

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 3月21日現在

機関番号：12501

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2010～2011

課題番号：22659386

研究課題名（和文）脳-腸相関を利用したストレスの軽減・耐性強化に資する簡易健康法の開発

研究課題名（英文）Origination of health promotion methods for stress releasing and coping using the brain-gut interactions

研究代表者

山田 重行 (YAMADA SHIGEYUKI)

千葉大学・大学院看護学研究科・教授

研究者番号：20111817

研究成果の概要（和文）：研究成果の概要（和文）：双方向性の「脳-腸」軸からなる脳-腸相関を利用してストレスを軽減し、耐性強化することを目的に、腸と脳の状態を整えることに焦点を当てた簡易健康法の開発を試みた。その結果、口腔リラックス法、腹式呼吸、足裏マッサージ、ハッカ油を混ぜた湯に浸して絞ったタオルで腹部を温湿布するメンタ湿布、腹部マッサージと腹巻きの併用、などが消化管運動を活性化させ、リラックス感をもたらし、簡易健康法として有効であることが明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this research is to think out of the simple methods to activate or improve the afferent pathways (from the gut to the CNS) and descending pathways (from the CNS to the gut) of the bidirectional brain-gut axis individually and mutually for the promotion of the stress releasing and coping. As a result, it was shown that oral cavity relaxation method, abdominal breathing, sole massage, menta-compress which applies a hot compress to an abdomen by a towel soaked in hot water mixed peppermint oil, and combined use of abdominal massage and a stomach band, which were all effective as health promotion methods for stress releasing and coping.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	2,400,000	0	2,400,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
総計	2,900,000	150,000	3,050,000

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：ストレス 脳-腸相関 健康法

## 1. 研究開始当初の背景

看護は肉体労働でも頭脳労働でもあるが、さらに感情労働でもあると言われる。それは人間を相手とするために高度な感情コントロールを必要とすることによる。看護業務は疲れると言われるが、疲れの原因の中核には感情労働に由来するストレスがあると考えられる。感情労働は、それが行われるのがクライアントという他者との相互行為場面であるため、双方向性を帯びており、そこでのス

トレスは相手の状態に左右され、自分の意思だけではコントロールすることができない。通常、看護師はクライアントのことをまず第一に気遣い、自分のことは二の次にしがちであるが、しかし、まずもって看護者自身が健康でなければよい看護は提供できない。看護者自身のストレス状態を自在に操作でき、ストレスに対する耐性を強くできれば看護者の疲労は軽減し、心身の健康度は増強する。このことはクライアントへのよい看護とな

って還ってくるものと思われる。近代心理学の父とも呼ばれる William James (1842-1910) は、感情というものは認知的な計算 (私は怖い、だから心臓がドキドキする) によってではなく、身体的な変化 (心臓がドキドキしている、だから私は怖いに違いない) によって主に決定されると主張した。申請者はこの主張に賛同し、ストレスを感じてしかるべき状況に置かれたとしても、生起する情動的な身体反応を制御することができれば、怒ったり、欲求不満を感じたりして交感神経系機能亢進状態に陥ることを避けることができ、結果、ストレス耐性が高まり、健康な心身を維持できると考えた。そして、交感神経系機能亢進状態を緩和するために、情動的な身体反応を簡便かつ有効に制御することのできる、時と場所を選ばない、ストレスの軽減・耐性強化を可能とする簡易健康法を開発したと願い、本研究を計画した。

## 2. 研究の目的

腸には平滑筋層と粘膜下層に約 1 億個の神経細胞があり、これは脳以外に存在する神経細胞の約 50% を占める。従って、腸は立派な神経器官といえ、ある学者は「腸は神経のネットワークをはいている」とその構造を絶妙に言い表している。脳と腸の神経細胞は、発生の過程で神経管という同じ組織のもとから生まれ、自律神経で密接につながっているため、脳のストレスが腸の刺激となり、腸の刺激が脳のストレスになるという「脳-腸相関」の存在は至極もつともなことである。本研究では、近年明らかにされてきた脳-腸相関を利用して、脳-腸相関を良好にして腸の状態を整える簡易健康法の開発とそのストレス軽減効果及びそのストレス耐性強化効果を検討することを目的とする。

## 3. 研究の方法

胃腸運動 (ニプロ胃電計 EG を使用)、心拍変動 (メモリー心拍計 (LRR-03、アームエレクトロニクス) により心拍を経時測定した。心電図波形から R 波を検出し、gmviewII (Signalysis) によりサンプリング周波数 500Hz で取り込み、R-R 間隔を求めた。R-R 間隔の時系列データは、MemCalc. ver. 20 (S&ME, Inc) を用いて、最大エントロピー法 (MEM) によりスペクトル解析を行った。0.05-0.15Hz 周波数帯域 (Low Frequency; LF) を積分した LF 成分と、0.15~0.40Hz 帯域周波数 (High Frequency; HF) を積分した HF 成分を求めた。副交感神経指標として HF 成分、交感神経指標として LF/HF 比および心拍数 (HR) をデータとした)、脳波 (リラクゼーション指標として  $\alpha$  波、ストレス指標として  $\beta$  波を測定した。右耳朶を基準電極とした単極誘導により、ペーストレス電極ヘルメット (脳

