

2023 年度 学内研究助成成果報告会

—2023年度成果報告—

A. 若手研究

ターボメド装着の際に生じる必要な筋活動について ～靴を楽に履くために～

柔道整復学講座 柔道整復学ユニット 講 師 奥田 正作

救急救命士国家試験対策における学習動機づけの調整スタイルの類型化とその特徴

救急救命学講座 救急救命学ユニット 助 教 守岡 大吾

Hypervolt2 Pro を用いたウォーミングアップが自転車競技の
スプリントパフォーマンスに及ぼす影響

救急救命学講座 救急救命学ユニット 講 師 山下 歩

部活動ケアサポートスタッフに対する EAP 構築及び一次救命処置の強化と教育効果の検討

救急救命学講座 救急救命学ユニット 助 教 金川 陽亮

救急救命士によるエコーガイド下末梢静脈路確保 (USG-PIVA) : 自作静脈路確保
困難モデルにおける成功率の検討

救急救命学講座 救急救命学ユニット 講 師 福田 聖司

軽度要介護認定者の運動機能向上に対するインターバル速歩トレーニングの効果

柔道整復学講座 柔道整復学ユニット 講 師 宗友 宏行

ツボ刺激は高齢者の腸蠕動を亢進するか：非ランダム化介入研究

保健医療学研究科 修士課程 2 年 柿沼 恵理子

鍼治療が化学療法によるケモブレインに与える影響について

鍼灸学研究科 博士課程 1 年 平岩 慎也

鍼灸刺激による全身性および局所免疫応答への神経系の関わり の検討

鍼灸学研究科 修士課程 2 年 大下 紘平

扁桃体の機能の影響が閾値や鎮痛効果に与える影響

鍼灸学研究科 博士課程 2 年 大井 康宏

オピオイド誘発性便秘症による結腸伝播運動の遅延に対する鍼刺激の予防効果の検討

元 鍼灸学講座 鍼灸学ユニット 助 教 岡田 岬

インターネット・ゲーム依存症の予防と治療における鍼灸の可能性

元 鍼灸学研究科 修士課程 森嶋 海

B. 養生に関する研究

自殺予防と予測に資する調査研究

— 監察医事務所と警察が取り扱う文書に基づく自殺者調査から自殺実行の
危険因子の解明と予測を試みる —

救急救命学講座 救急救命学ユニット 助 教 村上 龍

運動単位活動動態の視覚的フィードバック制御による筋疲労評価システムの構築

基礎教養講座 自然科学ユニット 講 師 赤澤 淳

居宅系サービス（通所サービス）を利用している地域在住高齢者へ認知症予防
体操実施中のマウスプレーが認知機能に及ぼす相乗効果

看護学講座 広域看護学ユニット 准教授 栗山 真由美

味覚に対して鍼刺激が与える影響についての検討

— 減塩などの食養生としての可能性の探索 第3報 —

鍼灸学講座 鍼灸学ユニット 講 師 山崎 翼

microRNA-335 抑制による新規糖尿病治療法の開発

臨床医学講座 内科学ユニット 准教授 足立 孝臣

大学生の睡眠と生活状態についての考察

看護学講座 広域看護学ユニット 教 授 玉井 公子

農作業を通じたコミュニティ活動が健康に及ぼす影響について

鍼灸学講座 鍼灸学ユニット 准教授 齊藤 真吾

慢性ストレスに対する鍼刺激の予防効果

— 慢性ストレスモデル動物を使用して —

鍼灸学講座 鍼灸学ユニット 教 授 福田 文彦

C. 重点研究

腰ベルト型膨張式救命胴衣と固型ベスト式救命胴衣の水中姿勢の身体負荷の比較

救急救命学講座 救急救命学ユニット 教 授 木村 隆彦

研究区分:若手研究

ターボメド装着の際に生じる必要な筋活動について
～靴を楽に履くために～

奥田 正作

保健医療学学部 柔道整復学科

【目的】

腓骨神経神経損傷によって、足関節背屈が困難となる症状を下垂足といわれているが、原因不明の下垂足が臨床ではよくみられる。下垂足が生じると、立脚期で踵接地が困難となり、ロッカー機能が消失する。遊脚期では足先が地面に引っかかり、転倒のリスクが生じる。転倒リスクを回避するために、下肢の挙上、体幹の側屈などの代償が生じ、腰痛などの二次障害が発生する。これらの問題を解決するために装具が使用される。現在、下垂足用の装具は、内部装着型装具と外部装着型装具がある。内部装着型は靴の中に装具を入れる装具で、最も使用されている。しかし、靴の内部にいれるため、サイズの大きな靴が必要となるなど問題点がある。靴の外から装着させる外部装着型のターボメドは、今まで履いていた靴を利用することができるが、装着の難しさ問題となる。靴の装着に必要な筋活動は、Elevation phase, push phase の際に、足関節背屈筋の筋出力である。しかし、下垂足が生じている患者ではその出力を発揮することができない。そこで、本研究では靴を履く際に生じる下肢の筋活動量と踵部を付けた状態での靴を履く際に生じる下肢の筋活動量を測定・解析を行い、明らかにすることを目的とした。

【方法】

対象者は足関節、足部に疾患のない男性 5 名、平均年齢 21.0 歳であった。対象動作を 2 動作とした。条件 1 は椅子にすわり、スニーカーを履く。条件 2 は靴に補高を設置した状態で椅子にすわり、スニーカーを履く動作とした。

靴を履く時期を 3 つの phase¹⁾ に分けて観察をした。①Elevation phase は足部を持ち上げる。②control

phase は足先部を靴に入れて安定させる。③push phase は足尖を押し込み、踵が靴に入る時期とした。

対象筋は大腿直筋、大腿二頭筋、腓腹筋内側頭、前脛骨筋とし SENIAM で定められた部位に表面筋電計 (TS-MYO: トランクソリューション株式会社) で記録した。電極中心間距離はすべて 15mm とし双極性に誘導した。筋電信号は、周波数帯域 20Hz-450Hz、サンプリング周波数 1kHz に設定し、TS-MYO 専用解析ソフトを用いて解析した。



a. 補高なし

b. 補高あり

図 1 補装具

【結果】

条件 1 の靴を履く際の筋活動では、①Elevation phase では大腿直筋、大腿二頭筋、前脛骨筋の筋活動量が増加した。②control phase では大腿二頭筋、前脛骨筋の筋活動量が減少した。control phase 後期に足を持ち上げ、修正が入る際に大腿直筋、前脛骨筋の筋活動が増加し、腓腹筋の筋活動が減少した。③push phase では腓腹筋の筋活動量が低下し、前脛骨筋の筋活動量が増加、大腿直筋は筋活動を維持した。前脛骨筋と腓腹筋は対照的な筋活動を示した。

条件 2 の補高を用いての靴を履く動作では、条件 1 と比べ、①Elevation phase で大腿直筋、大腿二頭筋は変化がみられなかった。前脛骨筋の筋活動量は著明に低下した。②control phase では大腿二頭筋、前脛骨筋の筋活動量が減少し、条件 2 と同様の結果

であった。③push phase では条件 1 と比べ、前脛骨筋の筋活動量が低下した。大腿直筋、大腿二頭筋、腓腹筋は条件 1 と同様の結果であった。全周期を通して、

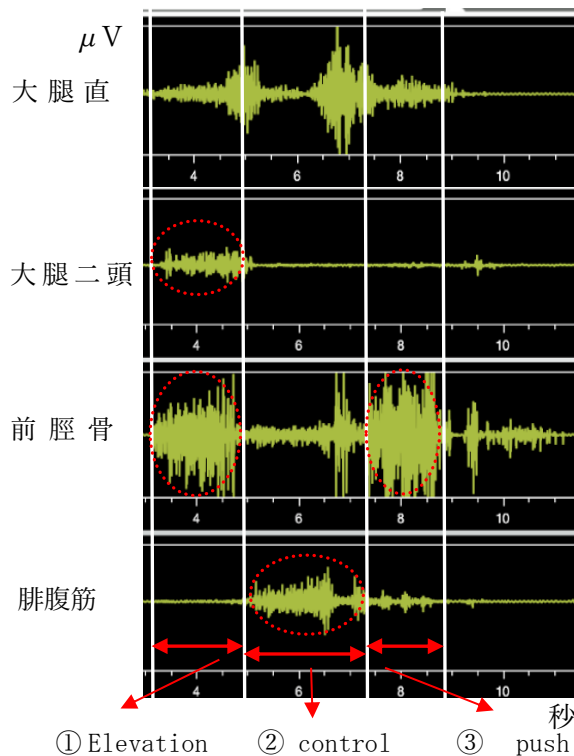


図 2 靴を履く際の筋活動量 (代表波形)

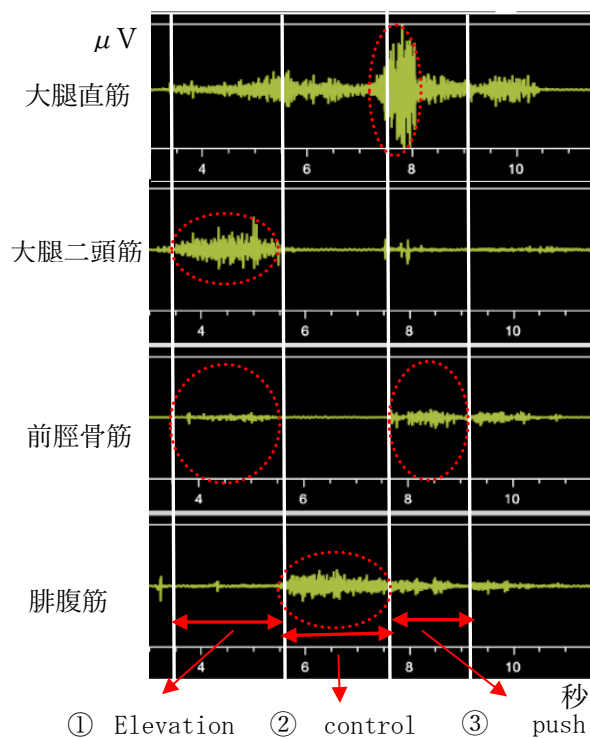


図 3 補高付の靴を履く際の筋活動量 (代表波形)

前脛骨筋と腓腹筋は対照的な筋活動を示した。

【考察】

条件 1 では、Elevation phase と push phase で足関節背屈筋の筋活動量が増加した。control phase では足関節底屈筋の筋活動量が増加した。条件 2 では条件 1 と比べて、著明に足関節背屈筋の筋活動量が軽減した。踵を上げた靴は足関節底屈位となり、重力により足部が靴に入りやすい状態となった。これにより、前脛骨筋の筋活動量が低下したと考える。今回、条件 1 で control phase の終わりで前脛骨筋の筋活動量が上がり、腓腹筋の筋活動量は下がった。この原因は control phase の終わりに再度、足を持ち上げて、修正を行ったため、Elevation phase と同様の筋活動が生じたと考える。

前脛骨筋は Elevation phase と push phase で必要であるが、靴を履くことができない方は push phase に介助することが多い。Elevation phase は股関節屈曲で代償することができるためではないかと考えられる。今回、踵部を上げることによって、push phase で前脛骨筋の筋活動量を抑制できたことによって、下垂足などの前脛骨筋の筋活動量が低い状態でも靴の装着の負担が軽減する可能性があることが示唆された。

【謝 辞】

本研究は令和 5 年度明治国際医療大学学内助成を受けたものです。

【論文及び学会発表】

未発表

【文 献】

1. 奥田正作：ターボメド装着の際に必要な筋活動と足圧の移動について. 明治国際大学誌. 30:54-55, 2023

研究区分:若手研究

救急救命士国家試験対策における学習動機づけの 調整スタイルの類型化とその特徴

守岡 大吾

保健医療学部 救急救命学科

【背景】

人が学習に取り組む背景には、学習動機づけが存在し、その質や程度によって、学習プロセスや成果は大きく異なる¹⁾。他の医療職種が長期間の国家試験対策に取り組む過程においても、自律的な学習動機づけが重要な役割を果たすことが示唆されている^{2,3)}。

成田らは、理学療法士養成課程の学生が国家試験に向けて学習を進めていく中で、学習動機づけの調整スタイルによって類型化されることを報告しており、それぞれのスタイルにより学習の取り組みに関して固有の特徴があるとしている⁴⁾。学生に国家試験対策を行う上では、学習方法や知識だけを高めようとするのではなく、心理面にも目を向けて、学生が自発的に勉強に励むような、学習動機づけを向上させる必要がある。しかし、救急救命士養成課程の学生について調査された報告はない。学生の学習動機づけの調整スタイルを類型化し、特徴を明らかにすることで、その学生に合わせた学習支援をすることが可能となる。

【目的】

本研究では、救急救命士国家試験対策の過程において、学習動機づけのタイプと模擬試験の成績、学修方略、原因帰属、対処行動の関連について調査する。それにより、学習タイプに合わせた学力水準の低い学生への学修支援の在り方と課題を検討することを目的とした。

【方法】

(1) 研究デザイン

本研究は質問紙を使用したコホート研究である。

本研究は明治国際医療大学 ヒト倫理審査委員会の承認を得て実施された(受付番号: 2023-033)。

(2) 対象と期間

明治国際医療大学 救急救命学科 4年生に在籍する学生を対象とした。2023年9月下旬～2024年3月中旬にかけて、3回の質問紙調査を行った。

(3) 収集項目

収集項目は以下の通りである。模擬試験の成績(計200問、375点満点)、4年次までのGPAデータ、学習動機づけ尺度²⁾(4因子各7項目5段階評価)、動機づけ的側面の自己調整学習方略(7因子 計14項目5段階評価)⁴⁾、勉強の出来具合に対する原因帰属(6項目5段階評価)⁴⁾、学習上のつまずきに対する対処行動(9項目5段階評価)⁴⁾。

(4) 評価項目

主要評価項目を学習動機づけのタイプと模擬試験の成績の関連とし、副次評価項目を学習動機づけのタイプと自己調整学習方略、帰属因子、対処行動との関連とした。

(5) 統計解析

一元配置分散分析を行い、有意差が認められた項目に対して、Bonferroni法による多重比較を行った。有意水準はp値0.05とした。統計ソフトは、JMP Pro 15.0.0(SAS社 Institute Inc.)を用いた。

【結果】

救急救命学科に在籍する4年生61名中、59名が解析対象となった。学習動機づけ尺度の4つの下位尺度(各7項目)の信頼性を検討するために、クロンバックの α 係数を算出した結果、内発的動機づけ $\alpha=0.79$ 、同一化的調整 $\alpha=0.85$ 、取り入れ的調整 $\alpha=0.85$ 、外的調整 $\alpha=0.71$ であった。

(1) 学習動機づけによる分類と特徴

学習動機づけ尺度の下位尺度得点を標準化し、Ward 法による階層クラスター分析を行った。デンドログラムから、3 つのクラスターに分類された (表 1)。クラスターA は内発的動機づけ、同一化的調整、取り入লের調整が高値であったため、「自律的動機づけ群」とした。クラスターB は外的調整が高値であり、「外的動機づけ群」とした。クラスターC は内発的動機づけと取り入লের調整が最も低値であり、「低動機づけ群」とした。

12 月の模擬試験の得点について、各群に有意な差は認めなかった ($p = 0.56$)。3 月の模擬試験の得点においては、外的動機づけ群が中央値 196.0 点 (四分位範囲, 189.3–205.3 点) と低動機づけ群は中央値 181.0 点 (四分位範囲, 177.0–201.0 点) であり、有意な差を認めた ($p = 0.005$)。

表 1 クラスター別の対象者背景

N(%)	A. 自律的動機づけ群 11 (18.6)		B. 外的動機づけ群 25 (42.4)		C. 低動機づけ群 23 (39.0)		多重比較			
	中央値	IQR	中央値	IQR	中央値	IQR	p値	AB	BC	CA
								p値	p値	p値
学習動機づけ										
内発的動機づけ	20.0 (19.0-21.0)		17.0 (14.0-17.0)		12.0 (9.0-14.0)		<0.01	<0.001 *	<0.001 *	<0.001 *
同一化的調整	25.0 (23.0-25.0)		20.0 (16.0-22.0)		23.0 (16.0-24.0)		<0.01	<0.001 *	0.019	0.071
取り入れの調整	20.0 (19.0-21.0)		17.0 (15.0-20.0)		12.0 (9.0-16.0)		<0.01	0.0415	<0.001 *	0.001 *
外的調整	9.0 (9.0-12.0)		16.0 (14.0-17.0)		11.0 (9.0-13.0)		<0.01	<0.001 *	0.170	<0.001 *
4年次のGPA	3.6 (3.4-3.8)		3.4 (2.9-3.7)		3.1 (2.8-3.4)		<0.02	0.086	0.002 *	0.110
12月の模擬試験の得点	175.5 (164.5-185.0)		170.5 (159.3-191.5)		169.5 (153.0-178.5)		0.56	0.810	0.357	0.392
3月の模擬試験の得点	205.0 (190.5-224.0)		196.0 (189.3-205.3)		181.0 (177.0-201.0)		0.01	0.159	0.005 *	0.044
模擬試験の出来	3.0 (3.0-4.0)		3.0 (2.0-3.0)		3.0 (2.0-3.0)		0.08	0.099	0.450	0.025
国家試験に合格する自信	4.0 (3.0-5.0)		3.0 (2.0-4.0)		3.0 (2.0-3.0)		0.02	0.053	0.009 *	0.248

* p値0.01未満。
Abbreviation: IQR, interquartile range.

* p値0.01未満。
Abbreviation: IQR, interquartile range.

(2) 各クラスターと学習方略

クラスターごとの自己学習調整方略、帰属原因、対処行動の違いを (表 2) に示す。自己調整学習方略の気持ちの整理において、自律的動機づけ群と低動機づけ群で有意な差を認めた ($p=0.03$)。

対処行動については、「できなかったところは、先生に尋ねたり、本で調べておく」、「失敗の原因を考えてそこを改めようとする」という項目において、自律的動機づけ群と比較した、外的動機づけ群、低動機づけ群において有意な差を認めた ($p<0.01$)。

【考察】

学習の学習動機づけの調整スタイルから、3 つのクラスターに分類された。学習の楽しさや必要性を

表 2 クラスター別の自己調整学習方略

自己調整学習方略	A. 自律的動機づけ群 B. 外的動機づけ群 C. 低動機づけ群			p値	多重比較, p値		
					AB	BC	CA
気持ちの整理	15.0 (13.0-16.0)	13.0 (10.0-15.0)	12.0 (10.0-13.0)	0.03	0.037	0.480	0.013 *
やる気の喚起	13.0 (12.0-18.0)	14.0 (11.5-15.5)	13.0 (11.0-16.0)	0.82	-	-	-
学習方法の工夫	16.0 (13.0-18.0)	13.0 (10.0-16.0)	13.0 (11.0-16.0)	0.14	-	-	-
原因帰属							
能力の低さ	4.0 (2.0-4.0)	4.0 (3.0-5.0)	4.0 (3.0-5.0)	0.11	-	-	-
努力不足	5.0 (4.0-5.0)	5.0 (4.0-5.0)	5.0 (4.0-5.0)	0.90	-	-	-
先生の指導のまずさ	1.0 (1.0-3.0)	2.0 (1.0-2.0)	1.0 (1.0-2.0)	0.70	-	-	-
テスト問題の難しさ	3.0 (2.0-4.0)	4.0 (3.0-4.0)	4.0 (3.0-4.0)	0.29	-	-	-
速の悪さ	3.0 (2.0-4.0)	2.0 (2.0-3.0)	3.0 (2.0-4.0)	0.18	-	-	-
勉強方法のまずさ	3.0 (2.0-4.0)	4.0 (3.0-5.0)	4.0 (3.0-5.0)	0.15	-	-	-
対処行動							
次の新しい目標を設定する	4.0 (4.0-5.0)	4.0 (3.0-4.0)	3.0 (3.0-5.0)	0.07	-	-	-
先生や親のせいにする	1.0 (1.0-1.0)	1.0 (1.0-1.0)	1.0 (1.0-1.0)	0.29	-	-	-
今回の失敗は重要なことではないと自分に言い聞かせる	3.0 (1.0-4.0)	2.0 (1.0-3.0)	2.0 (1.0-2.0)	0.36	-	-	-
周囲に当たり散らす	1.0 (1.0-1.0)	1.0 (1.0-2.0)	1.0 (1.0-1.0)	0.16	-	-	-
できなかったところは先生に尋ねたり、本で調べておく	5.0 (5.0-5.0)	4.0 (2.5-4.0)	4.0 (3.0-5.0)	<0.01	<0.001 *	0.243	0.004 *
磨かなかったところは忘れられるように努力する	2.0 (1.0-3.0)	2.0 (1.0-3.0)	2.0 (1.0-3.0)	0.84	-	-	-
気持ちよくなるようにすること	3.0 (2.0-4.0)	4.0 (2.0-4.0)	3.0 (2.0-4.0)	0.88	-	-	-
ふさぎ込む	1.0 (1.0-2.0)	1.0 (1.0-2.5)	1.0 (1.0-2.0)	0.30	-	-	-
失敗の原因を考えてそこを改めようとする	5.0 (4.0-5.0)	3.0 (3.0-4.5)	4.0 (3.0-4.0)	<0.01	0.0028 *	0.580	0.007 *

