

機関番号：32620

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2009 ～ 2010

課題番号：21700676

研究課題名 音楽を用いて病院の騒音環境をアクティブコントロールする効果に関する研究

研究課題名 The study on the effect of active control with music noisy hospital environment.

研究代表者

中島 淑恵 (NAKAJIMA Yoshie)

順天堂大学・医療看護学部・助教

研究者番号：90459131

研究成果の概要 (和文)：病院の騒音環境において音楽を活用することにより心身の苦痛を軽減できるか調査した。結果、病院で処置・検査・治療を受ける際に、高周波帯域を多く含み且つ好みの音楽を聴取することで主観的な痛み知覚が軽減され、交感神経活動が抑制される可能性があるとして唆された。今後は、音楽聴取により誘発された選択的注意行動の効果として、病院環境の騒音を認知する過程でアクティブコントロール効果について、継続して検証していく。

研究成果の概要 (英文)：I investigated that I could improve environment of hospital using music. I derived two results. Favorite music and the sound of the high frequency band music may palliate subject pain. Furthermore, the music of those types may inhibit sympathetic nervous activity. Future works are the following contents. We investigate an effect about the selective attention behavior to induce by hearing music and examine a method to clear the noise in the hospital by an active control effect.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	2,100,000	630,000	2,730,000
2010 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
総計	2,800,000	930,000	4,030,000

研究分野：臨床看護

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学 応用健康科学

キーワード：音楽 アクティブコントロール 病院 音環境

## 1. 研究開始当初の背景

病院特有の騒音環境を把握し、マスキングが可能な周波数を含んだ音楽を検討し、音楽によって病院音環境が改善できるかを調査することとした。医療環境では検査・治療・処置により生じる騒音であふれ、それらの騒音を除去することは困難である場合が多いため、本研究の着想に至った。

当初、騒音録音・分析機器を所属大学院の研究室より借用する予定であったが諸般の事情により困難となり1部の計画を変更することになった。

本研究は以下の手順で段階ごとに結果を検討した。

- (1) 病院、音環境に関する文献の systematic review
  - (2) 好みの音楽を聴取することによる心身への影響
  - (3) 高周波帯域及び高周波帯域に特性を持つ音楽の聴取による心身への影響
- 病院環境音の調査を行う予定であったが、震災の影響により録音環境の確保が困難となり、来年度以降に継続的に調査することにした。
- 環境音の騒音をアクティブコントロールする上で周波数特性を持つ音楽の聴取が必要になる。上記の計画は、周波数特性を持つ音楽の聴取が心身にどのような影響を与え

るかについて調査し、今後音楽を活用する上での資料とするために考察した。

## 2. 研究の目的

- (1) 周波数特性を持つ音楽が心身に与える影響について明らかにする
- (2) 医療環境の中で騒音による苦痛を軽減するのに効果的な音楽提示について検討する

## 3. 研究の方法

- (1) 病院、音環境に関する文献の systematic review

### ① 論文検索方法

文献検索サイトはPubMedおよび医中誌Webとした。

### ② PubMed

「hospital」「environment」「noise」をKey Wordsに検索した1229件の論文のうち513件のClinical Queries [Therapy] から過去10年間の271件の論文を対象とした。うち、研究デザインがRCT(Randomized Controlled Trial)の論文から妥当性のある論文に関する分析を行った。妥当性のあるRCTとは、Jadadのスケール3点以上で対象者が10名以上のものとし評価した。

### ③ 医中誌 Web

「病院」「音」「環境」「影響」をKey Wordsに検索した136件の論文のうち81件の原著論文から過去10年間の56件の論文を対象とした(2011, No.04 data)。

- (2) 好みの音楽を聴取することによる心身への影響

### ① 対象

自律神経系薬の服薬歴および習慣的喫煙のない健康な男子とし、研究趣旨の同意を得られた6名(21歳±1.55歳)。

### ② 実験方法

被験者は実験参加決定後に無作為に音楽聴取群(以後MT群)、非音楽聴取群(以後非MT群)の2群に分け大学内の静寂な室内で実験を実施した。実験趣旨に関して文書を用いて説明を行い、書面による同意が得られた上で実験を開始した。手順は、日本語版自覚ストレス調査票(JPSS)に回答してもらい、続いて視覚的アナログ尺度(VAS)を用いた疼痛知覚の主観評価2項目に記入をし、その後被験者全員に自分の好みの音楽を5分間聴取してもらった。音楽を聴取する際には、各被験者が普段使用している音楽媒体を用いて、自分自身で気分が最も落ち着き、且つ最も好きな音楽を1曲のみ選択してもらい、5分間リピート再生して聴取してもらった。音楽聴取の条件を統一させるために、再生機器にノイズコントロールヘッドホン(BOSE社: Quiet Comfort® 3)を接続し使用させた。音楽を5

