

令和 6 年 6 月 10 日現在

機関番号：11301
研究種目：基盤研究(B)（一般）
研究期間：2019～2023
課題番号：19H03984
研究課題名（和文）呼吸感覚モジュレーションを応用した間質性肺炎予後改善呼吸リハビリテーションの開発

研究課題名（英文）Development of Respiratory Rehabilitation to Improve the Prognosis of Interstitial Pneumonia by Applying Respiratory Sensory Modulation

研究代表者
海老原 覚 (Ebihara, Satoru)
東北大学・医学系研究科・教授

研究者番号：90323013
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 12,830,000 円

研究成果の概要（和文）：間質性肺炎患者における呼吸リハビリテーションの運動療法の生理的効用を、予後改善まで成できるための運動量を確保するために、不快な呼吸感覚修飾法を開発した。不快な呼吸感覚としては労作時呼吸困難をターゲットとした。間質性肺炎における呼吸困難はメンソールの嗅覚刺激により効率的に改善することを見出した。呼吸困難の質的プロファイル解析を行ったところ、メンソールは即時的感覚ドメインに作用しており、一方情動応答ドメインにおいては作用していないことが分かった。これはCOPDとの違いであるが、中枢性作用機序である吸気流量知覚においてはCOPDと同様に軽減することがわかった。これを活用し予後改善リハビリに繋げる。

研究成果の学術的意義や社会的意義
誰もが運動が体にいいことをわかってはいるが、多くの人において運動習慣が定着しているとは言い難い。その理由の一つに、運動時の呼吸困難がある。同様なことが間質性肺炎患者にも起こっている。この呼吸困難をうまく制御できれば、人々はもっと快適に運動し、運動習慣が身につく、健康寿命の延伸に繋がる。今回我々はメンソールのにおいをかぎながら運動すると、かなりの呼吸困難改善効果があることをその機序とともに明らかにした。これは間質性肺炎や慢性閉塞性肺疾患などの病態のみならず、健康人やトップアスリートなどの肺疾患がない人も同様であった。よってメンソールの嗅覚刺激を上手に使用すれば、健康寿命の延伸に大きく寄与する。

研究成果の概要（英文）：In order to ensure the physiological efficacy of exercise therapy for pulmonary rehabilitation in patients with interstitial pneumonia, an uncomfortable respiratory sensory modification method was developed to ensure the amount of exercise sufficient to achieve an effect up to prognosis. As for the unpleasant breathing sensation, dyspnea during exertion was targeted. We found that dyspnea in interstitial pneumonia was efficiently improved by olfactory stimulation with menthol. A qualitative profile analysis of dyspnea revealed that menthol acts in the immediate sensory domain, while not in the affective response domain. This is different from COPD, but it was found that it was reduced in the same way as COPD in inspiratory flow perception, which is the central mechanism of action.

研究分野：呼吸生理

キーワード：呼吸困難 メンソール

1. 研究開始当初の背景

呼吸リハビリテーション(以下、呼吸リハ)は慢性閉塞性肺疾患(COPD)を主たる対象疾患として、エビデンスの蓄積とともに発展を遂げ、今や COPD における標準治療の一つとなった。近年、COPD 以外の慢性呼吸器疾患にも対象が拡大され、COPD と同様の効果が呼吸リハに期待されている(Ries et al. Chest 2007)。なかでも間質性肺炎は、人口の高齢化とともに発症率が近年世界的に増加しており(10年で1.5倍)、根本的治療法が未だ存在しないため呼吸リハの重要性と関心が特に高まっている。

間質性肺炎に対する運動療法を含めた呼吸リハの有益な臨床効果について、ランダム化比較試験を含む報告が、いくつかなされてきた。コクラン共同計画のシステマティックレビューにおいて、運動療法が呼吸困難・運動耐容能・QOLの改善などに有効であるとの評価がなされている(Holland & Hill, 2008)。これらの報告の呼吸リハプログラムはすべて COPD に対する呼吸リハの方法論に従っている。

しかしながら、間質性肺炎の呼吸リハの効果に関する報告は、運動耐容能、呼吸困難などの改善効果の大きさは COPD と比較して明らかに小さい。効果は数か月の呼吸リハを行った直後だけであり、半年から1年後には消失している。生命予後を改善することは報告されていない。