機能研究所) を用いて、脳波を経時測定した。国際電極配置法 (10-20 法) により、頭皮上の 10 部位から導出した。サンプリング周波数は 100Hz とし、生体デジタルアンプ (NF Corporation) で増幅した。低周波帯域フィルタは 16Hz、高周波帯域フィルタは 30Hz とした。ESA-16 ver10 (脳機能研究所) を用いて記録し、脳波解析装置 (Emotion ver. 12, 脳機能研究所) を用いてパワースペクトル解析を行った。パワースペクトル解析の周波数帯域は、 $\theta$  波 (5.0-8.0Hz)  $\alpha$  波 (8.0-13.0Hz)  $\beta$  波 (13.0-20.0Hz) とし、各部位のそれぞれの含有率を求めた)、脳血流 (近赤外線分光装置 (HOT121 (株) 日立メディコ) を使用。認知に関わる領域とされる前頭前野 (ブロードマン 46 野) 照射を目指して左右のプロンプがついたヘッドセットを前額部に装着した。はじめに基準値設定 (安静状態での血流量測定) を行い、次に目的部位に照射されているかを確認するために、好きな歌を心の中でできるだけ早く歌ってもらい、または指定した文字で始まる単語を 3 つ以上言ってもらいなどした。血流に変化があれば目的部位に照射できているとした。サンプリング周波数 10 Hz で実験中連続測定した)、皮膚温 (皮膚温用サーミスタ (Gram Co.) を用いて、皮膚の表面温度を 1 秒間隔で測定し、ロガー (LT8A, Gram Co.) に記録した後、LT-WIN-LTDATA (Gram Co.) を用いて PC に取り込み、解析した)、唾液アミラーゼ活性 (唾液分泌は交感神経 (Th1~4) 及び副交感神経 (第 VII, IX 脳神経: 顔面, 舌咽神経) の調節を受けている。耳下腺は漿液性の唾液を分泌し、顎下腺や舌下腺は粘液性の唾液を分泌している。水・電解質分泌は主にムスカリン受容体を介して、 $\alpha$ -アミラーゼやムチンなどのタンパク質分泌は、主に  $\beta$ -アドレナリン受容体を介して調節される。従って、 $\alpha$ -アミラーゼ活性は交感神経活動の亢進を反映するとされ、37°C において 1 分間に  $1 \mu\text{mol}$  のマルトースに相当する還元糖を生成する酵素量を 1 unit として定量化される。この原理を利用したストレス測定計 (唾液アミラーゼモニター) により、唾液中の  $\alpha$ -アミラーゼ活性を測定した) 等の測定、および気分・精神健康調査 (SF-36 日本語版 (福原ら, (財) パブリックヘルスリサーチセンター, 2001) および GHQ 日本語版 (中川ら, 日本文化出版, 1985)) 等を行い以下の検討を行う。

(1) 胃腸運動を胃腸電図として誘導する方法の確立: 消化管の状態は胃腸運動に反映されると考えられるので、胃腸運動を胃腸電図として誘導する方法を検討する。ポータブル型胃電計を用いて、健常成人に握り飯 1 個とお茶一杯を飲食してもらい、その前後の腸の電気活動を経皮的に導出し (食物を消化管の

中に入れることで腸蠕動が誘発される)、消化管各部位の運動が適正に記録できる電極装着部位と胃腸運動の周波数帯域を明らかにする。

(2) 一般に提唱されている腸へのアプローチである腹部マッサージ、足裏マッサージ、腹式呼吸などがもたらす腸運動、自律神経活動およびストレスに及ぼす効果を検討する。

(3) 脳へのアプローチである口腔リラックス法の腸運動、自律神経活動およびストレスに及ぼす効果を検討する。この方法は、申請者が偶然見つけたもので、副交感神経亢進によるリラックス効果が期待されるものである。「半眼でゆっくりと呼吸しながら口を閉じ、舌の力を抜いて口の中にピンポン球を頬張るような感じで下顎を下げ、舌先を下歯の歯肉の付け根に軽くあてる。」こうすると口腔内に球形の空間ができ、唾液核につながる副交感神経活動が亢進して、直に生暖かい漿液性の唾液が分泌されてきて、ほっとしたリラックス感を覚える。鼻孔を出入りする息を見るようにして呼吸に意識を集中し、吸って1、吐いて2、と息を数えて10までを2回繰り返す。次いで舌先で左右の頬を交互に3回ずつ押しつけて終わりとし、これを1クールとする。唾液の分泌を感じたら副交感神経が活性化されている証であると考え、身体がリラックス状態にあるとイメージする。

