

博士論文

高齢者の精神健康における
顔の運動効果の検討

令和元年度

筑波大学大学院人間総合科学研究科

ヒューマン・ケア科学専攻

岡本 るみ子

—目次—

第1章 序論	1
第1節 背景	1
1-1. 高齢化の状況	1
1-2. 高齢者の精神健康の現状	1
1-3. 介護予防	2
1-4. 要介護の原因になる疾患	2
第2節 先行研究	3
2-1. 高齢者の健康増進への運動の有用性について	3
2-1-1. 高齢者の心身の健康における運動の有用性について	3
2-1-2. 高齢者の精神健康における運動の有用性について	4
2-1-3. 高齢者における運動実施の課題と顔の運動の可能性	4
2-2. 高齢者の健康増進への顔の運動の有用性について	5
2-1-1. 骨格筋とは異なる顔面筋の特性	5
2-1-2. 顔面筋運動の効果	6
2-1-3. パーキンソン病と顔の運動	7
第3節 本研究の目的	8
第4節 用語の定義	9
第5節 用語の統一	10

第2章	〔研究1〕 顔の運動による心理的効果のシステマティックレビュー	11
第1節	目的	11
第2節	方法	11
2-1.	文献の抽出方法	11
2-2.	文献の分析方法	11
2-3.	採択基準	12
2-4.	除外基準	12
第3節	結果	12
3-1.	検索結果	12
3-2.	採択された文献の特徴	12
3-3.	介入期間	13
3-4.	顔の運動プログラム内容	13
3-5.	心理的効果測定で用いられた尺度	14
3-6.	顔の運動による精神健康効果のサブアウトカム	14
3-6-1.	抑うつ	14
3-6-2.	気分	14
3-6-3.	ストレス	14
3-6-4.	ユーモア	15
3-6-5.	免疫学的および生理学的効果	15
3-6-6.	感想	15

第4節 考察	15
4-1. 考察	15
4-2. 本研究の限界	17
第5節 [研究1] のまとめ	17
第3章 [研究2] 地域在住高齢者の精神健康における顔の運動効果について	18
第1節 目的	18
第2節 方法	18
2-1. 対象	18
2-2. 方法	18
2-3. 測定項目	19
2-3-1. GHQ-12	19
2-3-2. 老研式活動能力指標	19
2-3-3. 日本語版Mini mental state examination (MMSE)	19
2-3-4. Visual Analogue Scale (VAS)	20
2-3-5. 脳波	20
2-3-6. 自律神経機能	20
2-3-7. 舌圧測定	21
2-3-8. 表情測定分析	21
2-4. 分析方法	22

第3節 結果	22
3-1. GHQ-12	22
3-2. VAS	22
3-3. 脳波	23
3-4. 自律神経	23
3-5. 舌圧	23
3-6. 表情	23
3-7. GHQ-12と表情の相関	24
3-8. 対象者の感想	24
第4節 考察	24
4-1. 考察	24
4-1-1. 精神健康や気分への効果	24
4-1-2. 舌圧, 表情への効果	25
4-1-3. 脳波や心拍変動への効果	25
4-1-4. 精神健康と表情の関係	26
4-1-5. 対象者の感想から	26
4-2. 本研究の限界	27
第5節 [研究2] のまとめ	27

第4章 [研究3] パーキンソン病患者の精神健康における顔の運動効果について

第1節	目的	28
第2節	方法	28
2-1.	対象	28
2-2.	方法	28
2-3.	測定項目	29
2-3-1.	GHQ-12	29
2-3-2.	VAS	29
2-3-3.	表情測定分析	29
2-3-4.	顔面筋表面筋電図計測	29
2-4.	分析方法	30
第3節	結果	30
3-1.	GHQ-12	30
3-2.	VAS	30
3-3.	表情	31
3-4.	顔面筋表面筋活動量	31
3-5.	自由記述のアンケート	32
第4節	考察	32
4-1.	考察	32
4-1-1.	精神健康への効果	32
4-1-2.	表情表出への効果	32

4-1-3. 顔面筋活動への効果	3 3
4-1-4. 対象者の感想から	3 3
4-2. 本研究の限界	3 4
第5節 [研究3] のまとめ	3 4
第5章 総合考察	3 5
第6章 結論	3 8
第1節 結論	3 8
第2節 本研究の限界と課題	3 8
引用文献	
図表	
謝辞	
資料	

第1章 序論

第1節 背景

1-1. 高齢化の状況

総務省によると、2019年3月1日現在、我が国の総人口は、1億2,624.8万人で、そのうち65歳以上の高齢者人口は3,571.6万人となり、総人口に占める割合（高齢化率）は28.3%となった。令和元年版高齢社会白書によると、「団塊の世代」が75歳以上となる2025年には高齢者人口は3,677万人に達するとされる（内閣府、2019）。以降も総人口は減少する中、高齢化率は上昇し続け、2065年には総人口の約2.6人に1人が65歳以上になる社会が到来すると推計されている（内閣府、2019）。このような超高齢社会において、生活習慣病や認知症患者の増加、要介護者の増加、医療費の増加、介護施設の不足、平均寿命と健康寿命の較差など深刻な社会課題が蓄積する中、個においては高齢期においても精神健康を良好に保ち、自立した生活やQOL（quality of life）を維持することが健康目標の一つといえよう。

1-2. 高齢者の精神健康の現状

本邦の精神障害者数は年々増加しており、特に65歳並びに75歳以上の増加が目立っている（内閣府、2019）。加齢は、身体機能のみならず、不安や抑うつなど精神健康の低下をもたらす（Lachman et al., 1997）。高齢者は、脳の老化などの生物学的要因に加えて、喪失体験などの心理的要因、社会的孤立などの環境要因からうつ状態のリスクが高まる。75歳以上のうつ状態の頻度を検討した報告（van't Veer-Tazelaar et al., 2008）によれば、年齢が上昇するにつれ男女ともにうつ状態の頻度が上がることが示されている。また同じ報告では75歳以上のうつ状態のリスク要因として、日常生活の困難さ、転倒のおそれ、慢性身体疾患の存在、認知機能の低下、日中一人でいることなどが挙げられている。最近の報告でも独居高齢者は非独居高齢者と比べ、抑うつを有する割合や抑うつ発症リスクが高いことが報告されており（Honjo et al., 2018）、独居高齢者が増加している本邦の課題である。高齢者の抑うつは、日常生活動作能力の低下（Matsuda & Fujino, 2008）や自殺（藤田, 2015）のリスクに繋がるだけでなく、精神健康の悪化は、心疾患、動脈硬化をはじめ、生活習慣病など種々の疾患の発症にも関与することが報告されている（Pan et al., 2011）。また、メタ解析の結果から、うつ病の既往がアルツハイマー病の発症リスクを高めること（Ownby et al., 2006）や、うつ病相の数が増えるにつれて認知症のリスクが高まることも報告されている（Kessing & Andersen, 2004）。この報告では、入院に至るほどのうつ

のエピソードが3回の場合2.89倍、5回以上の場合6.16倍にリスクが高まることが示されている。高齢期におけるうつ予防や精神健康の維持・向上は超高齢社会の日本において重要な課題の一つである。

1-3. 介護予防

介護予防とは「要介護者の発生をできる限り防ぐ（遅らせる）こと、そして要介護状態にあってもその悪化をできる限り防ぐこと、さらには軽減を目指すこと」と定義されている（厚生労働省、2012）。現在、本邦における介護予防の一次予防は、介護保険を利用していない健康な高齢者を含め、65歳以上の高齢者を対象とし、二次予防は、今後、要介護や要支援になり得る可能性があると判断され、市町村に「特定高齢者」と認められた65歳以上の高齢者を対象とし、三次予防は要支援・要介護状態にある高齢者を対象とし、それぞれ取り組まれ、平成24年の改訂から、二次予防の中で従来の「運動器の機能向上」に「栄養改善」「口腔機能向上」を加えた「複合プログラム」が追加されている（厚生労働省、2012）。口腔機能の低下は、口の動きや唾液分泌が制限され摂食嚥下機能の低下を招き低栄養に関連する。さらに低栄養が継続すると、免疫力の低下、日常生活動作の低下や死亡率をも高めるため、運動・栄養・口腔のプログラムが一体となって行われることにより、単独で行う場合よりも、より効果が高いことが期待されている。

以上から身体の中でも感覚器官が集中、容易に快情動を生起し、随意的な運動行動を促し、継続が叶い、口腔・嚥下機能も擁する運動が重要なことが示唆される。

1-4. 要介護の原因になる疾患

本邦の要介護認定者数は2015年度末で606.8万人となり、年々、増加の一途をたどっている（内閣府、2018）。平成28年国民生活基礎調査の介護の状況に関する報告によると、介護が必要となった主な原因の1位は認知症（24.8%）、2位は脳血管障害（18.4%）、3位が高齢による衰弱（12.1%）である。このため、疾病予防はもちろんであるが、加齢による衰弱の対策も重要である。

近年、要介護状態の前段階に該当する概念としてフレイルが注目されている。フレイルは加齢に伴う機能変化や予備能力低下によって健康障害に対する脆弱性が増加した状態とされ、身体的問題だけでなく、精神心理的・社会的問題を含む概念である（荒井、2014）。フレイルの発生は多面的（身体的・精神的・社会的）な要因が関与する悪循環が存在すると考えられている。精神的フレイルは、抑うつ症状や意欲低下、認知機能の低下を示し、身体的フレイルと

同様、精神的フレイルの悪化は身体面や社会面の悪化も来し、要介護状態の一因になることが知られている(葛谷, 2015)。このため、介護予防の観点からも高齢者の精神健康維持・向上は重要である。

また、40～64歳(第2号被保険者)の特定疾病も要介護認定対象疾患になる。その中にパーキンソン病(以下、PD)が含まれている。PDは、寡動、振戦、筋固縮、姿勢調節障害などの運動症状を主症状とし、黒質ドパミンニューロンを中心にレビー小体の出現と神経細胞脱落をみる神経変性疾患であり、アルツハイマー病に次いで頻度が高い変性疾患である(厚生労働省, 2014)。高齢化とともにPD発症者は増加し、平成29年厚生労働省の統計によれば現在、本邦に約16.2万人の患者がいるとされる(厚生労働省, 2017)。鳥取県米子市での疫学調査から、PDの有病率は人口10万人当たり1980年80.6人、1992年117.9人、2004年184.5人と24年間で倍増しており、今後急速に患者数の増加が推測されている(Yamawaki et al., 2009)。PDは薬物療法が行われるが、非薬物療法の重要性も指摘されている。

第2節 先行研究

2-1. 高齢者の健康増進への運動の有用性について

2-1-1. 高齢者の心身の健康における運動の有用性について

高齢者の身体機能の維持、向上のみならず、不安や抑うつなどの精神・心理面への効果(下光, 2013)、認知症リスクの低減(厚生労働省, 2012)にも、その一策として適度な運動が有効とされ、「横になったままや座ったままにならなければどんな動きでもよいので、身体活動を毎日40分行う。」ことが推奨されている。運動と認知機能については多くの報告がある。Kelly et al. (2014)は2002年から2012年までに報告された25件(n=2217)のRCTをシステマティックレビューとメタアナリシスにまとめている。それによると、太極拳のような有酸素運動と筋力トレーニングを組み合わせた介入が高齢者の認知機能向上には最も有益である可能性を示唆している。このほか、長期的な有酸素運動が反応時間や認知機能テストの成績を向上させるとの報告もある(Fabre et al., 2002; Kara et al., 2005)。

うつと運動の関連については、身体不活動はうつ病の発症に関連すること(Kohl et al., 2012)、運動頻度が高いほどうつ得点が低下することも報告されている(Lindwall et al., 2006)。うつを呈した高齢者を対象としたシステマティックレビューとメタアナリシスでは、身体運動が身体機能の向上だけでなく、うつ症状の改善にも効果的であることが示さ

れている (Bridle et al., 2012) . さらに, Schuch et al. (2016) がうつ病に罹患している高齢者を対象にした8件 (n=267) の無作為化比較試験 (以下, RCT) をまとめたメタアナリシスでは, 運動の有意な抗うつ効果が認められたことを報告している. 他方で僅かながら心理社会的介入は高齢者のうつ症状を軽減するが, 運動においては確認できなかったとする報告 (Forsman et al., 2011) が見られるものの, 運動は生活習慣や認知症の予防, さらにうつ病の改善や予防にも重要と考えられる.

2-1-2. 高齢者の精神健康における運動の有用性について

高齢者の精神健康に対して, 運動, 栄養, 社会的交流などの効果について様々な報告があり, 特に身体運動介入による精神健康効果の研究報告は, 国内外問わず数多くある. 海外において, 日常的な運動は, 心疾患, 糖尿病, 癌などの疾病を予防したり, 怪我からの回復力を向上させたりすることで間接的に高齢者の精神健康に貢献すると考えられてきたが (Fox, 1999), 近年は直接的な効果についても報告されている (Brosse et al., 2002). Windle et al. (2010) はシステマティックレビューにより運動による精神健康効果を報告している. 運動頻度が高いほど精神健康度が良好なことも報告されている (青木, 1994). さらに, 気功エクササイズ (Wang et al., 2014) や瞑想 (Goyal et al., 2014) プログラムによるストレスや不安の軽減などの精神健康効果を報告したメタアナリシスもある. このような運動の精神健康に対する効果の機序として, 自律神経系の緊張緩和効果, β -エンドルフィンの生成分泌の増加, HPA 系の活動亢進の抑制などが推察されている (Blumenthal et al., 1999; 水上, 2013). 西田ら (2014) は, 施設入所高齢者に対して 12 週間の低強度運動負荷トレーニングプログラムを実施し, 心拍変動を測定した結果, 介入後の有意な副交感神経活動の増加と交感神経活動の抑制を報告している. 一方で, 身体運動が精神的ストレスになることも報告されている (Stults-Kolehmainen & Sinha, 2014). 運動の強度と感情・気分についての研究では, POMS の「活気」の上昇など感情・気分に対する良好な効果は低強度の運動後のみに認められており, 高強度の運動は「緊張」や「疲労」を増加させる結果となっている (Steptoe et al., 1988).

2-1-3. 高齢者における運動実施の課題と顔の運動の可能性

超高齢社会では高齢者が身体的にも心理的にも良好な状態を保ち, QOL を維持するために介護予防への取り組みが重要であり, その一策に運動が推奨されている. 適度な運動

は心身両面の健康増進に有効とされながらも、平成 29 年度厚生労働省「国民健康・栄養調査」によると、本邦における運動習慣のある者の割合はここ 10 年間、男女ともに有意な増減はみられない（厚生労働省, 2019）。特に高齢者においてはうつ症状や認知機能低下の頻度が上昇し、これらの予防に運動は有用と考えられる一方、運動プログラム参加者の 50%は脱落することや（熊谷他, 2003）、身体的にスポーツが困難な高齢者も多いこと（飯干他, 2004）など、高齢者の運動に関する課題もある。また、高齢に好発し運動症状を伴う認知症や PD では、うつ症状が高率にみられる（水上, 2017）。このように精神的にも快情動を起こし、継続が叶い、運動無関心層や身体状況により全身運動が困難な者であっても取り組みやすく、また実施可能で有効な運動が期待される。

これまでの運動アプローチは全身の身体運動プログラムが大半であり、四肢の筋力低下や運動障害がみられる高齢者にとっては実施が困難なことが少なくなかった（飯干他, 2004）。また、熊谷ら（2003）は運動実践における課題の一つに運動プログラム参加者の脱落率の高さを報告している。今後、高齢者のメンタルヘルス対策が益々重要になる中で、心理的に快情動を起こし、継続が叶い、運動無関心層の行動変容アプローチにもなり得る運動プログラムが望まれる。

そこで、四肢機能が低下した高齢者にも実施可能な顔面筋（口腔筋等一部のみは除外、以下、顔）の運動に注目した。顔の運動であれば、運動が苦手な高齢者や全身を使った身体運動が困難な高齢者でも取り組むことができる。顔面筋の運動によりポジティブな情動形成を促進するとの報告もみられる（Strack et al., 1988）。東洋医学の診療において、顔や表情は全身状態及び精神状態を反映するとされ、いわゆる「未病（病気になる前段階で、心身に微妙な変化がある）」状態を把握する上で重要な情報源となっている（佐藤他, 2012）。また、老若男女問わず社会生活を営む上で顔の表情は、自己の感情状態の伝達や他者に対する親和性の表出機能など、対人コミュニケーションや QOL 維持・向上のために重要な役割を担っている（山本・鈴木, 2008）。さらに、うつ病、認知症、PD などの患者においては、表情表出が著明に減少することから、顔の運動は介護予防のみならず、上記の患者の表情表出や精神健康への効果が期待される。

2-2. 高齢者の健康増進への顔の運動の有用性について

2-2-1. 骨格筋とは異なる顔面筋の特性

顔面筋（表情筋）は頭部の表層にある20種あまりの筋の総称で、骨格筋であるが筋紡錘

がなく (Rene, 2015), また皮筋であり一方が皮膚とつながっている (浅見, 2016) .

表情表出は顔面筋の動きとともに, 情動 (emotion) 生起と密接に関連している. 脳の表情出力回路には基底核-脳幹ループと大脳皮質-基底核ループとがある (高草木, 2003). 大脳皮質レベルにおいて, 複雑なネットワークが自発的な顔面の動きをサポートしている (Luigi, 2014).

2-2-2. 顔面筋運動の効果

30 歳~66 歳までの地域在住で自立した生活を送る男女を対象にした顔面筋の運動効果について, Van et al. (2014) のシステマティックレビューの報告がある. この研究で抽出された文献は, 前後比較試験 3 件と症例報告 6 件, 合計 9 件で, 主に美容効果についてまとめられている. 具体的な効果として, 表情の改善 (Takacs et al., 2002; Paes et al., 2007; Lana et al., 2010; Frazao & Manzi, 2010; Arizola et al., 2012), 頬のたるみの改善 (Takacs et al., 2002; Mattia et al., 2008), 皺の軽減 (Takacs et al., 2002; Franco & Scattone, 2002; Paes et al., 2007; Mattia et al., 2008; Santos & Ferraz, 2011), シミの軽減 (Santos & Ferraz, 2011), 顔面の左右対称性の改善 (Santos & Ferraz, 2011), 顔面筋弛緩効果 (Franco & Scattone, 2002), 顔面の血行改善 (Mattia et al., 2008) などである. このほか付随する効果として, スピーチの改善 (Matos et al., 2010; Arizola et al., 2012), リラクゼーション効果 (Franco & Scattone, 2002), ウェルビーイング効果 (Santos & Ferraz, 2011) が報告されている.

表情は人間同士のコミュニケーションに最も重要であり (Irenäus, 2004) , ソーシャルスキルとして欠かせないが, 高齢期には情動表出は徐々に抑制され鈍麻する (Rosen & Neugarten, 1960). したがって表情改善効果をもつ顔の運動は高齢者にとって重要と考えられる. 一方, これまでの顔の運動の効果に関する研究はほとんどが美容効果の報告である. 表情の効果に加えて心理的效果に関する検討が必要と考えられる.

また, Matos et al. (2010) は, 咀嚼・嚥下機能の改善効果を報告している. 近年, 本邦では二次予防事業で口腔ケアや口腔体操が実施され (鶴川他, 2015), 加齢による虚弱 (フレイル) 予防としても口腔機能を良好に保つことの重要性が報告されている (畠山, 2018). 口腔機能改善効果の点においても高齢者に対する顔の運動は重要と考えられる.

国内では, 顔の運動について 3 件の報告がある. 斎藤ら (2007) は, 2 型糖尿病患者 (n=4) に対し, 笑い筋体操を実施した結果, 唾液アミラーゼ活性物質の著明な低下を認

め、ストレス反応の軽減が示唆された。野村ら（2007）は外来看護師（n=33）に笑み筋体操を実施し、職業性ストレス簡易調査票の「仕事の負担度」に有意差を確認した。内田・新井（2010）は、PD患者（n=31）に対し、表情筋トレーニングとプラス思考トレーニングを実施した結果、口角挙上に有意な効果を認めたと同時に、PDの評価スケールであるUPDRSのうち精神機能評価の改善とうつ症状尺度（self depression scale; 以下 SDS）に有意な改善を認めたと報告している。

2-2-3. パーキンソン病と顔の運動

PDはアルツハイマー病に次いで多い神経変性疾患で、本邦の総患者数は約16.2万人と推計されている（厚生労働省, 2017）。PDでは主に運動症状（安静時振戦、筋固縮、姿勢調節障害、寡動）と非運動症状（抑うつ、高次認知機能の喪失、認知症、自律神経系の異常、感覚の変化、睡眠障害、感情の変化）が出現し、寡動の一症状として仮面様顔貌など表情の著明な障害が認められる（Simons et al., 2004; Andrea et al., 2017）。仮面様顔貌がしばしば無関心、怒り、うつなどの印象を生じさせる可能性があり（Tickle & Doyle, 2004）、PD患者が地域社会で生活していく中で、対人コミュニケーションの手段である表情表出の改善は重要である。PDに対する治療法として、薬物療法に加えて非薬物療法が重要とされ、特に運動療法、理学療法（以下, PT）、作業療法（以下, OT）、言語療法（以下, ST）が運動障害の軽減およびQOLや健康感（以下, Well-being）を向上させる上で有用との報告が蓄積している（Deane et al., 2002; Gage & Storey, 2004; Den et al., 2007; Dixon et al., 2007; Rao, 2010; Tomlinson et al., 2013・2014; Tambosco et al., 2014）。そして、PD患者の仮面様顔貌や小声症、摂食・嚥下機能障害に対する頭頸部リハビリテーションに関する報告もみられ、その効果について表情測定分析を用いた結果が少数報告されている。Katsikitis & Pilowsky（1996）はPD患者を対象に口腔顔面理学療法（OPT）を実施、二次元表情測定分析FACEMによる評価で目頭から上唇中央部の距離と開口の改善を報告している。また、笑顔トレーニングとプラス思考トレーニングを実施した内田・新井（2010）は、二次元表情測定分析Facial Action Coding System（以下, FACS）（Eckman & Friesen, 1978）を用い、口角挙上や開口の改善、笑顔に改善がみられたと報告している。Dumer et al. (2014) は、発声・発話療法であるLSVT-LOUD®の介入効果をFACSを用いて検討した結果、表情変化の頻度と多様性の出現率の増加を報告している。さらに、Ricciardi et al. (2016) は、二次元表情測定分析E-Motionを用いて、DVD視聴による運動実施群とセラピストによる

顔の運動実施群と比較して後者の有効性と表情の改善を報告している。

近年、表情測定分析はFACSに基づき、顔面内の特定点を特定、追跡し、三次元（3D）モデリングすることで、喜びや悲しみなどの基本情動の表情の出現率を測定できるFaceReader™(Noldus社, オランダ)というソフトウェアが開発されている。小川ら(2012)は、FaceReader™, 強制選択法, VASの3つの異なる分析法を用いて検討した結果、FaceReader™が喜び, 驚き, 怒り, 中立の表情の解読を的確に行っていることを報告している。PD患者の表情の障害について、顔面筋の表面筋電図を用いた評価が行われ、FACSと表面筋電図の両者が客観的指標として有用であることが報告されている(Uchida et al., 2018)。しかしながら、PD患者のリハビリテーション効果について三次元表情測定分析や顔面筋の表面筋電図を用いた効果測定は実施されていない。また、現在までに、口腔顔面筋機能回復・向上のための標準的な運動療法の確立までには至っていない(Fatimah et al., 2013)。

第3節 本研究の目的

前節までを踏まえ、以下の課題を掲げる。

1. これまで少数ながら顔の運動による効果が報告され、表情の効果に加えて心理面についての効果も少数報告されているが、詳細な検討はされていない。システマティックレビューに基づく効果の検討が必要である。
2. 高齢者を対象とする顔の運動効果に関して心理面を含めた検討が必要である。
3. 表情の障害があるPDに対して顔の運動のリハビリテーション効果については、二次元表情測定分析を用いた評価は実施されているが、三次元表情測定分析や筋電図を用いてさらに詳細に効果を評価し、より効果的なプログラムの開発が必要である。

上記で論じたことを踏まえ、高齢者における介護予防効果やPDの顔の運動の非薬物療法・補完代替療法としての可能性を探求すべく、本稿の構成を以下に示す。

研究1では、これまでに報告されている顔の運動に関する研究についてシステマティッ

クレビューを実施し、心理的な効果を報告した研究をまとめ、検証する。

研究2では、地域在住高齢者を対象に顔の運動による RCT を実施し、顔の運動効果について、精神健康、心理、認知、生理、身体的効果などを詳細に検討する。

研究3では、仮面様顔貌という顔面の特徴的な症状があり、併存症としてうつ状態も高率で発症する PD 患者を対象に顔の運動による RCT を実施し、気分、精神健康、顔面筋活動、表情表出を測定する。

その後、研究1から研究3までの研究結果を踏まえて総合考察を行い、精神健康をはじめとする顔の運動効果について考察する（図 1-1）。

第4節 用語の定義

精神健康

自分の感情に気付き表現できる情緒的健康、状況に応じて適切に考え、現実的な問題解決ができる知的健康、他人や社会と建設的で良い関係を築ける社会的健康などを意味し、「生活の質」に大きく影響する（健康日本 21）。本研究では GHQ-12 を用いて評価する。

顔の運動

頭頸部における随意筋をリズムカルに動かして実施する有酸素運動、レジスタンス運動などを組み合わせた複合的トレーニングのこと。

フェイスエクササイズ

頭頸部にある経穴の指圧・筋肉（舌筋群も含む）トレーニング・ヨーガ・リフトマッサージを一部、丹田呼吸法に合わせ、顔面筋を意識し、筋力をコントロールしながらリズムカルに行う有酸素運動で、頭頸部における総合的なセルフケアテクニックのことをさす。また、International College of Holistic Medicine・The Register of Exercise Professionals（England）公認である。効果は美容効果に限定されることなく、ウェルビーイングやリラクゼーション効果があるとされる（Danielle, 2008）。運動強度は、2.5～3METs 程度である。研究2の介入では、この「フェイスエクササイズ」を実施した。

顔リハ

韓国・慶熙大学東西新医学病院（韓医学病院リハビリテーション）で採用されている顔の気功・太極拳にフェイスエクササイズを加えたプログラムで「顔リハ」とする。研究3の介入では、この「顔リハ」を実施した。

第5節 用語の統一

頭頸部における表情表出機能をもつ筋肉は、「顔面筋」「表情筋」いずれも多用されていることから本研究では「顔面筋」に統一する。

第2章 【研究1】顔の運動による心理的効果のシステマティックレビュー

第1節 目的

本研究では顔の運動介入により心理的効果を報告した論文を抽出し、システマティックレビューを行った。対象者の年齢、研究デザイン、介入方法、エビデンスレベルなどを検討することにより、顔の運動の心理的効果をはじめとする精神健康を検証するとともに、顔の運動の研究上の課題を明らかにすることを目的とした。

第2節 方法

2-1. 文献の抽出方法

2017年12月22日に以下のデータベースを用いた文献検索を実施し、査読評価を受けた英語もしくは日本語文献から対象文献を抽出した。海外文献の検索にはPubMedを使用し、検索式は「(face OR facial OR "facial muscle*" OR "facial mimic*" OR "facial move*" OR "facial expression" OR "facial appear*") AND (exercise* OR training OR fitness OR therapy OR treatment) AND ("mental health" OR depres* OR mood OR anxiety* OR stress* OR "negative behavior" OR "emotional exhaustion" OR well-being OR QOL OR engagement OR burnout OR smil* OR laugh*)」とした。検索式に含まれてこない重要文献は、ハンドリサーチにより対象文献の参考文献を確認し、適格基準に該当するものを採択した。また、日本国内の文献検索には医中誌web、CiNiiを使用し、キーワードには「表情筋 トレーニング」「表情筋 エクササイズ」「表情筋 ストレッチ」を用いた。なお、本テーマは研究数が少ないため、検索段階で研究デザインの基準は設けなかった。抽出された文献の中から①口腔効果のみの報告（顔全体の随意的な筋肉運動でないため）②美容効果のみの報告（既にシステマティックレビューがあるため）は除外し、文献スクリーニングを行った。

2-2. 文献の分析方法

抽出された文献ごとにデザイン、著者、刊行年、対象者、方法、評価法、結果、エビデンスレベルに関する記述を整理し、アブストラクトテーブルを作成した。また、エビデンスレベルの分類は、医療情報サービス Minds et al.が提供する「診療ガイドライン作成の手引き 2007」によって実施した（表 2-1）。

2-3. 採択基準

以下,

- (1) 研究デザインおよび言語: 研究デザインは, 無作為化比較試験, 準実験的研究および前後比較研究. 言語は日本語と英語とした.
- (2) 対象者: 顔の運動介入の対象者であれば, 疾病の有無を問わない.
- (3) アウトカム: 顔の運動による心理面への有効性.

を採択基準として, これらを満たす研究をシステマティックレビューに含めた.

2-4. 除外基準

以下の基準,

- (1) 抄録のみを含む研究.
- (2) アウトカム変数が報告されていない研究.
- (3) 笑顔と笑いのみ.

を提示した研究を除外基準とした.

第3節 結果

3-1. 検索結果

スクリーニングされた 61095 件の参考文献のうち, 7 件の研究で顔の運動による精神健康効果が報告されていた. 重複を除外した後, 61095 件の論文をレビューした. タイトルと抄録をレビュー後, 61058 件の記事を除外した. また, 20 の論文は運動が含まれていなかったという理由で除外した. さらに全文を読み, 顔面筋運動が含まれていないプログラムを採用していた 10 の論文を除外した. PRISMA フローは, 検索プロセスと結果を示している (図 2-1). 基準を満たしていた 7 件(斉藤他, 2007; 野村他, 2007; 内田・新井, 2010; Konecny et al., 2011; Chang et al., 2013; Chuchuen et al., 2015; Hyung & Sung, 2016) を抽出した (表 2-2).

3-2. 採択された文献の特徴

7 件のうちの 3 件は前後比較研究 (斉藤他, 2007; 野村他, 2007; 内田・新井, 2010), 1 件は準実験的研究 (Hyung & Sung, 2016), 3 件は無作為化比較試験 (以下, RCT) (Konecny et al., 2011; Chang et al., 2013; Chuchuen et al., 2015) であった.

研究は、チェコ共和国 (Konecny et al., 2011) , 台湾 (Chang et al., 2013) , タイ (Chuchuen et al., 2015) , 韓国 (Hyoung & Sung, 2016) および日本 (斎藤他, 2007; 野村他, 2007; 内田・新井, 2010) の 5 カ国で実施されていた。

対象者は中学生 (Chang et al., 2013) , 就労者 (Chuchuen et al., 2015) , 看護師 (野村他, 2007) , 2 型糖尿病患者 (斎藤他, 2007) , パーキンソン病 (以下, PD) 患者 (内田・新井, 2010) , 顔面神経麻痺患者 (Konecny et al., 2011; Hyoung & Sung, 2016) であった。

各文献の質を評価するために、バイアスリスクの評価を行った。全ての研究は比較的小さいサンプルサイズであった。研究により抽出されたエビデンスは弱かった。7 件全てにおいて、選択バイアスは不明瞭だが可能性があるとして評価した。ほとんどの場合、介入内容、対象者の遵守、その他、有害事象に関する十分な情報が提供されていないため、抽出された全ての研究には、潜在的バイアスの影響があると考えられた。

研究で用いられた尺度、対象の母集団、介入期間に関して高い異質性があり、メタアナリシスの実施には至らなかった。

3-3. 介入期間

介入期間は 1 回から 3 ヶ月まで、1 回に実施された運動時間も様々であった。2 件は 5 分または 5 分以下であり (野村他, 2007; 内田・新井, 2010) , 1 件は 20 分 (Hyoung & Sung, 2016) , 1 件は 30 分 (斎藤他, 2007) , 1 件は 45 分 (Chang et al., 2013) , 1 件は 1 時間 (Chuchuen et al., 2015) であった。Konecny et al. (2011) の研究は記載がなかった。

3-4. 顔の運動プログラム内容

介入で実施された顔の運動のプログラム内容は 7 件で全て異なっていた。3 件は笑顔表出に関与する筋肉群の運動 (斎藤他, 2007; 野村他, 2007; Chuchuen et al., 2015) , 1 件は顔の太極拳 (Chang et al., 2013) , 3 件は顔の運動に加え、心理トレーニングや呼吸法、皮膚へのアプローチも含むマッサージも含まれていた (内田・新井, 2010; Konecny et al., 2011; Hyoung & Sung, 2016) 。

3-5. 心理的効果測定で用いられた尺度

介入前後で心理的効果を測定するために用いられた尺度は全ての研究で異なっていた。

斉藤ら（2007）は POMS 気分尺度（McNair, 1971）を，野村ら（2007）は職業性ストレス簡易調査票（厚生労働省, 2015）を，内田・新井（2010）は自己評価抑うつ尺度（SDS; Zung, 1965）を用いて測定した．Konecny et al. (2011) はベック抑うつ尺度（BDI-II; Beck et al., 1996）を用いてうつ症状を評価した．Chang et al. (2013) は，ポジティブな気分を評価するために Chinese Humor Scale（CHS; Hsieh et al., 2005）を使用した．

Chuchuen et al. (2015) は Suanprung stress test-60 (SPST-60; Mahatnirunkul et al., 1997) を用いて就労者のストレスレベルを評価した．Hyoung & Sung (2016) は the Center for Epidemiological Studies Depression Scale (CES-D; Radloff, 1977) にてうつを測定した．

3-6. 顔の運動による精神健康効果のサブアウトカム

3-6-1. 抑うつ

斉藤ら（2007）は POMS の下位項目で「抑うつ-落ち込み」が 0.75 点減少したが，有意差は認めなかった．内田・新井（2010）の研究では，SDS 得点が（介入前平均点 50.2，介入後平均点 41.6）有意に低下した（ $p=0.00003$ ）．Konecny et al. (2011) の研究では介入後，介入群の BDI-II 得点が非介入群より有意に低下した（ $p<0.05$ ）．Hyoung & Sung (2016) は CES-D を用いて介入前後に測定した結果，介入群（介入前 17.60 ± 5.35 ，介入後 15.74 ± 5.80 ）と非介入群（介入前 15.34 ± 5.06 ，介入後 15.69 ± 4.70 ）において有意差を認めたことを報告した（ $p<0.001$ ）．

3-6-2. 気分

Chang et al. (2013) は全 7 回のうち 2 回目以降，毎回，運動前後で Face Scale を用いて気分を測定した．その結果，5 回目を除き，毎回，運動後に有意に気分が改善したと報告した（2 回目: $p=0.00$, 3 回目: $p=0.00$, 4 回目: $p=0.01$, 5 回目: $p=0.69$, 6 回目: $p=0.00$, 7 回目: $p=0.00$ ）．

3-6-3. ストレス

2 件で顔の運動によるストレスへの効果が報告されている．野村ら（2007）は，顔の運動後に職業性ストレス簡易調査票の下位項目「仕事の負担度」が 100%から 82.1%へと有意に減少したと報告した（ $p<0.001$ ）．Chuchuen et al. (2015) の研究では，介入群の覚醒

事象に対するストレス反応は、極端に高い (61.10 ± 16.22) レベルから中レベル (49.26 ± 20.01) に減少したが有意差はみられなかった ($p=0.300$)。

3-6-4. ユーモア

Chang et al. (2013) は、CHSを用いて介入群と非介入群とを比較した。介入群は介入前 78.15 ± 19.13 点から介入後 85.27 ± 20.00 点へ有意に増加した ($p=0.004$)。さらにCHS下位項目の1つHumor Creativity (HC) も介入前 39.59 ± 11.46 点から介入後 44.38 ± 12.30 点へ有意な増加を示した ($p=0.003$)。二元配置分散分析の結果、CHS ($p=0.01$) およびHC ($p=0.01$) いずれも有意差を認めた。

3-6-5. 免疫学のおよび生理学的効果

斉藤ら (2007) は、介入後に唾液中の α -アミラーゼは減少したが、有意差はなかったと報告している。一方、Chang et al. (2013) の研究では、介入群のコルチゾール値が介入前 48.35 ± 12.53 から介入後 38.50 ± 13.10 に有意な減少が確認されている ($p=0.001$)。

3-6-6. 感想

斉藤ら (2007) の研究では、「私は糖尿病クラスを受けるためにリラックスすることができました」「頭をすっきりさせることができ、集中することができました」「顔の運動の後、顔のこわばりがほぐれました」とポジティブな感想があった一方、「顔の運動による効果を感じることはできませんでした」というネガティブな感想もみられた。

第4節 考察

4-1. 考察

本研究は、顔の運動介入による心理的効果を検討した最初のシステマティックレビューである。抽出された全7文献は、対象、介入期間、頻度 (回数, 時間), 介入に用いられた顔の運動プログラム内容が一致している研究は皆無であった。このうち、RCT は3件 (Konecny et al., 2011; Chang et al., 2013; Chuchuen et al., 2015) だった。

本システマティックレビューにより、顔の運動による心理的効果のサブアウトカムの検討として、4件の研究 (斉藤他, 2007; 内田・新井, 2010; Konecny et al., 2011; Hyoungh et al., 2016) で対象者の「抑うつ」が改善し、3件 (内田・新井, 2010; Konecny et al., 2011;

Hyoung et al., 2016) で有意差を認めた。さらに、就労者を対象に介入し、ストレスへの効果を報告した研究は 2 件みられた(野村他, 2007; Chuchuen et al., 2015)。野村ら (2007) は、看護師に介入を行い、職業性ストレス簡易調査票の「仕事の負担度」が有意に減少した。彼らは、顔の運動により一時的にネガティブ思考やそれに伴うストレス刺激が軽減し、その結果、仕事の負担度の捉え方に変化があったと考察している。Chuchuen et al. (2015) は一般就労者へ介入し、ストレス反応が高レベルから中レベルへ低下したが有意差は認められなかった。

生理的評価では、中学生を対象とした Chang et al. (2013) の研究では、介入群は気分とユーモアが有意に改善し、コルチゾール値も介入後に有意な減少を示し、ストレスレベルが低下したことを示した。斉藤ら (2007) も運動実施後の唾液 α -アミラーゼ活性値が低下を示した。野村ら (2007) の自覚的なストレスの改善の裏付けになる結果と考えられる。顔の運動のうつやストレス軽減機序については明らかではないが、一般に運動はストレスで低下するセロトニン伝達系の働きや脳由来神経栄養因子の発現を改善することが報告されており(水上, 2013)、顔の運動においても同様の機序でうつやストレスに対する効果がみられたものと推察される。さらに、Strack (1988) は顔面筋の運動によりポジティブな情動形成を促進すると報告している。また、微笑などの顔面表出行動の気分や感情を制御する効果が示唆されており(余語, 1991)、山本ら (2010) はネガティブな認知処理が確立した後に、ポジティブな情報の入力(笑顔の表情操作)を行うことによって、ネガティブな認知的処理が抑制されると報告している。顔の運動の心理面の効果にはこのような顔の運動同時の効果発現機序も推察される。内田・新井 (2010) の研究では PD 患者の抑うつの改善を認めたが、PD 患者においては視床下核の刺激部位によっては、情動が刺激され、幸福に感じる、陽気な笑いが起こることも報告されている(Krack et al., 2001)。これらの機序が抑うつ症状を改善させた可能性も考えられる。

ただし、介入で行われた顔の運動プログラムには、随意的な顔面筋のトレーニングのみならず、ポジティブ感情を生起する心理トレーニングやマッサージ等を加えた複合的なプログラム(内田・新井, 2010; Konecny et al., 2011; Hyoung & Sung, 2016) も用いられていたため、顔の運動以外のプログラムが心理的效果に影響した可能性も考慮する必要がある。

以上から、顔の運動プログラムに心理的效果がみられることが示唆された。しかしながら、高齢者を対象にした検討は、PD 患者 31 名(平均年齢 67.0 歳)(内田・新井, 2010)、

糖尿病患者 4 名（平均年齢 62.5 ± 3.7 歳）（斉藤他, 2007）、顔面神経麻痺患者 99 名（平均年齢 61.8 歳）（Konecny et al., 2011）、顔面神経麻痺患者 70 名（うち 60 歳以上 2 名）（Hyoungh & Sung, 2016）を対象とした 4 件であり、健康な高齢者を対象にした研究はみられない。また、うつやストレスなどに関する検討はみられるものの、総合的な精神健康に対する効果の報告もみられない。顔の運動の介護予防に関する効果を検討するには、健康な高齢者を対象に、精神健康に関する RCT デザインによる介入研究が必要である。

4-2. 本研究の限界

本研究は、PubMed, 医中誌 web, CiNii の検索のみで、他言語、特に英語以外の研究を見逃した可能性がある。そして、介入内容は「笑いヨガ」と「笑い療法」として記述している研究は除外したが、抽出した研究の介入内容においても「笑い」に焦点を当てたプログラムが含まれており、随意筋としての顔面筋に対する運動プログラムとして評価できるかどうか課題が残る。

第 5 節 【研究 1】 のまとめ

システマティックレビューの結果、心理的、生理的検討から顔の運動による心理的効果の可能性が示唆された。ただし、対象者が幅広く、プログラム内容が様々であり、顔の運動による精神健康効果について結論を出すにはエビデンスも質も不十分である。また、健康な高齢者を対象とした精神健康に関する検討が必要である。

第3章 【研究2】地域在住高齢者の精神健康における顔の運動効果について

第1節 目的

研究1の結果から、顔の運動が抑うつやストレスに対して効果がみられる可能性が示唆された。しかしながら、RCTによる研究は少なく、高齢者に対する精神健康をはじめ心理的な効果の詳細は明らかになっていない。また、介護予防で重視され、顔の運動で効果が期待される口腔機能についての顔の運動効果も検討されていない。そこで本研究では、認知機能が正常で自立した生活を送る地域在住高齢者を対象に、顔の運動としてフェイスエクササイズプログラムを行い、精神健康、気分、舌機能に対するRCTを実施する。併せて認知機能、脳波や自律神経機能、表情などの効果についても明らかにすることを目的とする。

第2節 方法

2-1. 対象

東京都K区の高齢者福祉施設内に掲示した研究参加を募集するポスターをみて事前説明会に参加し、同意を得られた65歳～87歳までの75名(男性:3名,女性:72名)を対象とした。除外基準として、明らかな認知症を呈し、自立して日常生活を営めない者、運動プログラムに参加困難な身体状況の者としたが、除外基準に該当する者はいなかった。必要サンプルサイズは、G*Power3.1.9.2を使用し、効果量=0.67、 α エラー=0.05、検出力=0.8で求め(Faul et al., 2007)、21名となった。効果量は抑うつ改善に及ぼす筋力トレーニングのメタ解析(永松, 2013)を参照にした。必要対象者数は、身体運動では20%程度の脱落率(稲葉他, 2013)を参考に26名程度とした。

2-2. 方法

対象者を介入群と非介入群とに無作為に割り付け、介入群に対し、2016年4月～6月までの3ヶ月間、1回30分、週2回、12週間(合計24回)のフェイスエクササイズ(第1章第3節.用語の定義参照)を実施した。運動プログラム内容の詳細は資料1に示す。

なお、非介入群に対する不利益が生じないように、非介入群についても、介入群と非介入群の介入後の評価が終了した後、7月～9月までの3ヶ月間、フェイスエクササイズを実施した(図3-1)。

2-3. 測定項目

介入群には下記の心理，認知，生理，身体的測定を実施した．非介入群に対しては介入期間前後に介入群とほぼ同じ時期に測定を実施した．

2-3-1. GHQ-12

神経症及び抑うつ傾向のクライアントの発見，症状の把握，査定を目的とし Goldberg (1972) によって開発された．今回用いる 12 項目版は妥当性が確認されている (Goldberg, et al., 1997)．日本語版は中川ら (1981) により作成され，新納ら (2001) によって信頼性と妥当性が報告されている．Jackson (2007) は，精神的健康度を測定するスクリーニングツールとしても有用であることを報告した．4 件法の各質問項目を 0-0-1-1 の 2 件法で採点し，得点が 4 点以上の場合には精神的健康が損なわれている可能性があるかと判定される．介入期間前後に測定した．質問紙を資料 2 に示す．

2-3-2. 老研式活動能力指標

老研式活動能力指標は，古谷野 (1986) が Lawton の活動能力の体系に依拠して，ADL (日常生活動作能力) より高次の生活能力を評価するために開発した 13 項目の自記式多次元尺度であり，この尺度の信頼性と妥当性は，十分に検討されている (古谷野, 1992) ．下位項目は「①公共の交通機関を使って外出，②日用品の買い物，③食事の用意，④請求書の支払い，⑤預貯金の出し入れ」の 5 項目からなる「手段的自立 (0-5点)」，「①書類作成，②新聞を読む，③雑誌を読む，④健康に関する話題に興味がある」の 4 項目からなる「知的能動性 (0-4点)」，「①友人の家を訪ねる，②家族や友人の相談にのる，③若い人に話しかける，④病人を見舞うことができる」の 4 項目からなる「社会的役割 (0-4点)」に 3 分割され，「できる：1点」「できない：0点」の 2 段階で，0-13 点満点で評価する．対象者の活動能力を評価するために介入開始前に実施した．質問紙を資料 2 に示す．

2-3-3. 日本語版 Mini mental state examination (MMSE)

Folstein et al. (1975) が作成した．11 の質問から構成され，見当識，記憶力，計算力，言語的能力，図形的能力などを評価する．各質問が点数化され，満点は 30 点である．森ら (1985) によると，カットオフ値 23/24 点によって検出力 0.84，特異性 0.93 で認知症をスクリーニングすることが可能としている．対象者の認知機能を評価するために介入開始前に実施した．

2-3-4. Visual Analogue Scale (以下, VAS)

本研究では気分の状態について VAS を用いて評価した。VAS は元々、痛みの評価に用いられている方法で、白紙に 100 mm の線を引き、この左端を「全く痛くない」、右端を「想像できる最高の痛み」として、被験者にその時の痛みをその線上にプロットさせる主観的な評価法である。現在は、痛みの評価のみならず気分の測定はじめ広く用いられている。McCormack et al. (1988) により、信頼性・妥当性が検証されている。本研究では、左端を「気分が悪い」、右端を「気分が良い」とし、フェイスエクササイズ開始直前と終了直後に気分の状態を 0 点～100 点の間で得点化させた。介入群のみ全 24 回のフェイスエクササイズ実施前後に測定した。

2-3-5. 脳波

武者ら (1996) によって開発された脳波測定から感情面を検討する解析法である。脳波計は、感性スペクトル解析システム ESA-16Pro(株式会社 エヌエフ回路設計ブロック・株式会社 脳機能研究所)を用いた。ESA-16Pro は、国際 10-20 法に従った 10 電極間の電位の相互相関係数を特徴量としたものである。α 波、θ 波、β 波の 3 つの周波数帯域ごとに 10 電極間から 45 通りの電極対を選び出し、135 の相関係数を得てこれらの数値から喜怒哀楽に関する特徴量を捉えている。「喜」は「満足感」、「怒」は「精神的な緊張、ストレス状態」、「哀」は「気分的な落ち込み」、「楽」は「リラックス状態」と解釈できる (武者, 1996 ; 小林他, 2015)。また、感性スペクトル解析では「集中度」と「α 波含有率」も得られる。今回はリラックスや快適感の指標である α 波含有率を効果指標として用いる。介入群・非介入群各 10 名、介入期間前後に測定した。

2-3-6. 自律神経機能

自律神経機能についてチェック・マイハート HRV 解析ソフトウェア (株式会社トライテック, 日本) を用いて測定した。心拍変動は、心臓に分布する交感神経と副交感神経の影響を受け、心拍間隔 (心電図 R-R 間隔) には絶えず微妙なゆらぎがある。このゆらぎを心拍変動といい、その測定により自律神経のバランスを推定することができる。パワースペクトル解析によって自律神経活動を可視化でき、高感度で再現性が高い。周波数は低周波帯 (0.04～0.15Hz) と高周波帯 (0.15～0.4Hz) にピークが見られ、それぞれ LF 成分

(Low-frequency), HF成分 (High-frequency) と呼ばれる。LF成分は交感神経と副交感神経の両方の活動を反映し, HF成分は副交感神経活動を反映している。また, LF/HFが交感神経活動の指標とされる (谷他, 1999)。介入群のみ10名, 全24回のフェイスエクササイズ実施前後に測定した。

2-3-7. 舌圧測定

口に取り込んだ食物を舌が口蓋前方部との間でつぶす力を舌圧と定義されている (Hayashi et al., 2002)。舌圧は舌の筋力を圧力として測定するもので, 圧力の単位 kPa や g/cm^2 で表される数値である。最大舌圧の目安として 60 歳代は 30kPa, 70 歳以上高齢者は 20kPa 以上必要とされている (津賀, 2010)。測定には, バルーン型舌圧測定器「JMS 舌圧測定器 (TPM-01, JMS 社)」を使用した。安全で比較的容易に測定が可能な方法として, 有用性が報告されている (Yoshida et al., 2006・2007)。介入群・非介入群各 10 名, 介入期間前後に測定した。

2-3-8. 表情測定分析

本研究では, フェイスエクササイズ介入により高齢者の表情にどのような変化が生じたか表情測定分析により検討した。高齢者の表情は, 顔の皺などの構造的な変化のために低年齢者の表情に比べて読み取りにくい (Malatesta et al., 1987), Noldus 社 (オランダ) により開発された FaceReader™を使用した。FaceReader™は, これまでも多くの研究の表情測定分析で使用されている, 解剖学的知見に基づき可視的な顔面筋動作を測定するための手法であり, 視覚的に識別可能な顔面筋動作を Action Unit (AU) として記述する機器「FACS (Facial Action Coding System, 以下, FACS)」(Ekman & Friesen, 1978) に則り, 顔面内の 491 ポイントを特定, 追跡, 3D モデリングすることで表情の基本 6 情動と中立度の計測が可能である。日本人の表情に対する FaceReader™による解析の実績は少ないものの, 小川ら (2012) は, 喜びと中立の表情が VAS の結果と一致すると報告している。本研究では, 対象者に「好きな食べ物をイメージして笑顔を作ってください」という指示を出し, 自発的な笑顔表出を求めた。その表情をデジタルカメラで撮影し, デジタルデータを FaceReader™ を用いて分析した。今回は計測された基本 7 情動の表情; Happy (喜び), Sad (悲しみ), Angry (怒り), Surprised (驚き), Scared (恐怖), Disgusted (嫌悪), Contempt (軽蔑) と Neutral(中立) のうち, 「Happy」出現率の増減で表情の

改善を評価した（資料3）。介入群・非介入群各10名、介入期間前後に測定した。

2-4. 分析方法

対象者がサンプルサイズを満たしたため、Full Analysis Set (FAS) 解析を実施した。対象者の基本属性及び介入前の各測定項目の群間比較には Fisher の直接法、対応のない t 検定, Mann-Whitney の U 検定を、介入前後の変化の検討には対応のある t 検定, Wilcoxon の符号付き順位検定, Friedman 検定を、介入前後の介入群と非介入群の比較は、繰り返しのある二元配置分散分析を行った。また、各測定項目における介入前後の変化について Pearson の相関分析も検討した。解析には IBM SPSS Statistics ver.24.0 を用い、 $p < 0.05$ を有意水準とした。なお、本研究は筑波大学体育系倫理委員会の承認を得て(体 27-133 号)、CONSORT 2010 声明に則り実施した。

第3節 結果

対象者のうち介入群は8割以上参加した25名、非介入群は介入前後の測定のみに参加した28名を解析対象とした。介入群・非介入群合計53名（平均年齢 75.5 ± 5.6 歳、65～87歳）の属性は男性2名（71歳、73歳）、女性51名（平均年齢 78.3 ± 5.7 歳、65歳～87歳）であった。介入前における両群間の性別・年齢・身長・体重・BMI・住居形態・ADL・MMSE の基本属性に有意差は認めなかった（表 3-1）。参加者の ADL 得点は 12.1 ± 1.7 点で全国平均よりやや高く、MMSE 得点は 28.4 ± 2.4 点で、認知機能は正常範囲であった（表 3-1）。

3-1. GHQ-12

ベースラインで2群に有意差が認められ ($p=0.006$)、介入群は非介入群より精神健康不良の傾向を示した（表 3-2）。介入後、介入群の GHQ-12 得点は介入前 3.5 ± 2.7 点から介入後 2.0 ± 2.4 点へと有意に改善した ($p=0.003$) 一方、非介入群は介入前 1.8 ± 1.8 点から介入後 2.1 ± 2.4 点と有意な変化を認めなかった。その後、独立変数をフェイスエクササイズ介入の有無（群間差異要因）と時間（時間要因）、従属変数を GHQ-12 得点とする繰り返しのある二元配置分散分析を行い、交互作用 ($F(1,51) = 9.171, p=0.004$) と単純主効果を認めた（表 3-3）。

3-2. VAS

介入開始から4週目を前期, 5週目から8週目を中期, 9週目から介入終了までを後期として, 毎回の運動前と運動後に測定したVAS平均得点の変化は以下の通りとなり(表3-4), 前後の比較について対応のあるt検定を行った結果, 3時点において, いずれも運動後に有意に得点が高くなっていた(前期: $p=0.000$, 中期: $p=0.000$, 後期: $p=0.000$). また, 3時点の変化率についてFriedman検定を用いて検討した結果, 有意差は認めなかった($p=0.500$), 前期-中期, 中期-後期各期間における多重比較検定を行った結果, 前期-後期間において差異を認めた($p=0.048$) (図3-2). さらに, 運動前の気分も徐々に上昇がみられた(前期-後期: $p=0.003$).

3-3. 脳波

3ヶ月の介入終了後に, 介入前と介入直後の α 波含有率の変化について対応のあるt検定を用いた. その結果, 介入群は有意な増加($p=0.034$)が認められたが, 非介入群は有意な変化は認めなかった(表3-5).

3-4. 自律神経

介入開始から4週間目を前期, 5週間目から8週間目を中期, 9週間目から介入終了までを後期として, 毎回の運動前と運動後のLF/HF, HFの変化は以下の通りとなり(表3-6, 表3-7), それぞれ運動前後の変化をWilcoxonの符号付き順位検定により検討した結果, 中期でHFの有意な上昇が認められた以外, 有意差は認めなかった. また, 3時点の変化率についてFriedman検定を用いて検討した結果, HFの低下傾向が認められた(LF/HF: $p=0.169$, HF: $p=0.054$) (図3-3, 図3-4).

3-5. 舌圧

ベースラインで2群に有意差は認められなかった(表3-2). 介入群の舌圧は介入前 $29.9 \pm 7.1\text{kPa}$ から介入後 $33.6 \pm 5.9\text{kPa}$ へと有意に上昇した($p=0.003$)一方, 非介入群は介入前 $30.9 \pm 17.2\text{kPa}$ より介入後 $27.4 \pm 15.8\text{kPa}$ に低下した. その後, 独立変数をフェイスエクササイズ介入の有無(群間差異要因)と時間(時間要因), 従属変数を舌圧とする繰り返しのある二元配置分散分析を行った結果, 交互作用($F(1,17)=9.003$, $p=0.008$)を認めた(表3-3).