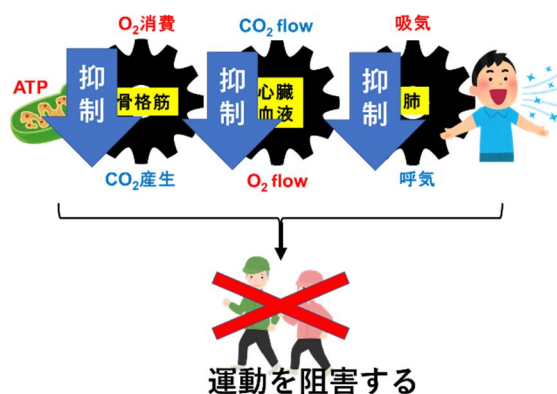
という限定的な効果であり、さらに重症であればあるほど効果は薄い。

その主因は「呼吸リハの現場において間質性肺炎患者は運動療法中に高度な呼吸困難が頻繁に出現する。COPD で使われる呼吸困難軽減の工夫を試みても、基本病態が異なるため通常無効である。その結果、早期に運動を中断し生理学的な効果の発現に必要な運動負荷を加えることが困難となり、呼吸リハの目標を達成できない。」(Dowman et al, Thorax 2018) ことである。これを解決することに焦点を当てて研究を進めることとした。

2. 研究の目的

(1) 間質性肺炎患者に有効な呼吸困難緩和法を開発する。これまで健常者や COPD など立証されてきたさまざまな呼吸感覚モジュレーションによる呼吸困難緩和法を間質性肺炎患者で検証する。そしてそれが間質性肺炎患者における呼吸困難の質的プロファイルにどのような影響を与えるのかを解析し、呼吸リハビリテーションプログラムへの応用と同時にその緩和法の作用機序を解明する。

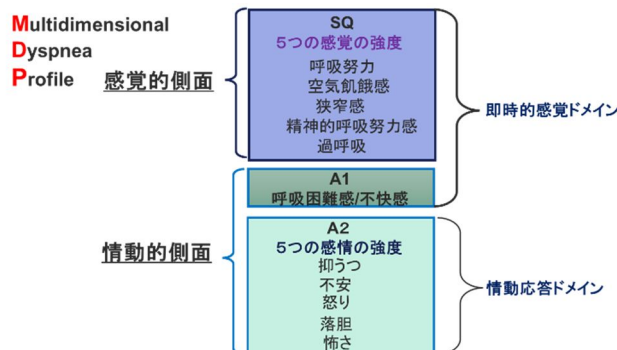
(2) 上記で見出した呼吸困難緩和法が運動を阻害しないこと、むしろ運動を促進する可能性があることを立証する。塩酸モルヒネなどの従来の疾患によらない汎用的な呼吸困難緩和法は鎮静作用により換気を抑制してしまい、運動のパフォーマンスを大きく阻害することより、リハビリテーションの運動療法には使えない。そこで(1)の呼吸困難緩和法が運動時に使用することで換気を阻害したり、運動を阻害したりしないことを確かめる。



3. 研究の方法

(1) 申請者がこれまで健常人および COPD 患者などで取り組んできた呼吸感覚モジュレーション法であるメンソール嗅覚刺激について、その効果を間質性肺炎にて検証する。

対象は線維化が安定しており、呼吸機能障害が軽度～中等度の間質性肺炎患者 43 例 [平均年齢 77.4 歳, 平均対標準努力肺活量 (%FVC) 87.0%, 平均対標準 1 秒量 (%FEV1) 88.50%] とし、ランダム化比較試験(RCT)を行った。患者を L-メントール群, Sham 群, プラセボ群にランダムに割り付けた。メンソール(L-menthol)およびプラセボ(いちごの香り)は、マスク[7450Series V2 Mask(Hans Rudolph Inc., Shawnee, カンザス州, 米国)]の内側に貼付したパッチから投与した。Sham 群のマスクにはパッチを貼付しなかった。吸気抵抗負荷なしで2分間呼吸後(ベースライン),ランダムに割り付けを行い、吸気抵抗負荷下(20 または 30cmH2O・L-1・s-1)で2分間呼吸した。日本語版 Multidimensional Dyspnea Profile(MDP)(右図)を用いて、吸気抵



