

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 13 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2013

課題番号：22592586

研究課題名(和文)音楽刺激が自律神経および脳活動に及ぼす影響の検証と認知症高齢者看護への応用

研究課題名(英文)Verification of the effect of musical stimuli on the brain activation and autonomic nervous activity of elderly people with dementia, and application to nursing toward them

研究代表者

坂元 眞由美(川島眞由美)(Sakamoto, Mayumi)

神戸大学・保健学研究科・助教

研究者番号：10437444

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円、(間接経費) 1,080,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は認知症高齢者のQOLを向上に向けて音楽介入のエビデンス構築することにある。今回、受動的音楽聴取に焦点を当てるにあたり、認知症患者のQOLに直結する Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia；BPSDを軽減するための音楽介入方法(受動的音楽聴取・インタラクティブな音楽介入)の有用性とその影響についての定量的な根拠を明確にした。さらに、高齢者・認知症高齢者に対し音楽刺激がどのような影響を及ぼすのか、自律神経の変化および前頭葉の活動を測度とし、明らかにした。

研究成果の概要(英文)：The aim of this study is to build an evidence of the music intervention, listening a favorite music, in order to improve the QOL of elderly people with dementia. Because we aim to verify the effect of musical stimuli to the elderly people with dementia, we analyzed the change in their brain activation and autonomic nervous. Musical stimuli have selected a favorite music that they have held special memories. As a result of listening music stimuli, we found that the elderly person with dementia is activated a part of the frontal lobe.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学 高齢看護学

キーワード：老年看護学 認知症高齢者 音楽 機能的赤外分光法：f - NIRS 脳活性化 前前頭葉 自律神経

1. 研究開始当初の背景

音楽介入は認知症高齢者のための有効な療法の一つとして報告されている。最近ではストレス閾値が低下した認知症高齢者に対して individual music の聴取がストレスコントロールをするという実証研究が報告され (Gerdner,2000,2005)、認知症患者への様々な音楽介入の効果が多く報告されている。

しかし、一方でコクランレポートによれば、研究手法に問題があり客観性に乏しい研究が多いことや音楽介入方法の違いによる効果検討の必要性が指摘されていることも事実である (Vink *et al.*, 2011)。また、体系的に認知症高齢者に対する音楽介入効果を評価することは、様々な音楽介入手法を明らかにするために重要である (Holmes *et al.*, 2006; Vink *et al.*, 2011)。

我々は、重度認知症高齢者に対し音楽療法研究を実施し、愛唱歌の受動的聴取または能動的歌唱の両者共に精神安定効果があることを確認した (Sakamoto *et al.*, 2008)。このような結果から、受動的に聴取することも重度認知症高齢者に何らかの影響があることが示唆された。

2. 研究の目的

研究 1. 本研究の目的は、受動的音楽聴取に焦点を当てるにあたり、認知症患者の QOL に直結する”行動と心理症状 (Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia ; BPSD)” を軽減するための音楽介入方法 (受動的音楽聴取・インタラクティブな音楽介入) の有用性とその影響についての定量的な根拠を明確にすることを目的とした。

研究 2. 音楽介入で使用した肯定的な感情や記憶を喚起する「個別の特別な思い出がある音楽刺激」が生理学的指標 (前頭葉および自律神経機能) にどのような影響を及ぼすのか、その効果を明らかにすることで、より具体的な音楽介入方法の提供への貢献と科学的根拠につなげることを目的とした。

研究 2-(1); 健常成人を対象に音楽刺激の生理学的影響を明らかにするとともに実験手続きの再検討を行う。

研究 2-(2); 研究 2-(1)の結果を元に高齢者および認知症高齢者への音楽刺激の生理学的影響を明らかにする。

3. 研究の方法

研究 1.