* p値0.01未満。
Abbreviation: IQR, interquartile range.

理解している自律的動機づけ群や、外的調整の影響が強い外的動機づけ群と比較して、内発的動機づけや取り入লের調整の値が低い低動機づけ群において国家試験模試の得点が低いことが示唆された。これらの学習動機づけのタイプの特徴は、中学生や理学療法士養成課程の学生を対象とした報告と同様の傾向が見られた^{4,5)}。低動機づけ群では、GPA や 3 月の模擬試験の得点が、他の群と比較して低値であったことから、国家試験における学習支援を特に手厚く行う必要があると言える。早期に低動機づけ群に属する学生を認識し、適切な介入することが、国家試験合格率の向上に繋がると考えられる。

学修動機づけの側面の自己学習方略では、自律的動機づけ群と比較して、低動機づけ群では、気持ちの整理の項目が有意に低かった。このことから、低動機づけ群では、「国家試験に合格した時のことを考える」、「先生や友達に勉強の悩みを相談する」などの自己学習方略の使用が少ないと言える。また、対処行動においても、自律的動機づけ群と比較して低動機づけ群では、「できなかったところは先生に尋ねたり、本で調べておく」、「失敗の原因を考えてそこを改めようとする」の項目が有意に低かった。速水らの報告では、自己決定性の低い動機づけでは、受身的、消極的対処行動しかできず、自己決定性が高まるにつれて、積極的対処行動が取れるようになるとされている¹⁾。よって低動機づけ群の学習支援では、学習の取り組み方への工夫や、覚え方などの学習方法の指導を行うことで、対処行動や学習動機づけを高める支援が必要となる。今後は更なる調査を行い、これらの学生の内発的動機づけを高め、国家

試験に向けた適切な自己調整学習方略や対処行動を選択できるような学習支援体制を構築していく必要がある。

【結語】

本研究では、救急救命士国家試験対策の過程において、学習動機づけの調整スタイルと学生の学習状況の関連について調査した。内発的動機づけの低い、低動機づけ群において、3月の国家試験模試の得点が低い傾向が見られた。

今後は学生が自律的に学習へ打ち込むための環境や動機づけを整備することが、より良い学習支援に繋がると考える。

【論文及び学会発表】

特記事項なし。

【文 献】

1. 速水敏彦:内発的動機づけと自律的動機づけ, 金子書房, 東京, 2019.
2. 西村多久磨:自律的な学習動機づけとメタ認知方略が学業成績を予測するプロセス-内発的な学習動機づけは学業成績を予測することができるのか?- 教育心理学研究, 59(1) : 77-87, 2011.
3. 成田亜希:理学療法士養成校の学生はいかにして国家試験を乗り切るか?グループ学習による学習動機づけの促進. 保健医療学雑誌, 11(1) : 24-33, 2022.
4. 成田亜希:理学療法士国家試験対策における学習動機づけの調整スタイルの類型化とその特徴. 保健医療学雑誌, 12(1) : 52-61, 2021.
5. 西村多久磨:動機づけタイプによる学習スキルの無気力への効果-中学生のテスト期間におけるコーピングモデルの作成-. カウンセリング研究, 43(1) : 12-21, 2010.

研究区分:若手研究

Hypervolt2 Pro を用いたウォーミングアップが 自転車競技のスプリントパフォーマンスに及ぼす影響

山下 歩

保健医療学部 救急救命学科

【目的】

近年, アスリートの間では標的とした骨格筋に物理的振動刺激を与える「マッサージガン」と呼ばれる Hypervolt2 Pro (「以下 Hypervolt」) (図 1) が普及してきている¹⁾.

Hypervolt に対するこれまでの研究では, 振動療法と同様の遅発性筋肉痛軽減の効果, 施術前後の筋力を低下させることなく関節の可動域を増加させる効果が報告されている²⁾.