分間の聴取した後、疼痛知覚の主観評価1項目のVAS、脈拍、経皮的酸素飽和度(SpO<sub>2</sub>)、唾液アミラーゼ活性(sAMY)、呼吸数を計測した。その後、血糖測定の演習を実施した。血糖の測定には、臨床における血糖測定の経験が豊富な看護師が穿刺した。その後、脈拍、SpO<sub>2</sub>、sAMYの測定を行った後、実験課題を実施させた。MT群には、再び前述した方法で5分間音楽聴取を実施してもらい、非MT群には、前方の壁を見ているよう指示を出し安静を保ってもらった。その後、疼痛知覚の主観評価3項目のVAS、脈拍、SpO<sub>2</sub>、sAMY、呼吸数を計測した。

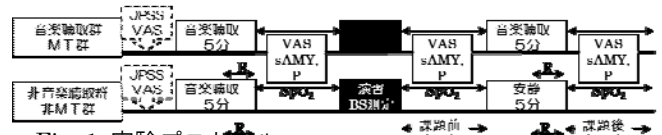


Fig. 1 実験プロトコル

- (3) 高周波帯域及び低周波帯域に特性を持つ音楽の聴取による心身への影響

### ① 対象

心疾患や自律神経系障害の既往がない健康な女子大学生12名(21±0.4歳)。

### ② 実験プロトコル

体調不良がないかを確認し、実験を開始した。実験で聴取する3種類の音楽は無作為に順番を決定し被験者に提示した。実験開始前から心電図を計測し、各曲の聴取前にPOMS短縮版の実施及び唾液を採取し、曲が終了した際に曲の主観的印象の調査のためにSD法を行った。音楽はMozart作曲「Horn Concert No.2 Second Movement」とし、録音者に許可を取り加工した。提示する3種類は、「MO」は原曲、「ML」は20Hz以下の低周波帯域の音を増幅加工した。「MH」は4000Hz以上の高周波帯域の音を増幅加工した。加工にはSound it ver. 5.0(インターネット社)のソフトを使用した。各音域の増幅は6~12dBとした。

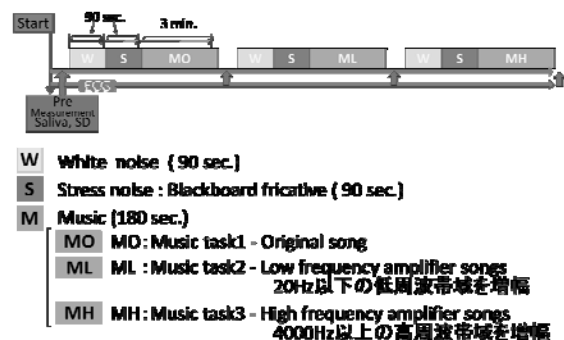


Fig. 2 実験プロトコル

### ③ 評価指標

- A) 心拍変動 (Heart Rate Variability ; HRV)

心拍は正しい同調律を刻んでいても呼吸、循環、自律神経系活動の影響を受け周期的に

揺らぐ。MemCalc 法を用いた周波数解析ソフト(諏訪トラス/TARAWA)で心電図上の同調律 RR 間隔変動を分析し、周波数自律神経系の副交感神経、交感神経活動の変動を調査した。

#### B) 唾液コルチゾール (Saliva Cortisol)

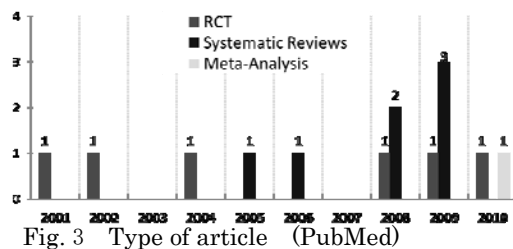
一過性のストレスに対する一時的な上昇を測定することが可能とされる。サーカディアンリズムは、起床時前後に一番高く、午前中減少、午後に安定するという特徴をもつ。Salimetrics Oral Swab を使用して唾液を採取し、Salimetrics Cortisol EIA kit を用いて EIA 法で測定した。