3-6. 表情

ベースラインで2群に有意差は認められなかった(表 3-2)。介入後、介入群の表情(「Happy」出現率)は介入前 $29.9 \pm 17.7\%$ から介入後 $61.9 \pm 21.5\%$ へ有意に上昇した($p=0.003$)。一方、非介入群は介入前 $49.0 \pm 21.3\%$ から介入後 $59.2 \pm 24.7\%$ に僅かに増加したが有意差は認めなかった。その後、独立変数をフェイスエクササイズ介入の有無(群間差異要因)と時間(時間要因)、従属変数を表情とする繰り返しのある二元配置分散分析を行った結果、交互作用($F(1,16) = 2.754, p=0.116$)を認めた(表 3-3)。

3-7. GHQ-12 と表情の相関

介入前後における GHQ-12 の変化と、表情の変化との関係を測定した結果、両者間において有意な正の相関($r=0.768, p=0.016$)を認めた。

3-8. 対象者の感想

最終回、運動終了後に対象者から感想を伺ったので以下にまとめる(図 3-5)。また、自由記述の感想も表にまとめた(表 3-8)。

第4節 考察

4-1. 考察

4-1-1. 精神健康や気分への効果

介入前後の変化を検討した結果、GHQ-12 は介入群の3ヶ月後の測定で有意な改善がみられた。両群の比較から有意な交互作用が認められ、単純主効果も認めた。高齢期の糖尿病患者(斎藤他, 2007)、PD 患者(内田・新井, 2010)、顔面神経麻痺患者(Konecny et al., 2011)を対象に顔の運動の心理面の効果が報告されているが、本研究の結果はそれらの結果を支持する結果となった。さらに、本研究では RCT により、顔の運動が自立した生活を送る地域在住高齢者の精神健康にも有効なことを初めて示した。

VAS を用いて毎回、フェイスエクササイズ前後に気分の変化を測定した。その結果、毎回の運動前後の気分の向上を認めた。この結果は、顔の運動前後に気分の評価測定も行った改善を認めていた Chang et al. (2013) の報告と一致している。さらに、3期に分けて検討した結果、後期は前期と比較して気分の変化が有意に大きかった。さらに、運動実施前

の気分も次第に向上がみられた。数日または数週間にわたる運動量の増加とネガティブな気分の変化の関連を示唆する報告がみられる (O'Connor et al., 1991)。顔の運動は運動後のみならず運動前の通常気分においてもポジティブな影響を示す可能性が示唆された。フェイスエクササイズを継続することによって、表情の変化や、思い通りに顔面筋を動かせるようになったなど効果を実感できたことが気分にも効果がみられた一因として考えられる。徐々に運動前の得点も高まる傾向がみられたことは、フェイスエクササイズ実施前から快情動が生じている可能性が示唆された。フェイスエクササイズの効果の可能性とともに、集団による実施だったため、運動前に仲間とのコミュニケーションにより快情動が大きくなった可能性もあると考えられた。

4-1-2. 舌圧、表情への効果

舌圧は本介入により有意に改善した。舌圧は男女ともに加齢に伴い低下する (Baum et al., 1983; 平井他, 1989)。フェイスエクササイズにより介入群の介入後の平均舌圧が 60 歳代の最大舌圧目安である 30kPa を上回り、舌の筋力改善効果が認められ、口腔機能や嚥下機能低下など高齢者の併存症の予防にも有用な可能性が示唆された。近年、口腔機能が介護予防にも重要であることが指摘されているが、本プログラムが口腔機能を改善したことから、口腔機能の点からも高齢者に有用と考えられた。

さらに、表情測定の結果、交互作用は見られなかったものの、介入群は介入後、表情にも有意な改善が見られ、快刺激に対して、より嬉しい表情を表出できるようになった。加齢により刺激に対する表情表出が乏しくなることが報告されている (Malatesta, 1987)。フェイスエクササイズにより、顔面筋を意識し、筋力をコントロールしながらトレーニングすることが、顔面筋の動きをスムーズにし、感情生起後にスムーズに表情表出が可能になったと考えられる。

4-1-3. 脳波や心拍変動への効果

脳波測定では感性解析により得られる安静閉眼時の α 波 (8~13Hz) 含有率の介入前後の値を分析した。 α 波は覚醒、安静、閉眼状態に主に見られる波で、心身ともに落ち着いた状態を反映し、緊張や精神不安定で抑制される (中村, 1990)。本研究では 3 ヶ月の介入後に、フェイスエクササイズ直前直後の α 波を測定したところ、フェイスエクササイズ直後の α 波含有率の有意な上昇が認められた。3 ヶ月後フェイスエクササイズによる緊張

の緩和効果が大きくなった可能性を示唆している。

心拍変動による自律神経活動を測定においても、前・中・後期3時点での比較検討で有意傾向 ($p=0.054$) が認められ、中期において直後に副交感神経の指標である HF は有意に上昇し、脳波所見と同様、緊張緩和やリラクセス効果が示唆された。高齢者を対象に運動後の自律神経機能を測定した検討は少ない。施設入所高齢者に対して12週間の低強度運動負荷トレーニングプログラムを実施、心拍変動を測定し、副交感神経活性の亢進と交感神経活動の抑制効果を報告した西田ら (2004) の研究とフェイスエクササイズも自律神経活動において同等の効果が得られたと考える。また、石川・水上 (2014) も認知症患者に対して、座位で実施したペアダンスセラピー実施後に、唾液の α アミラーゼ活性値を測定し、回数を重ねるにつれ、運動後の α アミラーゼ活性値が低下し、交感神経活動が低下しリラックスしたことを報告している。フェイスエクササイズは低強度運動であり、後の感想にもあるように楽しめるプログラムであったことからリラックス効果が生じた可能性が示された。ただし個別に見ると、フェイスエクササイズ前から交感神経活動や副交感神経活動に個人差が見受けられた。今後はベースラインの自律神経活動の違いによる、効果の現れ方の相違についても検討が必要と思われる。

なお、脳波の前頭葉における α 波の上昇は、前頭前野の賦活でもみられることが報告されている (松下他, 2013)。今回は前頭葉機能検査を実施していないが、今後は効果判定に前頭葉機能を中心とした認知機能の測定が必要と考えられた。

4-1-4. 精神健康と表情の関係

GHQ-12 の変化と表情の変化には正の相関が認められた。Tomkins (1962) は顔面筋運動の感覚フィードバックが感情経験を生じさせると提唱し、Strack et al. (1988) は顔面筋の運動によりポジティブな情動形成を促進すると報告している。本研究においても顔の運動による筋活動が精神健康の向上に関連する可能性が考えられる。一方、精神健康や気分の改善が表情の改善と関連する可能性も推察される。

4-1-5. 対象者の感想から

多くの対象者から「とても楽しくできた」との感想が寄せられ、95%の対象者が今後も継続したいと回答した。また、72%は日常に変化があったと自覚し、「気持ちが明るくなった」「エクササイズ後は快適になる」「効果を実感した」などの回答があった。運動継続に

は楽しめることや効果を実感できることが重要な要素と考えられるが、今回のフェイスエクササイズは、それらの要素を有することが示唆された。また、「口周りの皺が消え友人にもほうれい線がなくなったと言われた」というコメントも認めた。美容効果は顔の運動ならではといえる。一方で、「一人で続けるのは難しいと思う」「3 か月という短期間だったので続けることができたと思う」などの声も聞かれ、長期間継続するための課題も指摘された。

4-2. 本研究の限界

本研究の介入は3ヶ月間であったため、より長期の効果検討は今後の課題である。また、多くの対象者は運動について好きと回答し意欲が高い傾向にあり、サンプルセレクションバイアスが存在する可能性は否定できない。さらに、本研究の対象者の96%が女性だったため、男性に対する効果の検討が必要である。

第5節 【研究2】 のまとめ

認知機能が正常で自立した生活を送る地域在住高齢者を対象に顔の運動による RCT を実施し、介入群の精神健康や気分への改善効果が認められた。また、舌圧や表情に対する効果も認めた。本研究の結果は、本介入プログラムが介護予防プログラムの一つとして活用可能であることを示唆している。

第4章 【研究3】パーキンソン病患者への顔の運動による効果検証

第1節 目的

PD患者の表情障害について、顔面筋の表面筋電図を用いた評価が行われ、FACSと表面筋電図の両者が客観的指標として有用であることが報告されている(Uchida et al., 2018). しかしながら、PD患者のリハビリテーション効果について顔面筋の表面筋電図を用いた効果測定は実施されていない。また、PDとうつ状態の併存率は40%前後と報告されているが、これまでPDのうつ状態に対する抗うつ薬の効果についてはエビデンスに乏しい(水上, 2015)。研究1のシステマティックレビューの結果から、PD患者に対する顔の運動のうつへの効果が報告されているものの、精神健康への効果は明らかではない。

以上を踏まえ、本研究ではPD患者を対象にRCTにより顔の運動を実施し、精神健康への効果を検討するとともに、表情に対する効果についてこれまで検討されていない三次元表情測定分析や顔面筋表面筋電図を用いて検討することを目的とした。

第2節 方法

2-1. 対象

理学療法士(以下、PT)主宰の運動療法継続コミュニティ「PD Cafe」に登録しているPD患者(Hoehn-Yahr重症度分類; 以下、H&Y stageでI~III度)を対象とし、事前説明会に参加し、研究参加の同意が得られた21名(男性: 7名, 女性: 14名, 平均年齢63.3±11.3歳)を対象とした。最小サンプルサイズは、研究2と同様21名である。必要対象者数は先行研究の脱落率(大越, 2008)を参考に24名程度とした。

2-2. 方法

対象者を介入群と非介入群とに無作為に割り付け、介入群に対し、2018年5月~7月までの3ヶ月間、通所での実施のため、利便性を配慮し、1回60分、週1回、12週間(合計12回)の「顔リハ」を実施した(図4-1)。

なお、通常「PD Cafe」では、顔面筋に特化したリハビリプログラムは実施していないが、それ以外の幾つかの運動プログラムを実施している。しかし、本研究対象者(介入群)は期間中、他の運動プログラムには参加せず、本プログラムのみに参加した。

2-3. 測定項目

GHQ-12 による精神健康度の測定, VAS による気分測定, 三次元表情測定分析, 顔面筋表面筋電図測定を実施した. 非介入群に対しては, ほぼ同時期に, VAS 以外, 介入群の測定項目と同じ測定を実施した.

2-3-1. GHQ-12

研究 2 を参照のこと.

2-3-2. VAS による気分測定

研究 2 を参照のこと.

2-3-3. 表情測定分析

「自然に笑ってみてください」という指示に対し, 自発的な笑顔表出の写真をデジタルカメラで撮影し, デジタルデータを三次元表情測定分析 FaceReader™ Version 7.1 (Noldus 社, オランダ) を用いて分析した. 基本 7 情動の表情; Happy (喜び), Sad (悲しみ), Angry (怒り), Surprised (驚き), Scared (恐怖), Disgusted (嫌悪), Contempt (軽蔑) と Neutral (中立) のうち, 本研究では, 「Happy」, 「Sad」, 「Neutral」 の出現率を介入期間前後で検討した (FaceReader™ については, 研究 1 を参照).

2-3-4. 顔面筋表面筋電図計測 (Surface electromyography)

各筋の活動電位は, 導出部直径 5mm の表面電極 2 個による双極導出法によって, 日本光電製マルチテレメーターシステム (WEB-5000) を使用して増幅した後 (時定数 0.03 秒), ADInstruments 社製 PowerLab SP で A/D 変換 (サンプリング周波数: 1kHz) してパーソナルコンピュータに記録した. 記録した筋電図は, 1 秒間における Root Mean Square (以下, RMS) を求めることによって, 介入前後の顔面筋の筋活動の変化を比較した. 測定した筋は, 上眼瞼挙筋, 眼輪筋, 鼻筋, 上唇鼻翼挙筋, 小頬骨筋, 大頬骨筋, 頬筋, 口角下制筋の 8 つである. 筋電図を記録するに当たり, 随意的な笑顔表出を指示した. なお今回, 本実験を行う前に, 表面電極による筋活動電位導出の再現性を担保するため, 予備実験として, 健常者 5 名を対象に, 顔面筋の各被験筋に表面電極を貼り, 筋電位を測定した. その後, 一旦, 電極を外し, 再び同じ位置に電極を貼り, 同じ筋活動を行わせた際の両者の筋電位を比較した. その結果, いずれの筋においても両測定値間に有意差は認められず (上

眼瞼挙筋： $p=0.476$ ，眼輪筋： $p=0.450$ ，鼻筋： $p=0.144$ ，上唇鼻翼挙筋： $p=0.267$ ，小頬骨筋： $p=0.272$ ，大頬骨筋： $p=0.783$ ，頬筋： $p=0.419$ ，口角下制筋： $p=0.094$ ），再現性と信頼性は確認された．顔面筋表面筋電図計測は介入期間前と後に 2 回測定した．

2-4. 分析方法

測定欠席者や脱落者のデータは除外せず，欠損値は Last Observation Carried Forward (LOCF) 法にて補完し，Intention to Treat (ITT) 解析を実施した．対象者の基本属性の群間比較には Fisher の正確確率検定と対応のない t 検定を用いた．また，介入前の群間比較には対応のない t 検定，介入前後の変化の検討には対応のある t 検定を行った．介入群と非介入群の効果の比較には二元配置分散分析を行い，交互作用を確認できた項目については単純主効果を検討した．解析には IBM SPSS Statistics ver.25.0 を用い， $p<0.05$ を有意水準とした．本研究は筑波大学体育系倫理委員会の承認を得て（体 29-131 号），CONSORT 2010 声明に則り実施した．

第 3 節 結果

介入前における両群間の性別・年齢・罹病期間・H&Y stage に有意差は認められなかった（表 4-1）．

3-1. GHQ-12

非介入群の 2 名は介入前測定の前に脱落したために ITT 解析から除外した．介入群 11 名，非介入群 8 名，合わせて 19 名の介入前の GHQ-12 得点の平均値は 4.6 ± 4.0 点であり，4 点以上を精神健康不良とすると，対象者が精神健康不良にあることが示唆された．介入前の介入群は精神健康不良傾向 (3.9 ± 4.0 点)，非介入群は精神健康不良を示した (5.5 ± 4.1 点) が，群間比較では有意差は認められなかった ($p=0.275$)．また，介入前後の GHQ-12 得点の変化について対応ありの t 検定を用いた結果，両群とも有意な変化は認めなかった（表 4-3）．

3-2. VAS

VAS を用いた顔リハ直前直後の気分の変化を対応ありの Wilcoxon の符号付き順位検定で検討した結果，介入群の気分は有意に改善した ($p=0.005$)（表 4-4）．3 時点の変化率についてフリードマン検定を用いて検討した結果，有意差は認めなかった ($p=0.089$)．その

後、各期間における多重比較検定を行った結果、いずれの期間も有意差は確認できなかった（前期－中期： $p=0.0263$ ，中期－後期： $p=0.499$ ，前期－後期： $p=0.161$ ）。

3-3. 表情

介入群の1名は介入前測定日に欠席したためITT解析から除外した。介入前の「Happy」の平均出現率は介入群 $39.7\pm 34.3\%$ ，非介入群 $48.6\pm 30.2\%$ ，「Sad」の平均出現率は介入群 $19.4\pm 21.0\%$ ，非介入群 $4.6\pm 11.7\%$ であった。介入群は「Happy」が低く、「Sad」が高かったが、個々の値にばらつきがあり、両群間の出現率に有意差は認めなかった（「Happy」 $p=0.544$ ，「Sad」 $p=0.067$ ，「Neutral」 $p=0.494$ ）（表 4-5）。

介入前後の「笑顔」表出の変化を対応ありのt検定で検討した結果、介入群は顔リハ介入後、自発的な笑顔表出時の「Happy」の出現率は増加傾向を示したが、有意差は確認できなかった（ $p=0.327$ ）上、二元配置分散分析においても交互作用は認められなかった（ $F=2.881$ ， $p=0.107$ ）。「Sad」は介入群で減少傾向（ $p=0.052$ ）、「Neutral」は非介入群で増加傾向（ $p=0.085$ ）を示したが、その後の検定で、いずれも有意な差を認めなかった（Sad: $F=1.843$ ， $p=0.191$ ；Neutral: $F=2.125$ ， $p=0.162$ ）（表 4-6）。

3-4. 顔面筋表面筋活動量

非介入群の2名は測定前に脱落したためITT解析から除外した。介入前の群間比較は、いずれも有意差は認められなかった（上眼瞼挙筋： $p=0.076$ ，眼輪筋： $p=0.103$ ，鼻筋： $p=0.150$ ，上唇鼻翼挙筋： $p=0.058$ ，小頬骨筋： $p=0.061$ ，大頬骨筋： $p=0.051$ ，頬筋： $p=0.074$ ，口角下制筋： $p=0.326$ ）。

介入後、介入群は随意的な笑顔表出時の上眼瞼挙筋，大頬骨筋，頬筋の筋積分値の有意な改善を認め（上眼瞼挙筋： $p=0.037$ ，大頬骨筋： $p=0.024$ ，頬筋： $p=0.042$ ），眼輪筋，鼻筋，上唇鼻翼挙筋，小頬骨筋，口角下制筋も改善傾向を示した。二元配置分散分析の結果，上眼瞼挙筋，大頬骨筋，頬筋はいずれも交互作用を認めた（上眼瞼挙筋： $p=0.018$ ，大頬骨筋： $p=0.007$ ，頬筋： $p=0.008$ ）が，単純主効果は認めなかった（上眼瞼挙筋： $p=0.068$ ，大頬骨筋： $p=0.459$ ，頬筋： $p=0.397$ ）（表 4-7）。非介入群は，小頬骨筋以外の7つの筋活動量は減少傾向を示した。

3-5. 自由記述のアンケート

参加者全員、介入後も継続を希望した。主観的な表情に関する評価のみならず、滑舌や摂食・嚥下機能に関しても肯定的な感想があった（図 4-2, 表 4-8）。

第4節 考察

4-1. 考察

4-1-1. 精神健康への効果

顔面筋運動によりポジティブな情動形成を促進することが報告されている（Strack et al., 1988）。また、筆者らは認知機能が正常で自立した生活を送る地域在住高齢者に対して顔の運動を実施し、GHQ-12による精神健康が改善したことを報告した（岡本・水上, 2018）。しかしながら本研究では、毎回、顔リハ後にVASを用いて測定した気分評価で有意な改善は認めたが、介入期間前後のGHQ-12得点において有意な変化は見られなかった。内田・新井（2010）は、顔面筋トレーニングを4つのプログラム各10セット以上、毎日1~3回を半年継続するプロトコルで、PD患者の抑うつ改善を報告しているが、本介入プログラムは頻度、期間とも精神健康の改善に十分でなかった可能性が考えられる。さらに、GHQ-12の質問項目には気分以外に、「いつもより容易に物事を決めることができた」「問題があったときに積極的に問題解決しようとしたか」といった問題解決能など認知機能に関連する質問や自発性に関する質問などが含まれる。PD患者は、認知機能や自発性の障害などの非運動症状もしばしばみられることが知られているが、今回の顔リハではこれらの症状に対する効果が得られなかった可能性が考えられる。以上から、PD患者の精神健康の改善には、顔リハのプログラムのさらなる検討が必要なことが示唆された。

4-1-2. 表情表出への効果

顔リハプログラムを実施した結果、介入群は笑顔表出時に「Happy」出現率の増加傾向と「Sad」の出現率低下傾向を認めた。

これまで頭頸部のリハビリテーション介入効果については、二次元表情測定分析FACSに基づき顔の各部位の可動の変化を検出するにとどまっていた（Andrea et al., 2017）。今回、三次元表情測定分析FaceReader™を用いたことにより介入群において「Happy」出現率の増加のみならず、初めて「Sad」の減少傾向、さらには非介入群の「Neutral」出現率の増加傾向を認めた。この結果は、介入によって喜び要素の表出の増加と悲しみ要素の

表出の減少が同時に生じたことを示し、介入前よりポジティブな感情の生起や表情表出が容易になったことが窺える。また、非介入群は有意でなかったものの「Happy」出現率の減少と「Neutral」出現率の増加を認めており、表情表出の障害が継続または悪化している可能性が示唆された。ただし、有意差はみられなかったものの、介入前の測定で介入群は「Happy」出現率が非介入群より低値、また「Sad」出現率は介入群が非介入群より高値であったこともこれらの変化が得られやすかった一因であったことは否定できない。

4-1-3. 顔面筋活動への効果

先行研究では PD 患者と健常者の表情表出時の顔面筋活動を検討した結果、幸せな気分の表出時に PD 患者の大頬骨筋の筋活動が有意に低下していたとの報告 (Livingstone et al., 2016) はみられたが、PD 患者を対象にして頭頸部リハビリテーション介入を実施し、顔面筋筋活動の変化についての検討は本報告が初めてである。