参加者: A 市のグループホームと認知症専門病院から募集された 127 名の患者をスクリーニング、以下の条件を満たした重度アル

ツハイマー型認知症高齢者 39 名を対象とした。参加者は、音楽聴取のみの受動群 (女性 10 名, 81.1 ± 11.0 歳; 男性 3 名, 78.7 ± 12.1 歳, $MMSE5.5 \pm 4.9$)、手拍子や歌唱などでインタラクティブに介入するインタラクティブ群 (女性 11 名, 81.2 ± 7.5 歳; 男性 2 名, 76 ± 7.1 歳, $MMSE5.2 \pm 5.1$)、コントロール群 (女性 11 名, 81 ± 8.3 歳; 男性 2 名, 84.5 ± 4.95 歳, $MMSE5.5 \pm 5.2$) の 3 つの群に層別無作為抽出にてランダムに割り当てた。

条件は、ICD-10 の診断基準を満たしたアルツハイマー型認知症で重症度が the Clinical Dementia Rating Scale - Japan (CDR-J) (Sugishita *et al.*, 2008) にてレベル 3 の重度認知症とした。さらに、音楽を使用するため聴覚に障害がなく、自律神経変化を指標とするため、心疾患、高血圧、糖尿病を有しない 65 歳以上の高齢者とした。なお、Mini mental state Examination (MMSE) にて認知機能を評価した。

対象は、なお、音楽療法実施期間にすべての参加者の薬物の変更はなく、研究脱落者もなかった。

倫理的配慮: この研究は、ヘルシンキ宣言に基づいた神戸大学大学院医学研究科倫理委員会の審査を受け、承認されている。

音楽刺激: 認知症高齢者が肯定的な感情や記憶を喚起する「個別の特別な思い出がある音楽」を用いた (Gerdner, 2000, 2005; Salimpoor *et al.*, 2011)。

手続き: コントロール群は、いつものように自室にてソファに座るなど自由に過ごした。受動群は自室にてソファに座り、CD プレーヤーから流れる音楽を聴取した。この 2 つの群は看護師及び介護士が離れたところから見守りをした。インタラクティブ群では、自室にて参加者と音楽ファシリテーターが音楽刺激を媒体に 1 対 1 でインタラクティブな介入を実施した (視線を合わせ、共に歌を歌ったり、共に手拍子したり、踊ったりなど)。なお、各グループの介入は、週 1 回 10 週間 (音楽介入 10 回) 実施された。

評価:

短期効果

音楽介入直後の短期効果を評価するために自律神経指標 (HF, HR) を介入開始直前 5 分前と介入終了直後 5 分後に測定した。使用機器は (株)GMS 社製メモリー心拍計 LRR-03 である。測定方法は安静に椅子に座り測定され、自律神経成分分析は MEM を用いた。さらに、自律神経変化の感情状態を正確に把握するため、気分評価尺度 Faces scale (値が上がるほど快の感情を示す 5 段階評定) も同時に評価した。

長期効果

長期効果の評価するために参加者の BPSD を評価する the Behavior Pathology in Alzheimer's Disease Rating Scale (BEHAVE-AD;Reisberg *et al.*, 1987)を用いた。このスケールは、評価時から過去 2 週間の認知証高齢者の BPSD について評価する形式のものである。また、評価項目は、Paranoid and delusional ideation(妄想観念)・Hallucinations(幻覚)・Activity disturbance(行動障害)・Aggressiveness(攻撃性)・Diurnal rhythm disturbance(日内リズム障害)・Affective disturbance(感情障害)・Anxieties and phobias(不安および恐怖)・Total score(介護負担の全般評価)の 7 項目である。評価は、音楽介入実施前(ベースライン)と 10 回目の音楽介入終了後と音楽介入終了後 3 週間に各項目ごとに評価した。評価者は、ブラインドをかけるため、施設外より訓練された 2 名の作業療法士が評価に必要な 2 週間、施設に入り参加者の行動を観察し記録した。

研究 2-(1).

参加者：楽器演奏経験がない健常成人 13 名
参加者には 2 時間前から食事・運動・喫煙、
コーヒー等の摂取を制限した。

倫理的配慮：この研究は、ヘルシンキ宣言に基づいた神戸大学大学院保健学研究科倫理委員会および畿央大学健康科学科の審査を受け、承認されている。

音楽刺激：研究 1 の結果を元に肯定的な感情や記憶を喚起する「個別の特別な思い出がある音楽刺激」2 種類(fast tempo・slow tempo)、事前アンケートにより感情が喚起されないコントロール音楽刺激 2 種類(fast tempo・slow tempo)の音楽刺激を用意した。

