music task were significantly larger than those during Non-music task. In addition, the impression difference of the music / non-music task was found to be significantly different in 9 items, and a significant correlation was found between MRCP difference and impression difference in 2 items (clear, quiet). When music is to be used in rehabilitation, it is suggested that the clear and quiet music is suitable for enhancing the motor intention and muscle power.

研究分野：臨床看護学

キーワード：音楽併用リハビリ 運動準備脳電位(MRCP) 運動意図 リハビリ看護プログラム

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、急性期医療や回復期リハビリテーション(以下、リハビリ)、居宅での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、片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。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すべての患者に適用できる訳ではない。そこで、多くの片麻痺患者が、より簡便で、リハビリ外来や家庭でも応用することが可能な、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(Johansson BB. 2011)。国内外の音楽効果に関する研究状況としては、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(Salimpoor VN, et al. 2011)。また、音楽の種類によっては、楽曲リズムによって運動リハビリでの反復トレーニングが容易となるという面も考えられる。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。

本研究計画の特徴は、音楽療法併用リハビリに関して、どのような楽曲の有効性が高いかを、運動機能だけではなく、音楽の精神的作用の客観的指標として脳波律動性活動の計測によっても評価し、音楽療法のエビデンスを解明することを目指す点にある。今までリハビリに参加する患者の意欲に焦点を当て、効果的な介入を検討した看護領域の研究はない。音楽という気分に作用しやすい媒体を用いて、患者主体のリハビリにおける意欲の向上・継続を支える看護として、具体的な

示唆を得ることを可能とする研究になる。

また、チーム医療として行われるリハビリの中で、音楽療法士の作業だけでは不十分で、看護師が主体的に、音楽療法による支援の治療の有益性を把握し、リハビリの支援としての音楽の治療的効果に関する客観的証拠を明らかにすることが必要であるとされる(Knight A. et al, 2011)。本研究によって、科学的エビデンスと共に、どのような楽曲をリハビリに併用することが効果的かを解明できれば、有効性の高い音楽療法併用リハビリが実現でき、外来通院や家庭での運動にも応用できる手法である。近年の研究で、音楽を用いた介入の効果は3か月程度の長期的な介入が望ましいことが分かっている(Sakamoto M, et al. 2013)。また、長期的な介入が必要不可欠となる認知症を持つ人の、行動・心理症状(Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia; BPSD)の緩和に、音楽療法は効果があるとされる(Ueda T, et al. 2013)。しかし、リハビリ中の患者にとって音楽を併用することが、精神作用や症状の軽減に有効かどうかはわかっていない。そこで、継続的なリハビリに励む患者にとっても、リハビリの実施が困難な症状を呈している認知症を伴うリハビリ中の患者にとっても福音となることが期待される。

本研究では、脳卒中患者において、自律的セルフリハビリの長期継続を支援するための看護プログラムを構築する上での基礎的データを得ることで、科学的根拠に基づくケアの提供を構築することが目標である。そこで、運動時に音楽を併用することで影響を受けると予測される身体機能および精神機能の変化について、身体侵襲の少ない脳波計測を用いて運動の準備状態を分析・検討可能な事象関連電位を指標とした。ここで用いたのは、脳卒中患者の高次中枢内での反応・出力が行われるまでの準備状態を反映する指標とする運動関連脳電位(Movement-Related Cortical Potential: MRCP)である。MRCPは、自発的に行われる随意運動に先行して出現する陰性緩電位であり、その出現は運動開始の2秒から1秒前に脳基底核、小脳から運動野、補足運動野などの運動関連領域の皮質を起源とする運動皮質と皮質脊髄路の活動を反映する電位変動である。MRCPの振幅の増大・低下が意味するものは、随意運動の意図や制御、順序動作の制御、強さ、正確性、巧緻性、協調性などの機能を反映し、認知や意欲などの精神作用としても検討が可能であるといわれる(Shibasaki & Hallett, 2006)。

看護プログラムに必要な不可欠な要因として、脳卒中患者が主体的で積極的なリハビリへ継続的に参加・運用することである。ここで検討すべき課題として、これまでに、Multisensoryな刺激は、リハビリの意欲を高め、運動機能を改善させる可能性がある(Johansson, 2012)こと、音楽を併用した

リハビリで脳における聴覚-運動カップリング機能が作用し上肢や手指の運動機能を向上させることが可能である (Amengual, et al., 2013; Altenmüller, et al., 2009) ことが挙げられる。しかしながら、脳卒中後の巧緻動作訓練において音楽を併用した訓練の有用性が提起されるが、いまだそのメカニズムは明らかになっていないのが現状である

2. 研究の目的

健康な研究対象者を対象に、音楽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が大きい本人選好による楽曲と運動リズム形成に優れた楽曲の2種類を用いて、身体機能および精神機能に与える影響を明らかにする。その上で、麻痺患者のリハビリに音楽を併用し、長期的な音楽併用リハビリが、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明らかにする。