本研究では、測定した 8 つの顔面筋のうち、上眼瞼挙筋、大頬骨筋、頬筋というポジティブ情動生起時に活動が活発になる 3 つの筋において随意的な笑顔表出時の筋活動の有意な改善を認め、さらに 2 群間に交互作用も認めた。これらの結果から、本研究の顔リハが顔面筋群の筋活動の改善に有効である可能性が示唆された。また、これまで表情測定分析で示されてきた顔リハの効果が筋電図によっても裏付けられ、顔面筋の表面筋電図の測定は顔リハの効果判定に有用な方法であることが示唆された。笑顔表出時には眼輪筋と大頬骨筋の筋活動が上昇することが示されているが (Dimberg, 1982)、今回の筋電図測定の結果、特に頬筋にも効果を認めたことは、介入後に対象の PD 患者の笑顔が改善し、表情測定分析において「Happy」出現率が増加した裏付けの所見と考えられる。また、PD 患者は、ユーモア・情動的な刺激を与えた場合に、その内容は理解しているが、それに対して自発的な笑いの表出が困難になると報告されているが (Simons et al., 2004)、顔リハにより筋活動が改善し笑顔の表出がスムーズになったことが示唆された。

4-1-4. 対象者の感想から

対象者全員が本プログラムの実施により何らかの効果を実感し、継続したいと回答した。また、顔や表情のみならず、滑舌や摂食・嚥下機能の効果を実感している参加者もいた。

運動継続には安全で楽しく取り組めることや本人が主観的な効果を実感できることが重要な要素と考えられる。今回の顔リハは、毎回実施した VAS 測定において実施後の気分

に有意な改善が認められたことや効果を実感できたことから、運動継続の条件を示したと考えられる。しかしながら、対象者は PD コミュニティに参加している比較的意欲が高い患者であるにもかかわらず、実際の継続実施率は 67%と参加者の 3 分の一が脱落した。PD 患者が運動プログラムを継続するための困難さが示唆された。

4-2. 本研究の限界

本研究の介入期間を 3 ヶ月間としたが、脱落率を考慮した対象者を集めることができなかった上、3 分の一が脱落した。原疾患の病状変化の影響に加えて、対象者の精神健康不良の者が多かったことが要因と考えられた。さらに、対象者は PD コミュニティに参加している意欲が高い患者であり、サンプルセレクションバイアスが存在する可能性は否定できない。今後はプロトコルを再検討しての研究継続が必要である。

第 5 節 【研究 3】 のまとめ

PD 患者を対象に、顔リハの効果を GHQ-12, VAS, 三次元表情測定分析, 顔面筋の表面筋電図測定により検証した。顔リハは PD 患者の気分, 表情ならびに顔面筋活動に有効である可能性が示唆された。また, 三次元表情測定分析 FaceReader™を用いた表情測定分析や表面筋電図は顔のリハビリテーションの効果判定に有用であることが示唆された。

第5章 総合考察

本研究は、高齢者における顔の運動による心理面や表情などの効果を検討するため、研究1、研究2、研究3を実施した。以下、本研究をまとめ、総合的に考察する。

研究1では少数であるが顔の運動による心理的効果を報告した論文をまとめ、システマティックレビューを試みた。抽出した7本の文献から、表情表出や情動と密接に関連する顔面筋の特性から顔の運動がうつやストレスなどの心理面に効果がみられることが示された。ただし、これらの先行研究の対象者や顔の運動プログラム内容、効果指標も様々であった。顔の運動による精神健康への有効性について確固たる結論を導き出すまでには至らなかった。とくに今後、介護予防の直接の対象となる、健常な高齢者に対する精神健康の調査は実施されておらず、エビデンスレベルの高い RCT の介入プログラムによる効果の検証が必要なことを指摘した。

研究1の結果を踏まえて、研究2では、これまで検討されていなかった認知機能が正常で自立した生活を送る地域在住高齢者を対象に顔の運動（フェイスエクササイズ）効果を検討するため、3ヶ月間に渡り1回30分、週2回、計24回のプログラムをRCTにより実施した。ここでは、主要評価項目の精神健康の他、気分、表情、舌圧、脳波に対する効果も検討した。その結果、介入群は精神健康を表すGHQ-12の得点が改善した。VASで測定した気分の評価からプログラム直前直後に気分の改善を認め、3ヶ月後にはリラックス効果も認められた。このことは脳波上前頭部の α 波の出現率の増加によっても支持された。24回のプログラム実施で肯定的な情動による表情表出に改善がみられたが、精神健康や気分の改善とともに、顔の運動による顔面筋の活動向上の結果も考えられた。また、舌圧に対する有意な効果も認めた。本研究で実施した顔の運動プログラムの一部に舌の運動が含まれていた効果と考えられる。本研究の結果により、本介入プログラムが高齢者の精神健康、気分、表情、舌の運動などに効果がみられることが示唆され、介護予防プログラムの一つとして活用可能であることを示すことができた。

研究3では仮面様顔貌を呈し、表情の障害が症状の一つであるPD患者を対象に、韓国の病院リハビリテーションで実施されているプログラムにフェイスエクササイズを加えた顔リハによるRCTを実施し、精神健康、表情、顔面筋の筋活動に対する効果を検証した。

研究1のシステマティックレビューから、PD患者を対象にした内田ら(2010)の研究はみられたものの、前後比較の研究であり、RCTによる効果検証が必要なこと、また心理面についてはうつの変化のみを検討しており、精神健康に関してより詳細な評価が必要であった。さらに研究2では表情の改善効果は得られたものの、顔面筋活動性の改善については明らかにしていなかったため、研究3では表面筋電図による測定も実施した。その結果、PD患者においては精神健康度の評価に用いたGHQ-12は有意な変化を認めなかった。ただし、介入群に実施したVASによる気分の評価では毎回運動後の得点は有意に高くなり、気分の改善を認めた。気分は効果がみられたが、精神健康には有意な変化がみられなかった理由として、プログラムの頻度や期間が十分でなかったこと、GHQ-12の質問項目にPDで障害される認知機能や自覚性に関連する質問項目も含まれていること、さらに、もともと精神健康度が不良傾向また不良の患者が対象であったことなどが考えられた。しかし、気分の改善がみられたことは、うつが高頻度にみられるPD患者にとって有望な結果と考えられる。また、表情や顔面筋活動量の有意な改善も確認することができた。本研究は、PD患者に顔の運動を行い、表情と顔面筋活動量を同時に測定し、改善を示した初めての研究である。FaceReader™による表情測定分析で、ポジティブとネガティブ両情動の表情の変化を一度に観察し、喜び要素の表出の増加と悲しみ要素の表出の減少が生じた結果とあわせて考慮すると、気分の改善と顔面筋活動の改善により介入前よりポジティブな情動の生起や表情表出が容易になったことが伺えた。研究3の結果は、顔リハがPDの表情改善に有用であることを示すと同時に、顔面筋活動の改善が表情改善に寄与していることも示した。

研究2と研究3のいずれも、介入終了後に介入群に実施した自由記述のアンケートにおいて、ほぼ全員が継続を希望したことは、少なからず本研究で実施したプログラムにより介入群はポジティブな気分が優位になったと考えられる。顔の運動は座位でも実施可能で、容易に取り組めるため、習慣化しやすく、身体運動困難者や身体運動無関心層も実施可能である。また、表情改善効果は本人のみならず、家族や介護者、友人等にもポジティブな影響を与えたことは向社会的プログラムとしても期待される。

超高齢社会において高齢者の精神健康、気分、表情表出、口腔機能の効果が期待される顔の運動プログラムは介護予防と健康寿命延伸の一助になる可能性が示唆される。また、独居高齢者や閉じこもり高齢者も増える中、地域におけるソーシャルキャピタルやコミュニケーションが重要である。そのコミュニケーションにおいて顔は最も重要な要素の一つ

であり，地域住民と一緒に楽しく実施可能で，さらに高齢者の表情表出に効果を認める顔の運動プログラムは地域のソーシャルキャピタル向上の一役を担う可能性が期待される。

第6章 結論

第1節 結論

顔の運動プログラムを実施した結果、以下の結論を得た。

1. 地域在住高齢者やパーキンソン病患者において、顔の運動は表情の改善とともに運動後の気分の改善を認めた。
2. 認知機能が正常で自立した生活を送る地域在住高齢者の精神健康維持、増進に顔の運動が有用であることが明らかになり、介護予防プログラムの一策として活用可能であることを示唆した。
3. パーキンソン病患者の表情改善に、顔面筋活動の改善が関与することが示された。顔のリハビリテーション効果の測定には表情測定分析と表面筋電図測定が有用であることを発見した。

第2節 本研究の限界と今後の課題

1. 本研究の対象者は比較的、意欲の高い方が参加した可能性があり、サンプルセレクションバイアスが存在する可能性は否定できない。また、対象者も女性が多く、男性に対する効果検討も必要である。
2. 実施場所に通うだけでも効果がみられた可能性は否定できない。このため、非介入群も介入実施先に通い顔の運動以外の時間を過ごすなど非介入群の条件を再検討する必要がある。対照群として身体運動を実施する群との効果の比較検討も必要である。
3. 今回は3ヶ月間の運動実施にとどまったため、より長期間実施した場合の効果について検討する必要がある。また、得られた効果の持続についての検討にまで至らなかったことも今後の課題である。
4. パーキンソン病患者の精神健康に有効なプログラムのさらなる検討が必要である。

以上のような限界や課題はあるが、本研究により、地域在住高齢者における精神健康

効果やパーキンソン病患者の気分，表情や顔面筋活動の効果を示し、顔の運動が介護予防の一策としても，また，パーキンソン病患者の補完代替療法・非薬物療法としても有効である可能性を示すことができた．今後も研究を継続し，顔の運動の向社会行動プログラムとしての有用性を明確にし，その成果を社会に還元していきたい．

文献

- 浅見 知市郎, 2016. ボツリヌス療法に必要な顔面筋の形態に関する一考察. 群馬パース大
学紀要 21:35-38.
- Andrea, B.B., et al., 2017. Analysis of facial expressions in Parkinson's disease through
video-based automatic methods. J Neurosci Methods 1:281:7-20.
- 青木 邦男, 1994. 高齢者の自覚的健康度に関連する要因. 体育学研究 38:5:375-386.
- 荒井 秀典, 2014. フレイルの意義. 日老医誌 51:497-501.
- Arizola, H.G.A., et al., 2012. Face changes on patients after aesthetic speech therapy
treatment in school-practice of speech therapy. Revista CEFAC 14:1167-1183.
- Baum, B.J., Bodner, L., 1983. Aging and oral motor function: evidence for altered
performance among older persons. J Dent Res 62:2-6.
- Beck, A., et al., 1996. Manual for the Beck Depression Inventory-second edition. San
Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Blumenthal, J.A., 1999. Effects of exercise training on older patients with major
depression. Arch Intern Med 25:159:19:2349-2356.
- Bridle, C., et al., 2012. Effect of exercise on depression severity in older people:
systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Br J Psychiatry
201:3:180-185.
- Brosse et al., 2002. Exercise and the treatment of clinical depression in adults: recent
findings and future directions. Sports Med 32:12:741-760.
- Chang, C., et al., 2016. Psychological, Immunological and physiological effects of a
Laughing Qigong Program (LQP) on adolescents. Complement Ther Med 21:660-
668.
- Chuchuen, U., et al., 2015. Effects of Laughing Training on Stress Levels in Thai Private
Office Workers. J Med Assoc Thai 98,130-134.
- Danielle, C., 2008. Face exercise super trainer course textbook. International College of
Holistic Medicine, England.
- Deane, K.H., 2002. Systematic review of paramedical therapies for Parkinson's disease.
Mov Disord 17:984-991.
- Den, O.B., 2007. Quality of life and related concepts in Parkinson's disease:a systematic

- review. *Mov Disord* 22:1528-1537.
- Dimberg, U., 1982. Facial reactions to facial expressions. *Psychophysiology* 19:6:643-647.
- Dixon, L., et al., 2007. Occupational therapy for patients with Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev* 3:CD002813.
- Dumer, et al., 2014. Effects of the Lee Silverman Voice Treatment (LSVT® LOUD) on hypomimia in Parkinson's disease. *JINS* 20:1-11.
- Ekman, P., Friesen, W., 1978. *Facial Action Coding System: A Technique for the Measurement of Facial Movement*. Consulting Psychologists Press
- Fabre, C., et al., 2002. Improvement of cognitive function by mental and/or individualized aerobic training in healthy elderly subjects. *Int J Sports Med* 23:6:415-421.
- Faul, F. et al., 2007. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* 39:175-91.
- Forsman, A.K., 2011. Psychosocial interventions for the prevention of depression in older adults: systematic review and meta-analysis. *J Aging Health* 23:3:387-416.
- Fox, K.R., 1999. The influence of physical activity on mental well-being. *Public Health Nutr* 2:3:411-418.
- Franco, M.Z., Scattone, L., 2002. Fonoaudiologia e dermatologia: um trabalho conjunto e pioneiro na suavização das rugas de expressão facial. *Fono Atual* 5:60-66.
- Frazão, Y., Manzi, S., 2012. Eficácia da intervenção fonoaudiológica para atenuar o envelhecimento facial. *Revista CEFAC* 14:755-762.
- 藤田 幸司, 2015. 高齢者の自殺および自殺予防対策. *老年社会科学* 37:1:57-63.
- Gage, H., Storey, L., 2004. Rehabilitation for Parkinson's disease: a systematic review of available evidence. *Clin Rehabil* 18:463-482.
- Goldberg, D.P., et al., 1997. The validity of two versions of the GHQ in the WHO study of mental illness in general health care. *Psychol Med* 27:1:191-197.
- Goyal, M., et al., 2014. Meditation programs for psychological stress and well-being: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med* 174:3:357-368.
- 畠山 博之, 2018. 口腔機能に着目した介護福祉実践に関する一考察:介護福祉における

- QOL 向上. 保健福祉学研究 16:17-32.
- 平井 敏博他, 1989. 加齢と舌運動の巧緻性について—超音波診断装置による観察—. 補綴誌 33:457-465.
- Honjo, K., et al., 2018. Living Alone or With Others and Depressive Symptoms, and Effect Modification by Residential Social Cohesion Among Older Adults in Japan: The JAGES Longitudinal Study. *J Epidemiol* 28:7:315-322.
- Hsieh, C.J., et al., 2005. Positive psychological measure: constructing and evaluating the reliability and validity of a Chinese Humor Scale applicable to professional nursing. *J Nurs Res* 13:3:206-214.
- Hyoun, J.C., Sung, H.S., 2016. Effects of a Facial Muscle Exercise Program including Facial Massage for Patients with Facial Palsy. *J Korean Acad Nurs* 46:542-551.
- 稲葉 康子他, 2013. 地域在住高齢者に対する運動介入が 1 年後の運動行動に与える影響: ランダム化比較試験. *日老医誌* 50:6:788-796.
- Irenäus, E.E., 2004. *Die Biologie des menschlichen Verhaltens : Grundriß der Humanethologie. Gebundenes Buch*
- 石川 裕子他, 2014. 認知症高齢者に対するダンスセラピーの効果検討. *認知症予防学会誌* 3:1:2-12.
- Katsikitis, M., Pilowsky, I., 1996. A controlled study of facial mobility treatment in Parkinson's disease. *J Psychosom Res* 40:4:387-396.
- Kang, H.Y., 2015. Experience of Bell's Palsy Patients on Facial Qigong Exercise and Efficient Educational Program: a Qualitative Study. *Korean J Acupunct* 32:1:67-78.
- Kara, B., et al., 2005. Correlations between aerobic capacity, pulmonary and cognitive functioning in the older women. *Int J Sports Med* 26:3:220-224.
- 川本 龍一他, 2004. 地域在住高齢者の精神的健康に関する調査. *日老医誌* 41:1:92-98.
- Kelly, M.E., 2014. The impact of exercise on the cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* 16:12-31.
- Kessing, L.V., Andersen, P.K., 2004. Does the risk of developing dementia increase with the number of episodes in patients with depressive disorder and in patients with bipolar disorder? *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 75:1662-6.
- 小林 洋平他, 2015. 脳波解析と瞳孔反応, 表情反応を用いた感情推定. *IEICE technical*

- report. 114:515:95-100.
- Kohl, H.W., 3rd, et al., 2012. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet* 380:9838:294-305.
- 厚生労働省, 2019. 国民健康栄養調査.
<https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000351576.pdf>
(最終参照日:平成 31 年 1 月 2 日)
- 厚生労働省, 2014. 平成 26 年度患者調査 (傷病分類編)
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/10syoub-yo/dl/h26syobyoyo.pdf>
(最終参照日:平成 31 年 1 月 2 日)
- 厚生労働省, 2017. 平成 29 年度患者調査 (傷病分類編)
<https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003318621> (最終参照日:令和元年 8 月 15 日)
- 厚生労働省, 2012. 介護予防マニュアル (改訂版:平成 24 年 3 月)
https://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1_1.pdf
(最終参照日:令和元年 8 月 15 日)
- Konecny, P., et al., 2011. Facial paresis after stroke and ITS impact on patient's facial movement and mental status. *J Rehabil Med* 43:73-75.
- 古谷野 亘, 1992. 老研式活動能力指標の交差妥当性;因子構造の普遍性と予測的妥当性. *老年社会科学* 14:34-42.
- Krack, et al., 2001. Mirthful laughter induced by subthalamic nucleus stimulation. *Mov Disord* 16:867-875.
- 葛谷 雅文, 2015. 超高齢社会におけるサルコペニアとフレイル. *日内会誌* 104:12:2602-2607.
- Lachman, M.E., et al., 1997. A cognitive-behavioral model for promoting regular physical activity in older adults. *Psychol Health Med* 2:251-261.
- Lana, S.N., et al., 2010. Eficácia de duas técnicas fonoaudiológicas da estética facial no músculo orbicular dos olhos: Estudo piloto. *Revista CEFAC* 12:571-578.
- Lindwall, M., Hassmen, P., 2006. Exercise and self confidence--keys to better mental health of the elderly. *Läkartidningen* 103:47:3710-3713.
- Livingstone, S.R., et al., 2016. Deficits in the Mimicry of Facial Expressions in Parkinson's Disease. *Front Psychol* 7:7:780.