図 1



図 2

しかしながら, 競技前のウォーミングアップ (以下 W-up) として Hypervolt による打撲刺激の使用有無とパフォーマンスの関係を比較した研究はほとんど見られない.

したがって, 本研究では, Hypervolt を用いた場合とそうでない場合の W-up が自転車競技のパフォーマンスに及ぼす影響を比較検討した.

【方法】

本学の自転車競技部 9 名を対象とし次の 2 群の最大パワー (W) と平均パワー (W) を比較した.

- ①介入 (Hypervolt 施術) なしで, 15 分間の W-up の後に 30 秒間のスプリントを実施
- ②介入 (Hypervolt 施術) 後, 15 分間の W-up の 30 秒

間のスプリントを実施

研究対象者は①または②を実施した後, 1 週間後に未実施の①または②を実施した.

W-up と 30 秒間のスプリントは, 自転車エルゴメーター (日本サイクス Wattbike) を使用した (図 2). W-up は負荷が 2.5w/kg, 回転数が 80±5rpm とした.

パワーは次の通り算出する (ただし, これらの値は, 自転車エルゴメーターで自動的に計算される)

- ・パワー (W) = クランクを踏む力 (トルク) × 回転数 (ケイデンス)
- ・最大パワー: 30 秒間のピーク値
- ・平均パワー: 30 秒間の平均値

Hypervolt 施術は, ハムストリング部位 (半腱様筋・半膜様筋, 大腿二頭筋) と大腿四頭筋部位 (大腿直筋・中間広筋・内側広筋・外側広筋) の各部位に片脚 3 分計 6 分, 合計 12 分間を実施した (図 3).

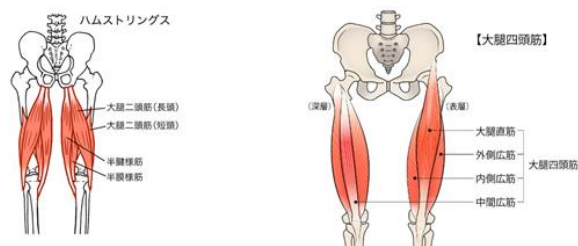


図 3

統計手法はウィルコクソンの符号順位検定とした.

【結果】

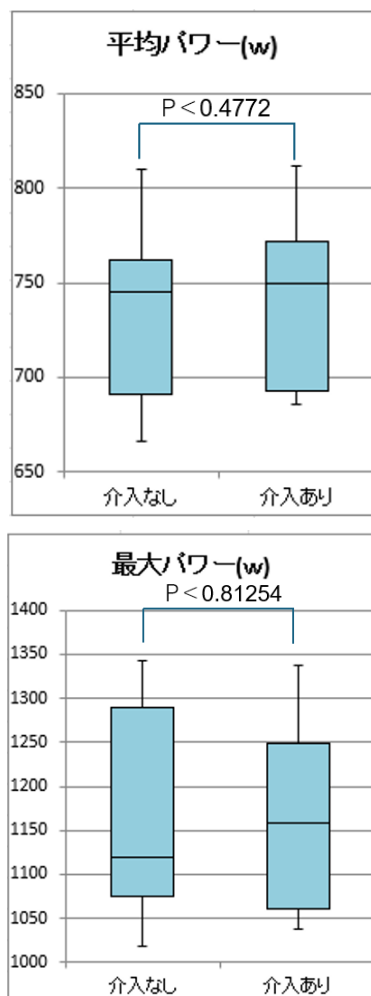
測定結果を示す (表 1).

介入なしの 9 名の平均パワー, 最大パワーの中央

値はそれぞれ 745w, 1120w.

介入ありの 9 名の平均パワー, 最大パワーの中央値はそれぞれ 750w, 1158w となりわずかな上昇が見られたが, ともに統計的に有意差は見られなかった.

表 1 測定結果



【考察・結語】

本研究では, 自転車競技における W-up として Hypervolt による打撲刺激がパフォーマンスに与える影響を検討した. 具体的には, Hypervolt を用いた W-up と用いない W-up の違いが 30 秒間のスプリント運動の最大パワーと平均パワーに及ぼす影響を比較した.

結果として, 9 名の Hypervolt の使用で中央値はわずかに上昇したが, 統計的に有意ではないことが示された. これにより, Hypervolt の施術は直接的にパフォーマンス向上に寄与しない可能性が示唆される.

この結果は, Hypervolt の使用が筋肉の緊張緩和やリラクゼーションには有用である一方で, 即時的なパフォーマンス向上には必ずしも繋がらないことを示している.

今後の研究では, 異なる運動種目や異なる使用条件 (例えば, 施術部位の追加または変更, 施術時間の延長や施術後の休息時間の調整) における Hypervolt の効果を検討することが重要である. また, 被験者数の増加やより詳細な筋肉の生理学的変化の観察を通じて, Hypervolt の有効性をさらに明らかにすることが求められる.

本研究の限界として, サンプルサイズが小さいこと, 対象者が特定の競技者に限定されていること, また疲労度などの他要因が挙げられる. これらの点を考慮しつつ, Hypervolt の実際の競技パフォーマンスに対する影響をより広範囲に理解するためのさらなる研究が必要である.

