



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	地域在住高齢者におけるCOVID-19関連ストレスおよび運動習慣の欠如と口腔関連QOLの関連
Author(s)	三浦, 和仁
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第15011号
Issue Date	2022-03-24
DOI	https://doi.org/10.14943/doctoral.k15011
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/94490
Type	doctoral thesis
File Information	Kazuhiro_Miura.pdf



博士論文

地域在住高齢者における COVID-19 関連ストレス
および運動習慣の欠如と口腔関連 QOL の関連

令和 4 年 3 月申請

北海道大学

大学院歯学院口腔医学専攻

三 浦 和 仁

抄録

本研究では、日本の地域在住高齢者を対象に Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) に関連したストレス、運動習慣と口腔関連 QOL (Oral Health-Related Quality of Life; OHRQoL) との関連を検討することを目的とした。本研究は、2020 年 10 月に実施した健康啓発健診に参加した地域在住高齢者 215 名 (男性 57 名, 女性 158 名, 平均年齢 74.2 ± 6.0 歳) を対象とした。調査項目は、基礎情報, the Japan Science and Technology Agency Index of Competence (JST-IC), Geriatric Depression Scale 15 (GDS15), 現在歯数, 口腔機能低下症, General Oral Health Assessment Index (GOHAI), COVID-19 関連ストレス, 運動習慣とした。COVID-19 関連ストレス, 運動習慣の欠如をそれぞれ OHRQoL 低下のリスク因子とし, さらに, それらの有無で定義された 4 つのグループ (両方に該当なし, COVID-19 関連ストレスのみあり, 運動習慣欠如のみあり, COVID-19 関連ストレスと運動習慣の欠如の併存) を作成した。Poisson regression with robust standard errors を用いて OHRQoL 低下に対する有病割合比を算出した。その結果, 年齢 (aPR 0.97, 95%CI 0.93-1.00), 抑うつ傾向 (aPR 2.45, 95%CI 1.60-3.77), 現在歯数 (aPR 0.95, 95%CI 0.93-0.97), COVID-19 関連ストレスと運動習慣の欠如の併存 (aPR 2.20, 95%CI 1.31-3.69) と OHRQoL 低下が関連していた。以上より, COVID-19 由来のストレスと運動習慣の欠如が併存することと OHRQoL 低下が関連することが示された。COVID-19 関連ストレスと運動習慣は, 高齢者の OHRQoL と関連する重要な要素となる可能性が示唆された。

緒言

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) の流行により精神的な健康問題が増加している。外出制限や生活様式の変化はストレスの要因であり (Pfefferbaum and North 2020) , 高齢者は死亡や重症化のリスクが高く、若年者よりも COVID-19 に対する不安や恐怖を感じている (Fujita et al. 2021) 。東日本大震災では被災者に自覚的な歯痛の増加 (Tsuchiya et al. 2019) や口腔関連 QOL (Oral Health-Related Quality of Life ; OHRQoL) 低下 (Kishi et al. 2015) が報告されており、生命が脅かされる危機的状況は口腔および精神に大きな悪影響をもたらすと言える。同様に COVID-19 流行下においても OHRQoL への影響が予想され、実際に COVID-19 に対する不安や心理的苦痛と OHRQoL 低下は関連することが明らかになっている (Samuel et al. 2021) 。一方、運動は精神的苦痛の減少を介して Quality of Life (QOL) を上昇させ (Awick et al. 2017) , メンタルヘルスや慢性疼痛のコントロールに良好な結果をもたらすことが報告されている (Goodwin 2003; Rice et al. 2019) 。運動と OHRQoL の関連を検討した研究はないが、運動は精神的苦痛の緩和により OHRQoL へ影響を与える可能性が考えられる。COVID-19 流行により、地域在住高齢者の身体活動は減少しており (Yamada et al. 2020) , 外出頻度の減少は将来の機能障害の増加のリスクであることが報告されている (Makizako et al. 2015) 。

OHRQoL 低下は全身の虚弱や QOL に関連することが報告されており (Castrejón-Pérez et al. 2012) , OHRQoL を良好に保つことの必要性が示唆されている。そのため、口腔保健や公衆衛生の施策を設計する際には、OHRQoL に関連する要因の考慮が必要と思われる。我々は COVID-19 流行に関連したストレスおよび日常的な運動習慣の欠如は OHRQoL 低下のリスク因子であり、それらが併存することと OHRQoL 低下は関連するという仮説を立てた。そこで本研究では地域在住高齢者を対象に COVID-19 関連ストレスおよび運動習慣の欠如と OHRQoL の関連を明らかにすることを目的に調査を行った。

方法

研究デザインおよび対象者

本研究は北海道の地方都市である岩見沢市の 60 歳以上の地域在住高齢者 (34,564 名) を対象にした横断研究である。参加者の募集は、市の広報に参加募集の記事を掲載したり、市内の主要施設にチラシを掲示して行った。また、市内の老人クラブメンバーには市の職員が説明し参加を募った。本研究は募集に応じ、2020 年 10 月に実施した健康啓発健診に参加した市民を対象とした。事前に調査内容について研究担当者から参加者に口頭および書面にて説明し、書面にて同意を取得した。

本研究はヘルシンキ宣言に則り、北海道大学大学院歯学研究院臨床・疫学研究倫理審査委員会の承認 (2020 第 9 号) を得て実施し、参加者全員からインフォームドコンセントを得た。

アウトカム (OHRQoL) の評価

OHRQoL の評価に General Oral Health Assessment Index (GOHAI) 日本語版を用いた (Naito

et al. 2006) . GOHAI は過去 3 か月の口腔に関連する問題の発生頻度を問う 12 項目の質問からなり, 5 段階のリッカート尺度を用いている. 合計スコアは最低点 12, 最高点 60 であり, スコアが高いほど, OHRQoL が高いことを意味する. 2006 年に日本の国民標準値が公開されている (全て中央値で男性 60-69 歳および 70-79 歳でそれぞれ 56.0 および 52.5, 女性 60-69 歳および 70-79 歳でそれぞれ 54.0 および 53.0) . 本研究では, 上記のカットオフ値より小さいスコアだった者を OHRQoL 低下群, それ以外の者を OHRQoL 良好群とした.

OHRQoL 低下リスクの定義

本研究では, COVID-19 関連のストレス, 運動習慣の欠如をそれぞれ OHRQoL 低下のリスク因子とし, 自記式の質問紙でその有無を調べた. COVID-19 関連のストレスについては, 「新型コロナウイルスの感染拡大による生活様式の変化や活動制限にストレスを感じますか (当てはまる/どちらかと言えば当てはまる/どちらかと言えば当てはまらない/当てはまらない)」という質問に対し, 当てはまる, もしくはどちらかと言えば当てはまると回答したものを COVID-19 関連ストレスありとした. 運動習慣の欠如については「ウォーキング等の運動を週に 1 回以上していますか (はい/いいえ)」という質問に対し, いいえと回答したものを運動習慣の欠如ありとした. さらに COVID-19 関連ストレスと運動習慣の欠如の有無で互いに排他的な 4 つのグループ (OHRQoL 低下リスク) を作成した (Group 1:COVID-19 関連ストレスと運動習慣の欠如なし, Group 2:運動習慣の欠如のみ, Group 3:COVID-19 関連ストレスのみ, Group 4:COVID-19 関連ストレスと運動習慣の欠如の両方あり) .

その他の変数

基礎情報

年齢, 性別, 喫煙状況, Body Mass Index (BMI) , 既往歴 (がん, 脳卒中, 心筋梗塞, うつ病, 変形性関節症) に関する情報を自記式の質問票を用いて収集した.

IADL

IADL の評価は JST 版活動能力指標 (JST-IC) を用いて行った (Iwasa et al. 2015; 2018) . JST-IC は, はい, またはいいえで回答する 16 項目の質問からなり, 合計スコアは 0 から 16 点の範囲となる. カットオフ値は特になく, 得点が高いほど活動性が高いことを意味する.

抑うつ傾向

抑うつ傾向の測定には Geriatric depression scale -15 (GDS15) 日本語版を用いた. GDS15 は, はい, またはいいえで回答する 15 項目の質問からなり, 合計スコアは 0 から 15 の範囲となる. 本研究では合計スコアが 6 以上を抑うつ傾向ありとした (Wada et al. 2004) .

現在歯数

重度の動揺がある歯や残根は除外し, 口腔内に萌出している歯牙の数を記録した.

口腔機能低下症の診断

口腔機能は、口腔機能低下症（Minakuchi et al. 2018）の診断に用いられる 7 つの評価のうち、嚥下機能を除いた口腔衛生状態、口腔乾燥、咬合力、舌口唇運動、舌圧、咀嚼能力の 6 つについて客観的な評価を行った。口腔衛生状態は、舌苔の付着度を視診で判断し、tongue coating index（TCI）（Shimizu et al. 2007）を用いて評価した。口腔乾燥については、舌尖から約 10 mm の舌背中央部における粘膜湿潤度を口腔水分計（ムーカス、ライフ）を使用して測定した。測定は 3 回行い、中央値を採用した。咬合力は咬頭嵌合位での 3 秒間のクレンジング時の歯列全体の咬合力を感圧フィルム（デンタルプレスケールII, GC）を用いて測定した。義歯使用者については装着した状態で測定した。舌口唇運動についてはオーラルディアドコキネシスを用いて評価した。参加者に 5 秒間、/pa//ta//ka/をそれぞれ繰り返し発音させ、自動計測機（健口くんハンディ、竹井機器工業）を用いて 1 秒当たりのそれぞれの音節の発音回数を計算した。舌圧は、舌圧測定器（JMS 舌圧測定器, JMS）を用いて、3 回測定を行い、最大値を採用した。咀嚼能力は、2g のグミゼリー（グルコラム, GC）を 20 秒間自由咀嚼させた後、10mL の水で含嗽し、グミと水をろ過用メッシュを置いた紙コップ内に吐き出させ、メッシュを通過した溶液中のグルコース溶出量を咀嚼能力検査システム（グルコセンサーGS-II, GC）で測定した。

水口らの報告（Minakuchi et al. 2018）に従い、上記の 6 項目のカットオフ値を TCI（ $\geq 50\%$ ）、口腔湿潤度（ < 27.0 ）、咬合力（ $< 500\text{ N}$ ）、舌口唇運動（/pa//ta//ka/のいずれかが < 6 回/秒）、舌圧（ $< 30\text{ kPa}$ ）、咀嚼能力（ $< 100\text{ mg/dL}$ ）とした。これらの基準のうち 3 項目を満たした場合を、口腔機能低下症と診断した。

サンプルサイズの計算

サンプルサイズの計算は、G*Power 3.1.9.7（Faul et al. 2007）を用いて行った。 $\alpha=0.05$, $r=0.50$ の両側性 Mann-Whitney U test を仮定すると、0.80 の検出力を得るためには 134 名の参加者が必要であると推定された。

統計解析

記述統計および COVID-19 関連ストレスの 2 群の比較、運動習慣の欠如の 2 群の比較について、連続変数は Mann-Whitney U test、カテゴリ変数は chi-square test または Fisher's exact test を用いて解析した。OHRQoL 低下リスクの 4 群の比較について、連続変数は Kruskal-Wallis test、カテゴリ変数は chi-square test または Fisher's exact test を用いて解析した。その後、Poisson regression with robust standard errors（Knol et al. 2012）を用いて OHRQoL 低下に対する有病割合比を算出した。独立変数は社会人口学的特性（年齢、性別、BMI、JST-IC）の他、抑うつ傾向（de Andrade et al. 2012; Noguchi et al. 2017）、現在歯数（Dahl et al. 2011; Joaquim et al. 2010）、OHRQoL 低下リスクとした。全ての統計解析は SPSS Statistics version 27（IBM corp., Armonk, NY, USA）を用いて行い、有意水準は 5%とした。

本論文の記載は、Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) ガイドラインに従った。

結果

参加者の特徴

研究参加者は 232 名で、60 歳以上の市民の 0.7% が受診したことになる。質問票の回答に不備があった者 10 名と、歯科検診および口腔機能検査を希望しなかった者 7 名を除外したため、最終的な解析の対象者は 215 名（男性 57 名、女性 158 名、平均年齢 74.2 ± 6.0 歳）であった（図 1）。解析対象者のうち、OHRQoL 低下がみられたのは 67 人（31.2%）であった。

COVID-19 関連ストレス

COVID-19 関連ストレスありと分類されたのは 97 名（45.1%）であった。COVID-19 関連ストレスなし群と、あり群を比較して、OHRQoL 低下者の割合に有意差はなかった（表 1）。