#### 4. 研究成果

(1) 1. 胃腸運動を胃腸電図として誘導する方法の確立：健常成人において、握り飯と麦茶を摂取して胃結腸反射を誘発し、その前後35分間の胃腸電図を記録し、パワースペクトル解析を行った。得られたデータをポイント数512ポイントでFFT抽出し、窓関数はハニングでスペクトル解析した。次にドミナントC解析を行い、抽出間隔は1分間とした。上行結腸、下行結腸、小腸、胃それぞれにおいて、2.5~4.5cpm・4.5~6.5cpm・6.5~12cpmの積算帯域でデータを抽出したが、各部位の特異周波数帯は、上行結腸は4.5~6.5cpm、下行結腸は4.5~6.5cpm、小腸は6.5~12cpm、胃は2.5~4.5cpmであることが分かった。腹部体表への電極設置位置および胃腸各部位の特異周波数帯が明らかになったことから、胃腸活動が正確に測定できることを確認した。さらにカオス解析の適応可能性についても検討した。

(2) 腸へのアプローチの効果の検討

①腹式呼吸の消化管活動に及ぼす影響を胃腸電図から検討した結果、呼吸中および呼吸後に上行結腸と下行結腸の活動に有意な増加が認められた。また、呼吸後に副交感神経

活動が亢進した。実験終了後の被験者の感想では、「腸が動く音が聞こえた」、「気分がすっきりした」、「リラックスできた」などが多く聞かれ、消化管の活動性やリラックス感の増加する傾向が認められた。

②左右の足裏マッサージを足底のツボに沿って各10分間行った結果、胃・小腸・上行結腸・下行結腸の活動に有意な増加が認められた。副交感神経活動が抑制され、示指皮膚温が低下したことから交感神経優位の状態がもたらされたと考えられたが、一方で心拍数の低下と左右の前頭葉脳血流量増加が認められた。マッサージ後の気分調査では、足底、下肢全体、全身の快適感が高く、活気も有意に高かった。

③ハッカ油を混ぜた湯に浸し絞ったタオルで腹部を温湿布する「メンタ湿布」の脳-腸相関に及ぼす影響を検討した結果、湿布により上行結腸と下行結腸の活動に有意な増加が認められた。また、上行結腸の活動度と右前頭葉脳血流量との間に有意な正相関が認められ、上行結腸の活動が脳を活性化して脳血流量が増加することが示唆された。腹部皮膚温のみならず前腕部皮膚温も有意に上昇し、ハッカ油に含有されるメントールの局所血管拡張作用が認められた。腹部清涼感も強く感じていた。

(3) 口腔リラックス法のリラクゼーション効果の検討：「半眼でゆっくりと呼吸しながら口を閉じ、舌の力を抜いて口の中にピンポン球を頬張るような感じで下顎を下げ、舌先を下歯の歯肉の付け根に軽くあてる」という本研究独自のリラックス法である。こうすると口腔内に球形の空間ができ、唾液核につながる副交感神経活動が亢進して、生暖かい漿液性の唾液が分泌されてきて、ほっとしたリラックス感を覚える。

脳波、心拍変動、唾液分泌量、示指部皮膚温の測定、および多面的感情尺度による心理調査を行った結果、有意な心身のリラックス効果が確認できた。

①脳波：4分間の口腔リラックス法実施中、前頭部のα波含有率が平均20%増加した。終了後3分間にも上昇が見られた

②心拍変動：口腔リラックス法実施中、終了後にHF成分が約50%増加した。

③唾液分泌量：口腔リラックス法実施により、約40%の分泌量増加が認められた。

④示指部皮膚温：皮膚温については反応性の個人差が大きく、口腔リラックス法実施中、実施後ともに上昇が認められたものは9名中2名にとどまった。

⑤多面的感情尺度：口腔リラックス法実施により、「落ち着いている」について有意傾向が、「リラックスしている」について有意に上昇した。

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0件)

〔学会発表〕(計2件)

①金山幸代, 藤田水穂, 山田重行: 在宅で利用できる整腸食品に関する研究－カプサイシンが胃腸運動および自律神経活動に及ぼす影響－日本看護技術学会第9回学会集会講演抄録集, 169, 2010年10月24日(名古屋).

②渡邊英美, 藤田水穂, 山田重行: 簡易リラックス法としてのヘッドマッサージが自律神経系および心理反応に及ぼす影響. 日本看護技術学会第9回学会集会講演抄録集, 94, 2010年10月24日(名古屋)

6. 研究組織

(1)研究代表者

山田 重行 (YAMADA SHIGEYUKI)

千葉大学・大学院看護学研究科・教授

研究者番号: 20111817

(2)研究分担者

( )

研究者番号:

(3)連携研究者

( )

研究者番号: