

Effects of Autogenic Training in Patients with Chronic Pain

Takeshi KATAOKA¹⁾, Michihiko MATSUSHITA¹⁾, Kazunori HIROTA²⁾,
Kazuhiko HIRATA²⁾, Shiho SHIBATA²⁾, Kazuo HIGA²⁾,
Ryoji NISHIMURA¹⁾

¹⁾ *Department of Psychiatry, Faculty of Medicine, Fukuoka University*

²⁾ *Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine, Fukuoka University*

Abstract

Background: Chronic pain patients require psychiatric as well as physical medication, such as pharmacotherapy and nerve block therapy. It is also important that the patients is able to perform active treatments for chronic pain themselves. Autogenic training, a systematic self-training method developed by J. H. Schultz, is expected to become an active treatment for easing chronic pain. In the current study, we applied autogenic training in chronic pain patients and investigated changes in the level of pain, mental condition and autonomic function in a randomized controlled trial.

Objectives and Methods: Chronic pain patients who had visited the Fukuoka University Hospital pain clinic for more than 90 days were assigned to two groups: an experimental group (N=17, HRV: N=11) and a control group (N=19, HRV: N=12). We conducted autogenic training in the experimental group three times over four weeks and evaluated changes in the Pain Disability Assessment Scale (PDAS), Profile of Mood States (POMS), Visual Analog Scale (VAS) of pain, blood pressure and heart rate.

Results: In the experimental group, the HF components of HRV showed a marginally significant increase (U=35.0 p=0.056) compared with that observed in the control group. According to the subgroup analysis, the patients whose chronic pain resulted from factors other than injury showed a decrease in the VAS of pain (U=59.0 p=0.031) after receiving autogenic training. In addition, the patients with a history of psychiatric consultation showed a decrease in heart rate (U=53.5 p=0.020) after the training.

Conclusions: This research suggests that autogenic training activates the parasympathetic nervous system in chronic pain patients. Autogenic training has the potential to be effective for achieving pain relief and decreasing the heart rate in some chronic pain patients.

Key words: autogenic training, chronic pain, VAS of pain, heart rate variability

慢性痛患者に対する自律訓練法の介入効果に関する研究

片岡 岳¹⁾ 松下 満彦¹⁾ 廣田 一紀²⁾
平田 和彦²⁾ 柴田 志保²⁾ 比嘉 和夫³⁾
西村 良二¹⁾

¹⁾ 福岡大学医学部精神医学教室

²⁾ 福岡大学医学部麻酔科学教室

³⁾ 元福岡大学医学部麻酔科学教室

(現、福西会介護老人保健施設ケアセンターひまわり苑)

要旨：背景：慢性痛に対しては、薬物療法、神経ブロック療法などのほか、精神医学的アプローチが必要である。また、患者自身が痛みに対処できることも重要である。能動的なアプローチの一つとして自律訓練法があげられる。自律訓練法は Schultz により創始された、体系化されたセルフコントロールの技法である。本研究の目的は、慢性痛患者に対して自律訓練法を用い、痛み、精神状態、自律神経機能への影響をランダム化比較試験で検証することである。

対象と方法：福岡大学病院ペインクリニックに90日以上通院している慢性痛患者に4週間で3回の自律訓練法指導を行い、対照群と比較した。介入群17名、対照群19名を調査対象とした(心拍変動については介入群11名、対照群12名を調査対象とした)。評価項目は疼痛生活障害評価尺度(Pain Disability Assessment Scale: PDAS)、心拍変動(Heart Rate Variability: HRV)、Profile of Mood States (POMS)、痛みの Visual Analog Scale (VAS)、血圧、心拍数とした。

結果：対照群よりも介入群において、心拍変動の HF 成分が上昇する有意な傾向を認めた(U=35.0 p=0.056)。サブグループ解析では、外傷以外の原因により慢性痛を抱える患者の痛みの VAS について、介入群が対照群より有意に低下した(U=59.0 p=0.031)。精神科受診歴のある患者の心拍について、介入群が対照群より有意に低下した(U=53.5 p=0.020)。

結論：自律訓練法は慢性痛患者の副交感神経活動を賦活する可能性があることが示唆された。

キーワード：自律訓練法、慢性痛、痛みの VAS、心拍変動

はじめに

慢性痛については「任意に定められた期間(例えば3か月、6か月もしくは治癒に予想される期間)をこえて一定期間持続する痛み」と定義される¹⁾。

慢性痛の有病率は世界的にみても高率である。米国における大規模インターネット調査では、18歳以上の30.7%が慢性痛を有している²⁾。本邦でも、Nakamuraらが2010年に11507名を対象に行った全国規模のアンケート調査によれば、15.4%が運動器の慢性痛を有するといひ、さらにそのうちの42%が医学的治療もしくは民間療法を行っている、70%が1年以上疼痛が持続している、30%が治療に満足していない、などの結果が示された³⁾。また服部⁴⁾は、インターネットにより30000名を調査し、回答の得られた一般生活者18300人中、慢性痛の条件を満たしたものは2455名(13.4%)いるとして

いる。さらに2455名のうち、痛みで仕事、学業、家事を休んだことのあるものは34.5%、治療を受けているが痛みが変わらないものが77.6%いるとしている。

慢性痛の治療は一般的に薬物療法、神経ブロック療法、理学療法、精神医学的療法がおこなわれている。牛田⁵⁾は「単独の専門科のみで対処することは難しく、専門的な診療科の枠組みを超えた複数の学問体系の共同作業」が必要だとし、麻酔科医、整形外科医、理学療法士などによる身体的アプローチ、患者会などの社会資源の活用のほか、精神科医、臨床心理士などによる心理的アプローチが必要であると述べている。

さらに、患者自身が能動的に対処できることも重要である。北原は、患者が能動的になるような変化に伴い、医療者の役割も「受動的な患者に様々な治療法を与える世話人から、能動的な患者が生活を自己管理する技術を身につけ、痛みに対処する考え方や方法を学ぶのを助ける教育・指導者となる」よう変化すると述べている。ま

たそのような例として、理学療法では一時的な痛みの寛解を主目的とするマッサージなどの受動的なものからADLの向上に必要な筋力強化訓練などに変化する

・理学療法の治療の場所も、病院に来て「受ける」のではなく、日常生活の中で「行う」ようにし、そのため自宅で実行できる運動プログラムの処方とチェックを行う
・薬物療法ではADLを損なわないよう鎮静作用が強いベンゾジアゼピン系薬剤や習慣性のあるオピオイド系鎮痛薬などは必要性を十分勘案して処方する
・神経ブロック療法は患者のADLの向上にどのように寄与するかを長期的な視点から考えて適応を決める ことなどをあげている⁶⁾。

慢性痛に対して精神科医ができる治療としては、抗うつ薬や抗てんかん薬を中心とした薬物療法がある。また心理的アプローチとして丸田⁷⁾や有村⁸⁾などが述べるように認知行動療法的アプローチを用いる方法などがある。そのなかでも、北原の言う能動的なアプローチの一つとしてリラクゼーション法があげられ、代表的なものとしては漸進的筋弛緩法と自律訓練法がある。漸進的筋弛緩法はE. Jacobsonによって1960年代に開発された方法で、筋肉の緊張・弛緩を繰り返し、これを全身の各部位の筋肉で行う方法である。しかし慢性痛患者に対しては、筋肉の緊張を伴うため痛みを伴いにくいという欠点がある。一方自律訓練法は、運動を伴わないため慢性痛があっても行いやすい利点がある。

岡ら⁹⁾によれば、自律訓練法により心理的には自己受容の肯定、自己効力感の向上、否定的認知から肯定的認知への変化が見られるとされる。また身体的には心拍数の減少、皮膚血流量の増加などが見られるとされる。現在では、医療の各領域¹⁰⁾、スポーツのトレーニング¹¹⁾など様々な領域で自律訓練法の研究がなされている。Stetterらは、60研究のmeta-analysisの結果、自律訓練法が、緊張性頭痛、本態性高血圧などで有意な効果があったと報告している¹²⁾。慢性痛に対する自律訓練法の臨床応用については、松永らが自律訓練法を施行した22人の慢性痛患者のうち、14人で疼痛の軽減、消失が得られたと報告している¹³⁾。近年では自律訓練法の効果をランダム化比較試験により検証した研究も見られ、Kanji¹⁴⁾は、自律訓練法が冠動脈形成術を経験した患者の不安を軽減すると報告している。

しかし、慢性痛に対して自律訓練法を施行し、疼痛が改善するか否かをランダム化比較試験で評価した研究はみられない。そこで本研究では、4週間にわたり自律訓練法を施行し、改善の効果を検証することを試みた。

方 法

1. 対象

福岡大学病院（以下当院）で、ペインクリニック外来に90日以上通院している20歳以上の患者を対象とした。評価として心拍変動を用いたため、心拍変動に影響を及ぼす糖尿病患者、心房細動患者、ペースメーカーを装着している者は除外した。また、認知症などで自律訓練法の指導、自己練習が極めて困難な者も除外した。調査期間は平成25年11月1日～平成26年7月30日とした。

Kanjiら¹⁴⁾は検出力80%、有意水準5%としてサンプルサイズを32名と算出しており、本研究でもそれになりサンプルサイズを32名とし、さらに脱落率を20%として40名を目標とした。

2. 手続

実験に当たっては、環境の変化による心拍変動への影響を考慮し、同一の部屋を使用し、室温を一定に保ち、1日のうち同一の時間帯に行った。

同意を得られた被験者については、はじめての接触の時点で研究担当者が精神科医であることを伝え、研究についての説明をした。研究参加の同意を得て、初回評価を行った後に封筒法を用いて介入群、対照群に無作為に割り付けた。介入群に対しては標準治療と自律訓練法を行った。対照群に対しては標準治療のみを行った。

自律訓練法について以下に示す。

自律訓練法は1932年にJ. H. Schultzにより創始された、体系化されたセルフコントロールの技法である。

自律訓練法は標準練習とよばれる7つの公式を用いている。

背景公式：気持ちが落ち着いている（安静練習）

第一公式：両腕両足が重い（四肢重感練習）

第二公式：両腕両足が温かい（四肢温感練習）

第三公式：心臓が静かに規則正しく打っている（心臓調整練習）

第四公式：楽に息をしている（呼吸が楽だ）（呼吸調整練習）

第五公式：お腹が温かい（腹部温感練習）

第六公式：額が（快く、心地よく）涼しい（額部涼感練習）

実際の練習では、椅子に座る、横になるなどの楽な姿勢を取り、上記の標準練習の公式をこころの中で繰り返す。さらに公式のあと、腕の屈伸、深呼吸などを行う（消去動作）。ここまでが一連の自律訓練法の練習の流れであり、1回数分、1日に数回、練習を重ねていく。

自律訓練法については、日本自律訓練学会の自律訓練法基礎講習会を修了した指導者が行った。指導は個別に行い、1回20分とし、2週ごとに合計3回行った。自

己練習については、1回目の指導終了時に、自律訓練法に関するCDと小冊子を渡したうえ、1回数分程度、1日3回程程度行うことを指導した。指導内容は、7つある自律訓練法の標準公式のうち、背景公式、第一公式、第二公式にとどめた。これは患者の負担を考えたためと、第三公式（心臓調整練習）で胸が苦しくなるなどの副作用が見られるためである。

3. 評価

定義に記した通り、痛みは感覚的、情動的な体験双方を含む主観的なものである。このため客観的な評価は難しい。

主観的な痛みの強さを量的に評価する尺度として、視覚的アナログ尺度（visual analogue scale:VAS）や数字評価尺度（numerical rating scale:NRS）などがあげられる。痛みのVASは100mmの水平な直線上に痛みの程度を患者自身に記してもらい、直線の片方の端を「痛みがない状態」、もう片方の端を「これまで経験した一番強い痛み」とする。またNRSは0から10までの数字を用いて、患者自身に痛みの強さを数値で回答してもらい、ともに簡便であり、臨床上よく用いられる。さらに、患者にとっては痛みのみならず、痛みに伴う日常生活の障害も重要な問題である。日常生活の身体運動、移動能力を評価する尺度として疼痛生活障害評価尺度（Pain Disability Assessment Scale:PDAS）があげられる。また、痛みに伴う自律神経の活動を評価するために心拍変動が用いられ、後掲が報告している¹⁵⁾。

本研究では①疼痛生活障害評価尺度（Pain Disability Assessment Scale: PDAS）、②心拍変動（Heart Rate Variability: HRV）、③Profile of Mood States（POMS）、④痛みのVisual Analog Scale（VAS）、⑤血圧、⑥脈拍数を評価項目に用いた。主たる評価項目はPDAS総得点とした。

各評価項目について説明する。

① PDAS：慢性痛患者における生活障害を測定する尺度である。有村ら¹⁶⁾により「慢性疼痛患者の身体運動、移動能力に関するdisabilityだけを評価できる簡単な質問紙」として作成され、信頼性と妥当性が確認された。「買い物をする」、「洗髪する」などの20項目について、4段階で評価する20項目の自記式調査票である。総得点を評価項目とした。

② HRV：自律神経活動の客観的な評価のために用いる。心拍は規則正しい洞調律を刻んでいるように見えても、呼吸や循環に関する自律神経活動の影響を受け、周期的に変動している。この心拍の周期的な変動を心拍変動（Heart Rate Variability: HRV）とよび、一般的に心電図のR-R間隔をもって測定する。その間隔変動のスペクトル解析を行うと、おもに0.04～0.15Hzの低周波数（low frequency: LF）

成分と0.15～0.40Hzの高周波数（high frequency: HF）成分に分けられる。HFは副交感神経活動の指標として用いられる。またLF/HFは交感神経活動の指標として用いられる¹⁷⁾。Akselrodらは、HRVに周波数解析を応用すると自律神経の良い評価法となるとして紹介した¹⁸⁾。HRVは非侵襲的に測定でき、また自律神経活動を定量的に評価するのに有用である。

本研究では、アクティブトレーサー AC-301A(GMS社)を用いて心電図を記録しHRVを測定した。記録に際しては、十分な安静を保ったのち、3つの心電図電極を胸部に装着し、安静を保ったまま3分間測定した。得られた心電図波形はMemcalc/Tarawa心拍揺らぎリアルタイム解析プログラム（GMS社）を用いてスペクトル解析を行い、HFとLF/HFを算出したうえで、測定期間3分間の平均値を評価項目とした。

③ POMS日本語版：感情・気分の評価に用いる。「いらいらする」「気持ちがあくつろぐ」などの65項目の質問に対し5段階で評価する自記式調査票である。人間の情動の主観的な側面を評価することを目的として米国で開発され、横山ら¹⁹⁾によって翻訳、妥当性の検証が行われた。過去1週間の気分の状態について、「緊張-不安（T-A）」、「抑うつ-落込み（D）」、「怒り-敵意（A-H）」、「活気（V）」、「疲労（F）」、「混乱（C）」の6つの尺度で測定する。6つの尺度は性別ごとに平均点が異なるため、素得点を標準化したT得点を算出し、各項目のT得点を評価項目とした。

④ 痛みのVAS：自記式の評価尺度で、痛みの評価に用いる。「0」を「痛みはない」、「100」を「これ以上の痛みはないくらい痛い」として、現在の痛みが10cmの直線上のどの位置にあるかを図示させた。

⑤ 血圧 ⑥ 脈拍数：自律神経活動や疼痛評価の一般的な指標として用いる。CITIZEN社電子血圧計CH-453Fを用いて測定した。

それぞれの評価項目は、介入群については介入開始時、介入終了時に測定した。対照群については標準治療開始時、標準治療終了時に測定した。介入群、対照群とも評価は原則4週間の間隔をあけて行った。

4. 結果の分析

対象の背景については、性別、年齢、精神科受診歴の有無、慢性痛の原因が外傷によるか否かを χ^2 乗検定で、またランダム化前の初回評価項目についてMann-WhitneyのU検定を行い、介入群と対照群が同質であることを検証した。その後各評価項目の4週間での差について、介入群と対照群でMann-WhitneyのU検定を行った。分析にはSPSS PASW Statistics 18 for Windows

(SPSS Inc.) を用い、有意水準は5%とした。

さらに、被検者を痛みの原因毎に分類し、痛みの原因が外傷によるものと外傷によらないもので分類し、サブグループ解析を行なった。また同様に、被験者を精神科受診歴ごとに分類し、サブグループ解析を行った。

5. 倫理的配慮

本研究を行うにあたり、開始前に、指導者より検査の目的、方法について説明した。対照群に割り当てられた場合でも、評価終了後に改めて介入群と同様のスケジュールで自律訓練法の指導を受けられることについても説明した。説明は文書及び口頭で行い、十分なインフォームドコンセントの上に研究への参加の同意が得られた者のみを対象とした。なお、本研究を行うに当たり、福岡大学臨床研究審査委員会の承認を得た（臨床研究受付番号：13-10-05）。