運動習慣の欠如

運動習慣の欠如ありと分類されたのは 59 名（27.4%）であった。運動習慣の欠如あり群は、なし群と比較して、有意に OHRQoL が低下している者の割合が多い結果となった。また、JST-IC スコアは有意に低かった（表 2）。

OHRQoL 低下リスク

図 2 に OHRQoL 低下リスク因子の有無で 4 群に分けた際の人数の割合を示した。Group1 が 86 名（40.0%）、Group2 が 32 名（14.9%）、Group3 が 70 名（32.5%）、Group4 が 27 名（12.6%）であった。各群の比較では、OHRQoL 低下者の割合が有意差がみられた。口腔機能低下症の割合については各群とも有意差はなかった（表 3）。

Poisson regression with robust standard errors

表 4 は、Poisson regression with robust standard errors を用いて算出した OHRQoL 低下に対する有病割合比を示している。OHRQoL 低下は、低年齢（調整済み有病割合比（aPR）0.97, 95%信頼区間（CI）0.93-1.00）、抑うつ傾向あり（aPR 2.45, 95%CI 1.60-3.77）、少ない現在歯数（aPR 0.95, 95%CI 0.93-0.97）、OHRQoL 低下リスクの Group4（aPR 2.20, 95%CI 1.31-3.69）と有意に関連することが示唆された。OHRQoL 低下リスクの Group 2（運動習慣の欠如のみ）、Group 3（COVID-19 関連ストレスのみ）と OHRQoL 低下には関連はみられなかった。

考察

今回の横断研究は、COVID-19 流行下における外出制限や生活様式の変化によるストレスに運動習慣の欠如が合併することが OHRQoL 低下と関連していることを示し、COVID-19 関連のストレスと運動習慣の欠如の併存と OHRQoL 低下が関連するという我々の仮説を支持

した.

COVID-19 流行下において、自覚的な歯痛の有無についてアンケート調査を行った研究 (Matsuyama et al. 2021) や急性症状のために歯科を受診した患者を対象に OHRQoL を調べた研究 (Samuel et al. 2021) はあるものの、COVID-19 流行に関連するストレスと日常生活における運動習慣の欠如の併存に着目した研究は行われていない.

OHRQoL は歯の数の減少、歯周病などの器質的要因 (Bortoluzzi et al. 2012; Durham et al. 2013; Gerritsen et al. 2010; Ikebe et al. 2012; Llanos et al. 2018) や、咬合力や咀嚼能力などの機能的要因 (Bortoluzzi et al. 2012; Ikebe et al. 2012) だけでなく、心理面や社会面の影響を受けることでも低下し (Sekiguchi et al. 2020) , 高齢者において OHRQoL と全身的な健康には関連があることが報告されている (de Andrade et al. 2012) . 今回の私たちの結果は口腔保健や公衆衛生の施策を設計する際に、口腔内の状態だけでなく、ストレスとなる心理社会的背景や運動習慣を考慮する必要性を示唆しているのかもしれない.

精神的苦痛と OHRQoL 低下は関連があることが報告されている (Sekiguchi et al. 2020) . また、COVID-19 の流行は地域在住高齢者の抑うつ気分や無力感を悪化させ (Fujita et al. 2021) , COVID-19 に対する不安や精神的苦痛は OHRQoL 低下と関連すること (Samuel et al. 2021) が報告されている. しかし、本研究における COVID-19 関連ストレスを感じている者とそうでない者の間で OHRQoL 低下の割合には有意な差がなかった. 先行研究と一致しない結果となった理由としては、調査を実施した岩見沢市は地方都市であり、大都市に比べて COVID-19 関連ストレスを受けにくい環境であった可能性が考えられる. また、参加者は健診に自発的に参加しており、活動的で精神的健康度の高い者が多かった可能性がある. そこで、COVID-19 関連ストレスと運動習慣の欠如の有無で定義した 4 つのグループを作成し、OHRQoL 低下との関連を調べることにした. その結果、COVID-19 関連ストレスと運動習慣の欠如の併存が、OHRQoL 低下と関連することがわかった.

本研究は、OHRQoL と運動習慣の欠如との関連を報告した初めての研究であるが、その根本的なメカニズムは不明である. しかし、運動は、抑うつ症状や不安症状を改善するという報告 (Rebar et al. 2015) や、うつ病患者において抗うつ薬治療の代替となる可能性を示唆する報告 (Blumenthal et al. 1999) があり、考えられる神経生物学的なメカニズムとしては、運動による brain-derived neurotrophic factor (BDNF) の増加 (Asmundson et al. 2013) , 自律神経系の機能の調節 (Stubbs et al. 2017) などが挙げられている. これらの知見は、運動がストレスの減少を介して OHRQoL に影響を与える可能性があることを示唆している. COVID-19 流行下において、運動は psychological well-being の低下を抑制したことが報告されており (Ejiri et al. 2021) , 本研究では、COVID-19 に関連したストレスが運動により緩和されず OHRQoL 低下と関連した可能性が考えられる. OHRQoL 低下リスクがある参加者のうち、運動習慣の欠如のみでも (Group 2) , COVID-19 関連ストレスのみでも (Group 3) , Poisson regression with robust standard errors では、OHRQoL 低下と関連していなかった. Group 2 では COVID-19 関連ストレスがなかったため運動で緩和する必要がなく、Group 3 では運動習慣

があり、COVID-19 関連のストレスが運動で緩和されていたため、この 2 つのグループで OHRQoL の低下との関連が見られなかったのかもしれない。

本研究では OHRQoL 低下リスクの 4 群の比較（表 3）において、OHRQoL 低下がみられた者の割合には有意な差がみられたが、口腔機能低下症に該当した者の割合は差はなかった。つまり、GOHAI による OHRQoL の主観的な評価と口腔機能低下症の客観的な評価は一致しなかったと言える。先行研究でも、主観的な咀嚼能力評価と客観的な咀嚼能力評価の不一致が報告されており、これには、抑うつ症状、IADL、身体機能との関連が示唆されている（Murakami et al. 2018）。また、主観的な口腔乾燥感は心因的な要因や IADL と関連が見られたのに対して、客観的な評価による唾液分泌量の低下は女性であることや消化器系の薬剤の使用と関連がみられたことが報告されている（Ohara et al. 2016）。上記より主観的な口腔の評価の低下には IADL、身体機能、抑うつ症状などの心因的な要因が関連していると言える。加えて、OHRQoL 低下リスクの 4 群の比較では、JST-IC スコアに有意差は見られなかった。これは、本研究の参加者が、自ら独歩で健診会場に来ており、IADL や身体機能は比較的保たれた者が多かったためと考えられる。そのため、本研究では、OHRQoL 低下に、IADL や身体機能よりも COVID-19 に関連したストレスなど心因的な要素の関連が大きかったのかもしれない。

