

研究種目：若手研究（スタートアップ）
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19890038
 研究課題名（和文） fMRI を用いたリラクゼーション技法の選択適応基準作成のための実験研究
 研究課題名（英文） An experimental study to develop selection criteria of relaxation techniques using functional MRI
 研究代表者
 小林 しのぶ (KOBAYASHI SHINOBU)
 群馬大学・医学部・助教
 研究者番号：70451721

研究成果の概要：

大脳生理学的所見から、リラクゼーション技法（漸進的筋弛緩法）で生じる反応の作用機序を明らかにするために、fMRI を実施した。併せて主観的評価尺度、血圧・脈拍数を測定した。その結果、漸進的筋弛緩法実施後の安静時の脳活動領域は前頭および辺縁連合野における変化が認められ、骨格筋緊張の単純な繰り返しのみ実施した場合と比べ大脳活動に差が生じる可能性が示唆された。また、主観的評価からもリラクセス感が得られたとことが確認できた。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	790,000	0	790,000
2008年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,790,000	300,000	2,090,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学・基礎看護学

キーワード：リラクゼーション技法、fMRI、漸進的筋弛緩法、大脳生理的活動

1. 研究開始当初の背景

現代社会において人々はストレスフルな状況に置かれ、健康問題へと発展するケースもめずらしくない中、いかに心身調和を保ち社会生活を過ごすかが課題となっている。また、医療現場でも医療の高度化、救命率や生命予後の改善が進む中、病気や治療等に対して大きなストレスを抱えながら社会生活の中で病気と共存する患者が増加しつつある。同時に人間やケアに対する考え方が心身のつながりを重視するようになり、ストレスに

対するセルフマネジメントの必要性、患者に対する心理的サポートが重要であることがいわれている。

リラクゼーション技法は、ストレスに対するセルフマネジメント法として開発され、行動医学や精神医学、心理学などの領域で用いられていた。先行研究ではリラクゼーション技法を実施することによって、心身ともに安楽が得られるといったリラクゼーション反応が得られることが報告されてきた。またリラクゼーション反応によって不安の軽減、睡眠の質的改善、抑うつ症状の緩和、高血圧症

状の改善、さらにはがん患者の副作用症状の軽減といった臨床的な効果が報告されている。しかしながら、これらの反応がどのような大脳生理学的な機序によって生じたかは明らかにされていない。

我々は、様々なストレスを抱える患者を心身両面から支援することを目指し、2003年より大学病院における看護専門外来としてリラクゼーション外来を開設し、リラクゼーション技法を中心とした患者指導を行ってきた。リラクゼーション外来受診者と関わることによって気分の落ち着き、不安感の軽減、心身の緊張感の緩和などのリラクゼーション反応が得られることが実感できた。しかしながら、実際の臨床場面では、どのような患者にどの技法が適しているのかを明確にするものはなく、判断基準となる知見が十分であるとはいえない。

先行研究として行われたリラクゼーション技法と効果の関連を検討した研究が散見される。小坂橋らはリラクゼーション技法実施によって得られるリラックス反応と脳波との関連を検討し、リラクゼーション技法実施後に α 波（リラクゼーション効果の指標と考えられている）の増加が認められたことを報告した。リラクゼーション反応における自律神経系機能の評価として心拍変動を測定した報告や、内分泌系の評価にストレスの指標である唾液中コルチゾール値を用いて、リラクゼーション技法の効果を判定した報告がされている。これらの報告からリラクゼーション技法の実施によって身体活動に変化が生じることが想定されるが、リラクゼーション技法実施により生じる大脳生理学的な作用機序を判定することは困難である。

近年、脳科学の領域で非侵襲的に高い時間空間分解能で脳機能を解析することが出来る機能的磁気共鳴画像法 (functional Magnetic Resonance Imaging : fMRI) の有用性が注目されている。岡本らは健常者のストレス認知に関連した脳領域について fMRI を用いて検討し、ストレス認知と前頭前野の関連性、快刺激と不快刺激時の大脳領域について明らかにした。また、飯高らは、fMRI を用いて視覚刺激を介した情動反応に扁桃体の活動が関与していることを述べている。このように fMRI は情動やストレス反応機序の解明に有用であるといえる。しかしながら、これまでのリラクゼーション技法に関する研究からはリラクゼーション技法の実施によって何らかの情動変化および快刺激が生じていることが推測されるが、fMRI を用いてリラクゼーション技法の効果を検討するための研究は未だ行われていない。そのため、本研究ではリラクゼーション技法の一つである漸進的筋弛緩法の効果を検討するため、時間空間分解能に優れた fMRI を用いることに