- Luigi, C., et al., 2014. The facial motor system. *Neurosci Biobehav Rev* 38:135-159.
- Malatesta, C.Z., et al., 1987. Emotion communication skills in young, middle-aged, and older women. *Psychol Aging* 2:2:193-203.
- Mahatnirunkul, S., et al., 1997. The construction of SuanPrung stress test for Thai population. *J Suanprung Psychiatr Hosp* 13:1-20.
- Matsuda, S., Fujino, Y., 2008. Analysis of the relationship between depression and changes in ADL status among the Japanese aged. *Asian Pac J Dis Manage* 2:3:83-91.
- 松下 由佳他, 2013. 運動制御課題による疼痛抑制効果と前頭前野の関与. 日本理学療法学会大会抄録集 40:2.
- Matos, K.D.F., et al., 2010. Análise da eficácia de um trabalho fonoaudiológico com enfoque estético. *Revista Fragmentos de Cultura (Goiânia)* 20:413-432.
- Mattia, F.A., et al., 2008. Contribuição da fonoaudiologia na estética facial: relato de caso. *Revista Salus-Guarapuava-PR* 2:15-22.
- McCormack, H.M., et al., 1988. Clinical applications of visual analogue scales: a critical review. *Psychol Med* 18:4:1007-1019.
- McNair, D.M., et al., 1971. Manual for the Profile of Mood States. Educational and Industrial Testing Service San Diego, CA.
- Migliorati, C., Madrid, C., 2007. The interface between oral and systemic health: the need for more collaboration. *Clin Microbiol Infect* 13:s4:11-16.
- 水上 勝義, 2013. 運動によるメンタルヘルス改善のメカニズム. *体育の科学* 63:1:6-11.
- 水上 勝義, 2015. パーキンソン病とうつ. *臨床精神学* 144:553-559.
- 水上 勝義, 2017. 高齢者の安全な薬物療法ガイドライン—高齢者の精神疾患の治療から—.
臨床麻酔学会誌 37:616-620.
- 森 悦郎, 1985. 神経疾患患者における日本語版Mini-Mental State テストの有用性. *神経心理学* 1:82-90.
- 武者 利光, 1996. 「こころ」を測る. *日経サイエンス 東京* 26:20-29.
- 永松 俊哉, 2013. 抑うつ改善に及ぼす運動の効果. *総合病院精神医学* 25:3:240-247.
- 内閣府, 2019. 令和元年版高齢社会白書

https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2019/zenbun/pdf/1s1s_01.pdf

(最終参照日:令和元年 9 月 18 日)

内閣府, 2019. 令和元年版障害者白書

<https://www8.cao.go.jp/shougai/whitepaper/r01hakusho/zenbun/pdf/ref2.pdf>

(最終参照日:令和元年 11 月 24 日)

中川 泰彬, 大坊 郁夫, 1981. 日本語版一般精神健康調査質問紙法の妥当性と信頼性の検討とこの質問紙法の臨床応用. 中川泰彬訳著編. 国立精神衛生研究所モノグラフ—質問紙調査による精神・神経症状の把握と臨床応用 国立精神衛生研究所 東京 111-163.

中村 隆司, 藤井 英二郎, 1990. 植物を見たときの脳波特性に関する研究--ゼラニウムとベゴニアの鉢物について. 千葉大園学 43:177-183.

新納 美々, 2001. 企業労働者への調査に基づいた日本版 GHQ 精神健康調査票 12 項目版 (GHQ-12)の信頼性と妥当性の検討. 精神医学 43:4:431-436.

西田 裕介他, 2004. 施設入所高齢者に対する 12 週間の低強度運動負荷トレーニングプログラムの効果—自律神経活動・運動機能に及ぼす影響—. 理学療法学 31:202.

野村 恭子他, 2007. 看護師の職業性ストレスに対する集団で行なう笑い筋体操の効果. 日本看護学会論文集 38:66-68.

小川 一美, 松尾 貴司, 2012. 強制選択法と視覚的評価法による基本 6 表情の解読. 電子情報通信学会技術研究報告 112:238:19-23.

大越 教夫他, 2008. パーキンソン病患者におけるビデオを利用した腕振り運動プログラムによる歩行の改善. リハビリテーション医学 45:10:661-667.

岡本 るみ子, 水上 勝義, 2018. 高齢者の精神健康における顔の運動効果について. 日老医誌 55:74-80.

O'Connor, P.J., et al., 1991. Psychobiologic effects of 3 d of increased training in female and male swimmers. Med Sci Sports Exerc 23:1055–1061.

Ownby, R.L., et al., 2006. Depression and risk for alzheimer disease: Systematic review, meta analysis, and meta regression analysis. Arch Gen Psychiatry 63:5:530-538.

Paes, C., et al., 2007. Fonoaudiologia e estética facial: estudo de casos. Revista CEFAC. 9:213-220.

Peto, V., et al. 1995. The development and validation of a short measure of functioning and wellbeing for individuals with Parkinson's disease. Qual Life Res 4:241–248.

Radloff, L.S.,1977. The CES-D scale: A self-report depression scale for research in the

- general population. *Applied Psychological Measurement* 1:3:385-401.
- Rao, A.K., 2010. Enabling functional independence in Parkinson's disease:update on occupational therapy intervention. *Mov Disord* 25:146-151.
- Rene, M.M., 2015. Cortical control of facial expression. *J Comp Neurol* 1-23.
- Ricciardi, L., et al., 2016. Rehabilitation of hypomimia in Parkinson's disease: a feasibility study of two different approaches. *Neurol Sci* 37:3:431-436.
- Rosen, J.L., Neugarten, B.L., 1960. Ego functions in the middle and later years: A thematic apperception study of normal adults. *J Gerontol* 15:62-67.
- 斉藤 ひとみ他, 2007. 糖尿病教室受講前に表情筋ストレッチを取り入れることによる効果. 山口大学医学部附属病院看護部研究論文集 82,106-109.
- Santos, C.C.G., Ferraz, M.J.P.C., 2011. Atuação da fonoaudiologia na estética facial: relato de caso clínico. *Revista CEFAC* 13:763-768.
- 佐藤 万代他, 2012. 肌状態に対する鍼治療と指圧療法の美容効果の調査-主観的・客観的評価による検証-. *全日本鍼灸学会雑誌* 62:2:157-167.
- Schuch,F., et al., 2016. Physical activity and sedentary behavior in people with major depressive disorder: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord* 29:210:139-150.
- 下光 輝一, 2013. 運動とストレス. *体力科学* 62:1:12.
- Simons, G., et al., 2004. Emotional and nonemotional facial expressions in people with Parkinson's disease. *J Int Neuropsych Soc* 1:521-535.
- 総務省, 2019. 人口推計 (2019年3月確定値)
<https://www.stat.go.jp/data/jinsui/pdf/201908.pdf>
(最終参照日: 令和元年9月18日)
- Steptoe, A., Cox, S., 1988. Acute effects of aerobic exercise on mood. *Health Psychol* 7:329-340.
- Strack, F., et al., 1988. Inhibiting and facilitations of the human smile a nonobtrusive test of the facial feedback hypothesis. *J Pres Soc Psychol* 54:768-777.
- Stults-Kolehmainen, M.A., Sinha, R., 2014. The effects of stress on physical activity and exercise. *Sports Med* 44:1:81-121.
- Takacs, A.P., 2002. Fonoaudiologia e estética: unidas a favor da beleza facial. *Revista*

CEFAC 4:111-116.

高草木 薫, 2003. 大脳基底核の機能—パーキンソン病との関連. 日生誌65:4:113-129.

Tambosco, L., 2014. Effort training in Parkinson's disease: A systematic review. *Ann Phys Rehabil Med* 57:79-104.

谷 明博他, 1999. 心拍変動の意義と測定・解析法 (林博史編, 心拍変動の臨床応用-生理的意義, 病態評価, 予後予防). 医学書院 東京, 32-33.

Tickle, L., Doyle, K., 2004. Practitioners' impressions of patients with Parkinson's disease: the social ecology of the expressive mask. *So Sci Med* 58:603-614.

Tomkins, S. S., 1962. *Affect, Imagery, and consciousness: Vol.1. The positive affects*, Springer New York.

Tomlinson, C.L., et al., 2013. Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev* 9:CD002817.

Tomlinson, C.L., et al., 2014. Physiotherapy for Parkinson's disease: a comparison of techniques. *Cochrane Database Syst Rev* 6:CD002815.

津賀 一弘, 2010. 簡易型舌圧測定装置を用いる最大舌圧の測定「顎口腔機能の評価」. 日本顎口腔機能学会 41-44.

内田 都, 新井 康充, 2010. パーキンソン病患者の笑顔の回復-笑顔づくりトレーニングの介入により仮面様顔貌の改善を図る-. *心身健康科学* 6:33-41.

Uchida, M.C., et al., 2018. Identification of muscle fatigue by tracking facial expressions. *PLoS One* 13:12:e0208834.

鵜川 重和他, 2015. 介護予防の二次予防事業対象者への介入プログラムに関する文献レビュー. *公衆衛生*, 62:1:3-19.

Van, B.I., 2014. The Effectiveness of Facial Exercises for Facial Rejuvenation : A Systematic Review. *Aesthet Surg J* 34:1:22-27.

van't Veer-Tazelaar, P.J., et al., 2008. Depression in old age(75+), the PIKO study. *J Affect Disord* 106:3:295-299.

Wang, C.W., et al., 2014. Managing stress and anxiety through qigong exercise in healthy adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Complement Altern Med* 14:8

Windle, G., et al., 2010. Is exercise effective in promoting mental well-being in older age?

A systematic review. *Aging Ment Health* 14:6:652-669.

山本 哲也他, 2010. 自己注目時のネガティブな認知的処理に及ぼす笑顔の効果. *心理学研究* 81:1:17-25.

Yamawaki, M. et al., 2009. Changes in prevalence and incidence of Parkinson's disease in Japan during a quarter of a century. *Neuroepidemiology* 32:4:263-269.

余語 真夫, 1991. 感情の自己調節行動—心身状態に及ぼす顔面表出行動の影響について—. *同志社心理* 38:49-59.

Yoshida, M., et al., 2006. Decreased tongue pressure reflects symptom of dysphagia. *Dysphagia* 21:1:61-5.

Yoshida, M., et al., 2007. Comparison of surface electromyographic (sEMG) activity of submental muscles between the head lift and tongue press exercises as a therapeutic exercise for pharyngeal dysphagia. *Gerodontology* 24:2:111-116.

Zung, W.W.K., 1965. A self-rating depression scale. *Arch Gen Psychiatry* 12,63–75.

図表

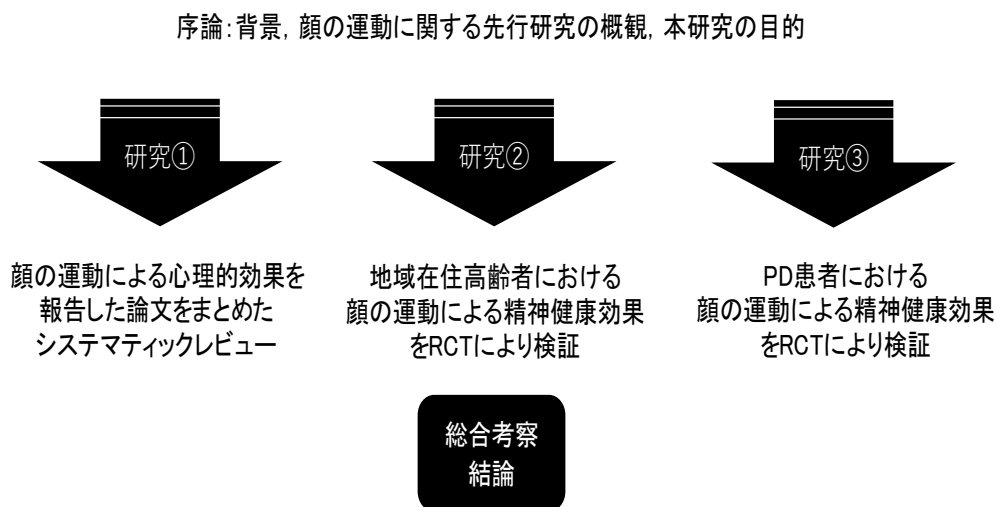


図 1 - 1 本研究の概略

表 2 - 1 エビデンスレベルの分類

Level of Evidence	Intervention
I	Meta-Analyses of Randomized Controlled Trials / Systematic Reviews
II	Randomized Controlled Trials
III	Controlled Clinical Trials
IVa	Cohort Studies
IVb	Case-Control Studies
V	Case series / Case reports
VI	Expert Opinions / Non-EBM Guidelines

図 2 - 1 論文の収集と選択の過程

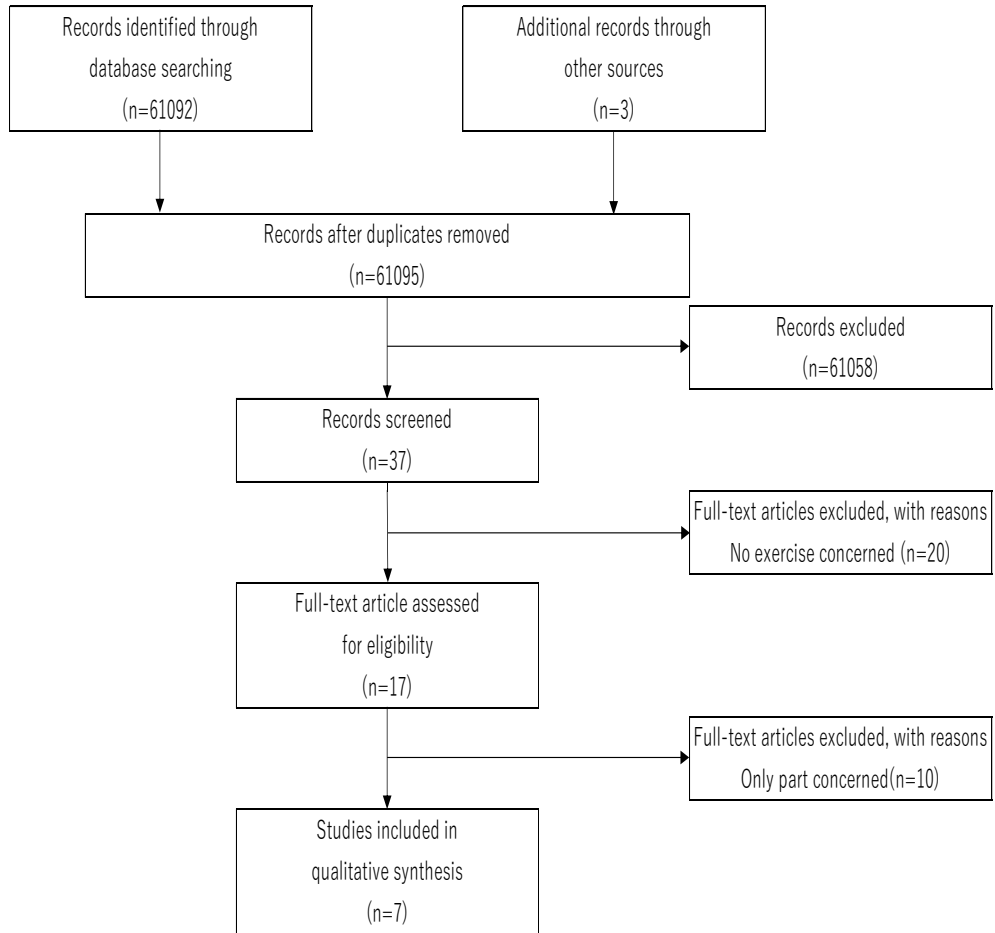


表 2-2 抽出した文献の概要

Authors (Year)	Country	Participant Characteristics	Intervention	Exercise program	Study design	Measuring method	Outcome measures	Results	Evidence level
Saito et al.(2007)	Japan	n=4(Patients with type 2 diabetes,experienced hospitalized diabetes education). Average age:62.5 ±3.7yrs	30min, 1class/week for 2weeks (before diabetes education)	1)Smile muscles exercise	Before-after	1)Psychological measures 2)Immunological measures	1)PGMS 2)ELISA 3)Impressions	1) "Tension-Anxiety"1.5points up, "Depression-Dejection"0.75points down,"Fatigue"12.75points down, "Anger-Hostility"3.75points down, "Confusion"2.5points down, "Activity"3.75points up;Not statistically significant. 2)The salivary α-amylase decreased significantly after intervention, but there were no significantly. 3)ESQ"I was able to relax to take the diabetes class.""I became willing to do my best with that.""I was able to clear my head and I could concentrate."	IVb
Nomura et al.(2007)	Japan	n=33(Nursing care staff). Average age:37.4±5.33yrs	5min/day, 5days/week for a month(before morning meeting)	1)Smile muscles exercise	Before-after	1)Psychological measures	1)The Brief Job Stress Questionnaire 2)Self-restricted Type Behavior Traits Scale 3)Emotional Support Network Scale	1)The workload (one of subscales) score improved in the IG(p<0.01). 2)Not statistically significant. 3)Not statistically significant.	IVb
Uchida,Arai (2010)	Japan	n=31(females:18, males:13, Outpatients with Parkinson's diseases). Average age:67.0yrs. Hoehn-Yahr:Hoehn&YahrScale:Stage II - V .ICD10:F32	a few min/day, every day for 2months(at home)	1)Facial muscles training 2)positive thinking training	Before-after	1)Analysis of facial emotion 2)Psychological measures	1)FACS 2)The Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS) 3)Self-rating Depression Scale (SDS)	1)The elevation of corner of mouth were significantly improved in the IG(p=0.0003). 2)The UPDRS scores showed significantly improve between pre-test5.58 and post-test4.55(p=0.0000). 3)The SDS scores showed significantly decreased between pre-test50.2 and post-test41.6(p=0.00003).	IVb
Konecny P et al. (2011)	Czech Republic	n=99(females:46, males:53, Facial palsy patients). Average age61.8yrs	20min/day, for a month	<IG> 1)Speech therapy 2)Rehabilitation exercises 3)Facial exercise therapy include breathing rehabilitation <CG> 1)Speech therapy 2)Rehabilitation exercises	RCT	1)Analysis of facial movement 2)Analysis of facial emotion 3)Psychological measures	1)House-Brackmann grading scale(HBGS) 2)2D video analysis 3)BDI-II	1)A significant difference in the mean values on the HBGS before and after rehabilitation of 1.66 (SD 0.55) was observed in the experimental group and of 0.59 (SD 0.57) in the control group. 2)There were significant difference in the changes in distances between the corner of the mouth and the earlobe in the experimental group (1.5 mm (SD 3.50)) and in the control group (2.0 mm (SD 2.30)). 3)Statistically significant improvements in the experimental group can also be seen in the evaluation of depression according to the BDI-II. There was a significant difference in the mean values of the BDI-II before and after rehabilitation in the experimental group (4.3 (SD 5.1)) and in the control group (6.9 (SD 5.1)).	II
Chueh Chang et al. (2013)	Taiwan	n=67(females:33, males:34, students of a public junior high school 7th grade)	45min/day, 8 sessions for 2months	<IG> 1)Facial tai chi <CG> 2)Nothing	RCT	1)Psychological measures 2)Immunological measures	1)Rosenberg's Self-Esteem Scale (RSE) 2)The Chinese Humor Scale (CHS) 3)The Face Scale (FS) 4)ELISA 5)Blood pressure,Heart rate variability, LF/HF	1)Not statistically significant. 2)The CHS and Humor Creativity (one of subscales) scores improved in the IG(p<0.05). 3)Not statistically significant. 4)Cortisol showed significant differences between pre-test4.35 (±12.53) and post-test38.50 (±13.10) in the IG(p<0.01). 5)Not statistically significant.	II
Chuchuen U et al. (2015)	Thailand	n=38(private office workers). Age25-60yrs	60min/day, 3days/week, 8sessions for 2months	<IG> 1)Smile muscles exercise <CG> 2)Nothing	RCT	1)Psychological measures	1)The Suanprung stress test-60 (SFST-60)	1)Not statistically significant. 2)No significant difference was found in the mean scores of the level of stress between the CG and IG. However, the sensitivities to the actual events in the IG had a tendency to decrease.	II
Hyoung,San g(2016)	Korea	n=70(females:45, males:25, Outpatients with Facial palsy). Age:40~n=16, 40-49yrs:n=15, 50-59yrs:n=19, 60~n=2	20min/day, 3days/week, 2weeks	<IG> 1)Facial muscles exercises 2)Facial massage <CG> 1)Nothing	Quasi-experimental	1)Analysis of facial movement 2)Psychological measures 3)Reading measures	1)House-Brackmann grading scale(HBGS) 2)Facial Nerve Grading Scale (FNCS) 3)Reading Time 4)Palsy subjective symptoms 5)CES-D	1)Not statistically significant. 2)The FNCS scores were statistically significant in the IG (p<0.01). 3,4)Not statistically significant. 5)The CES-D scores were statistically significant in the IG(p<0.01).	III