機器及び測定法：

1) 前前頭葉の活動は、近赤外線分光法(株式会社島津製作所近赤外線イメージング装置 (functional near-infrared spectroscopy:f-NIRS) FOIRE-3000 シリーズ)を使用した。チャンネル(ch)は 9×7×3×3 に構成し、国際 10-20 法に基づき前前頭葉にプローブ 31ch を配置した (figure1)。位置の記録には NIRTRAC(POLHEME 社製 3SPACE®FASTRAC®)、脳マッピングには FUSION(株式会社島津製作所製)を用いた (figure2)。

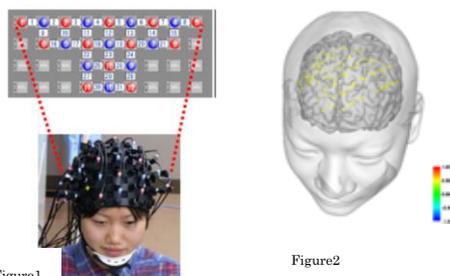


Figure1

Figure2

2) 自律神経評価は心電図(株)GMS 社製メモリ心拍計 LRR-03 を使用した。胸部 3 点誘導にて測定した。

手続き：

測定環境は防音室で室温 25℃程度に調整した。測定姿勢は安静座位とし、暗室にて、閉眼した。タイミングプロトコルは音楽刺激毎に、5 分間の安静座位を保持した後に silent 条件 60 秒-受動的音楽聴取条件 90 秒-silent 条件 60 秒を 3 試行実施した。実験中、音楽による生理学的影響を f-NIRS と心電図にて測定した。なお、参加者は、実験後に実験中の内省報告を記載した。

研究 2-(2).

参加者：楽器演奏経験がない音楽を使用するため聴覚に障害がなく、自律神経変化を指標とするため、心疾患、高血圧、糖尿病を有しない 65 歳以上の健常高齢者 13 名と軽度認知症高齢者 13 名であった。認知症高齢者の条件は、ICD-10 の診断基準を満たしたアルツハイマー型認知症で重症度が the Clinical Dementia Rating Scale - Japan (CDR-J)(Sugishita *et al.*,2008,) にてレベル 1 の軽度認知症とした。さらに、Mini mental state Examination (MMSE) にて認知機能を評価した。

倫理的配慮：この研究は、ヘルシンキ宣言に基づいた神戸大学大学院保健学研究科倫理委員会および畿央大学健康科学科の審査を受け、承認されている。

音楽刺激：研究 1 及び研究 2-(1)の結果を元に認知症高齢者が肯定的な感情や記憶を喚起する「個別の特別な思い出がある音楽」と事前調査した参加者の知らない音楽をコントロール曲として用いた。

機器及び測定法：研究 2-1 に準ずる。

手続き：

参加者は、食後 2 時間を経過し、排泄も事前に済ませた。測定環境は防音室で室温

25°C程度に調整した。測定姿勢は安静座位とし、暗室にて、閉眼した。タイミングプロトコルは、実験開始前に5分間の安静を保った。その後、silent条件15秒・受動的音楽聴取条件90秒・silent条件15秒が1試行終了後、休憩を入れ合計2試行実施した(figure1)。なお、タイミングプロトコルは、参加者の疲労や注意力の持続を考慮した。

4.研究成果

研究1

短期効果 ; (table 1&2/figure1&2 参照)

受動群とインタラクティブ群は、コントロール群と比較して副交感神経が有意に増加した。(Tukey'sHSD:HR:F(2,36)=15.2, $p<0.01$, HF:F(2,36)=11.5, $p<0.01$)。しかし、2種類の音楽介入群間では自律神経機能の有意差は認められなかった(Tukey's HSD:HR:F(2,36)=15.2, $p=0.05$, HF:F(2,36)=11.5, $p=0.06$)。さらに、Faces scaleの結果は、コントロール群は、介入前と後では変化はなく($z=-1.9$, $p=0.06$, $r=-.30$)、受動群は介入前と比べ気分が快に変化した($z=-2.316$, $p<0.01$, $r=-.37$)。インタラクティブ群は、3つの群の中で最も、介入前より気分が快に変化した($z=-3.19$, $p<0.01$, $r=-.51$)。