よってリラクゼーション技法によって引き起こされる大脳生理学的機序を明らかにすることを研究目的とした。

2. 研究の目的

本研究の目的は、fMRI を用いて大脳生理学的所見から、リラクゼーション技法で生じる反応の作用機序を明らかにすることである。リラクゼーション技法は複数存在するが今回は、骨格筋の身体感覚から大脳へ弛緩感覚を認知させていく漸進的筋弛緩法について検討を行った。

3. 研究の方法

(1) 対象

健常成人男性 7名。

次の選択基準および除外基準を満たす者を対象とした。①満20歳から満35歳の健常成人男性②本研究の参加に関して同意が文書で得られている者③リラクゼーション技法の実施経験がない者④MRI経験者。また、脳血管障害・循環器障害、その他生理的な脳機能に影響すると思われる症状のあるものは除外した。

(2) 測定項目

fMRI撮像；3.0TeslaのfMRI装置 (Siemens社製) を用い画像撮影を行った。1回のfMRI撮像時間は安静時間5分間と、引き続き課題を行う15分間、実施後の安静時間5分間と設定した。

血圧・脈拍；交感神経活動の間接的指標として、実施前と対照課題実施後、relax課題実施後 (cont. 実施後、relax実施後) の3時点で測定した。

身体感覚尺度；被験者の主観的評価を目的に実施した。「リラックスしているか」「力が抜けているか」など身体感覚について14の質問項目で構成されている。「とても感じる」「少し感じる」「まあまあ」「あまり感じない」「感じない」の5段階で得点化し70点満点、高得点の方がよりリラックス感が得られていると評価する。実施前と対照課題実施後、relax課題実施後 (cont. 実施後、relax実施後) の3点で行い、被験者が身体感覚質問票に自己記入した。

その他；研究者は、試験中の被験者の行動記録をノートに記載した。

(3) 試験の手順

①被験者の準備と説明

被験者に対して、試験前日は十分な睡眠を確保し、心身ともに良好な状態であることを確認した。試験当日は検査着を着用し、アクセサリ、眼鏡等は外し、fMRI測定に影響

する物品を携行しないことを文書および口頭で確認した。

試験開始前、研究者が口頭にて、試験の概要について説明を行った。

②測定環境

安静時間を含めリラクゼーション技法実施中、視覚刺激を除外し意識を集中させ測定時の安静状態の一定化を図るため被験者は閉眼状態とした。ポジションは仰臥位（上肢は体幹から少し離す。下肢は肩幅程度に開く）とした。リラクゼーション技法の動作を指示するナレーションは、あらかじめ刺激提示プログラムとして用意したものを使用し、専用ヘッドフォンを使用して聴く。併せて、fMRI 測定時の不快な騒音を緩和するため背景音乐を用いマスキングを行った。

③測定手順

本試験では、2種類の課題を設定し被験者に依頼した。まず、単純な骨格筋の緊張弛緩を繰り返す対照課題を行い、続いて漸進的筋弛緩法を実施する relax 課題を行った。

測定の流れは、以下に示した通り(図1)。

	内容	備考
1. 対照課題	対照課題の説明、被験者準備	実施内容について説明
	身体感覚尺度の記入(実施前)	現在の心身状態を評価
	血圧測定(実施前)	自動電子血圧計にて測定
	fMRI撮像	音声指示に従い対照課題遂行
2. relax課題	血圧測定(cont.実施後)	
	身体感覚尺度の記入(cont.実施後)	実施直後の心身状態を評価
	relax課題について説明	実施内容について説明
	fMRI撮像	音声指示に従いrelax課題遂行
	血圧測定(relax実施後)	
	身体感覚尺度の記入(relax実施後)	実施直後の心身状態を評価

図1：測定手順

④課題内容の設定

まず、全被験者に対しリラクゼーション技法の説明は行わず、対照課題の実施内容について説明を行い実施した。続いて、リラクゼーション技法である漸進的筋弛緩法について説明を行い、relax 課題として指示内容を実施した。

図2で示すように、両課題の動作および時間設定は同じである。(実施前後の安静時間5分間、骨格筋緊張10秒間→弛緩時間30秒間)。

実施前安静時間と実施後の安静時間および、各弛緩時の脳活動はfMRIを用い撮像した。解析はSPM99を用い、relax課題と対照課題遂行時の脳活動領域を比較検討した。