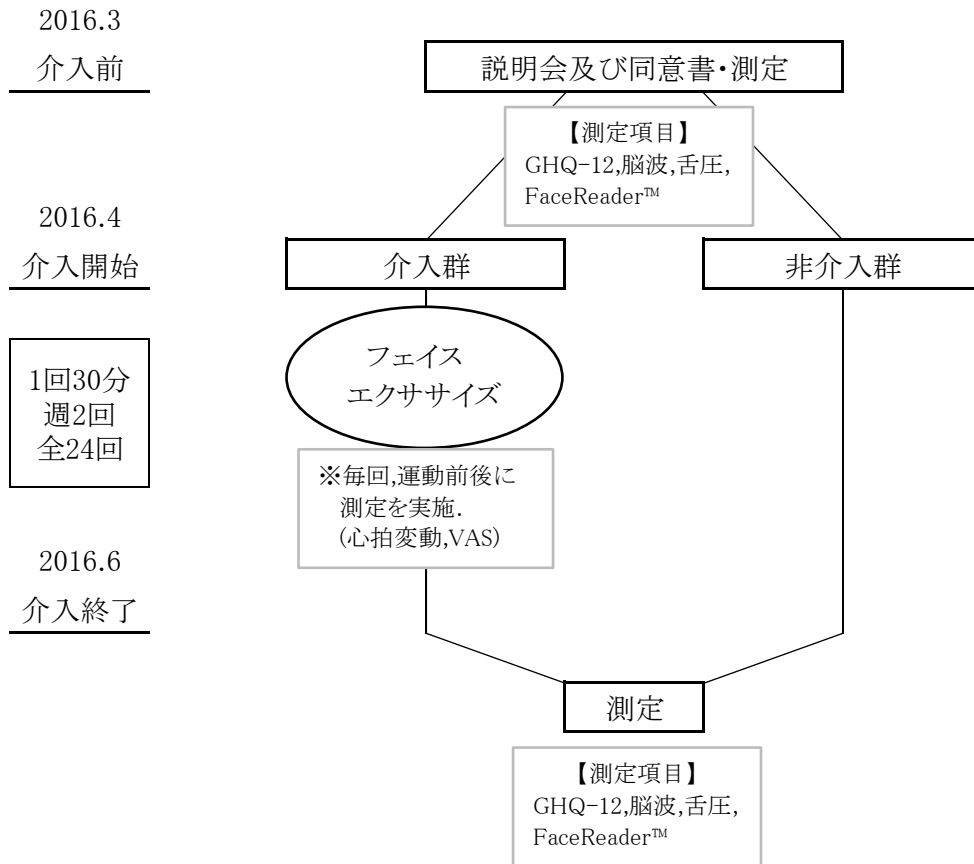


図 3 - 1 介入の概略

表 3 - 1 介入群と非介入群の基本属性

項目	介入群 (n=25)	対照群 (n=28)	p
性別 (男:女) (人)	1:24	1:27	1.000
年齢 (平均±標準偏差) (歳)	74.6±5.3	76.3±5.9	0.302
身長 (平均±標準偏差) (cm)	151.5±6.7	150.1±6.0	0.452
体重 (中央値(最小-最大)) (kg)	53.2(43.8-65.0)	52.0(37.4-60.8)	0.154
BMI (中央値(最小-最大)) (kg/m ²)	23.3(17.7-30.0)	22.5(16.8-27.4)	0.510
住居形態 (①独居, ②夫婦のみ, ③3人以上) (人)	①13 ②8 ③4	①13 ②9 ③6	0.865
MMSE (平均±標準偏差) (点)	28.5±2.8	28.2±2.0	0.193
ADL (平均±標準偏差) (点)	11.9±2.0	12.3±1.3	0.454

Fisherの直接法:性別/対応のないt検定:年齢,身長,体重,BMI/Mann-WhitneyのU検定:MMSE,ADL/ χ^2 検定:住居形態

表 3 - 2 各測定項目における介入前の群間比較

測定項目	群	介入前			p
		平均±標準偏差			
GHQ(点)	介入群(n=25)	3.5	±	2.7	0.006**
	非介入群(n=28)	1.8	±	1.8	
舌圧(kPa)	介入群(n=9)	29.9	±	7.1	0.931
	非介入群(n=10)	30.9	±	17.2	
表情(%)	介入群(n=9)	29.9	±	17.7	0.056
	非介入群(n=9)	49.0	±	21.3	

対応のないt検定

注)**:p<.05

表 3 - 3 各測定項目における介入前後の変化

測定項目	群	介入前	介入後	交互作用	
		平均±標準偏差	平均±標準偏差	F	p
GHQ(点)	介入群(n=25)	3.5 ± 2.7	2.0 ± 2.4**	9.171	0.004**
	非介入群(n=28)	1.8 ± 1.8	2.1 ± 2.4		
舌圧(kPa)	介入群(n=9)	29.9 ± 7.1	33.6 ± 5.9*	9.003	0.008**
	非介入群(n=10)	30.9 ± 17.2	27.4 ± 15.8		
表情(%)	介入群(n=9)	29.9 ± 17.7	61.9 ± 21.5*	2.754	0.116
	非介入群(n=9)	49.0 ± 21.3	59.2 ± 24.7		

対応のあるt検定, 二元配置分散分析

注)**:p<.01, *:p<.05

表 3 - 4 運動前後における気分の変化

n=25	前期(M±SD)	中期(M±SD)	後期(M±SD)
運動前	57.0±12.3	61.3±13.9	64.2±14.3
運動後	74.5±11.8	79.2±10.7	80.5±12.4

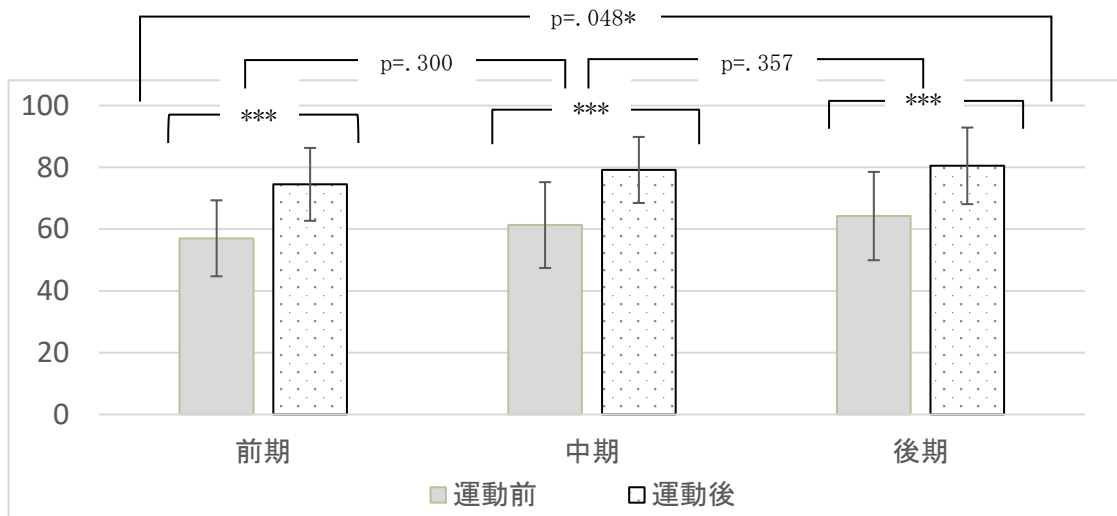


図 3 - 2 各期における気分の変化

表 3 - 5 介入前後の α 波含有率の変化

群	運動前		運動後		交互作用	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	F	P
介入群 (n=8)	32.1	± 3.9	43.6	± 9.4*	7.976	0.014*
対照群 (n=8)	31.6	± 3.8	29.4	± 6.8		

対応のあるt検定, 二元配置分散分析

注)*: $p < .05$

表 3 - 6 運動前後の LF/HF の変化

n=9	前期 (M±SD)	中期 (M±SD)	後期 (M±SD)
運動前	1.97 ± 1.34	2.21 ± 1.16	2.57 ± 1.63
運動後	2.12 ± 1.56	1.99 ± 1.07	2.65 ± 1.39

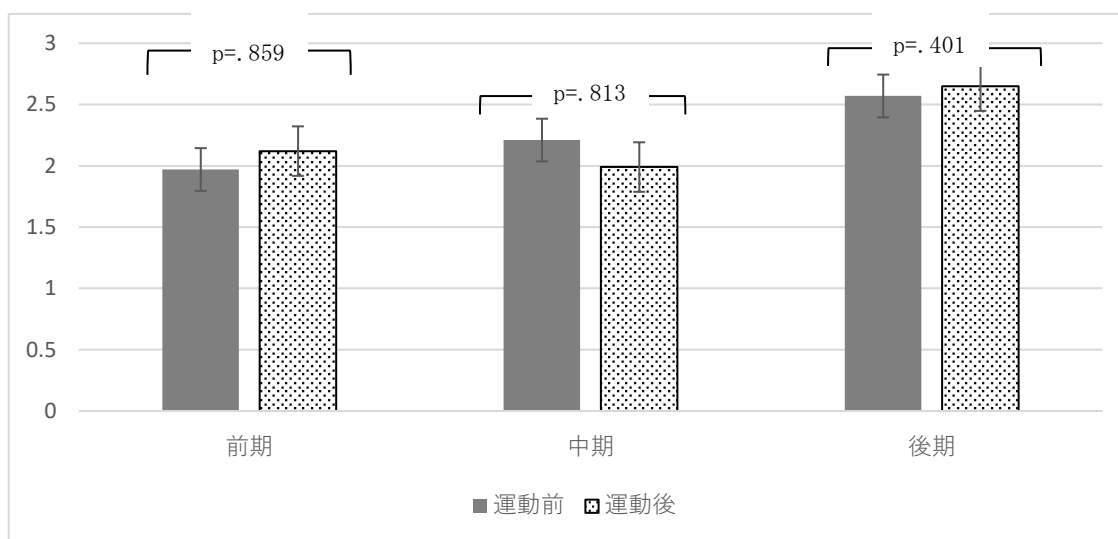


図 3 - 3 Wilcoxon の符号付順位検定とフリードマン検定の結果

表 3 - 7 運動前後の HF の変化

n=9	前期 (M±SD)	中期 (M±SD)	後期 (M±SD)
運動前	0.26±0.15	0.17±0.87	0.19±0.13
運動後	0.23±0.17	0.22±0.11	0.18±0.11

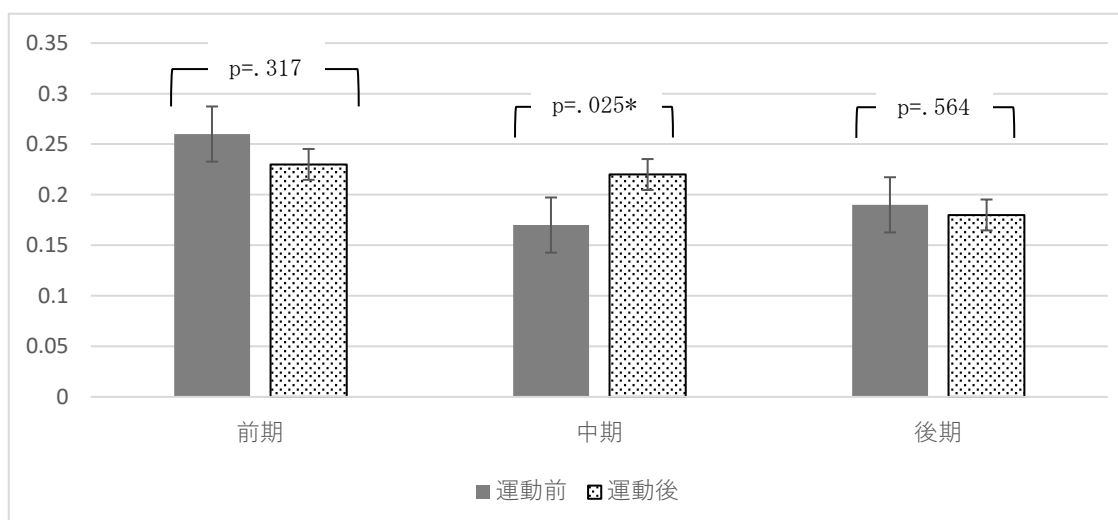


図 3 - 4 Wilcoxon の符号付順位検定とフリードマン検定の結果



図 3 - 5 対象者の感想

表3-8 感想コメント一覧

- とっても楽しくできました。
- 運動不足な私にしては先生の指導についていっただけで良かったと思います。
- 表情筋を意識するようになったので良かった。舌の動きの衰えに気付き、積極的に動かすことを学べた。有難うございました。
- とっても楽しくできました。30分だけなのに身体まで熱くなりました。
- 手軽で少しの時間と心掛があれば継続できるかなと思います。家で（表情筋を）動かす機会が少ないので続けていきたいです。
- 教室が楽しみでした。
- 3ヶ月という短期間だったので続けることができたと思います。
- 休むこともありましたが有難うございました。
- 今まで身体ばかり運動してきました。顔も良いですね。
家でも継続できそうです。
- 丹田腹式呼吸が楽にできるようになり5・6年一部緊張していたのがとれたことも良かったです。
- 口周囲のしわ予防の方法を知りたかった。
- 初めての参加でしたが毎回楽しくできました。口をへの字にすることができませんでした。有難うございました。
- 若い先生の笑顔のおもてなしで毎回元気を頂きました。有難い講座を受講することができました。
- 毎回大変楽しみでした。口周りの皺が消えました。友人にもほうれい線がなくなったと言われました。気持ちも明るくなったような気がする。
- とっても楽しかったです。母に教えてあげようと思います。
- ここに来れば良いお友達が多くできるので嬉しい。
- 有難うございました。気持ちが明るくなり希望を持ちます。
- 参加して良かったです。
- これまでに（顔の運動について）興味はありました。お風呂や鏡を見ながら継続しています。有難うございました。
- 一人で続けることは中々難しいと思います。
- 次期募集中の講座も参加しようと思います。

- ・時間を有効に使えたと思う。
- ・有難うございました。次回も参加したいです。
- ・3ヶ月継続できたので効果を実感できました。
忘れないように自分でも継続します。
- ・最初、顔を動かすのは恥ずかしいと思いました。しかし、顔が頭脳に多大な影響を与え、エクササイズ後は快適になることを感じて驚きました。素敵な教室に参加させて頂きましたことに感謝申し上げます。有難うございました。
- ・初めての参加でしたが楽しく参考になりました。

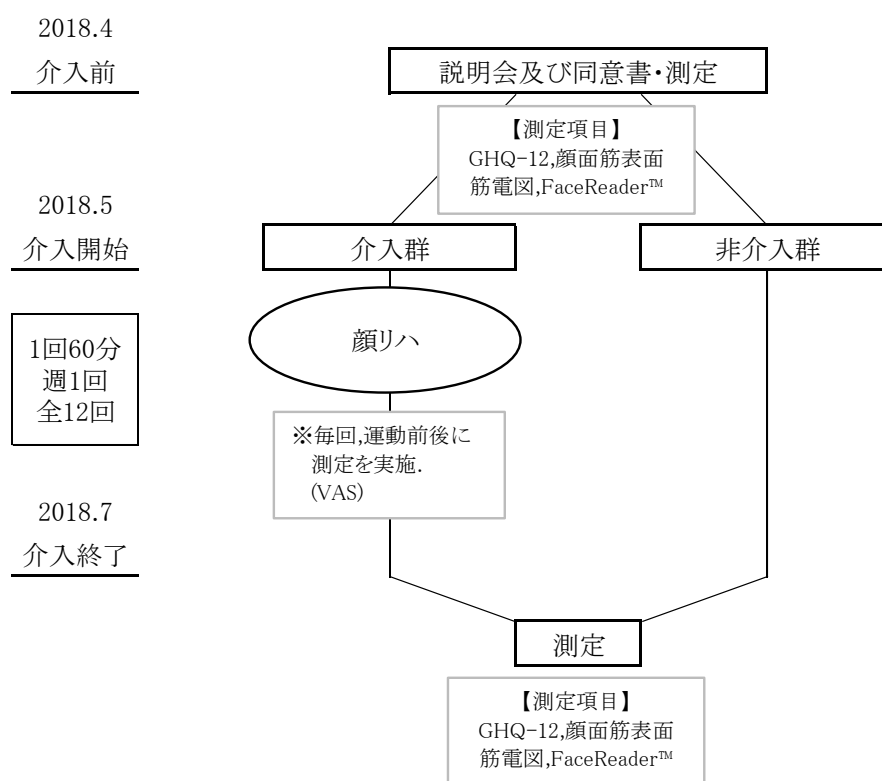


図4-1 介入の概略

表4-1 介入群と非介入群の基本属性

項目	介入群(n=11)	非介入群(n=10)	p値
性別 (男:女)	男3:女8	男4:女6	0.659
年齢 (平均±標準偏差)	62.9±12.4	63.8±10.5	0.862
平均罹病期間(平均±標準偏差)	5.7±4.2	6.3±2.9	0.734
Hoehn&Yahr重症度分類	I度:3名,II度:4名,III度:4名	I度:2名,II度:4名,III度:2名	0.817

性別, Hoehn&Yahr重症度分類: Fisherの正確確率検定/年齢, 平均罹病期間: 対応のないt検定

表4-2 介入前・GHQ-12の群間比較

測定項目	群	介入前		p
		平均	標準偏差	
GHQ-12(点)	介入群(n=11)	3.9	4.0	0.275
	非介入群(n=8)	5.5	4.1	

対応のないt検定

表4-3 介入前後のGHQ-12による精神健康の変化

測定項目	群	介入前		介入後		p
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	
GHQ-12(点)	介入群(n=11)	3.9	4.0	4.8	3.8	0.242
	非介入群(n=8)	5.5	4.1	4.5	4.7	

対応のあるt検定

表4-4 VASによる運動前後の気分の変化

	n	顔リハ直前		顔リハ直後		Wilcoxonの符号付き順位検定	
		中央値	四分位範囲	中央値	四分位範囲	z値	p値
介入群	11	54.0	50.4 - 60.0	69.1	60.0 - 80.0	-2.802	0.005**