Poisson regression with robust standard errors の結果では、年齢の低さ、抑うつ傾向があること、現在歯数の少なさと OHRQoL 低下が関連することが示された。これらは先行研究（Bortoluzzi et al. 2012; Dahl et al. 2011; de Andrade et al. 2012; Gerritsen et al. 2010; Ikebe et al. 2012）と一致する結果であった。しかし、本研究の参加者は、JST-IC スコアが標準値の 9.5 より高く（Iwasa et al. 2018）、また、口腔機能低下症と診断された者の割合についても先行研究の 43.6%（Kugimiya et al. 2020）もしくは 62.9%（Shimazaki et al. 2020）と比較して、本研究は 26.5%と低値であった。本研究は 60 歳以上の全市民に参加を促した調査であり、参加者は自意で健診への参加を希望し、会場を訪れた。すなわち健康に対する意識が高く、口腔機能、身体機能や認知機能が高い者が多く含まれる集団であった可能性がある。そのため、調査結果の一般化や活用についてはサンプルバイアスを考慮する必要がある。今後はサンプルバイアスの少ない無作為抽出などを検討していく必要がある。また、調査を実施した岩見沢市は地方都市である。先行研究で人口の密集により、感染者数や COVID-19 による死亡例が多い大都市に比べ、地方ではストレスが少ないことが報告されており（Zhong et al. 2020）、本研究対象地域も COVID-19 に関連したストレスが少ない地域であったかもしれない。

本研究では COVID-19 関連のストレスおよび、運動習慣の欠如が OHRQoL 低下のリスク因子と考え、それらの有無で参加者を 4 群に分類した。COVID-19 関連のストレスを評価する質問紙としては、the Fear of COVID-19 Scale（FCV-19S）（Ahorsu et al. 2020）があり、現在は日本語版の作成と妥当性の確認が報告されているが（Midorikawa et al. 2021）、本研究

の調査開始時には、まだ日本語版は存在しなかった。そのため、COVID-19 流行による外出制限や生活様式の変化は精神疾患のリスクとなるストレス要因であるという報告（Pfefferbaum and North 2020）があることから、COVID-19 関連ストレスを評価する質問として「新型コロナウイルスの感染拡大による生活様式の変化や活動制限にストレスを感じますか」を用いることにした。運動に関しては、OHRQoL との関連を指摘した報告はないが、非精神疾患患者における不安症状に対する運動の効果をまとめたレビュー（Asmundson et al. 2013）によると、運動の種類や頻度などは研究によって異なり、統一の見解はないようであった。ゆえに本研究では、運動の種類や強度は指定せず、頻度については、週 1～2 回の運動でも死亡率の低下と関連するという報告（O'Donovan et al. 2017）を参考に週 1 回以上とした。

本研究には限界がある。第一に、横断研究であるため、結果の因果関係は不明であり、今後因果関係を明らかにするためには本結果をもとにした介入研究を行っていく必要がある。第二に本研究では収入、教育レベルなど OHRQoL に関連するすべての因子を考慮することができなかった。加えて本研究では 60 歳以上の全市民を対象に参加を募ったが、COVID-19 流行の影響で参加率が低調であった。そのため、収入や歯科サービスの利用状況などすべての関連因子を考慮するにはサンプルサイズが十分ではなかった。

結論として本研究は COVID-19 関連のストレスと運動習慣の欠如の併存は OHRQoL 低下と関連があることを明らかにした。COVID-19 に関連したストレスや運動習慣は、歯の数の減少などの器質的要因や咬合力などの機能的要因とは別に高齢者の口腔の健康と関連する可能性があり、口腔保健と公衆衛生の施策の設計の際に考慮すべき重要な要素である可能性がある。

参考文献

Ahorsu DK, Lin C-Y, Imani V, Saffari M, Griffiths MD, Pakpour AH. 2020. The fear of covid-19 scale: Development and initial validation. *International Journal of Mental Health and Addiction*. 27:1–9. doi:10.1007/s11469-020-00270-8.

Asmundson GJ, Fetzner MG, Deboer LB, Powers MB, Otto MW, Smits JA. 2013. Let's get physical: A contemporary review of the anxiolytic effects of exercise for anxiety and its disorders. *Depress Anxiety*. 30 (4) :362-373.

Awick EA, Ehlers DK, Aguiñaga S, Daugherty AM, Kramer AF, McAuley E. 2017. Effects of a randomized exercise trial on physical activity, psychological distress and quality of life in older adults. *General Hospital Psychiatry*. 49:44-50.

Blumenthal JA, Babyak MA, Moore KA, Craighead WE, Herman S, Khatri P, Waugh R, Napolitano MA, Forman LM, Appelbaum M et al. 1999. Effects of exercise training on older patients with major depression. *Arch Intern Med.* 159 (19) :2349-2356.

Bortoluzzi MC, Traebert J, Lasta R, Da Rosa TN, Capella DL, Presta AA. 2012. Tooth loss, chewing ability and quality of life. *Contemp Clin Dent.* 3 (4) :393-397.

Castrejón-Pérez RC, Borges-Yáñez SA, Gutiérrez-Robledo LM, Avila-Funes JA. 2012. Oral health conditions and frailty in Mexican community-dwelling elderly: A cross sectional analysis. *BMC Public Health.* 12:773.

Dahl KE, Wang NJ, Skau I, Ohrn K. 2011. Oral health-related quality of life and associated factors in Norwegian adults. *Acta Odontol Scand.* 69 (4) :208-214.

de Andrade FB, Lebrão ML, Santos JL, da Cruz Teixeira DS, de Oliveira Duarte YA. 2012. Relationship between oral health-related quality of life, oral health, socioeconomic, and general health factors in elderly Brazilians. *J Am Geriatr Soc.* 60 (9) :1755-1760.