抗負荷時の最後の 30 秒間における呼吸困難の感覚的および情動的側面を評価した。

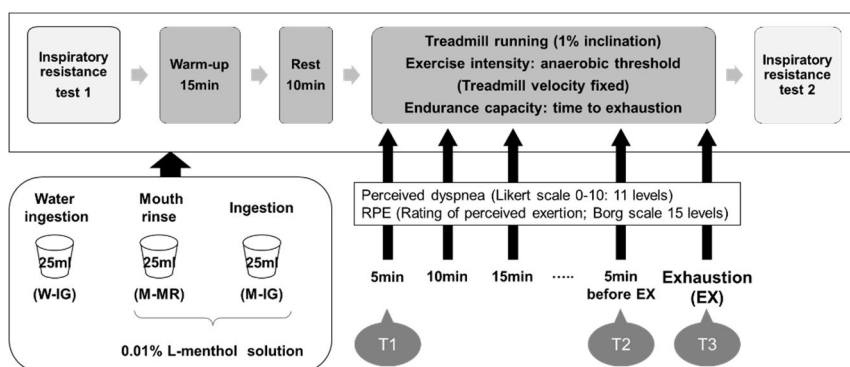
(2) メンソール嗅覚刺激について、呼吸困難感抑制時に運動を阻害しないかを検証する。方法としては 心肺運動負荷試験測定、トッパスリートの運動パフォーマンス測定、間質性肺炎患者を含む慢性呼吸困難患者における 6 分間歩行検査の 3 つの角度から検証する。

心肺運動負荷試験

メンソールの換気・運動・感覚への影響を同時に調べる。呼吸循環器疾患を有しない健常者 25 名を対象にして、呼吸困難感へのメンソール (L-menthol) 嗅覚刺激の効果を、プラセボ (ストロベリー) の香を用いた無作為化クロスオーバー試験にて評価した。嗅覚刺激のためのシールは単成分のものを、フェイスマスクの内側に貼って使用した。呼吸困難は 0 から 35cmH₂O/L/s の段階的吸気抵抗負荷及び自転車エルゴメーターによる 10 分間の 80% 嫌気性代謝閾値相当の負荷時に修正ボルグスコアにて測定した。

トッパスリートの運動パフォーマンス測定

本研究ではコントロールの水の摂取と、口をすすぐまたは摂取する 2 つの異なるメンソール投与方法の 3 つの条件のランダム順序クロスオーバー研究を設計した。運動耐用能測定は、電動トレッドミルを使用し、室温約 20 °C に制御された環境下で、各参加者の無酸素運動閾値 (AT) の運動強度に応じた一定の速度で実行した。水またはメンソール (L-menthol) 水溶液のいずれかを、枯渇するまで 5 分ごとに提供した。ランニング参加者は、ランナーに提示されたグラフ上のレベルを指して、5 分ごとに知覚される呼吸困難と RPE のレベルを示した。最初の評価 T1 は開始 5 分、最後の評価 T3 は疲労時で、T2 は残り 5 分以内に疲労困憊する直前とした。疲労は、参加者が無酸素性閾値速度でランニングを維持できなかった場合とした。吸気抵抗テストはウォームアップ前と疲労後 5 分以内に実施した (右図)。



6 分間歩行検査への影響

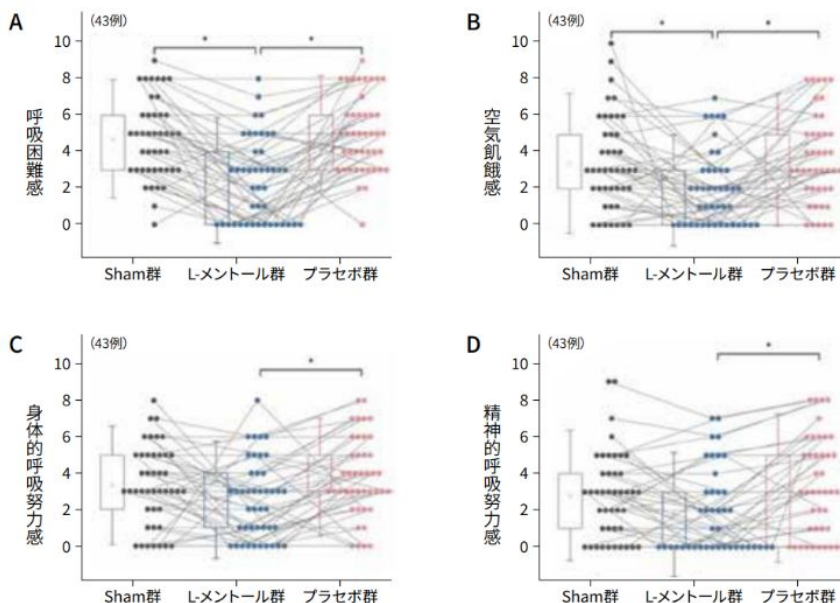
6 分間歩行検査は患者の運動耐用能を調べる汎用性の高い有用な検査であるが、COVID-19 パンデミック後は病院内で行う 6 分間歩行検査は多くはサージカルマスク着用して行うようになり、それは 5 類移行後も続いている。そこでリハビリテーション科にて 6 分間歩行を行う患者のなかから同意を得た患者に、サージカルマスクの内側にメンソールの芳香シールをはる 6 分間歩行検査と貼らない検査のクロスオーバー試験を行った。