【論文及び学会発表】

今後, 修士課程の中で作成, 発表予定.

【文 献】

1. Jack Martin(2021), A critical evaluation of percussion massage gun devices as a rehabilitation tool focusing on lower limb mobility: A literature review, Received: 19 January 2021 Supplementary materials
2. Andreas Konrad(2020) ,The Acute Effects of a Percussive Massage Treatment with a Hypervolt Device on Plantar Flexor Muscles' Range of Motion and Performance, Journal of Sports Science and Medicine, 19 巻 (4 号) : 690-694 .

① 講習会前アンケート

性別(男性, 女性), 年齢(18 歳から 25 歳, 8 項目), 所属部活動(14 項目), 心肺蘇生法や AED に関する教育の受講歴の有無, 心肺蘇生法や AED に関する教育の最終受講歴(1 ヶ月以内から 5 年以上前, 6 項目), 実際の一次救命処置の実施の有無, EAP の認識の有無, EAP の重要性(5 段階), 所属部活動での EAP 構築の有無.

② 講習会後アンケート

性別(男性, 女性), 年齢(18 歳から 25 歳, 8 項目), 所属部活動(14 項目), 講習を受講して良かった点(自由記述), EAP の重要性の認識について(5 段階), スポーツ現場における EAP 構築の重要性について理解できたか(自由記載), 自身が所属する部活動で EAP が必要だと感じる点(自由記載).

(5) 評価項目

講習会前後における EAP 構築の重要性について比較を行った. リッカート尺度にて 5 段階で収集された(1. 重要だと思わない~5. とても重要だと思う).

(6) 統計解析

除外条件は事前と事後のアンケートにおいて, どちらかの回答に未回答であったものとした. 連続変数は中央値および四分位範囲(interquartile range, 以下, IQR), カテゴリー変数は n(%) にて示した. 統計解析には, Wilcoxon の符号順位検定を用いた. 有意水準は p 値 0.05 とした. 統計解析には, Microsoft® Excel® for Microsoft 365 MSO (バージョン 2404 ビルド 16.0.17531.20152) 64 ビットを使用した.

【結果】

(1) 対象背景

講習会に参加した 23 名のうち, アンケートに回答のあった 22 名を解析対象とした(図 2).

対象者背景を以下に示す(表 1). 対象者は男性が 13 名(59.1%)であり, 20 歳の対象者が 12 名(54.5%)であり, 最も多かった.

EAP について知っているとは回答したのは 1 名(4.5%)であった. 部活動で EAP を定めているとは回答したのは, 3 名(13.6%)であった.

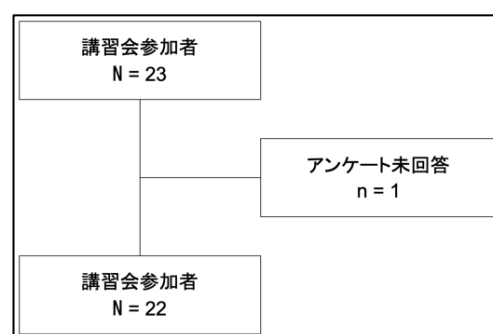


図 2 対象データと除外条件

表 1 対象データ

N = 22		
	n	(%)
性別, 男	13	(59.1)
年齢		
19	3	(13.6)
20	12	(54.5)
21	7	(31.8)
過去の心肺蘇生法の受講歴, あり	20	(90.9)
実際に生体に心肺蘇生法を行ったことがあるか, あり	1	(4.5)
EAPについて知っているか		
知っている	1	(4.5)
聞いたことがあるが内容は知らない	10	(45.5)
知らない	11	(50.0)
部活動でEAPを定めているか, あり	3	(13.6)

Abbreviation; EAP, emergency action plan.

表 2 EAP 構築の重要性についてのアンケート結果

	研修前	研修後	p
N	22	22	
スポーツ現場においてEAPの構築はどれほど重要だと思いますか? 中央値(IQR)	5.0 (4.0-5.0)	5.0 (4.0-5.0)	<0.001

Abbreviation; EAP, emergency action plan; IQR, interquartile range.

(2) EAP の構築と重要性の認識

EAP 構築の重要性についての認識を以下に示す(表 2). 講習会前(中央値 5.0, IQR, 4.0-5.0)と比較して講習会後(中央値 5.0, IQR, 4.0-5.0)の方が有意に高かった(p<0.001).

講習会を通して自身が所属する部活動で安心安全な環境を構築する上で今後必要なことについて自由記述で収集を行った. 集計結果を以下に示す(表 3).