Durham J, Fraser HM, McCracken GI, Stone KM, John MT, Preshaw PM. 2013. Impact of periodontitis on oral health-related quality of life. *J Dent.* 41 (4) :370-376.

Ejiri M, Kawai H, Kera T, Ihara K, Fujiwara Y, Watanabe Y, Hirano H, Kim H, Obuchi S. 2021. Exercise as a coping strategy and its impact on the psychological well-being of Japanese community-dwelling older adults during the COVID-19 pandemic: A longitudinal study. *Psychol Sport Exerc.* 57:102054-102054.

Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. 2007. G*power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods.* 39 (2) :175-191.

Fujita K, Inoue A, Kuzuya M, Uno C, Huang CH, Umegaki H, Onishi J. 2021. Mental health status of the older adults in Japan during the covid-19 pandemic. *J Am Med Dir Assoc.* 22 (1) :220-221.

Gerritsen AE, Allen PF, Witter DJ, Bronkhorst EM, Creugers NH. 2010. Tooth loss and oral health-related quality of life: A systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes.* 8:126.

Goodwin RD. 2003. Association between physical activity and mental disorders among adults in the united states. *Prev Med.* 36 (6) :698-703.

Ikebe K, Hazeyama T, Enoki K, Murai S, Okada T, Kagawa R, Matsuda K, Maeda Y. 2012. Comparison of GOHAI and OHIP-14 measures in relation to objective values of oral function in elderly Japanese. *Community Dent Oral Epidemiol.* 40 (5) :406-414.

Iwasa H, Masui Y, Inagaki H, Yoshida Y, Shimada H, Otsuka R, Kikuchi K, Nonaka K, Yoshida H, Yoshida H et al. 2015. Development of the Japan science and technology agency index of competence to assess functional capacity in older adults: Conceptual definitions and preliminary items. *Gerontol Geriatr Med.* 1:2333721415609490.

Iwasa H, Masui Y, Inagaki H, Yoshida Y, Shimada H, Otsuka R, Kikuchi K, Nonaka K, Yoshida H, Yoshida H et al. 2018. Assessing competence at a higher level among older adults: Development of the Japan science and technology agency index of competence (JST-IC) . *Aging Clin Exp Res.* 30 (4) :383-393.

Joaquim AMC, Wyatt CCL, Aleksejūnienė J, Greggi SLA, Pegoraro LF, Kiyak HA. 2010. A comparison of the dental health of Brazilian and Canadian independently living elderly. *Gerodontology.* 27 (4) :258-265.

Kishi M, Aizawa F, Matsui M, Yokoyama Y, Abe A, Minami K, Suzuki R, Miura H, Sakata K, Ogawa A. 2015. Oral health-related quality of life and related factors among residents in a disaster area of the great east Japan earthquake and giant tsunami. *Health Qual Life Outcomes.* 13:143.

Knol MJ, Le Cessie S, Algra A, Vandenbroucke JP, Groenwold RH. 2012. Overestimation of risk ratios by odds ratios in trials and cohort studies: Alternatives to logistic regression. *Cmaj.* 184 (8) :895-899.

Kugimiya Y, Watanabe Y, Ueda T, Motokawa K, Shirobe M, Igarashi K, Hoshino D, Takano T, Sakurai K, Taniguchi Y et al. 2020. Rate of oral frailty and oral hypofunction in rural community-dwelling older Japanese individuals. *Gerodontology.* 37 (4) :342-352.

Llanos AH, Silva CGB, Ichimura KT, Rebeis ES, Giudicissi M, Romano MM, Saraiva L. 2018. Impact of aggressive periodontitis and chronic periodontitis on oral health-related quality of life. *Braz Oral Res.* 32:e006.

Makizako H, Shimada H, Tsutsumimoto K, Lee S, Doi T, Nakakubo S, Hotta R, Suzuki T. 2015. Social frailty in community-dwelling older adults as a risk factor for disability. *J Am Med Dir Assoc.*

16 (11) :1003.e1007-1011.

Matsuyama Y, Aida J, Takeuchi K, Koyama S, Tabuchi T. 2021. Dental pain and worsened socioeconomic conditions due to the covid-19 pandemic. *J Dent Res*.220345211005782.

Midorikawa H, Aiba M, Lebowitz A, Taguchi T, Shiratori Y, Ogawa T, Takahashi A, Takahashi S, Nemoto K, Arai T et al. 2021. Confirming validity of the fear of covid-19 scale in Japanese with a nationwide large-scale sample. *PLOS ONE*. 16 (2) :e0246840.

Minakuchi S, Tsuga K, Ikebe K, Ueda T, Tamura F, Nagao K, Furuya J, Matsuo K, Yamamoto K, Kanazawa M et al. 2018. Oral hypofunction in the older population: Position paper of the Japanese society of gerodontology in 2016. *Gerodontology*. 35 (4) :317-324.

Murakami M, Watanabe Y, Eda Hiro A, Ohara Y, Obuchi S, Kawai H, Kim H, Fujiwara Y, Ihara K, Murakami M et al. 2018. Factors related to dissociation between objective and subjective masticatory function in Japanese community-dwelling elderly adults. *J Oral Rehabil*. 45 (8) :598-604.

Naito M, Suzukamo Y, Nakayama T, Hamajima N, Fukuhara S. 2006. Linguistic adaptation and validation of the general oral health assessment index (GOHAI) in an elderly Japanese population. *J Public Health Dent*. 66 (4) :273-275.

Noguchi S, Makino M, Haresaku S, Shimada K, Naito T. 2017. Insomnia and depression impair oral health-related quality of life in the old-old. *Geriatr Gerontol Int*. 17 (6) :893-897.

O'Donovan G, Lee I-M, Hamer M, Stamatakis E. 2017. Association of “weekend warrior” and other leisure time physical activity patterns with risks for all-cause, cardiovascular disease, and cancer mortality. *JAMA Internal Medicine*. 177 (3) :335-342.

Ohara Y, Hirano H, Yoshida H, Obuchi S, Ihara K, Fujiwara Y, Mataka S. 2016. Prevalence and factors associated with xerostomia and hyposalivation among community-dwelling older people in Japan. *Gerodontology*. 33 (1) :20-27.

Pfefferbaum B, North CS. 2020. Mental health and the covid-19 pandemic. *N Engl J Med*. 383 (6) :510-512.