4. 研究成果

(1) メンソールの間質性肺炎への効果

メンソール嗅覚刺激

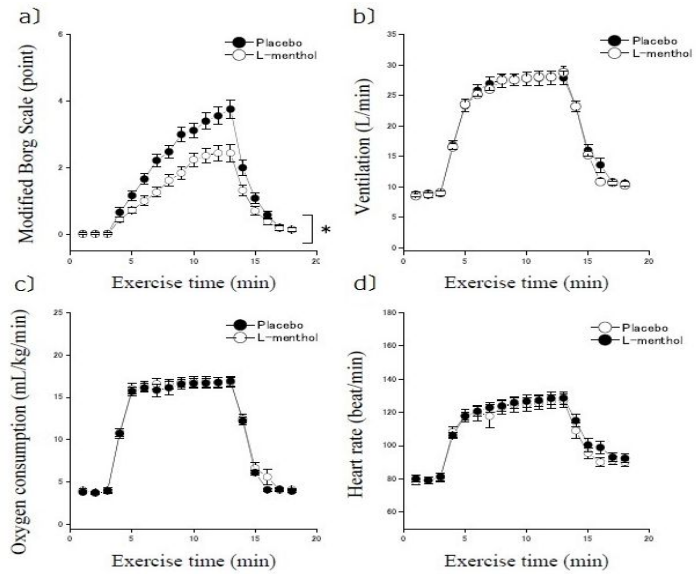
は間質性肺炎患者において、プラセボおよび Sham 群と比較して吸気抵抗負荷時の呼吸困難感および空気飢餓感を有意に減少、プラセボ群と比較して身体的呼吸努力感、精神的呼吸努力感を有意に減少させた (右図)。しかし、メンソール嗅覚刺激による胸部狭窄感、過換気、五つの情動的側面への影響はみられなかった。また、L-メントール嗅覚刺激は、吸気抵抗負荷時の吸気流量



知覚を有意に増大させたが [一元配置反復測定 ANOVA およびボンフェローニ法による多重比較, 平均吸気流量, 呼吸パターン, 呼吸タイミングおよび吸気神経ドライブへの影響はみられなかった。

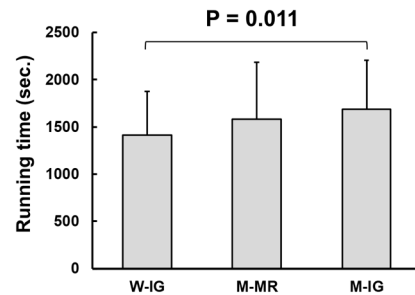
(2) メンソール嗅覚刺激について、呼吸困難感抑制時の運動メンソールの運動負荷試験への影響

10分間のプラセボ及びメンソール嗅覚刺激前後の自転車エルゴメーターによる心肺運動負荷試験において心肺応答(換気量、酸素消費量、心拍)では統計学的有意差を認めなかったが、メンソール嗅覚刺激条件下の運動時の呼吸困難感はプラセボに比べて有意に低値を示した(右図)。更に、段階的に増加する吸気抵抗負荷における呼吸困難感もメンソール嗅覚刺激の有無で比較した。するとプラセボに比べメンソール嗅覚刺激条件下において呼吸困難感は統計学的有意に低値を示した。プラセボとの差は抵抗が強ければ強いほど大きい結果になった。つまり本研究により、メンソール嗅覚刺激が様々な呼吸負荷時の呼吸困難感を改善することが明らかになった。



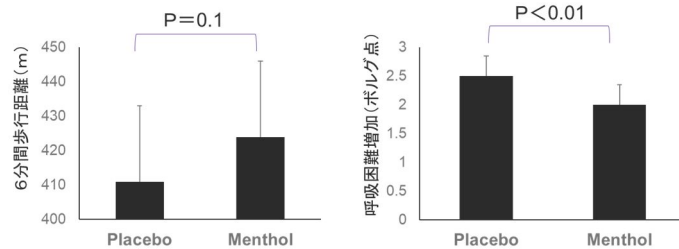
トップアスリートの運動パフォーマンス測定

メンソール摂取により持久走力が向上することがわかった(右図: M-IG; L-menthol ingestion, M-MR; L-menthol mouth rinse, W-IG; water ingestion)。メンソールの摂取により、持久走中の呼吸困難感が改善されることも判明した。また、症候限界のランニングは吸気抵抗によって誘発される呼吸困難の感覚を敏感にするが、これはメンソールの摂取によって防止できる可能性があることがわかった。