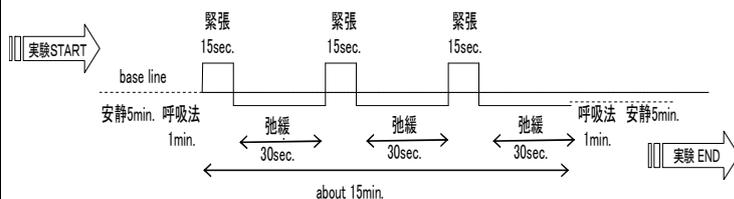


図2 課題の時間設定

対照課題では、ナレーションに従いながら単純に該当部位の骨格筋を緊張させ、その後力を抜く(弛緩させる)こととした。一方、relax課題では、漸進的筋弛緩法を行った。ナレーションに従い、骨格筋弛緩時に該当部位に意識を向け、ゆっくり丁寧に力を抜いていくように指導した。なお、被験者の頭部が動いてしまう可能性のある動作(例;頸部・顔面・上腕など)はプログラムから除外した。今回タスクとして実施する動作プログラムは、以下の通り。

〈動作プログラム〉

- 各動作とも2回ずつ繰り返す。
- 右手で母指を中に入れ拳を強く握る(緊張) → 弛める
 - 左手で母指を中に入れ拳を強く握る(緊張) → 弛める
 - 両手で拳を作ったまま、手関節を内側に屈曲する(緊張) → 弛める
 - 両上肢を体幹に密着させるようにして力を入れる(緊張) → 弛める
 - 両下肢の指のみ、内側(足底側)に曲げる(緊張) → 弛める
 - 両下肢の膝を緊張させる(膝の裏を床に付けるように)(緊張) → 弛める
 - 臀部筋(肛門周囲)に力を入れる(緊張) → 弛める
 - 腹筋に力を入れる(緊張) → 弛める

(4)分析方法

fMRI画像の解析には、画像解析ソフトSPM99を用いた。その他の統計解析には、総計ソフトSPSS Ver. 16. Jを用いた。血圧、脈拍数および主観的尺度はの実施前後の比較には、Wilcoxonの順位測定を用い検討した。

4. 研究成果

(1) fMRI画像の解析

課題遂行中の脳活動領域は、対照課題とrelax課題ともに運動野の賦活化を認めた。続いて、対照課題とrelax課題それぞれの実施前後の安静時間における脳活動領域の変化を検討した。対照課題では、一次、二次視

覚野を含む後頭葉に変化を認めた。一方、relax 課題では、前頭前皮質において変化を認めた (図 3-1, 3-2)。

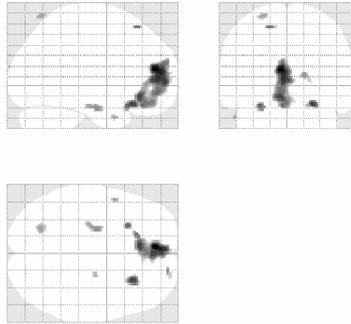


図3-1 relax: Pre-Post

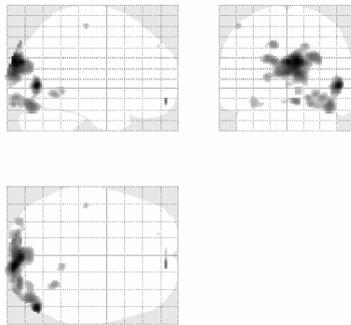


図3-2 cont : Pre-Post

つぎに、対照課題と relax 課題、それぞれ 16 回の弛緩時の活動領域の変化を比較した。その結果、両課題とも 16 回全て、両側高次聴覚野を含む側頭葉に変化を認めた。relax 課題では活動部位は変化しないものの、最初の弛緩時から回を重ねる毎に、変化レベルは強まる傾向がみられた。

(2) 血圧・脈拍値の変化

収縮期血圧値および脈拍数を 3 時点で測定したが、被験者 7 名の変化に一定の傾向は認めなかった (図 4-1, 4-2)。

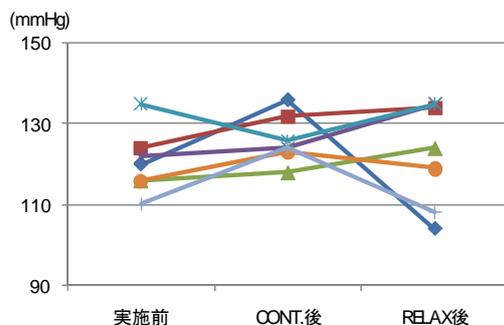


図 4-1 各被験者の収縮期血圧の変化 (n=7)

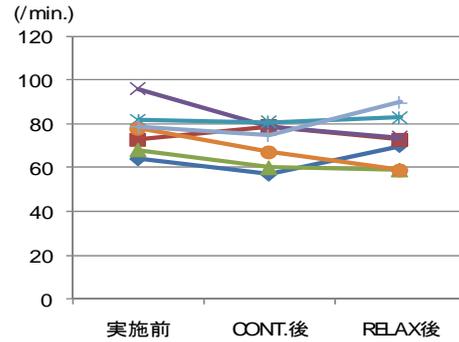


図 4-2 各被験者の脈拍数の変化 (n=7)