Rebar AL, Stanton R, Geard D, Short C, Duncan MJ, Vandelanotte C. 2015. A meta-meta-analysis of the effect of physical activity on depression and anxiety in non-clinical adult populations. *Health*

Psychol Rev. 9 (3) :366-378.

Rice D, Nijs J, Kosek E, Wideman T, Hasenbring MI, Koltyn K, Graven-Nielsen T, Polli A. 2019. Exercise-induced hypoalgesia in pain-free and chronic pain populations: State of the art and future directions. *J Pain*. 20 (11) :1249-1266.

Samuel SR, Kuduruthullah S, Khair AMB, Al Shayeb M, Elkaseh A, Varma SR, Nadeem G, Elkhader IA, Ashekhi A. 2021. Impact of pain, psychological-distress, sars-cov2 fear on adults' OHRQOL during covid-19 pandemic. *Saudi J Biol Sci*. 28 (1) :492-494.

Sekiguchi A, Kawashiri SY, Hayashida H, Nagaura Y, Nobusue K, Nonaka F, Yamanashi H, Kitamura M, Kawasaki K, Fukuda H et al. 2020. Association between high psychological distress and poor oral health-related quality of life (OHQoL) in japanese community-dwelling people: The nagasaki islands study. *Environ Health Prev Med*. 25 (1) :82.

Shimazaki Y, Nonoyama T, Tsushita K, Arai H, Matsushita K, Uchibori N. 2020. Oral hypofunction and its association with frailty in community-dwelling older people. *Geriatr Gerontol Int*. 20 (10) :917-926.

Shimizu T, Ueda T, Sakurai K. 2007. New method for evaluation of tongue-coating status. *J Oral Rehabil*. 34 (6) :442-447.

Stubbs B, Vancampfort D, Rosenbaum S, Firth J, Cosco T, Veronese N, Salum GA, Schuch FB. 2017. An examination of the anxiolytic effects of exercise for people with anxiety and stress-related disorders: A meta-analysis. *Psychiatry Res*. 249:102-108.

Tsuchiya M, Aida J, Watanabe T, Shinoda M, Sugawara Y, Tomata Y, Yabe Y, Sekiguchi T, Watanabe M, Osaka K et al. 2019. High prevalence of toothache among great east Japan earthquake survivors living in temporary housing. *Community Dent Oral Epidemiol*. 47 (2) :119-126.

Wada T, Ishine M, Sakagami T, Okumiya K, Fujisawa M, Murakami S, Otsuka K, Yano S, Kita T, Matsubayashi K. 2004. Depression in Japanese community-dwelling elderly--prevalence and association with ADL and QOL. *Arch Gerontol Geriatr*. 39 (1) :15-23.

Yamada M, Kimura Y, Ishiyama D, Otobe Y, Suzuki M, Koyama S, Kikuchi T, Kusumi H, Arai H. 2020. Effect of the covid-19 epidemic on physical activity in community-dwelling older adults in Japan: A cross-sectional online survey. *J Nutr Health Aging*. 24 (9) :948-950.

Zhong B, Jiang Z, Xie W, Qin X. 2020. Association of social media use with mental health conditions of nonpatients during the covid-19 outbreak: Insights from a national survey study. J Med Internet Res. 22 (12) :e23696.

図表

変数	全体 (n = 215)	Cs(-) (n = 118)	Cs(+) (n = 97)	P-value
	中央値 [Q1,Q3] n (%)	中央値 [Q1,Q3] n (%)	中央値 [Q1,Q3] n (%)	
年齢	74.0 [70.0, 79.0]	75.0 [71.0, 78.0]	74.0 [69.0, 79.0]	0.262
女性, n(%)	60 (69.8)	82 (69.5)	76 (78.4)	0.164
喫煙, n (%)	10 (4.7)	7 (5.9)	3 (3.1)	0.517
BMI	22.7 [20.6, 25.2]	22.6 [20.9, 25.3]	22.7 [20.5, 24.5]	0.672
JST-ICスコア	13.0 [11.0, 15.0]	13.0 [11.0, 15.0]	13.0 [11.0, 15.0]	0.435
既往歴, n (%)				
悪性新生物	32 (14.9)	17 (14.4)	15 (15.5)	0.849
脳卒中	6 (2.8)	2 (1.7)	4 (4.1)	0.413
心筋梗塞	3 (1.4)	3 (2.5)	0 (0.0)	0.254
うつ病	4 (1.9)	2 (1.7)	2 (2.1)	1.000
変形性関節症	38 (17.7)	20 (16.9)	18 (18.6)	0.858
うつ傾向	23 (10.7)	10 (8.5)	13 (13.4)	0.273
口腔機能				
現在歯数	22.0 [15.0, 26.0]	22.0 [15.0, 25.0]	23.0 [17.0, 26.0]	0.086
TCI(%)	27.8 [11.1, 50.0]	25.0 [11.1, 50.0]	33.3 [11.1, 50.0]	0.832
口腔湿潤度	28.8 [27.5, 29.9]	28.8 [27.5, 30.0]	28.9 [27.5, 29.9]	0.955
咬合力(N)	550.3 [365.6, 825.0]	577.1 [366.3, 825.0]	528.7 [365.6, 794.0]	0.590
舌口唇運動 (times/s)	5.8 [5.6, 6.4]	5.8 [5.4, 6.2]	6.0 [5.6, 6.4]	0.051
舌圧 (kPa)	34.9 [30.1, 38.8]	34.8 [30.0, 38.8]	35.2 [30.1, 39.0]	0.982
咀嚼能力 (mg/dL)	211.0 [172.0, 242.0]	202.0 [169.5, 236.0]	214.0 [177.0, 236.0]	0.766
口腔機能低下症	57 (26.5)	32 (27.1)	25 (25.8)	0.877
OHRQoL良好群	148 (68.8)	85 (72.0)	63 (64.9)	0.301
OHRQoL低下群	67 (31.2)	33 (28.0)	34 (35.1)	

表1 研究対象者の特徴および、COVID-19 関連ストレスの有無の比較

カテゴリ変数：数 (%) , chi-square test or Fisher's exact test (p<0.05) . 連続変数：中央値 [Q1, Q3], Mann-Whitney U test (P<0.05) .

BMI, body mass index; Cs, COVID-19-related stress; JST-IC, Japan Science and Technology Agency Index of Competence; OHRQoL, oral health-related quality of life; Q1, first quartile; Q3, third quartile; TCI, tongue coating index.