呼吸困難患者の6分間歩行検査へのメンソールの影響

メンソールシールをはったサージカルマスクを使用しながらの6分間歩行は、そうでない6分間歩行に比べて歩行距離が増加する傾向にはあったが有意差はつかなかった。6分間歩行検査において誘発された呼吸困難感は有意にメンソールが抑制された(右図)。メンソールシールを張った場合のサージカルマスクを使用しても有害事象は見られなかった。



(3) その他の呼吸困難緩和法と組み合わせたのリハビリテーションプログラムの開発

顔面送風

呼吸困難がある患者に対して窓を開けたときの風により呼吸困難が緩和される経験は皆が経験していると思われ、また扇風機やエアコンの風で呼吸困難が軽減することは有名である。

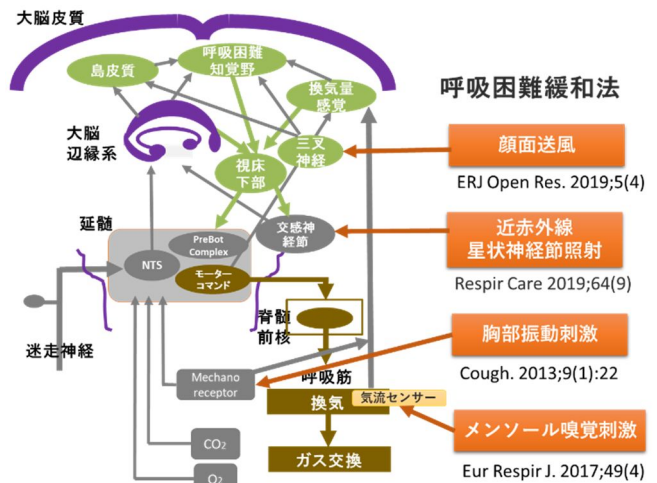
胸部・頸部振動刺激

呼吸困難を緩和する手段として胸壁振動法(chest wall vibration)が報告されているら加えても同様な呼吸困難緩和作用を持つことを観察している。

星状神経節近赤外線照射

光のなかでもっとも生体深達性の高い波長帯の光(0.6 μ m~1.6 μ m)を、ピークパワー10Wでパルス照射出来るスーパーライザー®という光線治療器を用いて、星状神経節への近傍照射することにより呼吸困難が緩和されることを我々は報告した。

