

# 東邦大学学術リポジトリ

Toho University Academic Repository

タイトル	Alleviation of dyspnea sensation by phototherapy in healthy adults
別タイトル	健常成人における光線療法による呼吸困難感の緩和
作成者（著者）	伊豆藏, 英明
公開者	東邦大学
発行日	2019.11.28
掲載情報	東邦大学大学院医学研究科 博士論文 内容の要旨及び審査結果の要旨.
資料種別	学位論文
内容記述	主査：落合亮一 / タイトル：Alleviation of dyspnea sensation by phototherapy in healthy adults / 著者：Hideaki Izukura, Masashi Kanazaki, Satoru Ebihara / 掲載誌：Respiratory Care / 巻号・発行年等：64(9):1082-1087, 2019
著者版フラグ	none
報告番号	32661乙第2916号
学位記番号	乙第2761号
学位授与年月日	2019.11.28
学位授与機関	東邦大学
メタデータのURL	<a href="https://mylibrary.toho-u.ac.jp/webopac/TD94971316">https://mylibrary.toho-u.ac.jp/webopac/TD94971316</a>

# 博士學位論文

論文内容の要旨

および

論文審査の結果の要旨

東邦大学

伊豆藏英明より学位申請のため提出した論文の要旨

学位番号乙第 2761 号

学位申請者 : 伊 豆 藏 英 明

学位論文 : Alleviation of dyspnea sensation by phototherapy in healthy adults

(健常成人における光線療法による呼吸困難感の緩和)

著 者 : Hideaki Izukura, Masashi Kanazaki, Satoru Ebihara

公表誌 : Respiratory Care DOI: 10.4187/respcare.06496

論文内容の要旨 :

【背景・目的】呼吸困難感は、呼吸器、循環器、神経疾患および悪性腫瘍患者からの頻繁な愁訴のひとつである。また、運動や加齢によっても引き起こされる。慢性呼吸器疾患においては、呼吸器リハビリテーションが推奨されているが、呼吸困難感が運動療法の阻害因子となることも多い。その結果、運動耐容能の改善や生活の質の改善といった目標を達成するための必要十分な運動量を確保することが難しくなる。一方、運動器リハビリテーションにおいては、疼痛を緩和するために物理療法のひとつである光線療法がしばしば用いられている。低出力レーザーや偏光直線近赤外線による星状神経節照射 (SGI) と疼痛緩和に関して数多くの報告がある。しかし、呼吸器リハビリテーションにおける呼吸困難感緩和のための光線療法の報告はなされていない。疼痛と呼吸困難感はともに主観的で不快な感覚であり、臨床的、生理学的および心理学的な観点から共通の特徴が知られている。そのため、光線療法が疼痛のみならず呼吸困難感の緩和にも応用できる可能性がある。本研究では、SGI が呼吸困難感に対する非侵襲的な新しい治療法となりうるかを評価するため、その効果を検討した。

【方法】28 人の非喫煙健康成人 (男性 : 20、女性 : 8、平均年齢 : 29.1 ± 4.5 歳) を対象とした。まず、試験初日に肺機能検査をガイドラインに沿って実施した。星状神経節への直線偏光近赤外線照射 (SGI) は、Super Lizer™ PX (東京医研、東京) を用いた。使用条件は、先端ユニット直径 7 mm、出力は 80% (最大出力 10W)、1 : 2 の照射サイクル比 (2 秒間照射とそれに続く 4 秒間休止) で両側に各 7 分間照射を行った。擬似照射 (Sham) は、機器のプロープを使用し出力をゼロに設定して実施した。各被験者について SGI または Sham 実施後に呼吸困難感を評価した。SGI と Sham の順序は無作為に割り付け、それぞれ別の日に実施した。呼吸困難感には、Hans-Rudolph 弁を使用した外部呼吸回路で吸気粘性抵抗負荷 (R=10, 20, 30 cmH<sub>2</sub>O/L/s) をかけて 1 分

間呼吸を行い、修正ボルグスケールで評価した。負荷量とボルグスケールとの間には線形関係があることが知られており、呼吸困難スロープを算出した。データは中央値と四分位数の範囲として表した。SGI または Sham 実施後の比較は、Wilcoxon 符号順位検定で行った。P < 0.05 を統計的有意とした。