(3) 主観的尺度 (身体感覚尺度) 変化

試験実施前、cont. 実施後、relax 実施後の 3 時点で測定を行った結果、実施前と cont. 後、cont. 後と relax 後の比較において統計的有意差は認められなかった。一方、実施前と relax 後の比較では、有意差が認められた ($P=0.028, Z=-2.20$) (図 5)。質問項目別にみると、より具体的な身体感覚の「力が抜けている」の項目について有意差が認められた ($P=0.027, Z=-2.21$)。

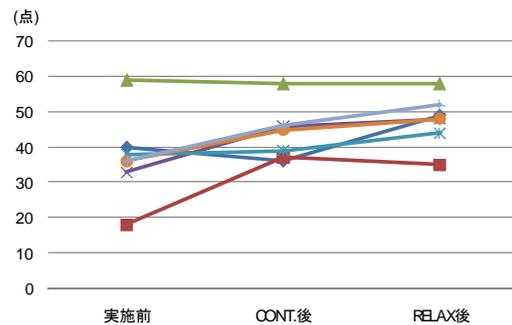


図 5 身体感覚尺度得点の変化 (n=7)

(4) 考察

高次脳機能の働きの視覚化を可能にした fMRI により、脳科学分野や精神医学、行動医学など広い分野でヒトの脳が解明されてきている。これまで困難と考えられてきた感情・情動の変化に関わる脳活動・メカニズムについても解明が進んできた。またストレス反応として現れる自律神経系活動や内分泌系の活性化に認知過程と脳内メカニズムがどう関与しているかがより明確に示されるようになった。しかしながら、ストレスとは逆の反応といわれるリラクゼーション反応について脳活動という観点からのアプローチは少なく、いまだ解明されていない点も多く残されている。「リラックスした」「気持ちよい」という感情が生体のリラクゼーション

反応をどのように導きだしているのか。

今回、自ら意図的にリラクゼーション反応を導きだしリラックス感を得る代表的方法の一つであるリラクゼーション技法の漸進的筋弛緩法について検討した。

fMRI を用いた脳活動分析の結果から課題遂行中は対照課題と relax 課題ともに、運動野の賦活化を認めた。このことは、今回の漸進的筋弛緩法という課題そのものが、実際には上肢や下肢の骨格筋を動かすことから骨格筋の随意運動に関与する第一次運動野などの活動性が上昇することが確認されたといえる。課題実施前後の安静時の脳活動領域を比較すると、relax 課題では、実施後に前頭および辺縁連合野に変化が認められ、対照課題では後頭葉に変化を認めた。骨格筋の弛緩から身体の弛んだ感覚、そして心理的リラックス感を意識させる漸進的筋弛緩法では、単純な骨格筋の緊張弛緩の反復運動と比較して、実施後の大脳活動に差が生じる可能性が示唆された。

fMRI と併せて測定した血圧と脈拍数についてはその変化に一定の傾向は認められなかったが、主観的評価として用いた身体感覚尺度得点では、実施後に上昇を認めた。「身体の力が抜けた」という感覚とともに、心身両面からのリラックス感が得られたと推測される。血圧と脈拍数は、fMRI 撮像後、その都度撮影室を退出し測定を行ったため、課題実施直後の被験者の状態を反映しきれなかった可能性がある。今後、測定条件および測定ポイントの再検討が必要であると考え

る。これまでの研究から、運動前野については実際の運動機能のみならずそれに伴う精神的活動にも関係するネットワークが関与していることも報告されている。今回実施した漸進的筋弛緩法はリラクゼーション技法でありながら、骨格筋運動を伴うものである。このことを踏まえ、relax 課題後に得られた主観的なリラックス感との関連性、課題実施後の安静時の脳活動領域との関連性という点から明らかにしていくことが必要である

と考える。今後さらに詳細に分析を進めるとともに、他のリラクゼーション技法実施時の測定を行い、技法の種類による大脳生理的活動の側面からの作用機序の違いを明らかにしていきたい。

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)

[学会発表] (計1件)

① 小林 しのぶ、携帯型唾液アミラーゼ測定

器を用いたリラクゼーション評価の検討、第28回日本看護科学学会学術集会、2008.12.14、福岡

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小林 しのぶ (KOBAYASHI SHINOBU)

群馬大学・医学部・助教

研究者番号：70451721

(2) 研究分担者

なし ()

研究者番号：

(3) 連携研究者

なし ()

研究者番号：