### 4. 研究成果

#### (1) 病院、音環境に関する文献の systematic review についての結果

PubMed では、271 件のうち RCT が 15 件で、Abstract を読んで除外した論文が 9 件、条件を満たした論文は 6 件だった。

Systematic Reviews は 12 件で、Abstract を読んで除外した論文が 5 件、条件を満たした論文は 7 件だった。Meta-Analysis は 1



件だった (Fig. 3)。

医中誌では、56 件のうち研究デザインが RCT 0 件、Meta-Analysis 0 件だった。

#### (2) 好みの音楽を聴取することによる心身への影響についての結果

VAS 式アンケートより、MT 群の痛み知覚に関する質問で音楽群の課題前後に有意に痛み知覚の程度が低下していた (Fig. 4)。sAMY は MT 群  $0.99 \pm 0.01$ 、非 MT 群  $1 \pm 0.03$  で、課題前後の変化に有意差はなかった。呼吸数は MT 群  $1.02 \pm 0.12$ 、非 MT 群  $0.98 \pm 0.11$  で、課題前後の変化に有意差はなかった。脈拍数は MT 群  $0.99 \pm 0.05$ 、非 MT 群  $1 \pm 0.09$  で、課題前後の変化に有意差はなかった。SpO2 は、MT 群  $0.99 \pm 0.01$ 、非 MT 群  $1 \pm 0.03$  で、課題前後の変化に有意差はなかった。

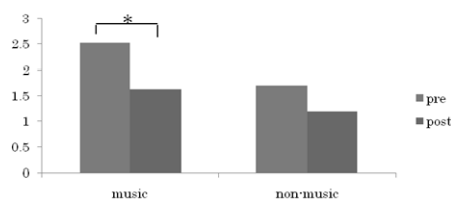


Fig. 4 痛み知覚の主観評価 (VAS)

#### (3) 高周波帯域及び低周波帯域に特性を持つ音楽の聴取による心身への影響についての結果

HRV において、HF は原曲、低周波曲の pre-post において下降した。HF は高周波曲の pre-post においてほぼ変化がなかった。LF/HF は高周波、低周波曲の pre-post において下降した (Fig. 5)。

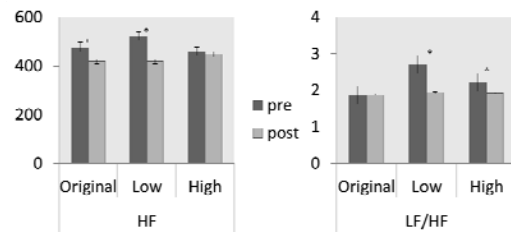


Fig. 5 HRV (HF・LF/HF) の音楽前後の変化

Saliva cortisol では、ストレス課題によって Cortisol は有意な増加がみられ、音楽聴取前後有意に減少していなかった。しかし、高周波曲で減少する傾向が見られた (Fig. 6)。

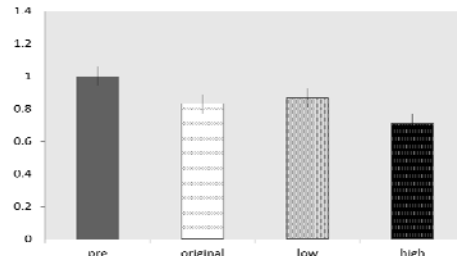


Fig. 6 Saliva Cortisol の音楽前後の変化

SD 法で原曲、高周波曲、低周波曲を聴取した際の印象を調査したが、各曲において主観的な変化に有意差はなかった。

簡易版 POMS でも同様に、各曲聴取前後の気分に変化はなかった。

#### (4) 考察

Systematic Review では、病院音環境に関する調査は世界的に多く行われているがエビデンスレベルの高い論文は少ないことが分かった。国内の医学系論文は観察研究が主で、各施設における騒音の現状把握にとどまっていた。豊増 (2005) や山田 (2003) らは、工学的な見地から病院音環境を評価している。処置、治療といった側面で音環境を改善する上での資料とし、心身への影響を考える必要がある。病院音環境の改善に対する根拠ある対策を検討するには医学系論文だけではなく音響工学や建築工学の分野の文献も合わせ検討し、介入研究においても工学分野との共同で妥当性の高い実験計画を遂行する必要があると考える。