**【結果】** 被験者全員の肺機能検査は正常で、いかなる有害事象もなく試験を終了した。漸増的呼吸抵抗負荷によりボルグスコアは有意に増加していった。それぞれの呼吸抵抗負荷において、呼吸困難感の修正ボルグスコアの平均は、Sham と比較して SGI で有意に低かった (R = 0 cmH<sub>2</sub>O/L/s において P = 0.003, R = 10, 20, 30 cmH<sub>2</sub>O/L/s において P < 0.001)。各呼吸抵抗負荷とボルグスコアから算出された呼吸困難スロープの傾きは、SGI (0.07 ± 0.06 point) が Sham (0.11 ± 0.09 point) に比べ有意に低かった (P = 0.003)。

**【考察】** 本研究では健康成人の呼吸困難感に対する SGI の効果を検討した。SGI は健康成人の呼吸困難感を有意に減少させた。呼吸困難感と疼痛は共に不快な主観的感覚であり、臨床的、生理学のおよび心理的特徴における共通性が知られている。一方、SGI が慢性疼痛患者の視床血流を増加し、下行性疼痛抑制系を刺激して疼痛を軽減することが報告されている。疼痛と呼吸困難感とは視床を介する皮質領域への投影によって処理されるため、SGI による視床血流の変化は呼吸困難感緩和にも関与する可能性がある。辺縁系との関係についても共通性が指摘されている。さらに、SGI による疼痛および自律神経機能改善の報告は、肺迷走神経の安定化による呼吸困難感緩和の可能性を示唆した。ほかに、SGI の末梢血流増加作用による呼吸筋血流変化の影響も考えられた。慢性呼吸器疾患患者への効果および自律神経機能評価や脳イメージングの研究などが今後の課題である。

**【結論】** SGI は、健康成人における呼吸困難感を安全かつ有意に軽減した。SGI は呼吸困難感を緩和するための非侵襲的な新規治療選択肢となる可能性がある。

1. 学位審査の要旨および担当者

学位番号乙第 2761 号	氏 名	伊 豆 藏 英 明
学位審査担当者	主 査	落 合 亮 一
	副 査	岩 渕 聡
	副 査	寺 田 一 志
	副 査	岸 一 馬
	副 査	松 瀬 厚 人

学位論文の審査結果の要旨 :

本学位論文は、呼吸器リハビリテーションに際して、呼吸困難感がリハビリテーションを進める上で重要な妨げとなる症例が多いことから、その対策を検討したもので、特に、慢性痛と同様に客観的な定量が困難な呼吸困難感への対応について、新たな可能性を提案する研究成果を提示するものである。呼吸機能の改善を目的とした呼吸器リハビリテーションは、現存する呼吸困難感をいかに克服した上で、運動療法を進めることが可能かというチャレンジといえる。

学位申請者は、主観的な不快感を主症状とする慢性痛と呼吸困難感の共通性から、慢性痛への対応の一つとして行われる星状神経節近傍への遠赤外線照射の有効性を根拠に、呼吸困難感への応用の可能性を検討した。歴史的には、過剰な自律神経反応が慢性痛の原因となっている事実から、局所麻酔薬を用いた星状神経節ブロック (SGB)、つまり交感神経節ブロックによって血流の改善を根拠に痛みの改善が可能な事実を応用したものである。その際に、局所麻酔薬を用いた SGB が多くの重篤な合併症を生じる反面、星状神経節照射 (SGI) は合併症を生じることなく、同等の効果が確認されていることから、SGI の呼吸困難感の改善効果を検討するというアイディアに繋がっている。

本研究では、健康成人を対象に、吸気抵抗を負荷した呼吸器回路を用いることで、吸気呼吸困難感をシミュレートした研究計画としている。つまり、吸気抵抗を段階的に増加することで、客観的な呼吸器負荷を設定した上で、呼吸困難感は主観的なアナログスケールを用いて評価している。SGI の有無と呼吸困難感の程度 (吸気抵抗との傾きで標準化を行っている) を評価したところ、SGI は有意に呼吸困難感を改善することが可能であったという結論を得ている。

2019年9月24日19時より、審査委員全員の参加の上、学位審査会が行われた。20分のプレゼンテーション後に多くの質疑応答が行われた。

主な議論の焦点として、本研究で行なった SGI が星状神経節を照射したことをどのように確認したのか、健康成人を対象とした場合に吸気回路に抵抗を負荷したことで慢性呼吸不全を代表可能か、慢性痛での f-MRI の変化が SGB による変化と近似することで呼吸困難感を慢性痛と同等と見做して良いのか、などの質問が寄せられた。審査委員からの多くの質問について、客観的な根拠に限られるものの、限られたエビデンスから合理的な説明が行われたことを審査委員全員が了解した。

呼吸困難感を有する症例において実施が困難な呼吸器リハビリテーションを実現させる方法として、SGI の可能性が確認された研究であり、学位に値すると審査委員全員で了承した。