結果より、「特別な思い出がある音楽」は、重度認知症高齢者の肯定的な感情反応を増加させ、短期的にストレスを低減することを明らかにした。興味深いことに、インタラクティブ群は活動的であるにも関わらず、交感神経が優位にならず、副交感神経が優位になった。これは、Faces scaleの結果の感情反応の強さからインタラクティブ群は、音楽介入中に解放され終了直後にはリラックスしていたと考えられる。

Table 1. Short-Term Effects of music intervention on HR · HF · Faces scale

Music session	HR				HF				Faces scale			
	Before		After		Before		After		Before		After	
	mean (S.D.)											
Control group (n=13)	71 (11.4)	75 (11.2)	0.08	120 (188.1)	132 (20)	0.002**	3.0 (0.6)	2.9 (0.5)	0.58			
Passive group (n=13)	79 (10.6)	78 (9.7)	0.001**	108 (203.6)	144 (610.2)	0.009**	3.0 (0.6)	3.4 (0.7)	0.02*			
Interactive group (n=13)	76 (13.7)	74 (13.4)	0.00**	128 (479.1)	185 (157.9)	0.005**	3.1 (0.7)	4.1 (0.9)	0.001**			

* $p<0.05$, ** $p<0.01$

Table 2. Comparison between groups on HR · HF · Faces scale

Music session	HR		HF		Faces scale value of change mean (S.D.)
	rate of change 1-way ANOVA mean (S.D.)				
Control group (n=13)	0.02 (0.03) ^a	-0.3 (0.2) ^d			-0.1 (0.2) ^g
Passive group (n=13)	-0.02 (0.02) ^b	0.7 (1.0) ^e			0.3 (0.4) ^h
Interactive group (n=13)	-0.03 (0.02) ^c	1.0 (0.7) ^f			1.1 (1.5) ⁱ

HR: Tukey's HSD (F(2,36)=15.2, $p<0.05$, ** $p<0.01$)
 HF: Tukey's HSD (F(2,36)=11.5, $p<0.05$, ** $p<0.01$)
 Faces scale: (* $p<0.01$, ** $p<0.001$)
^a Control group vs Passive group, $p<0.01$ *
^b Control group vs Interactive group, $p<0.01$ **
^c Passive group vs Interactive group, $p=0.66$
^d Control group vs Passive group, $p=0.003$ **
^e Control group vs Interactive group, $p<0.001$ **
^f Passive group vs Interactive group, $p=0.56$
^g Control group vs Passive group, $U=33$, $p<0.007$ *
^h Control group vs Interactive group, $U=0$, $p<0.001$ **
ⁱ Passive group vs Interactive group, $U=16$, $p<0.001$ **

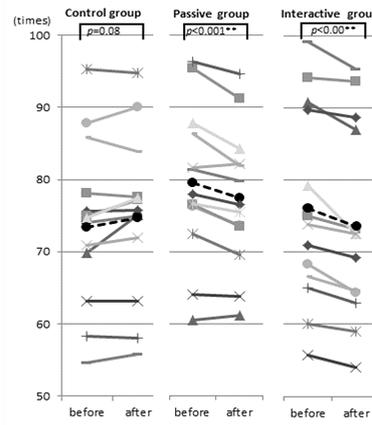


Figure 1. Effect of music intervention on heart rate. Black circles and dotted lines represent mean values. P values were calculated using two-way repeated-measures ANOVA.

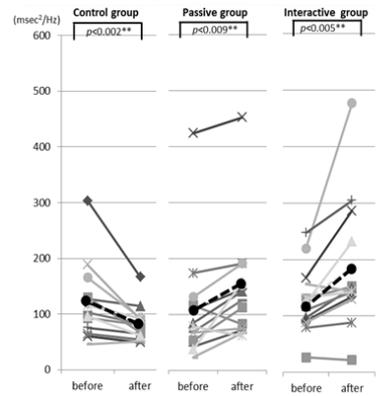


Figure 2. Effect of music intervention on high-frequency component. Black circles and dotted lines represent mean values. The Wilcoxon signed-rank test was used to calculate the p-values.