これらを組み合わせた呼吸リハビリテーションプログラムが呼吸器疾患患者の呼吸困難を緩和しながらの十分な運動療法に繋がり、生命予後を改善していくものと思われる。



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計39件（うち査読付論文 36件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Kanezaki Masashi, Terada Kunihiro, Ebihara Satoru	4. 巻 61
2. 論文標題 Nasal stimulation with l-menthol ameliorates breathlessness in patients with interstitial lung disease	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 European Respiratory Journal	6. 最初と最後の頁 2202453 ~ 2202453
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1183/13993003.02453-2022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Shiokawa Nanako, Okazaki Tatsuma, Suzukamo Yoshimi, Miyatake Midori, Kogure Mana, Nakaya Naoki, Hozawa Atsushi, Ebihara Satoru, Izumi Shin-Ichi	4. 巻 12
2. 論文標題 Association between Low Forced Vital Capacity and High Pneumonia Mortality, and Impact of Muscle Power	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 3272 ~ 3272
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm12093272	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Miura Hisako, Miura Takahiro, Kohzuki Masahiro, Takahashi Tamao, Akizuki Mina, Ebihara Satoru	4. 巻 52
2. 論文標題 Exercise intensity of real-time remotely delivered yoga via videoconferencing: Comparison with in-person yoga	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Complementary Therapies in Clinical Practice	6. 最初と最後の頁 101770 ~ 101770
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ctcp.2023.101770	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Takahashi Ryo, Takahashi Tamao, Okada Yoshinori, Kohzuki Masahiro, Ebihara Satoru	4. 巻 23
2. 論文標題 Factors associated with quality of life in patients receiving lung transplantation: a cross-sectional study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 BMC Pulmonary Medicine	6. 最初と最後の頁 225
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12890-023-02526-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tomita Naoki, Ohashi Yuki, Ishiki Aiko, Ozaki Akiko, Nakao Mitsuyuki, Ebihara Satoru, Taki Yasuyuki	4. 巻 12
2. 論文標題 Detecting Comparative Features of Comprehensive Geriatric Assessment through the International Classification of Functioning, Disability, and Health Linkage: A Web-Based Survey	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 4917 ~ 4917
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm12154917	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ebihara Satoru, Okazaki Tatsuma, Obata Keisuke, Ebihara Takae	4. 巻 12
2. 論文標題 Importance of Skeletal Muscle and Interdisciplinary Team Approach in Managing Pneumonia in Older People	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 5093 ~ 5093
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm12155093	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hirayama Takehisa, Shibukawa Mari, Morioka Harumi, Hozumi Masamichi, Tsuda Hiroshi, Atsuta Naoki, Izumi Yuishin, Nakayama Yuki, Shimizu Toshio, Inoue Haruhisa, Urushitani Makoto, Yamanaka Koji, Aoki Masashi, Ebihara Satoru, Takeda Atsushi, Kano Osamu	4. 巻 116
2. 論文標題 The necessity to improve disaster preparedness among patients with amyotrophic lateral sclerosis and their families	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Neuroscience	6. 最初と最後の頁 87 ~ 92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jocn.2023.08.002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sato Naofumi, Ogura Ryoji, Iwanami Yuji, Okuni Ikuko, Ebihara Satoru	4. 巻 12
2. 論文標題 L-Menthol Olfactory Stimulation Reduced Dyspnea Sensation during the 6 min Walk Test in Patients with Chronic Breathlessness Syndrome: A Pilot Study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 5587 ~ 5587
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm12175587	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Wu Xinze, Freeman Shannon, Miyagi Midori, Park Uijin, Nomura Kazushi, Ebihara Satoru	4. 巻 24
2. 論文標題 Comprehensive Geriatric Assessment in the era of telemedicine	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Geriatrics and Gerontology International	6. 最初と最後の頁 67 ~ 73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.14705	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yu Rui, Okazaki Tatsuma, Ren Yuzhuo, Okuyama Junko, Ebihara Satoru, Izumi Shin-Ichi	4. 巻 319
2. 論文標題 Effects of body postures on respiratory muscle force and coughing in healthy people	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Respiratory Physiology & Neurobiology	6. 最初と最後の頁 104181 ~ 104181
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.resp.2023.104181	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takeuchi Masashi, Suzuki Hideaki, Miyata Satoshi, Ebihara Satoru, Satoshi Yasuda	4. 巻 23
2. 論文標題 Angina, a preoperative clinical sign for the development of delirium after transcatheter aortic valve implantation	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Geriatrics and Gerontology International	6. 最初と最後の頁 971 ~ 972
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.14707	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 海老原 覚、勝又 泰紀、朴 依真	4. 巻 75
2. 論文標題 総説 筋萎縮性側索硬化症(ALS)のリハビリテーション医療とALSクリニック	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 BRAIN and NERVE	6. 最初と最後の頁 1349 ~ 1353
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1416202539	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Muraoka Yuta, Miura Takahiro, Miyagi Midori, Okazaki Tatsuma, Katsumata Taiki, Obata Keisuke, Ebihara Satoru	4. 巻 12
2. 論文標題 Geriatric Nutritional Risk Index Predicts High Activities of Daily Living at Discharge in Older Patients with Heart Failure after Cardiac Rehabilitation	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 7662 ~ 7662
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm12247662	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Miyagi Midori, Okuma Shinnosuke, Nuno Yoshio, Kawada Kota, Fujii Takeshiro, Ebihara Satoru	4. 巻 24