変数	Leh(-) (n = 156)	Leh(+) (n = 59)	P-value
	中央値 [Q1,Q3] n (%)	中央値 [Q1,Q3] n (%)	
年齢	74.0 [70.0, 78.5]	74.0 [70.0, 78.5]	0.956
女性, n(%)	117 (75.0)	41 (69.5)	0.489
喫煙, n (%)	5 (3.2)	5 (8.5)	0.142
BMI	22.3 [20.4, 24.2]	23.9 [20.8, 26.1]	0.051
JST-ICスコア	13.0 [11.5, 15.0]	12.0 [9.5, 15.0]	0.011
既往歴, n (%)			
悪性新生物	21 (13.5)	11 (18.6)	0.391
脳卒中	5 (3.2)	1 (1.7)	1.000
心筋梗塞	2 (1.3)	1 (1.7)	1.000
うつ病	4 (2.6)	0 (0.0)	0.577
変形性関節症	27 (17.3)	11 (18.6)	0.842
うつ傾向	14 (9.0)	9 (15.3)	0.217
口腔機能			
現在歯数	22.0 [16.0, 26.0]	22.0 [12.5, 27.0]	0.752
TCI(%)	22.2 [11.1, 47.2]	33.3 [11.1, 61.1]	0.076
口腔湿潤度	28.8 [27.4, 29.9]	29.0 [27.9, 30.3]	0.458
咬合力(N)	573.5 [370.9, 832.4]	458.9 [283.3, 757.5]	0.312
舌口唇運動 (times/s)	6.0 [5.6, 6.4]	5.8 [5.4, 6.2]	0.139
舌圧 (kPa)	34.8 [29.3, 38.8]	36.1 [32.4, 40.1]	0.068
咀嚼能力 (mg/dL)	213.0 [175.0, 253.0]	205.0 [169.5, 232.5]	0.149
口腔機能低下症	42 (26.9)	15 (25.4)	0.864
OHRQoL良好群	115 (73.7)	33 (55.9)	0.014
OHRQoL低下群	41 (26.3)	26 (44.1)	

表2 運動習慣の欠如の有無の比較

カテゴリ変数：数 (%) , chi-square test or Fisher's exact test (p<0.05) . 連続変数：中央値 [Q1, Q3], Mann-Whitney U test (P<0.05) .

BMI, body mass index; JST-IC, Japan Science and Technology Agency Index of Competence; Leh, Lack of exercise habits; OHRQoL, oral health-related quality of life; Q1, first quartile; Q3, third quartile; TCI, tongue coating index.

変数	Group 1: Cs(-), Leh(-) (n = 86)	Group 2: Cs(-), Leh(+) (n = 32)	Group 3: Cs(+), Leh(-) (n = 70)	Group 4: Cs(+), Leh(+) (n = 27)	P-value
	中央値 [Q1,Q3] n (%)	中央値 [Q1,Q3] n (%)	中央値 [Q1,Q3] n (%)	中央値 [Q1,Q3] n (%)	
年齢	74.5 [71.0, 78.0]	75.0 [70.0, 78.0]	73.0 [69.0, 79.0]	74.0 [69.0, 81.0]	0.655
女性, n(%)	60 (69.8)	22 (68.8)	57 (81.4)	19 (70.4)	0.347
喫煙, n (%)	4 (4.7)	3 (9.4)	1 (1.4)	2 (7.4)	0.185
BMI	22.3 [20.4, 24.1]	25.3 [21.2, 26.5]	22.7 [20.5, 24.4]	22.7 [20.6, 25.2]	0.112
JST-ICスコア	14.0 [11.0, 15.0]	13.0 [9.0, 15.0]	13.0 [12.0, 15.0]	12.0 [10.0, 14.5]	0.072
既往歴, n (%)					
悪性新生物	12 (14.0)	5 (15.6)	9 (12.9)	6 (22.2)	0.713
脳卒中	1 (1.2)	1 (3.1)	4 (5.7)	0 (0.0)	0.318
心筋梗塞	2 (2.3)	1 (3.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.499
うつ病	2 (2.3)	0 (0.0)	2 (2.9)	0 (0.0)	1.000
変形性関節症	14 (16.3)	6 (18.8)	13 (18.6)	5 (18.5)	0.961
うつ傾向	4 (4.7)	6 (18.8)	10 (14.3)	3 (11.1)	0.066
口腔機能					
現在歯数	22.0 [15.0, 25.0]	22.0 [12.5, 25.5]	23.0 [18.0, 26.0]	23.0 [13.5, 27.0]	0.380
TCI(%)	16.7 [11.1, 50.0]	33.3 [13.9, 61.1]	25.0 [11.1, 44.4]	33.3 [8.3, 55.6]	0.346
口腔湿潤度	28.8 [27.4, 29.9]	28.9 [27.7, 30.4]	28.9 [27.4, 29.9]	29.1 [28.1, 30.0]	0.906
咬合力(N)	603.2 [374.3, 825.0]	496.5 [298.2, 825.4]	531.8 [367.0, 839.8]	454.5 [267.5, 647.5]	0.722
舌口唇運動 (times/s)	5.8 [5.5, 6.2]	5.8 [5.2, 6.0]	6.0 [5.6, 6.4]	5.8 [5.4, 6.3]	0.109
舌圧 (kPa)	34.2 [29.3, 38.7]	36.8 [33.0, 40.3]	35.3 [28.9, 39.0]	35.2 [31.5, 39.4]	0.286
咀嚼能力 (mg/dL)	207.0 [165.0, 257.0]	202.0 [169.5, 236.0]	215.0 [178.0, 249.0]	211.0 [170.5, 231.5]	0.475
口腔機能低下症	24 (27.9)	8 (25.0)	18 (25.7)	7 (25.9)	0.987
OHRQoL良好群	64 (74.4)	21 (65.6)	51 (72.9)	12 (44.4)	0.023
OHRQoL低下群	22 (25.6)	11 (34.4)	19 (27.1)	15 (55.6)	

表3 OHRQoL 低下リスク各群の比較

カテゴリ変数：数（%）, chi-square test or Fisher's exact test（ $p < 0.05$ ）. 連続変数：中央値 [Q1, Q3], Kruskal-wallis test（ $P < 0.05$ ）.