長期効果 ; (table3 参照)

短期効果の結果からストレス低減効果がある音楽介入を継続することによる効果は、受動群では BHAVE-AD の下位項目である“感情障害 ($Z-2.3$, $p<0.025$)” “不安および恐怖 ($Z-2.3$, $p<0.025$)” が減少した。インタラクティブ群は“感情障害 ($Z-2.3$, $p<0.025$)”、“不安や恐怖症 ($Z-2.3$, $p<0.025$)”、“妄想と妄想観念 ($Z-2.7$, $p<0.025$)”、“攻撃性 ($Z-2.6$, $p<0.025$)”、“行動障害 ($Z-2.5$, $p<0.025$)” の 5 項目の BPSD が減少をした。加えて、介護負担を評価する全般評価点が有意に低下した ($Z-2.4$, $p<0.025$)。これらの効果は、受動群、インタラクティブ群共に、介入終了3週間後には消失したが、これにより、定期的、継続的に音楽介入することが有益な効果を発揮するために重要であることが明らかになった。

また、person to person の関わりのあるインタラクティブな音楽介入は、受動的音楽聴取に比べ、直接、重度認知症高齢者の感情機能を刺激し、認知的予備力 (cognitive reserve) を活性化することにより、残存機能を引き出す可能性があることを示唆した。これは、重度認知症高齢者の感情機能は、後期まで比較的保持されているが、注意や記憶障害などの認知機能障害

が環境の認知を妨げ、環境とつながるためのコミュニケーション手段の低下をもたらしている。そして、自発的活動が困難となり、ストレス低減ができず認知及び感情機能が悪化するという悪循環をもたらす。そのため、重度認知症高齢者の残存した認知機能を刺激する方法として、感情的機能に焦点を当てることは重要であり、「個人の特別な思い出がある音楽」を用いたインタラクティブな音楽介入はそれに適しているといえる。さらに、重度認知症患者や他者との関係を回復するのに有効であり、QOL 改善にもつながる可能性を示している。さらに、介護負担の軽減も認めていることから、特にインタラクティブな音楽介入は、有用かつ効果的な介護ツールであることを実証する。

Table 3. Changes in scores of Behavior Pathology in Alzheimer's Disease Rating Scale (BEHAVE-AD)

BEHAVE-AD		Control group (n=13)			Passive group (n=13)			Interactive group (n=13)		
		mean	(SD)	p-value	mean	(SD)	p-value	mean	(SD)	p-value
1) Paranoid/ delusional ideation	Before intervention	2.2	(2.1)		2.1	(2.9)		2.1	(2.1)	
	After 10th intervention	2.1	(2.4)	0.8	0.8	(1.7)	0.03	0.9	(1.5)	0.01*
	3weeks after	2.7	(2.5)	0.2	1.9	(2.4)	0.03	2.2	(1.7)	0.01*
2) Hallucination	Before intervention	1.2	(1.7)		0.7	(1.2)		2	(3.0)	
	After 10th intervention	1.6	(1.9)	0.3	0.2	(0.6)	0.06	0.5	(1.0)	0.05
	3weeks after	1.4	(2.0)	1.0	0.6	(1.2)	0.2	1.9	(2.5)	0.03
3) Activity disturbances	Before intervention	2.3	(1.8)		2.3	(2.0)		3	(2.4)	
	After 10th intervention	3.5	(1.8)	0.01*	1.6	(1.5)	0.1	1.2	(1.1)	0.01*
	3weeks after	3.7	(1.8)	0.4	2.2	(1.5)	0.1	2.9	(1.9)	0.01*
4) Aggressiveness	Before intervention	2.5	(3.1)		1.5	(1.8)		2.5	(2.4)	
	After 10th intervention	3.2	(3.0)	0.4	1.5	(0.9)	1	0.7	(1.0)	0.01*
	3weeks after	2.9	(3.1)	0.5	1.3	(2.0)	0.4	2.5	(2.2)	0.01*
5) Diurnal rhythm Disturbances	Before intervention	0.4	(0.7)		0.1	(0.3)		0.5	(0.9)	
	After 10th intervention	0.5	(0.9)	0.3	0.3	(0.8)	0.3	0.5	(0.9)	0.6
	3weeks after	0.4	(0.8)	0.3	0.1	(0.3)	0.3	0.5	(0.9)	0.6
6) Affective disturbances	Before intervention	1.1	(1.2)		1.2	(1.2)		0.9	(1.1)	
	After 10th intervention	2.2	(1.7)	0.02*	0.5	(0.7)	0.02*	0.3	(0.6)	0.02*
	3weeks after	2.2	(1.7)	1.0	1.3	(1.0)	0.02*	1.1	(1.0)	0.02*
7) Anxieties and phobias	Before intervention	1.1	(1.49)		1.2	(1.8)		1.1	(1.3)	
	After 10th intervention	1.2	(1.7)	0.1	0.5	(0.5)	0.02*	0.3	(0.6)	0.01*
	3weeks after	1	(1.1)	0.3	1	(1.3)	0.01*	1.1	(1.4)	0.02*
Global Rating	Before intervention	1.3	(0.7)		0.9	(0.5)		1.5	(0.7)	
	After 10th intervention	1.5	(0.8)	1.0	0.8	(0.4)	0.4	0.7	(0.6)	0.01*
	3weeks after	2.2	(0.9)	0.03	1.1	(0.5)	0.2	1.2	(0.6)	0.08