2. 論文標題 Impact of preoperative nutritional status on postoperative dysphagia after elective cardiovascular surgery in older adults	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Geriatrics and Gerontology International	6. 最初と最後の頁 242 ~ 244
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.14810	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sekiguchi Yusuke, Owaki Dai, Honda Keita, Izumi Shin-Ichi, Ebihara Satoru	4. 巻 12
2. 論文標題 Differences in kinetic factors affecting gait speed between lesion sides in patients with stroke	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Frontiers in Bioengineering and Biotechnology	6. 最初と最後の頁 1240339
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fbioe.2024.1240339	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Homma Midori, Miura Misa, Hirayama Yo, Takahashi Tamao, Miura Takahiro, Yoshida Naoki, Miyata Satoshi, Kohzuki Masahiro, Ebihara Satoru	4. 巻 11
2. 論文標題 Belt Electrode-Skeletal Muscle Electrical Stimulation in Older Hemodialysis Patients with Reduced Physical Activity: A Randomized Controlled Pilot Study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 6170 ~ 6170
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm11206170	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sato Naofumi, Iwanami Yuji, Ebihara Kento, Nakao Keiko, Miyagi Midori, Nakamura Yasuhiko, Kishi Kazuma, Homma Sakae, Ebihara Satoru	4. 巻 10
2. 論文標題 Determinants of Six-Minute Walk Distance in Idiopathic Pulmonary Fibrosis and Idiopathic Pleuroparenchymal Fibroelastosis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Biomedicines	6. 最初と最後の頁 2556 ~ 2556
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/biomedicines10102556	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tsutsumi Yoshiko, Momma Haruki, Ebihara Satoru, Nagatomi Ryoichi	4. 巻 1
2. 論文標題 L-menthol administration facilitates breathing comfort during exhaustive endurance running and improves running capacity in well-trained runners: A randomized crossover study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 European Journal of Sport Science	6. 最初と最後の頁 1 ~ 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/17461391.2022.2115404	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iwanami Yuji, Ebihara Kento, Nakao Keiko, Sato Naofumi, Miyagi Midori, Nakamura Yasuhiko, Sakamoto Susumu, Kishi Kazuma, Homma Sakae, Ebihara Satoru	4. 巻 11
2. 論文標題 Benefits of Pulmonary Rehabilitation in Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis Receiving Antifibrotic Drug Treatment	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 5336 ~ 5336
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm11185336	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kanezaki Masashi, Ebihara Satoru	4. 巻 8
2. 論文標題 Limitations of a 6-min walk test to assess the efficacy of menthol for breathlessness	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ERJ Open Research	6. 最初と最後の頁 00090 ~ 2022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1183/23120541.00090-2022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kanezaki Masashi、Terada Kunihiro、Ebihara Satoru	4. 巻 15
2. 論文標題 I-Menthol ? a new treatment for breathlessness?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Current Opinion in Supportive & Palliative Care	6. 最初と最後の頁 233 ~ 238
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/SPC.0000000000000569	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kanezaki Masashi、Tamaki Akira、Terada Kunihiro、Ebihara Satoru	4. 巻 Volume 17
2. 論文標題 Linguistic Validation of the Japanese Version of the Multidimensional Dyspnea Profile and Relation to Physical Activity in Patients with COPD	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease	6. 最初と最後の頁 223 ~ 230
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2147/COPD.S339285	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ebihara Satoru、Naito Toru	4. 巻 256
2. 論文標題 A Systematic Review of Reported Methods of Stimulating Swallowing Function and their Classification	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Tohoku Journal of Experimental Medicine	6. 最初と最後の頁 1 ~ 17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1620/tjem.256.1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ogura Ryoji、Iribe Shunsuke、Suzuki Takahiko、Kuroda Haruka、Sugisawa Tatsuki、Okuni Ikuko、Otsuka Hajime、Azuma Yoko、Iyoda Akira、Ebihara Satoru	4. 巻 6
2. 論文標題 Persistence of the Postoperative Change in the Six-minute Walking Distance of Lung Cancer Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Progress in Rehabilitation Medicine	6. 最初と最後の頁 n/a ~ n/a
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2490/prm.20210022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yanagihashi Masaru, Sugisawa Tatsuki, Fuchimoto Masaaki, Saotome Yuuichi, Onozawa Keiko, Matsumoto Yukinori, Bokuda Kota, Ebina Junya, Shibukawa Mari, Hirayama Takehisa, Murakami Yoshitaka, Washizawa Naohiro, Ebihara Satoru, Kano Osamu	4. 巻 60
2. 論文標題 Contradictory Responses to the COVID-19 Pandemic in Amyotrophic Lateral Sclerosis Patients and Their Families and Caregivers in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Internal Medicine	6. 最初と最後の頁 1519 ~ 1524
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2169/internalmedicine.6810-20	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 McGarvey Lorcan, Rubin Bruce K., Ebihara Satoru, et al.	4. 巻 160
2. 論文標題 Global Physiology and Pathophysiology of Cough	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chest	6. 最初と最後の頁 1413 ~ 1423
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.chest.2021.04.039	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ebihara Kento, Iwanami Yuji, Yamasaki Keiko, Takemura Ayame, Sato Naofumi, Usui Yusuke, Nakamura Yasuhiko, Kishi Kazuma, Homma Sakae, Ebihara Satoru	4. 巻 253
2. 論文標題 Appendicular Skeletal Muscle Mass Correlates with Patient-Reported Outcomes and Physical Performance in Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Tohoku Journal of Experimental Medicine	6. 最初と最後の頁 61 ~ 68