結 果

調査期間中、43名に研究への参加を依頼した。うち研究に同意した被験者は37名であった。ランダム化の結果介入群18名、対照群19名となった。介入群18名のうち2名が脱落したため、16名を調査対象とした。また対照群は脱落者がなく、19名を調査対象とした（図1）。また心拍変動については患者の測定拒否、電極外れなどで測定できなかった者がいたため、介入群11名、対照群12名を調査対象とした。

対象の背景

年齢、性別、精神科受診歴の有無、疼痛の原因（外傷によるか、よらないか）、各評価項目の初回の数値について、表1に示す。いずれも介入群と対照群で有意差を認めなかった。よって介入群と対照群は同質であるとみなした。

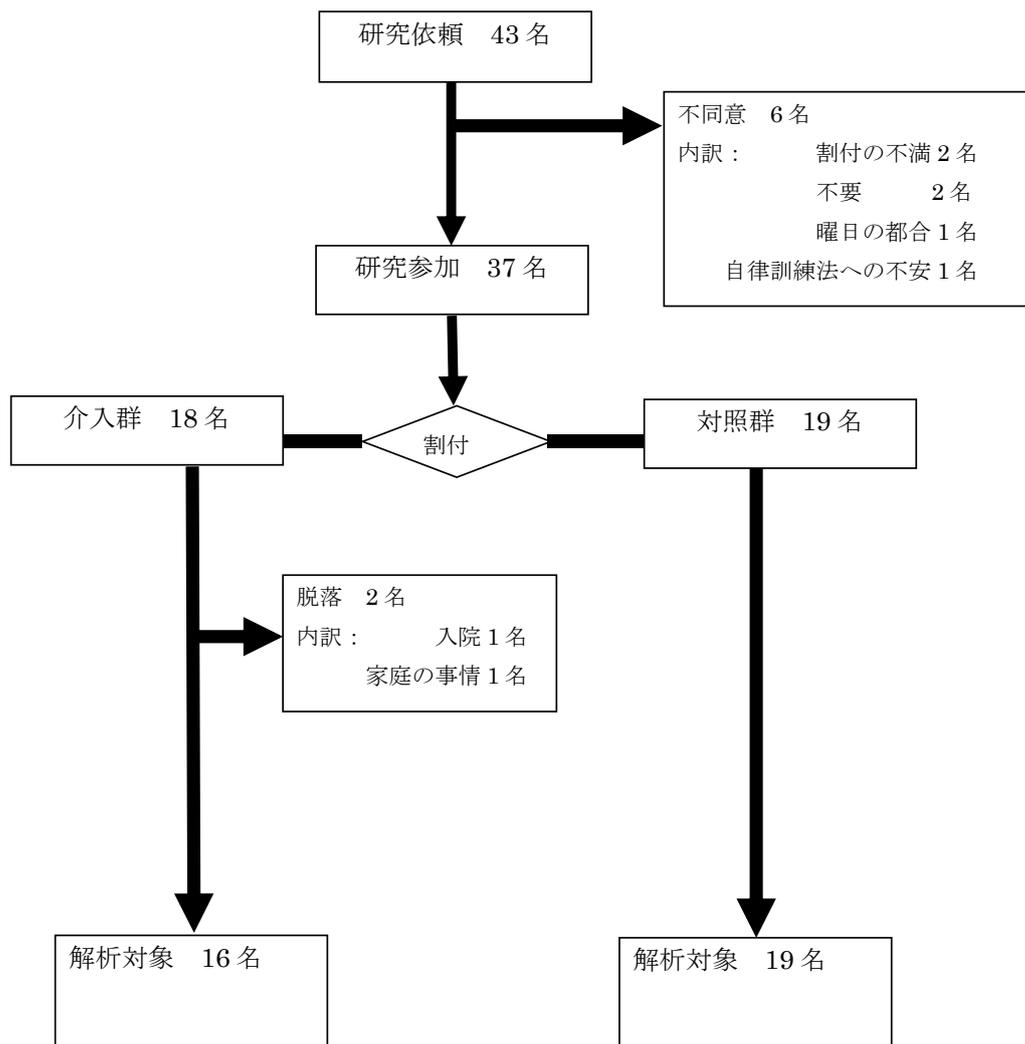


図1

表 1 両群の背景

		介入群 (N=16)	対照群 (N=19)	p 値	
性別	男	6	7	0.968	
	女	10	12		
年齢		52.6±16.8	47.5±15.8	0.429	
精神科受診歴	あり	7	9	0.830	
	なし	9	10		
慢性痛の原因	外傷	10	7	0.130	
	非外傷	6	12		
初回評価	PDAS	33.1±13.7	27.8±18.0	0.487	
	VAS	71.2±19.9	69.4±23.9	0.817	
	POMS T-A	56.6±12.5	60.0±12.4	0.528	
	POMS D	62.4±13.4	63.6±11.6	0.804	
	POMS A-H	55.1±11.2	58.1±13.7	0.476	
	POMS V	42.0±9.0	44.9±13.8	0.728	
	POMS F	60.4±9.2	60.3±9.4	0.816	
	POMS C	62.4±12.4	58.3±11.8	0.398	
	収縮期血圧	123.9±23.4	126.0±15.3	0.466	
	拡張期血圧	80.2±15.9	80.8±10.3	0.881	
	心拍	79.7±12.1	75.4±12.8	0.185	
			介入群 (N=11)	対照群 (N=12)	p 値
	HRV HF		51.3±28.5	150.3±158.2	0.103
	HRV LF/HF		4.8±4.5	6.2±6.1	0.689