痛みの知覚の主観調査においては、非 MT 群では課題前後で低下したが有意ではなく、MT 群では痛み知覚が有意に低下したかった。音楽の聴取によって痛みの主観的な知覚を軽減する可能性があると考えた。

周波数特性を持つ音楽の聴取では、高周波帯域を多く含む音楽を聴取することによって、副交感神経の活動には影響がないが、交感神経活動は抑制される傾向があった。一方、原曲と低周波帯域を多く含む音楽を聴取することによって、副交感神経活動が抑制される傾向があった。Saliva Cortisol は高周波帯域を多く含む音楽を聴取することにより濃度が低下する傾向があると推測できた。しかし、Cortisol の半減期を考慮すると課題による効果で値が減少したと断言することはできない。今後は実験デザインを検討する必要があると考えられる。以上のことより、自律神経活動と唾液コルチゾールの結果には相関性があった。高周波帯域を多く含む音楽を聴取することは、ストレス応答によって惹起された交感神経活動を抑制し、Cortisol 分泌を抑制する傾向にあるのではないかと考えた。

#### (5) 結論

海外および国内の医学系の過去 10 年間の研究で病院音環境による心身への影響、適切な改善策について系統的に検討できなく、今後介入研究を行う上では工学と医学系分野が共同し、再現性の高い実験計画を実施する必要がある。

また、好みの音楽を聴取することによって、医療処置などにより受ける身体的・心理的苦痛が軽減できる可能性があることがわかった。そして、高周波帯域を多く含む周波数特性をもった音楽を聴取することによって交感神経活動を抑制できる可能性がある。

#### (6) 今後の課題

本研究では、当初借用予定であった環境音録音・分析装置の借用ができなくなったことにより、計画を一部変更せざるを得なかった。高周波帯域は交感神経系活動を亢進し、ストレス負荷がかかる種類の音楽でないことが分かった。音楽など、聴覚には選択的注意行動を誘発する働きがある。そこで、注意行動を誘発する音楽を用いて、医療・看護上の処置や検査により生じる身体的精神的苦痛が軽減するか、その効果について調査する。

当初、東北大学大学院で音楽の選択的注意行動を確認し、認知行動によるアクティブコントロールへの示唆を得る予定であったが、震災等で予定が変更となった。本研究補助金で購入した騒音計および分析器で調査続行し、研究を遂行していく。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 4 件)

1. 中島淑恵, 大内田裕, 出江紳一: 周波数特性のある音楽を聴取することによる自律神経系活動への影響, 医療看護研究, 7(1),

47-52, 2011.

2. 中島淑恵, 出江紳一: 音楽の周波数特性が自律神経系活動に与える影響, 第 40 回日本看護学会論文集 看護総合, P36-38. 2010.

3. 中島淑恵, 市江雅芳: ピアノ演奏習熟度別所見課題遂行時における脳神経系活動に関する NIRS を用いた調査, 医療看護研究, 5(1), 40-45, 2009.

4. 中島淑恵: ピアノ演奏における脳血流の変化と自律神経活動, 東北大学大学院修士論文, 1-27, 2007.

〔学会発表〕(計 5 件)

1. 中島淑恵, 中山仁志, 岩渕和久, 大内田裕, 出江紳一: 周波数特性のある音楽が自律神経系活動に与える影響, 日本統合医療学会誌, 3(2), 98, 2010.

2. 中島淑恵, 林明人, 高谷真由美, 青木きよ子: 医療職者が音楽療法に期待することアンケート調査からの一考察, 日本統合医療学会誌, 3(2), 81, 2010.

3. 中島淑恵, 林明人: 第 3 回日本音楽医療研究会のアンケート調査報告, 第 4 回日本音楽医療研究会(名古屋), 2010.

4. 中島淑恵, 出江紳一, 市江雅芳: 音楽の周波数特性が自律神経系活動に与える影響, 第 40 回日本看護学会看護総合(京都), 2009.

5. 中島淑恵, 市江雅芳: ピアノ演奏における脳血流の変化と自律神経活動, 第 3 回「健康とウェルネスの学術的融合」研究会(大阪大学), 2007.

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

中島 淑恵 (NAKAJIMA Yoshie)

順天堂大学・医療看護学部・助教

研究者番号: 90459131