*p < 0.025

結語：

- 肯定的感情を喚起する「個人の特別な思い出のある音楽」を受動聴取することは、ストレス軽減効果および否定的感情状態に関係するBPSDの低減効果が期待できる。
- 「個人の特別な思い出のある音楽」を用いたインタラクティブな音楽介入は感情機能を直接刺激し、認知的予備力を活性化することにより残存機能を引き出す可能性と高いBPSD低減効果が期待できる。
- 受動及びインタラクティブな音楽介入を定期的、継続的に実施することが有益な効果を発揮する。

研究 2- (1)

全ての音楽刺激の受動的聴取において自律神経は、silent条件と変化がなくリラックスを示したが、前頭葉が音楽刺激の違いによって活性化を示す場合と血流が低下する場合があることが明らかになった。これは、現在、認知症高齢者に対して集団でなじみの音楽を使用する音楽療法が一般的であるが、対象の周辺症状や気分に合わせて音楽刺激を適切に選択する必要性を示唆した。

研究 2- (2)

特別な思い出のある音楽刺激の聴取により、自律神経は silent条件と比べ大きな変化は認められなかった。脳機能においては、音楽による認知症高齢者は脳の活性化が確認された。

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)

- Mayumi Sakamoto, Hiroshi Ando, Akimitsu tsutou, Comparing the effects of differnt individualized music interventions for elderly individuals with sever dementia, International Psychogeriatrics, 査読あり, 25 (5), 2013, 775-784.

[学会発表] (計 1 件)

- Mayumi Sakamoto, Daisuke Matsumoto, Taeko Tujimoto, Shu Morioka, Miyu Nakamura, Hiroshi Ando, Rumi Tanemura, Akimitsu tsutou, Oxygenation changes to prefrontal cortex stimulated by favorite music with special memories, 14th East Asian Forum of Nursing Scholars, 2011, Feb11-12, Seoul, Korea.

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称：
 発明者：
 権利者：
 種類：
 番号：
 出願年月日：
 国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

坂元(川島) 眞由美
(Mayumi Sakamoto;Kawashima)
神戸大学・大学院保健学研究科・助教
研究者番号：10437444

(2) 研究分担者

()

(3) 連携研究者

松本 大輔 (Daisuke Matsumoto)
畿央大学・大学院健康科学部・助教
研究者番号：20511554

森岡 周 (Shu Morioka)
畿央大学・大学院健康科学部・教授
研究者番号：20388903

安藤 啓司 (Hiroshi Ando)
神戸大学・大学院保健学研究科・教授
研究者番号：30144562

種村 留美 (Rumi Tanemura)
神戸大学・大学院保健学研究科・教授
研究者番号：00324690

中村 美優 (Miyu Nakamura)
神戸大学・大学院保健学研究科・准教授
研究者番号：40189064

(4) 研究協力者

辻本 多恵子 (Taeko Tsujimoto)
医療法人孟仁会東大阪山路病院・リハビリテーション部・理学療法士