表 2 両群における各評価項目の比較

	介入群 (N=16)		対照群 (N=19)		p 値	
	初回	4 週後	初回	4 週後		
PDAS	33.1±13.7	28.0±11.0	27.8±18.0	24.5±15.4	0.528	
VAS	71.2±19.9	62.8±20.4	69.4±23.9	68.3±20.8	0.312	
POMS T-A	56.6±12.5	54.7±13.6	60.0±12.4	57.8±12.9	0.486	
POMS D	62.4±13.4	60.8±13.9	63.6±11.6	60.6±14.6	0.921	
POMS A-H	55.1±11.2	54.9±11.9	58.1±13.7	58.4±14.1	0.239	
POMS V	42.0±9.0	44.8±9.4	44.9±13.8	45.1±9.6	0.691	
POMS F	60.4±9.2	57.9±9.0	60.3±9.4	58.8±13.8	0.677	
POMS C	62.4±12.4	58.9±11.0	58.3±11.8	58.7±13.8	0.296	
収縮期血圧	123.9±23.4	117.6±20.4	126.0±15.3	123.7±21.1	0.312	
拡張期血圧	80.2±15.9	75.6±11.4	80.8±10.3	81.0±11.3	0.335	
心拍	79.7±12.1	78.1±16.4	75.4±12.8	78.5±14.0	0.119	
		介入群 (N=11)	対照群 (N=12)	p 値		
HRV HF		51.3±28.5	136.8±247.4	150.3±158.2	84.1±69.0	0.056*
HRV LF/HF		4.8±4.5	4.23±3.1	6.2±6.1	4.6±3.9	0.538

* p < 0.10

測定結果

介入群と対照群で、初回測定時と4週後の得点差を比較した。結果を表2に示す。PDASについては、介入群と対照群で有意な差を認めなかった。心拍変動測定(HF)成分で、統計学的に有意な差は認められなかったものの介入群で増加する一定の傾向が示唆された(U=35.0 p=0.056)。その他の項目では介入群と対照群で有意な差を認めなかった。

各群をそれぞれ疼痛の原因により分類したサブグループ

解析では、痛みの原因が外傷である群について、心拍変動測定(HF)成分で、統計学的に有意な差は認められなかったものの介入群で増加する一定の傾向が示唆された(U=5.0 p=0.089)。その他の項目では介入群と対照群で有意な差を認めなかった(表3)。

痛みの原因が外傷ではない群について、VASが介入群で統計学的有意に低下した(U=59.0 p=0.031)。その他の項目では介入群と対照群で有意な差を認めなかった(表4)。

表3 サブグループ解析 痛みの原因が外傷である群

	介入群 (N=10)		対照群 (N=7)		p 値
	初回	4 週後	初回	4 週後	
PDAS	37.9±11.6	30.9±10.9	27.7±13.7	26.8±13.9	0.301
VAS	70.0±18.9	68.0±16.7	75.1±12.7	65.3±17.4	0.117
POMS T-A	57.3±12.7	53.8±15.1	54.7±11.5	56.4±12.3	0.221
POMS D	62.2±14.3	60.2±14.7	59.9±14.6	56.8±16.3	0.732
POMS A-H	52.9±10.8	52.4±9.6	83.9±15.0	53.8±14.2	0.844
POMS V	39.0±8.6	41.2±5.3	44.6±13.3	48.5±12.8	0.961
POMS F	61.3±9.6	57.3±8.1	52.3±11.9	55.7±12.8	0.377
POMS C	67.1±12.0	59.0±12.3	56.0±14.1	55.1±12.8	0.353
収縮期血圧	121.5±25.5	116.4±22.4	120.4±14.7	120.6±17.3	0.493
拡張期血圧	83.3±18.8	77.4±13.0	76.3±8.4	78.7±13.0	0.305
心拍	77.9±13.7	77.4±17.8	79.1±16.2	83.4±17.2	0.187

	介入群 (N=7)		対照群 (N=4)		p 値
	初回	4 週後	初回	4 週後	
HRV HF	44.6±24.3	153.8±311.2	210.0±242.1	57.7±46.5	0.089*
HRV LF/HF	6.4±5.0	5.2±3.2	9.0±9.0	7.2±5.1	1.000

*p < 0.10

表4 サブグループ解析 痛みの原因が外傷でない群

	介入群 (N=6)		対照群 (N=12)		p 値
	初回	4 週後	初回	4 週後	
PDAS	25.1±14.3	24.0±10.7	27.8±20.6	23.4±16.7	0.707
VAS	73.1±23.2	54.0±24.3	66.0±28.0	70.0±23.1	0.031***
POMS T-A	55.5±23.2	56.1±11.8	63.1±12.3	58.6±13.7	0.888
POMS D	62.8±13.1	61.6±13.8	65.8±9.6	62.8±13.6	1.000
POMS A-H	58.7±12.0	59.1±15.1	60.6±12.9	61.1±14.0	0.100
POMS V	47.0±7.9	50.6±12.2	45.0±14.7	43.2±7.0	0.574
POMS F	58.8±9.2	59.0±11.1	62.1±7.6	60.1±12.3	0.742
POMS C	54.7±9.2	58.8±9.4	59.7±10.7	60.8±14.4	0.888
収縮期血圧	128.0±21.5	119.6±18.4	129.3±15.2	125.6±23.5	0.261
拡張期血圧	75.0±8.2	72.7±8.4	83.5±10.7	82.3±10.6	0.741
心拍	82.7±9.2	79.8±15.3	73.1±10.5	75.6±11.6	0.260

	介入群 (N=4)		対照群 (N=8)		p 値
	初回	4 週後	初回	4 週後	
HRV HF	62.9±35.3	107.0±92.3	120.4±105.7	97.4±77.2	0.234
HRV LF/HF	12.0±0.9	2.5±2.1	4.8±4.2	3.2±2.6	0.396