BMI, body mass index; Cs, COVID-19-related stress; JST-IC, Japan Science and Technology Agency Index of Competence; Leh, lack of exercise habits; OHRQoL, oral health-related quality of life; Q1, first quartile; Q3, third quartile; TCI, tongue coating index.

独立変数		Adjusted PR	95% CI	P-value
年齢		0.97	0.93-1.00	0.036
性別	男性	1.00	(Reference)	
	女性	1.43	0.90-2.29	0.135
BMI		1.01	0.95-1.06	0.826
JST-ICスコア		1.02	0.96-1.09	0.508
うつ傾向	無	1.00	(Reference)	
	有	2.45	1.60-3.77	<0.001
現在歯数		0.95	0.93-0.97	<0.001
OHRQoL低下リスク				
Group 1: Cs(-) , Leh(-)		1.00	(Reference)	
Group 2: Cs(-) , Leh(+)		1.25	0.68-2.30	0.482
Group 3: Cs(+) , Leh(-)		1.00	0.61-1.65	0.996
Group 4: Cs(+) , Leh(+)		2.20	1.31-3.69	0.003

表 4 OHRQoL 低下に対する調整済み有病割合比

強制投入法. $P < 0.05$ で有意.

BMI, body mass index; CI, confidence interval; Cs, COVID-19-related stress; JST-IC, Japan Science and Technology Agency Index of Competence; Leh, lack of exercise habits; OHRQoL, oral health-related quality of life; PR, prevalence ratio.

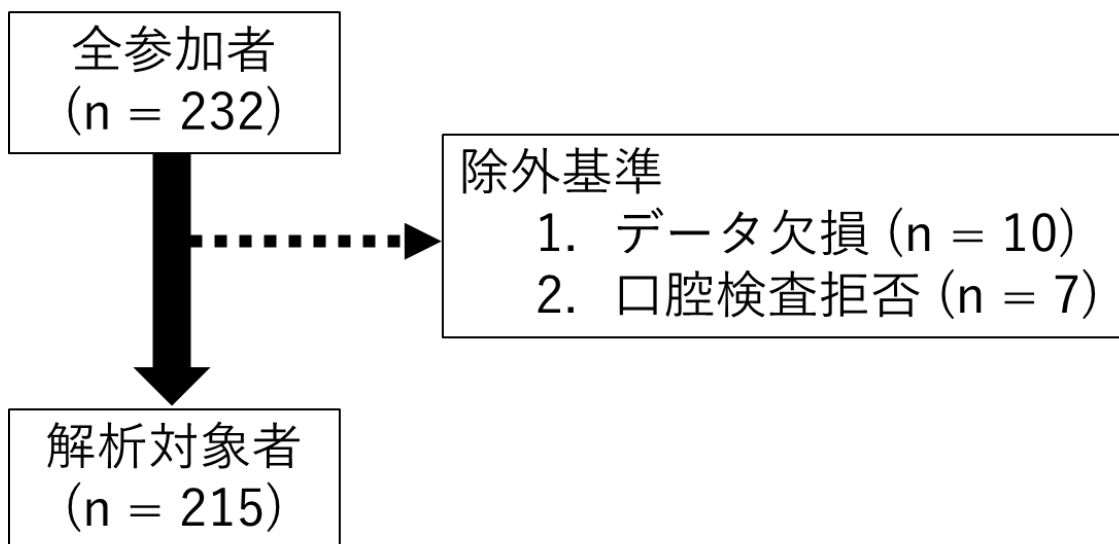


図 1 解析対象者のフローチャート

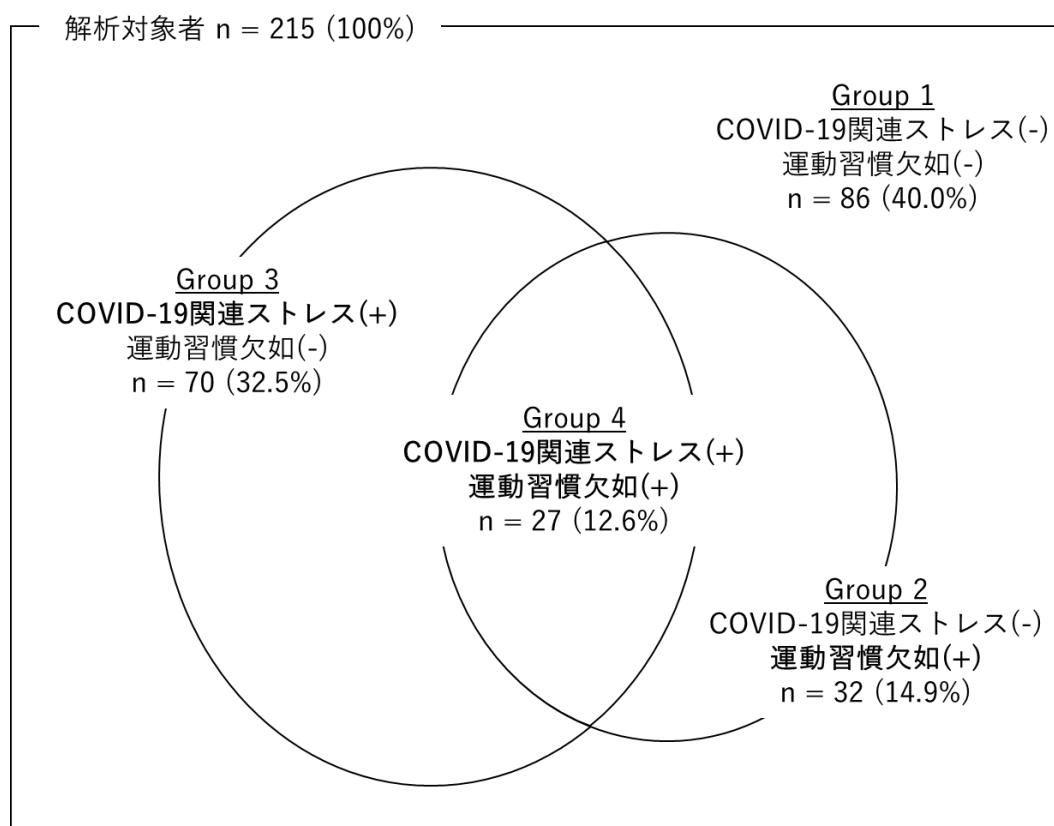


図2 OHRQoL 低下リスク各群の人数と割合