注)**:p<.01

表 4-5 介入前・FaceReader™の群間比較

Facial Expressions	群	介入前		P
		平均	標準偏差	
Happy	介入群(n=10)	39.7	± 34.3	0.544
	非介入群(n=10)	48.6	± 30.2	
Sad	介入群(n=10)	19.4	± 21.0	0.067
	非介入群(n=10)	4.6	± 11.7	
Neutral	介入群(n=10)	36.0	± 20	0.494
	非介入群(n=10)	29.9	± 18.9	

対応のないt検定

表 4-6 介入前後の FaceReader™による表情表出の変化

Facial Expressions	群	介入前		介入前	P値	交互作用	
		平均	標準偏差			平均	標準偏差
Happy	介入群(n=10)	39.7	± 34.3	47.3	± 24.4	2.881	0.107
	非介入群(n=10)	48.6	± 30.2	38.9	± 30.2		
Sad	介入群(n=10)	19.4	± 21.0	12.3	± 13.5	1.843	0.191
	非介入群(n=10)	4.6	± 11.7	3.1	± 4.8		
Neutral	介入群(n=10)	36.0	± 20.0	36.0	± 20.1	2.125	0.162
	非介入群(n=10)	29.9	± 18.9	44.0	± 24.8		

対応のあるt検定

表 4-7 介入前後における表情筋積分値の比較

顔面筋名	群	介入前		介入後		P値	交互作用		単純主効果	
		M	SD	M	SD		F値	p値	F値	p値
上眼瞼挙筋	介入群(n=11)	22036.0	± 6678.3	36814.6	± 21539.5	0.037*	6.868	0.018*	3.792	0.068
	非介入群(n=8)	79530.7	± 78096.7	26747.4	± 15749.6					
大頬骨筋	介入群(n=11)	28594.1	± 14197.8	51766.2	± 32445.6	0.024*	9.547	0.007**	0.573	0.459
	非介入群(n=8)	55131.1	± 31126.3	39791.5	± 13924.8					
頬筋	介入群(n=11)	21397.3	± 9312.3	48172.9	± 40880.9	0.042*	9.043	0.008**	0.756	0.397
	非介入群(n=8)	64608.1	± 58081.0	26452.2	± 13145.2					

対応のあるt検定, 二元配置分散分析

注)**:p<.01, *:p<.05

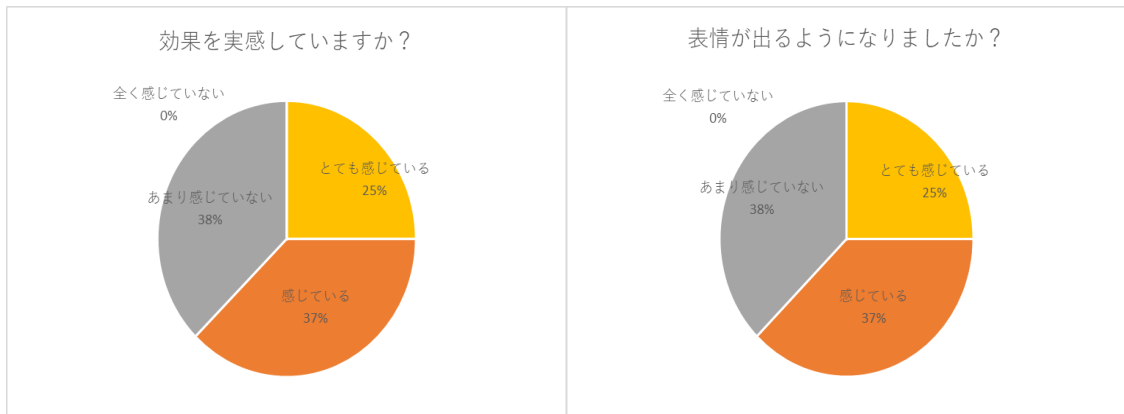


図 4 - 2 対象者からの感想①

表 4 - 8 対象者からの感想②

- ・表情をコントロールする意識が高まった
- ・こんなに顔を動かすと気持ち良いんだ
- ・丹田呼吸とのリズムカル運動が良い
- ・手指も使いながら行うのが良い
- ・発話や滑舌も良くなった気がする
- ・唾液がでるようになった
- ・飲み込みやすくなったように感じる
- ・家族から表情, 特に笑顔が出るようになったと言ってもらえた
- ・指圧をしながら眠らなくなった
- ・全てのプログラムを一人で続けるのは難しいと思う
- ・最初は思い通りに動かさずあきらめそうになったが, 継続することで徐々に動かせるようになった

謝辞

本研究は、筆者が筑波大学大学院人間総合科学研究科ヒューマン・ケア科学専攻における研究の成果をまとめたものです。

はじめに、指導教官である水上勝義教授に心から敬意と感謝の意を表します。先生には、研究計画および介入の実施、論文執筆、学会発表はじめ、多大なるご支援と熱心に、丁寧かつ細かくご指導頂きました。

本論文の副査である柳久子准教授、岡本紀子助教にはご多忙の中、多くのご指導とご助言を頂きました。誠に有難うございました。

続いて、同専攻の故橋本佐由理准教授、同大学の田中喜代次名誉教授、北海道文教大学の松田ひとみ教授にもご指導頂きましたことに心より御礼申し上げます。また、同大学体育系足立和隆准教授には、顔面筋表面筋電図測定において、実験から測定、解析までご指導のみならず多大なるご支援とご尽力を頂戴しました。心から厚く御礼申し上げます。そして、派遣して頂きました武者修行では韓国・慶熙大学附属病院東西協診センターのLee Sanghoon教授、Cho Kiho教授はじめ多くの先生方からご指導頂きましたことに感謝申し上げます。さらに、システマティックレビューは、水上研究室OGで自治医科大学の間辺利江先生にわかりやすく丁寧にご指導頂き実施することができました。心からの御礼を申し上げます。

本研究にご協力頂きました対象者の皆様、実施先の深川ふれあいセンターの小原祐一館長はじめ職員の皆様、PD Café 主宰の小川順也様はじめ皆様、測定で大変お世話になりました脳機能研究所の武者利光先生、田中美枝子主任研究員、看護師の藤田直子様、株式会社ソフィア・サイエンティフィックの梅澤真司様、さらに全国からお手伝いに駆けつけてくれたインストラクターに深謝申し上げます。

そして、水上研究室秘書の亀田美穂様、同期の舟木彩乃氏には多くの情報と励ましを頂きました。誠に有難うございます。

本研究を遂行するにあたり、ご支援頂きました全ての方々のお名前を執筆できかねますことのお詫び並びに皆様へ衷心より感謝し厚く御礼申し上げます。

最後に、研究と仕事に没頭する私を静かに温かく見守り応援し続けてくれる両親や妹家族、親戚に心からの感謝を、そして本論文を捧げたいと存じます。

資料

資料1 フェイスエクササイズ介入プログラム

No	内容	詳細	回数
I. ウォーミングアップ 姿勢・呼吸法 (5分) ポジション: 座位			
1	姿勢	骨盤に上半身をのせて, 自立, 調える	
2	呼吸	丹田呼吸法	
II. ウォーミングアップ 全身 (5分) ポジション: 座位			
1	足指の運動	足指ほぐし (前後/左右)・グーパー	3set
2	足関節の運動	背屈/底屈/回旋	3set
3	腓腹筋のマッサージ	足首から膝裏までもみほぐす	3set
4	股関節の運動	屈曲/伸展/回旋	3set
5	肩甲骨ストレッチ	拳上/下制/上方回旋/下方回旋	3set
III. 顔の経穴指圧法 (5分) ポジション: 座位			
1	呼吸・指圧を同時に行う	額中→印堂→素膠→人中→迎香→巨膠→清明 →瞳子膠→太陽→絲竹空→攢竹→頭維	1set
IV. フェイスエクササイズ (15分) ポジション: 座位			
1	顔全体のストレッチ	満遍なく全体の筋肉へのアプローチ	5set
2	目の周りのエクササイズ①	人差し指と親指を使い, 筋肉へアプローチ	5set
3	目の周りのエクササイズ②	人差し指と中指を使い, 筋肉へアプローチ	5set
4	上唇挙筋のエクササイズ	嫌悪顔と無表情を繰り返し表出する	5set
5	頬・口周辺のエクササイズ	左右の口角を同時に左右へと持ち上げる	5set
6	舌のエクササイズ①	「あかんべー」のように舌を出す	5set
7	舌のエクササイズ②	口の中で舌を左右に回す	5set
8	ライオンフェイス	両耳の上部を両手で掴み, 息を吐きながら, 目や口を思いきり開き, 舌を出す	5set
9	口「への字」エクササイズ	口角を上下に動かす	5set
10	頬より下のエクササイズ	頭部を上げ, 空に向かってキスをする	5set
11	タッピング	顔全体を軽くタッピング	30sec
12	頭皮マッサージ	両手の指の腹を使って, もみほぐす	30sec
13	耳のマッサージ	両手の指で耳をほぐし, 温める	30sec
14	深呼吸	両手を温め, 掌で顔を優しく包み, 深呼吸	5set

資料2 質問紙

アンケートへのご協力をお願い申し上げます。

ID番号:

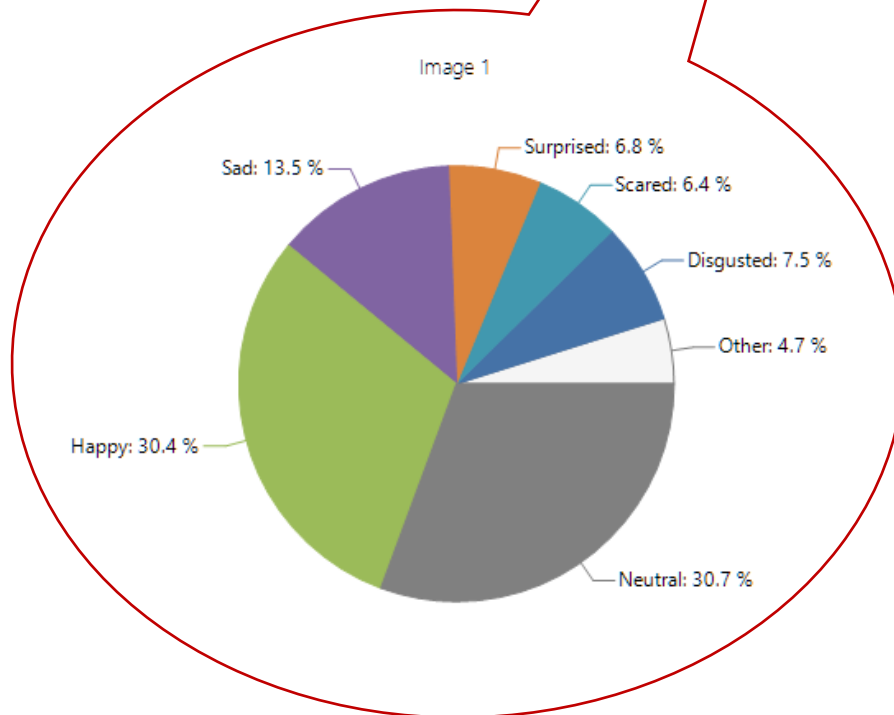
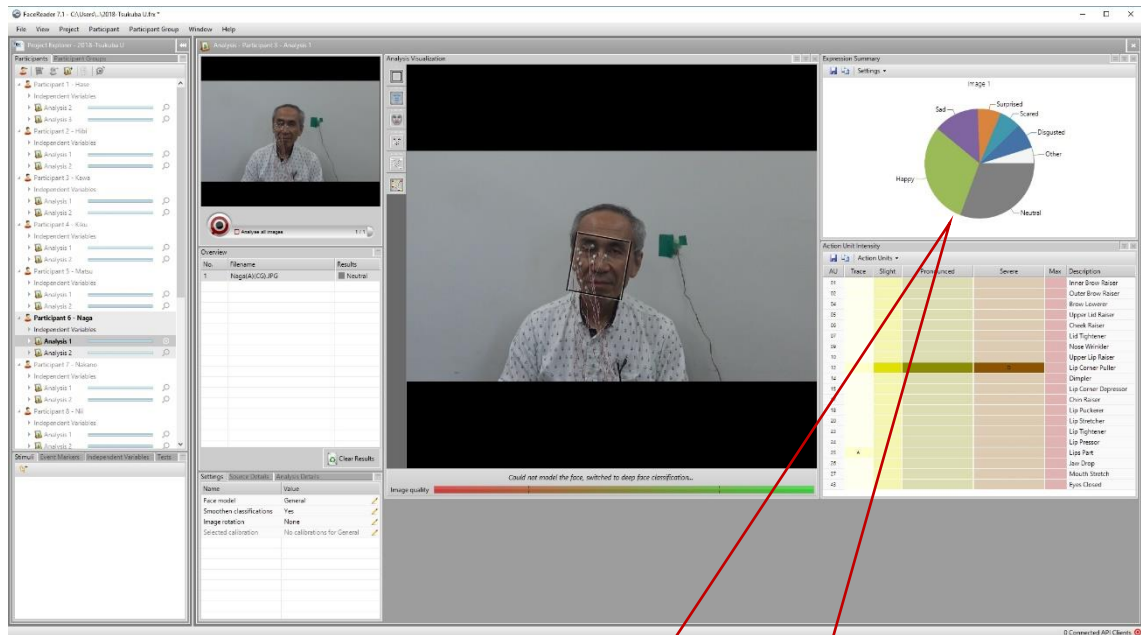
あなたについて教えてください。

1. あなたの性別 2. あなたの年齢
男 女 _____ 才

以下の質問事項についてお答えください。

1. バスや電車を使って一人で外出できますか？ 1.はい 0.いいえ
2. 日用品の買い物ができますか？ 1.はい 0.いいえ
3. 自分で食事の用意ができますか？ 1.はい 0.いいえ
4. 請求書の支払いができますか？ 1.はい 0.いいえ
5. 銀行預金、郵便貯金の出し入れが自分でできますか？ 1.はい 0.いいえ
6. 年金などの書類が書けますか？ 1.はい 0.いいえ
7. 新聞などを読んでいますか？ 1.はい 0.いいえ
8. 本や雑誌を読んでいますか？ 1.はい 0.いいえ
9. 健康についての記事や番組に関心がありますか？ 1.はい 0.いいえ
10. 友達の家を訪ねることがありますか？ 1.はい 0.いいえ
11. 家族や友達の相談にのることがありますか？ 1.はい 0.いいえ
12. 病人を見舞うことができますか？ 1.はい 0.いいえ
13. 若い人に自分から話しかけることがありますか？ 1.はい 0.いいえ
14. 何かをする時いつもより集中して
 1.できた 2.いつもと変わらなかった 3.できなかった 4.全くできなかった
15. 心配事があって、良く眠れないようなことは
 1.全くなかった 2.あまりなかった 3.あった 4.たびたびあった
16. いつもより自分のしていることに生きがいを感じることは
 1.あった 2.たびたびあった 3.全くなかった 4.あまりなかった
17. いつもより容易に物事を決めることが
 1.できた 2.いつもと変わらなかった 3.できなかった 4.全くできなかった
18. いつもよりストレスを感じたことが
 1.全くなかった 2.あまりなかった 3.あった 4.たびたびあった
19. 問題を解決できなくて困ったことが
 1.全くなかった 2.あまりなかった 3.あった 4.たびたびあった
20. いつもより日常生活を楽しく送ることが
 1.できた 2.いつもと変わらなかった 3.できなかった 4.全くできなかった
21. 問題があった時に、いつもより積極的に解決しようとするのが
 1.できた 2.いつもと変わらなかった 3.できなかった 4.全くできなかった
22. いつもより気が重くて憂うつになることは
 1.全くなかった 2.あまりなかった 3.あった 4.たびたびあった
23. 自信を失ったことは
 1.全くなかった 2.あまりなかった 3.あった 4.たびたびあった
24. 自分は役に立たない人間だと考えたことは
 1.全くなかった 2.あまりなかった 3.あった 4.たびたびあった
25. 一般的にみて幸せだと感じたことは
 1.あった 2.たびたびあった 3.全くなかった 4.あまりなかった

資料3 FaceReader™表情測定分析<例>



資料4 顔リハプログラム介入内容

No	内容	詳細	回数
I. ウォーミングアップ 姿勢・呼吸法 (10分) ポジション: 座位			
1	姿勢	骨盤に上半身をのせて、自立姿勢を調える	
2	呼吸	丹田腹式呼吸法	
II. ウォーミングアップ 全身 (5分) ポジション: 座位			
1	足指の運動	足指ほぐし (前後/左右) ・グーパー	3set
2	足関節の運動	背屈/底屈/回旋	3set
3	腓腹筋のマッサージ	足首から膝裏までもみほぐす	3set
4	股関節の運動	屈曲/伸展/回旋	3set
5	肩甲帯ストレッチ	拳上/下制/前突/退縮/上方回旋/下方回旋	3set
III. 顔の経穴指圧法 (30分) ポジション: 座位			
1	呼吸・指圧を同時に行う	額中→印堂→山根→素髎→人中→承漿→上廉泉 →大迎→頬車→地倉→散笑→迎香→鼻通→巨髎 →顴髎→下関→晴明→瞳子髎→太陽→絲竹空→ 魚腰→攢竹→頭維	3set
IV. 顔の運動 (45分) ポジション: 座位			
1	顔全体のエクササイズ	顔全体の随意筋へのアプローチ	5set
2	目の周りの太極拳	人差し指と親指を使用, 筋肉の動きを再生する ようアプローチする	5set
3	目の周りのヨーガ	人差し指と親指を使用, 普段, あまり使用してい ない筋肉を収縮する	5set
4	目の周りのエクササイズ	人差し指と中指を使用して, 普段, あまり使用し ていない筋肉を収縮する	5set
5	表情表出エクササイズ①	嫌悪顔と無表情を繰り返す	10set
6	表情表出エクササイズ②	笑顔と無表情の繰り返す	10set
7	頬の太極拳	人差し指と親指を使用, 筋肉の動きを再生する ようアプローチする	5set
8	頬・口周辺のエクササイズ	左右の口角を同時に左右へと持ち上げる	5set
9	舌のヨーガ	「べー」と舌に力を入れて出す	5set

10	舌のエクササイズ	口の中で舌を左右に回す	5set
11	顔全体のヨーガ	両耳の上部を両手で掴み、息を吐きながら、目や口を思いきり開き、舌を出す	5set
12	表情表出エクササイズ③	口を「への字」にする表情と無表情の繰り返し	5set
13	頭頸部全体のエクササイズ	頭部を上げ、顔面全体の筋肉群を収縮させてから弛緩する	10set
14	タッピング	顔全体を指の腹を使用し、優しく叩く	30sec
15	頭皮マッサージ	両手の指の腹を使用し、揉み解す	30sec
16	耳のマッサージ	人差し指と親指で耳をマッサージ、温める	30sec
17	深呼吸	両手を擦り温め、両掌で顔全体を優しく包み、瞑想しながら、ゆっくり深呼吸をする	10set