***p < 0.05

各群をそれぞれ精神科受診歴により分類したサブグループ解析では、精神科受診歴のある群について、脈拍数が介入群で有意に低下した (U=53.5 p=0.020)。また POMS の F 値 (U=48.5 p=0.070)、心拍変動測定 of HF 成分 (U=5.0 p=0.068) で、統計学的に有意な差は認められなかったものの介入群で増加する一定の傾向が示唆された (表 5)。その他の項目では介入群と対照群で有意な差を認めなかった。

精神科受診歴のない群については、いずれの項目でも介入群と対照群で有意な差を認めなかった (表 6)。

考 察

本研究では、自律訓練法を用いて慢性痛の改善効果をランダム化比較試験により検証した。その結果、対照群と比較して介入群で統計学的に有意な差を認めなかった

表 5 サブグループ解析 精神科受診歴のある群

	介入群 (N=7)		対照群 (N=9)		p 値
	初回	4 週後	初回	4 週後	
PDAS	36.7±12.1	27.9±11.8	24.8±14.8	25.0±13.8	0.454
VAS	68.7±21.8	63.4±20.3	65.3±23.5	63.9±23.2	0.340
POMS T-A	56.7±11.9	57.3±14.4	60.2±13.8	58.4±14.1	0.671
POMS D	64.2±11.1	63.6±13.8	63.9±13.6	61.8±16.4	0.874
POMS A-H	56.6±12.2	58.4±14.3	59.4±14.1	59.4±15.3	0.457
POMS V	45.0±9.2	46.3±14.2	42.7±11.6	45.7±12.0	0.710
POMS F	60.9±8.3	58.1±7.8	60.2±12.4	60.6±13.5	0.070*
POMS C	62.3±11.2	60.0±10.8	61.7±13.2	58.9±14.3	0.790
収縮期血圧	131.6±23.2	122.3±22.7	116.3±10.5	113.3±5.9	0.203
拡張期血圧	83.3±19.3	74.3±13.9	75.9±4.5	76.1±5.2	0.202
心拍	76.5±9.4	74.9±8.4	77.8±15.9	82.0±17.6	0.020**

	介入群 (N=5)		対照群 (N=6)		p 値
	初回	4 週後	初回	4 週後	
HRV HF	60.6±18.1	81.7±74.5	210.6±207.3	87.2±88.3	0.068*
HRV LF/HF	3.7±1.9	5.35±3.4	5.9±8.2	4.9±4.8	0.361

*p < 0.10 **p < 0.05

表 6 サブグループ解析 精神科受診歴のない群

	介入群 (N=9)		対照群 (N=10)		p 値
	初回	4 週後	初回	4 週後	
PDAS	30.3±14.9	28.1±11.0	30.5±20.9	24.0±17.5	0.967
VAS	73.1±19.5	62.2±21.6	73.1±24.8	72.3±18.7	0.624
POMS T-A	56.6±13.6	52.7±13.4	59.8±11.7	57.2±12.5	0.775
POMS D	61.0±15.5	58.6±14.4	63.3±10.3	59.6±13.5	0.87
POMS A-H	53.9±11.1	52.2±9.8	56.9±14.0	57.5±13.7	0.252
POMS V	39.7±8.6	43.6±3.5	46.9±15.9	44.7±7.4	0.414
POMS F	60.0±10.3	57.8±10.3	60.4±6.3	57.3±11.8	0.436
POMS C	62.6±13.9	58.1±11.7	55.3±10.2	58.6±14.1	0.288
収縮期血圧	118.0±23.4	113.9±19.0	134.7±13.8	133.1±25.5	0.653
拡張期血圧	77.8±13.4	76.7±9.9	85.3±12.1	85.4±13.7	0.935
心拍	82.1±13.9	81.0±20.8	73.2±9.5	75.4±9.5	0.624

	介入群 (N=6)		対照群 (N=6)		p 値
	初回	4 週後	初回	4 週後	
HRV HF	43.5±34.7	182.7±335.2	89.9±58.1	81.1±51.6	0.423
HRV LF/HF	5.7±5.9	3.3±2.8	6.4±4.0	4.2±3.2	0.749

が、心拍変動の HF 成分で、介入群で増加する一定の傾向が示唆された。サブグループ解析では、慢性痛の原因が外傷によらない者で、VAS が有意に低下した。また、精神科受診歴のあるもので脈拍数が有意に低下した。いくつかの項目で、有意な差を認めないものの一定の傾向を示唆する結果が得られた。この結果をもとに以下考察する。

主たる評価項目である PDAS 総得点については、有意な差を認めなかった。PDAS は「買い物をする」、「洗髪する」など日常生活での動作を中心にした評価項目である。当初、疼痛の改善と同時に日常生活での動作も改善するものと推測したが、痛みで長期間動作が制限されたことで、筋力低下などの症状が現れた可能性を考える。痛みが改善しても、生活に支障がなくなる程度に筋力が改善するには相当の時間がかかると思われる。この検証のためには、痛みが改善した後も追跡調査が必要となる。

介入群で HF 成分が増加する一定の傾向を示したことは、自律訓練法により副交感神経活動が賦活された可能性を示唆する。一方で LF/HF 成分は有意な変化を示していない。箕輪らの研究¹⁰⁾でも同様に HF 成分の増加のみを示しており、この点で合致する。本研究と箕輪らの研究で共通する点は、自律訓練法の指導を第二公式までとどめたことである。

ここで心拍変動により得られる LF 成分、HF 成分の発生機序について述べる。収縮期血圧には Mayer 波とよばれる約 10 秒周期 (0.1Hz) の変動が見られ、Mayer 波の刺激は圧受容体を介して心血管中枢に達し、遠心路 (心臓迷走神経系または交感神経系) を介して洞結節を調節する。0.1Hz 前後 (0.04-0.15Hz) の低周波成分である LF 成分は、Mayer 波と同じ周期をもち、心臓迷走神経系と心臓血管交感神経系の両活動を反映したものである。