そして、リハビリがチーム医療として行われる中で、看護師を主体とする音楽療法による支援の治療的有益性を把握し、リハビリの支援としての音楽の治療的効果に関する客観的証拠を明らかにする。

そのために、音楽を併用した随意的なボタン押し運動を行う際の運動関連脳電位の促進効果と主観的要因の関連性について検討し、看護師が主導する音楽併用リハの選曲基準について示唆を得ることとした。

3. 研究の方法

対象は健康被験者14名。被験者の背景は、平均年齢が 36.4 ± 14.2 歳、男性8名、音楽の専門教育を受けていた期間は6.5年 \pm 9.6年間だった。

実験では、被験者は椅子に座った状態で、2つの聴覚課題の聴取と並行に、自分のペースで10秒に1回程度、自発的なボタン押し運動(右示指)を行うよう教示した。2つの聴覚課題は、音楽課題(F. Mendelssohn 作曲「真夏の世の夢」より結婚行進曲 op.61 を通常再生したもの)と非音楽課題(音楽課題と同曲を逆再生したもの)をランダムに提示し、カウンターバランスをとった。加えて、実験後には、2つの聴覚課題(音楽/非音楽)を聴取した印象について、SD法(Semantic Differential Method)を用いて14項目で評価した。

脳波計測は国際10-20法に基づき、頭皮上7か所(Fz, Cz, Pz, C1, C2, C3, C4)、基準電極は右耳朶(A2)、接地電極は前頭部(Afz)とした。右示指のボタン押し運動の記録はトリガーインプットを用いたが、並行して前腕屈筋群に約3センチの電極間隔でBipolarに設置し、筋電図を記録した。

脳波・筋電の電極はアクティブ電極(株ミユキ技研)を、記録・解析機器はポリメイト AP216(株ミユキ技研)を用いた。記録ソフトは AP-viewer(有のるぷる)を、解析ソ

フトは Trigger Select Pro 及び EP Multi Viewer System(有のるぷる)を使用した。

脳波設定条件は、時定数3秒、高域遮断周波数60Hz、サンプリング周波数200Hz、電気抵抗5k以下とした。

分析時間は、ボタン押し前2secから後0.5secを分析窓とした。加えて、Linear detrendの後にベースライン(ボタン押し前2secから前1.5sec)を合わせた。

解析は、200 μ V以上を含むEOG、EEGのトライアルをアーチファクトとして自動除去した後、波形を視覚的に確認した。各課題で平均72トライアルの平均加算を行い、前半と後半で波形の再現性を確認した後に、全被験者の合算波形を算出した。

データの解析では、MRCP振幅は、被験者因子をランダム効果として、早期/後期成分に分けて、2因子混合モデルANOVA(電極 \times 課題)を用いて分析した。Post-hoc t-testでは多重比較に対してBonferroni補正を使用した。

2つの聴覚課題(音楽/非音楽)を聴取した印象の評価に用いたSD法は、アメリカの心理学者であるC. E. Osgood(1952)が開発した、概念・事象の意味(affective meaning)を測定するために開発された測定方法である。これでは、「良い-悪い」などの形容詞の対の尺度からなる評価尺度を複数用いて評価し、対となった形容詞の平均値を求め、感情的意味(印象)がどのようにとらえられたかを判断することができる。

本研究では、NanbaとKuwano(1991)のSD法の14項目を用いて、各聴覚課題の印象を得点化し、Wilcoxon検定を用いて分析した。

加えて、MRCPの振幅差と印象差の相関を明らかにするために、Spearmanの順位相関係数を用いて分析した。

解析はSPSS Ver. 21を用いて、有意水準は0.05とした。

本研究課題は所属機関の倫理委員会の承認を得て実施した。

4. 研究成果

(1) 音楽/非音楽課題を併用したボタン押し運動時MRCPの振幅に関する検討

MRCP早期・後期成分とも音楽聴取時は非音楽に比べてMRCP振幅が有意に大きかった。後期成分では、CzとC4で音楽聴取時のMRCPの振幅が有意に大きかった(Cz: $p=0.005$, C4: $p=0.007$)。