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1620/tjem.253.61	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Okuni Ikuko, Ebihara Satoru	4. 巻 22
2. 論文標題 Intensive olfactory training and emotional memory in patients with dementia	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Geriatrics & Gerontology International	6. 最初と最後の頁 185 ~ 186
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.14344	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ebihara Takae, Yamasaki Miyako, Kozaki Koichi, Ebihara Satoru	4. 巻 21
2. 論文標題 Medical aromatherapy in geriatric syndrome	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Geriatrics & Gerontology International	6. 最初と最後の頁 377 ~ 385
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.14157	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kanezaki Masashi, Terada Kunihiro, Ebihara Satoru	4. 巻 157
2. 論文標題 Effect of Olfactory Stimulation by L-Menthol on Laboratory-Induced Dyspnea in COPD	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chest	6. 最初と最後の頁 1455 ~ 1465
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.chest.2019.12.028	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ebihara Kento, Iwanami Yuji, Yamasaki Keiko, Takemura Ayame, Sato Naofumi, Usui Yusuke, Nakamura Yasuhiko, Kishi Kazuma, Homma Sakae, Ebihara Satoru	4. 巻 253
2. 論文標題 Appendicular Skeletal Muscle Mass Correlates with Patient-Reported Outcomes and Physical Performance in Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Tohoku Journal of Experimental Medicine	6. 最初と最後の頁 61 ~ 68
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1620/tjem.253.61	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shimoyama Shota, Ono Tsuyoshi, Ebihara Satoru	4. 巻 20
2. 論文標題 Geriatric nutritional risk index and 100 m walk achievement predict discharge to home in elderly patients with heart failure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Geriatrics & Gerontology International	6. 最初と最後の頁 1029 ~ 1035
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.14014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ebihara Satoru, Miyagi Midori, Otsubo Yuta, Sekiya Hideki, Ebihara Takae	4. 巻 -
2. 論文標題 Aspiration Pneumonia: A Key Concept in Pneumonia Treatment	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Internal Medicine	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2169/internalmedicine.6576-20	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ebihara Takae, Yamasaki Miyako, Kozaki Koichi, Ebihara Satoru	4. 巻 -
2. 論文標題 Medical aromatherapy in geriatric syndrome	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Geriatrics & Gerontology International	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.14157	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ebihara Takae, Gui Peijun, Ooyama Chika, Kozaki Koichi, Ebihara Satoru	4. 巻 6
2. 論文標題 Cough reflex sensitivity and urge-to-cough deterioration in dementia with Lewy bodies	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ERJ Open Research	6. 最初と最後の頁 00108 ~ 2019
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1183/23120541.00108-2019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Miyagi Midori, Takahashi Hiroshi, Tsuchiya Kazuaki, Sekiya Hideki, Ebihara Satoru	4. 巻 21
2. 論文標題 Role of O-C2 angle in the development of dysphagia in patients with halo-vest fixation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 BMC Musculoskeletal Disorders	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12891-020-3155-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Okazaki Tatsuma、Ebihara Satoru、Mori Takashi、Izumi Shinichi、Ebihara Takae	4. 巻 20
2. 論文標題 Association between sarcopenia and pneumonia in older people	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Geriatrics & Gerontology International	6. 最初と最後の頁 7～13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.13839	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kanezaki Masashi、Ebihara Satoru	4. 巻 5
2. 論文標題 Effect of facial skin cooling induced by a handheld fan on the cough reflex threshold and urge to cough induced by citric acid	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ERJ Open Research	6. 最初と最後の頁 00089～2019
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1183/23120541.00089-2019	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Izukura Hideaki、Kanezaki Masashi、Ebihara Satoru	4. 巻 64
2. 論文標題 Alleviation of Dyspnea Sensation by Phototherapy in Healthy Adults	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Respiratory Care	6. 最初と最後の頁 1082～1087
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4187/respcare.06496	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件 (うち招待講演 7件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 Satoru Ebihara and Michiaki Mishima
2. 発表標題 Influence of the Meakins-Christie on respiratory research in Japan
3. 学会等名 Meakins-Christie Laboratories 50th Anniversary Symposium and Respiratory Research Day (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 海老原 覚
2. 発表標題 進化する包括的呼吸リハビリテーション医療の最前線
3. 学会等名 日本リハビリテーション医学会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 海老原 覚
2. 発表標題 包括的呼吸リハビリテーション最前線
3. 学会等名 第58回日本リハビリテーション医学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 海老原 覚
2. 発表標題 遠隔医療の高齢者への応用
3. 学会等名 第25回日本遠隔医療学会学術大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 海老原 覚
2. 発表標題 嚥下障害と誤嚥性肺炎早期発見のための包括的評価とその対策
3. 学会等名 第30回日本呼吸ケア・リハビリテーション学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 海老原 覚
2. 発表標題 誤嚥性肺炎に対するリハビリテーション医学医療
3. 学会等名 第57回日本リハビリテーション医学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 海老原 覚
2. 発表標題 高齢者の呼吸リハビリテーション
3. 学会等名 第3回日本リハビリテーション学会秋季学術集会（招待講演）
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計0件

〔取得〕 計2件

産業財産権の名称 呼吸訓練装置	発明者 海老原 覚	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、7153440	取得年 2022年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 とろみ度測定装置	発明者 海老原 覚	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、7270118	取得年 2023年	国内・外国の別 国内

〔その他〕

-

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------