HF 成分の発生機序は次の通りである。肺圧受容体の吸気時の伸張刺激が呼吸中枢へ反射性に戻る際に心血管中枢に刺激が及び、心臓への迷走神経活動を調節する。6-7 秒周期 (0.15Hz) の呼吸刺激が心臓迷走神経を介して洞結節に伝わる。0.15Hz 以上の高周波成分である HF 成分は呼吸活動と同じ周期をもち、心臓迷走神経系の活動を反映したものである¹⁸⁾。

自律訓練法は第二公式まででも四肢の筋弛緩、末梢の血流量増加から血圧低下や心拍数の減少が認められるが、第三公式 (心臓調整練習) の習得により、より心臓は静かにゆっくりと落ち着く方向へと変化し、血圧は下がり、心拍数は減少すると言われる²⁰⁾。収縮期血圧と対応する Mayer 波が自律訓練法により変化するのは、第三公式以降になるのではないだろうか。そして第二公式まででも HF 成分が増加する一定の傾向を見せたのは、意識的にはコントロールすることの難しい心臓の活

動に対し、呼吸活動のほうは自らの意志でもコントロールが容易であるためと考えられる。本研究では被験者の負担を減らすため、またより臨床に即したものにするため、動悸などの副作用が稀ながら見られる第三公式の指導は控えたが、今後第三公式以降も含めた指導を行い、検証する必要がある。

サブグループ解析では、外傷由来でない慢性痛患者について、介入群で VAS が有意に低下した。VAS が低下した理由は複数あると考えられるが、被験者から得られた「自律訓練法を自分でやっている間は、手足の重さや温かさを感じることに注意を向けていて、痛みのことを忘れることができた」とのコメントが興味深い。慢性痛の患者は常に痛みが念頭にあり、そこから離れることが難しい。自律訓練法は体の各部位に注意を向けることができるため、痛みから解放される経験を自ら得ることができる。痛みを自らコントロールできるという成功体験が、さらに疼痛の改善に結びつくのではないかと推測する。

ただし本研究では、全ての慢性痛患者の VAS が有意に低下したわけではなく、外傷由来でない慢性痛患者で VAS が有意に低下したのを示すにとどまった。

熊澤²¹⁾によると、慢性痛は急性痛が長引いたものと、「慢性痛症」と呼ぶべきものに分けられるという。前者は変形性関節痛症などの組織の障害が持続することによって生じ、後者は骨折などの障害が治癒した後に神経系が可塑的に変容して新たに生じるものとされている。そして坐骨神経切断後に後根神経節の大細胞の周囲に交感神経線維が取り囲み、交感神経系刺激によって一次感覚ニューロンが反応するとした McLachlan²²⁾ の報告を引用しつつ、末梢で交感神経系と感覚神経系の間で直接的な結びつきを示す可塑的な変容が起こりうることを述べている。

本研究では、自律訓練法により副交感神経系の活動が賦活される可能性を示唆する所見を得たが、交感神経系では明らかな所見を認めなかった。副交感神経系の活動が賦活されても痛みが緩和する所見が得られなかった背景には、外傷由来の患者に「慢性痛症」の患者が多くおり、自律訓練法では交感神経系の抑制に至らなかった可能性がある。

また、精神科受診歴のある群について、介入群で脈拍数が有意に低下した。先に述べたとおり、第三公式 (心臓調整練習) の指導を踏まえていれば脈拍数が低下することも合理的な説明が可能であるが、第三公式の習得を待たずに、精神科受診歴のある群だけが脈拍数の低下を認めたことについては、精神科受診歴のある群だけの特異な事情があると考えざるを得ない。これは、精神科受診歴のある患者が、精神科医による自律訓練法指導を抵抗なく受け入れることができたためではないかと推測す

る。心拍変動が有意傾向を示したこともそれを裏打ちする。自律訓練法を紹介する初めての接触で、研究担当者が精神科医であることを告げた際、精神科受診歴のある被験者が安心感を持ち、精神科受診歴のない被験者が緊張感を持つことはある意味当然かもしれない。

これに加えて、精神科受診歴のある群では POMS の F 得点が低下する一定の傾向を認めた。水野ら²³⁾は慢性痛患者に POMS を施行し、F 得点が高値である者が多いことを報告したうえで「F 得点は『へとへとだ』『疲れている』など心理的とも身体的とも取れる質問が大半を占めている」ことが背景にあると述べている。今回の研究では初回評価で F 得点のみならず C 得点、D 得点も 60 点以上であった点が水野の研究とは異なっているが、精神科受診歴があり、精神科医による自律訓練法指導を抵抗なく受け入れることができる被験者であれば、心理的とも身体的ともいえる症状の改善も自覚できるのではないだろうか。

精神科には、精神症状のみならず上記のような心理的とも身体的ともいえる主訴を抱えて受診する患者も多い。一部の患者で F 得点が改善したことは、焦点化の難しい主訴を持つ患者に対し、自律訓練法がある程度貢献できる可能性があることを示しているともいえる。

本研究の限界を提示する。まずは被験者の選択に関する問題である。条件を満たしたすべての患者に研究参加の依頼をすることができれば母集団とより同質の標本集団となった可能性が高いが、患者の紹介などで 43 人の慢性痛患者に研究参加の依頼をしたにとどまった。このため標本に偏りが生じた可能性は否定できない。今後条件を満たした患者を全件抽出するなどの手法を取れば、より正確な結果が得られる可能性がある。