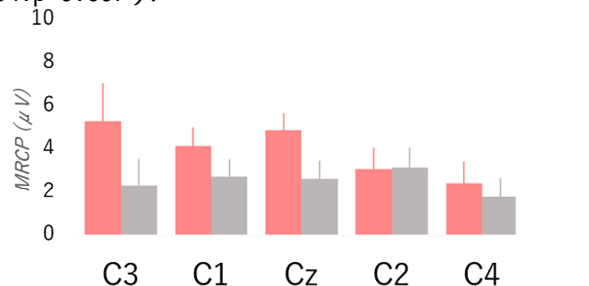


Fig. 1 早期MRCP平均 ■音楽課題 ■非音楽課題

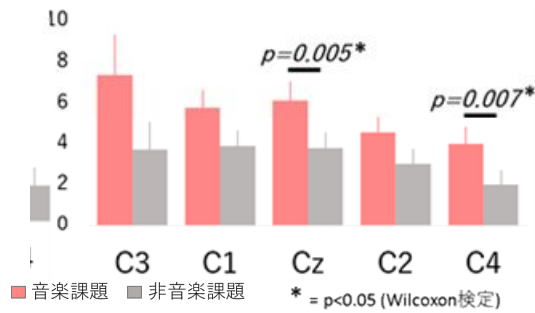


Fig. 2 後期 MRCP 平均

(2) 音楽/非音楽課題の印象に関する検討
音楽課題および非音楽課題の印象を評価した 14 項目では、9 項目で有意差を認めた。

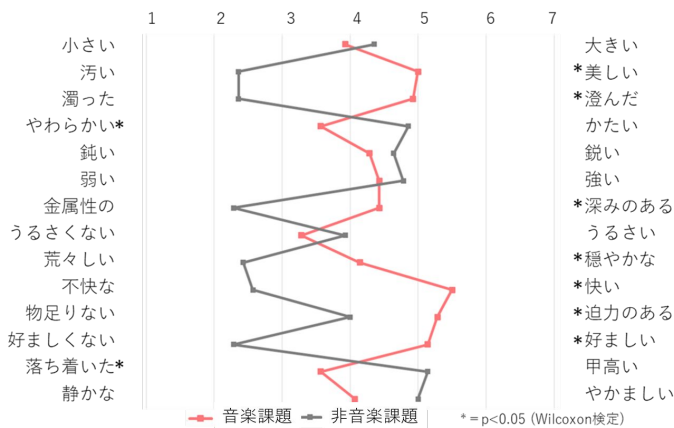


Fig. 2 音楽/非音楽の印象 (SD 法)

(3) 音楽/非音楽課題を併用したボタン押し運動時 MRCP の振幅差と印象差に関する検討
MRCP と印象評価の差についての相関を検討したところ、有意な相関が認められた印象は「濁った - 澄んだ」($p=0.024$)と、「静かな - やかましい」($p=0.003$)の 2 項目だった。

ただし、音楽と非音楽の間で、「澄んだ - 濁った」では有意な印象差があったが、「やかましい - 静かな」では有意な差は認められなかった。

濁った - 澄んだ

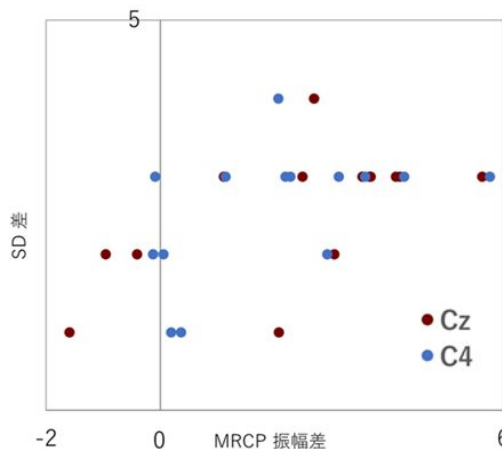


Fig. 3 MRCP 差と印象差の相関 (Cz・C4)

静かな - やかましい

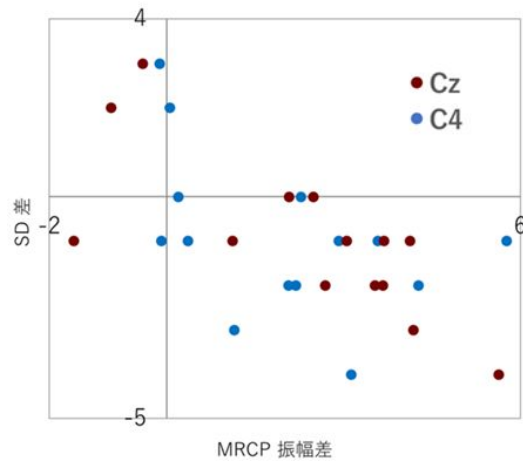


Fig. 4 MRCP 差と印象差の相関 (Cz・C4)