また、慢性痛の原因が外傷によらない者で VAS が有意に低下したとはいえ、それは自律訓練法の効果によると即断することは出来ず、効果を示唆するにとどまる。その理由として介入群と対象群の差が自律訓練法によるかそれ以外の原因によるか判別できないことである。例えば介入群に入ったことで、研究者が特別な関心を持ったために対象群と差がでた可能性がある。これに対する最も理想的な検証方法として、二重盲検法によるランダム化比較試験があげられるが、治療法の特長上プラセボを設定することが難しいため、他の治療法とのランダム化比較試験による検証が考えられる。また、今回の研究では、自律訓練法の指導者と評価者が同一人物であったため、被験者に影響を与えかねなかった可能性がある。研究者、自律訓練法の指導者、評価者を別々に設定して評価することが、今後の課題になると考えられる。

またサンプル数が目標に届かない項目があった。心拍変動については Kanji ら¹⁶⁾にならい、検出力を 80% として脱落後の目標数を 32 例と設定したが、被験者の拒

否や手法上の問題から心拍変動を全期間で測定し、調査対象にカウントすることができたのは 23 例にとどまった。そしてサブグループ解析については、新たな知見は得られた評価項目はみられたものの、標本を細分化したため個々のサブグループで症例数は目標数に到達していない。

今後は、一定数の症例を確保したうえで慢性痛を原因毎に分類することで、自律訓練法のより効果的な用途が明らかになるものと考ええる。

以上をまとめると、本研究では慢性痛の患者に対し自律訓練法を用いてその効果を検討した。それにより、心拍変動の HF 成分の低下について一定の傾向が示された。また外傷が原因でない者については VAS が低下し、精神科受診歴があるものについては脈拍数が低下する結果を得たほか、F 得点が低下し HRV の HF 成分が増加する一定の傾向を示す結果を得た。これは、自律神経が副交感神経を賦活する可能性を示唆し、また一部の患者に対して焦点化の難しい苦痛にも効果がある可能性を示唆していると考ええる。今後の課題として、慢性痛を原因毎に分類することで自律訓練法のより効果的な用途について明らかにすることがあげられる。

引用文献

- 1) John D. L.: Bonica's management of pain 3rd ed, Lippincott Williams & Wilkins (Philadelphia), 2001.
- 2) Johannes CB, Le TK, Zhou X, Johnston JA, Dworkin RH: The prevalence of chronic pain in United States adults: results of an Internet-based survey. *J Pain*. 11: 1230-1239, 2010.
- 3) Nakamura M: Prevalence and characteristics of chronic musculoskeletal pain in Japan. *J Orthop Sci* 16: 424-432, 2011.
- 4) 服部政治: 日本における慢性疼痛保有率. *日本薬理学雑誌* 127: 176-180, 2006.
- 5) 牛田享宏: 運動器慢性痛と学際的アプローチ. *理学療法学* 38: 649-652, 2011.
- 6) 北原雅樹: 学際的痛み治療とチーム医療. *日本運動器疼痛研究会誌* 2: 24-30, 2010.
- 7) 丸田俊彦: 痛みの心理学, 中央公論社 (東京), 1989.
- 8) 有村達之: 慢性疼痛の認知行動療法と我が国での有用性. *日本運動器疼痛学会誌* 5: 49-52, 2013.
- 9) 岡孝和: 自律訓練法の心理生理的効果と、心身症に対する奏効機序. *心身医学* 52: 25-31, 2012.
- 10) 箕輪千佳, 小坂橋喜久代: 自律訓練法が周術期患者の不安と疼痛に及ぼす影響. *日本看護技術学会誌* 10: 30-39, 2011.
- 11) Hashim HA, Hanafi A, Yusof H: The effects of progressive

- muscle relaxation and autogenic relaxation on young soccer players' mood states. *Asian J Sports Med* 2: 99-105, 2011.
- 12) Stetter F, Kupper S : Autogenic Training: A Meta-Analysis of Clinical Outcome Studies. *Applied Psychophysiology and Biofeedback* 27: 45-98, 2002.
- 13) 松永美佳子, 福井弥太郎, 町田英世 : 慢性疼痛の治療における自律訓練法の検討. *ペインクリニック* 19: 569-574, 1998.
- 14) Kanji N, White AR, Ernst E : Autogenic training reduces anxiety after coronary angioplasty: a randomized clinical trial. *Am Heart J*: 147 508-511, 2004.
- 15) 後閑大 : 各種慢性疼痛疾患患者における自律神経活動の評価 : 心拍・血圧変動に対する周波数解析を用いた検討. *ペインクリニック* 29: 495-502, 2008.
- 16) 有村達之, 小宮山博朗, 細井昌子 : 疼痛生活障害評価尺度の開発. *行動療法研究* 23: 7-15, 1997.
- 17) 日本自律神経学会編 : 自律神経機能検査 第4版, 文光堂 (東京) 2007.
- 18) Akselrod S, Gordon D, Ubel FA, Shannon DC, Berger AC, Cohen RJ : Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science* 213: 220-222, 1981.
- 19) 横山和仁, 荒記俊一, 川上憲人 : POMS (感情プロフィール検査) 日本語版の作成と信頼性及び妥当性の検討. *日本公衆衛生雑誌* 37: 913-918, 1990.
- 20) 佐々木雄二 : 実践自律訓練法 新版, ごま書房新書 (東京), 2012.
- 21) 熊澤孝朗 : 自律神経系と痛み・生体警告系. 平井俊策・板東武彦 (編) : 最新自律神経学 pp.94-103, 新興医学出版社 (東京), 2007.
- 22) McLachlan EM, Jänig W, Devor M, Michaelis M : Peripheral nerve injury triggers noradrenergic sprouting within dorsal root ganglia. *Nature* 363: 543-546, 1993.
- 23) 水野泰行, 福永幹彦, 中井吉英 : 慢性疼痛患者とその他の心身症患者との心理的特徴の比較. *慢性疼痛* 23: 193-199, 2004.
- (平成 26. 9. 3 受付, 平成 26. 10. 9 受理)