(4) 考察

本研究では、聴きなじみがあり、且つ、知名度の高い楽曲を用いて、音楽を背景にしながら被験者の運動意図に基づく自己ペースボタン押し運動を行った際の運動準備脳電位について第 1 段階として検討した。それにより、音楽課題では非音楽課題に比べて、ボタン押しに関連した MRCP 後期成分の有意な増大が認められた。MRCP は、運動の速度、大きさや複雑性などに影響を受けることが知られているが、本研究では運動そのものに違いはない。よって、音楽聴取が随意運動生成機構に影響し、MRCP の変化をもたらしたと推定される。これまでに、音楽聴取による神経活動の変化として明らかにされていることとしては、自律神経系への影響(Nakajima, Behav Neurol. 2016)、ドーパミン放出の亢進(Salimpoor VN, et al. 2011) が知られている。つまり、本研究で明らかになった MRCP の振幅の増大は、音楽を併用した運動では一次運動野の活動そのものを变化させた可能性があると考えられる。しかしながら、今回は基礎的データとして健康被験者を対象としており、脳卒中患者における脳機能障害を鑑みると、健常な運動生成システムとは異なり、同様の結果を得られるとは限らない。しかしながら、音楽を併用した運動では、運動生成システムに何らかの影響を及ぼすことが示唆された。

本研究では、運動機能への影響を検討することに加え、音楽/非音楽課題の印象について評価を行い、印象と運動意図の関係性について検討した。これは、看護プログラムを遂行する上で、対象となる支援対象者の情動に留意することは不可欠である。音楽を併用した場合に音楽を聴取することにより生じる心理的な変化に関してはアセスメントする必要がある。そこで、音楽の印象と運動生成システムとの関連性を考察する必要があった。それにより、「澄んだ」や

「静かな」といった音楽の印象に裏付けられて MRCP の振幅が促進する可能性があることが明らかになった。これまでも、負の気分の減少が灰白質量を増加させ、音楽的な豊かな感情の生成が側頭葉内側部・辺縁系と 前頭前野の神経の可塑性を高める (Särkämö et al., 2013) など、脳卒中患者のリハビリには情動の変化が重要なファクターとなることが明らかになっている。本研究で清閑な気分を誘導する音楽を併用した場合には運動の準備状態を高めることが明らかになった。これにより、音楽をリハビリに併用する際に、使用する楽曲は清閑な印象をもつものを選定することが、運動生成システムを向上させる可能性について示唆され、1 つの選曲基準を提案することができると考える。

(5) 結論

本研究より、随意運動に音楽を併用することで、意欲の向上や身体運動の誘発に関連する運動準備状態を高める可能性があることが明らかになった。加えて、運動に併用する際の音楽の選定基準を同定でき、それは、要素 (Rhythm, Harmony, Melody) が 複雑でなく、清閑な印象を懐き易いものを用いるとよいことが明らかになった。よって、音楽併用リハは個別化を尊重した看護ケアとして優れたプログラムが構築できる可能性がある。そのための基盤として本研究成果を活用し、プログラム効果に関する検証を遂行していく必要がある。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

- (1) Nakajima Y., Tanaka N., Mima T. and Izumi S., Stress recovery effects of high- and low-frequency amplified music on heart rate variability. Behavioural Neurology(Regular Issues)2016 .(査読有)
- (2) 中島淑恵 ,高齡がん患者への音楽療法の活用, がん看護 21(2) , 258-263 , 2016 .(査読無)

〔学会発表〕(計 8 件)

- (1) 中島淑恵 ,音楽による運動関連脳波の促進に関する主観的要因の特徴, 第 37 回日本看護科学学会 (仙台), 2017 .
- (2) 中島淑恵 ,美馬達哉 ,音楽による運動関連脳電位の増大に関与する要因の検討, 第 47 回日本臨床神経生理学会(横浜), 2017 .
- (3) 中島淑恵 ,医療現場で音楽の活用を推進するための医療チーム作り - 看護職の立場から - , 第 14 回神経難病における音楽療法を考える会 指定発表 (埼玉), 2017 .
- (4) Nakajima Y., Mima T., Tadokoro Y., Can music enhance movement intention? The 16th European Congress of Clinical

Neurophysiology(Budapest), 2017 .

- (5) 中島淑恵 ,岩本敏志 ,庄村雅子 ,音楽を併用したボタン押し課題における運動関連脳電位の評価, 第 36 回日本看護科学学会 学術集会(東京), 2016 .
- (6) 中島淑恵 ,美馬達哉 ,大寺雅子 ,他 ,リズムの変化が運動準備脳電位に及ぼす影響, 第 46 回日本臨床神経生理学会学術集会 (郡山市), 2016 .
- (7) 中島淑恵 ,美馬達哉 ,大寺雅子 ,出江紳一 ,音楽の併用がボタン押しの運動準備電位に与える影響, 第 53 回リハビリ医学学会学術集会 (京都市), 2016 .
- (8) 中島淑恵 ,音楽併用リハビリに最適な音楽の検討, 第 34 回日本看護科学学会学術集会 (広島市), 2015 .

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

中島 淑恵 (NAKAJIMA Yoshie)

東京医科大学・医学部・講師

研究者番号 : 90459131

(4) 研究協力者

美馬 達哉 (MIMA Tatsuya)

立命館大学大学院・先端総合学術研究科・教授