表 3 所属する部活動で EAP を構築する際に必要だと思う項目についてのアンケート結果

N=22	
自身が所属する部活動で、安心安全な環境を構築する上で、今後必要だと思うことを教えてください。	n
迅速な行動	6
EAPの認識	6
AEDの場所	5
資機材の準備	3
AEDの使用法	1
なし	1

【考察】

講習会事前アンケートにて、過去の心肺蘇生法の受講歴の有無について、90.9%(n=20)が「受講歴がある」と回答しているのに対し、EAPについて認識しているかという質問項目については、「理解していない」または「認識していない」という回答が95.5%(n=21)であった。先行研究によると、運動前後の突然死の可能性としては、運動していない場合と比較し17倍高いと報告されており⁴⁾、日々高い基準の競技レベルで部活動を行う学生として、有事の際の対応計画が確立されていないまたは認識できていない環境は改善をする必要がある。

講習会前後で行ったEAP構築の重要性に関する比較について、天井効果が認められた。受講生の背景として、①医療学生であること、②所属する部活動では主将や副主将などの組織を管理する役割を担当する学生であることが挙げられる。部活動の主将および副主将は、日頃から部活動における様々な調整管理を実施する機会が多いと推測されることから、他の学生と比較し、責任感をより強く感じる傾向にある可能性が考えられる。これらのことが天井効果を生じさせた要因であると推察する。また、EAP(緊急時対応計画)という単語の意味から、EAPの理解や認識がない学生であっても講習会以前から「重要である」と認識していたと考えられる。

【結語】

明治国際医療大学における14種類の部活動を対象に、EAPに関する講習会を実施し、各部活動のEAP構築およびその重要性の認識の変化について調査を実施した。EAPに関する講義と各部活動ごとのEAPを作成し、スポーツ競技の現場におけるEAPの重要性の認識は向上した。

医療資格の取得を目指しながら部活動の両立を大学として目標にしていることから、各部活動の代表者のみならず所属コミュニティ全体で日頃からのEAPの共通認識を持つとともに大学全体において迅速で的確な救命活動が実施できる環境構築が重要である。

【論文及び学会発表】

特記事項なし。

【文献】

1. Pelto HF, Drezner JA. Design and implementation of an emergency action plan for sudden cardiac arrest in sport. J Cardiovasc Transl Res 2020;13:331-338.
2. Bogue KA, Idriss SF, Sturkey D, Derouin A. Improving youth sports safety: implementing an emergency action plan for sudden cardiac arrest. J Pediatr Nurs. 2021;59:81-88.
3. Jackie Reagan, Nathaniel Moulson, Jane Velghe al: Automated External Defibrillator and Emergency Action Plan Preparedness Amongst Canadian University Athletics, Canadian Journal of Cardiology, Volume 35, Issue 1, 2019, Pages 92-95.
4. Albert CM, Mittleman MA, Chae CU, et al. Triggering of sudden death from cardiac causes by vigorous exertion. N Engl J Med 2000;343:1355-61.

研究区分:若手研究

救急救命士によるエコーガイド下末梢静脈路確保 (USG-PIVA) :
自作静脈路確保困難モデルにおける成功率の検討

福田 聖司

保健医療学部 救急救命学科

【目的】

難易度の高い静脈路確保の成功率向上のためには、エコーガイド下末梢静脈路確保 (USG-PIVA) が有効であるとされている¹⁾。救急救命士が USG-PIVA を用いた場合の成功率や作業負荷が変化を調査することを目的とした。

【方法】

2024 年 3 月に当学に在籍する救急救命士を対象とした。自作した模擬血管を用いて、目視下とエコー使用下における静脈路確保をそれぞれ 3 回ずつ実施し、成功率および作業負荷 (NASA-TLX) をについて比較を行った。統計解析はカイ二乗検定、ウィルコクソンの符号順位和検定を用いた。

【結果】

本研究において、12 人の救急救命士が解析対象となり、合計 36 回の静脈路確保が行われました。静脈路確保の成功件数に関しては、目視下での成功件数が 16 件、エコー使用下では 21 件でありました。これらの成功率の差についての統計解析結果は有意ではなかった ($p=0.24$)。この結果を視覚的に表現した (図 1)。エコー使用下の方が若干高い成功率を示しているものの、両方法間の差は統計的に有意はなかった。作業負荷に関しては、NASA-TLX による総合評価で、目視下が平均 42.0 (範囲 1.8-55.0)、エコー使用下が平均 64.5 (範囲 30.0-70.5) と計測され、エコー使用下での作業負荷が有意に高いことが示された ($p<0.01$)。このデータを視覚的に比較した (図 2)。エコー使用下の方が作業負荷が高く、目視下と比較して作業負荷の増加が確認できる。他の評価項目においてもエコー使用下での作業負荷の増加が顕著で、

すべてにおいて有意差が認められました。

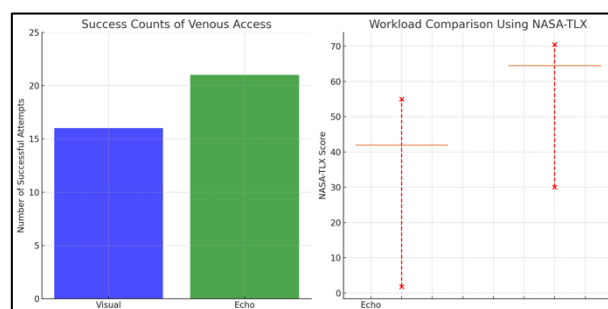


図 1 成功率の比較グラフ 図 2 作業負荷の比較箱ひげ図

【考察】

USG-PIVA の使用は成功率に影響を与えず、作業負荷の向上に繋がっていた。今後は作業負荷を高めた要因について更なる調査が必要である。

【結語】

本研究では、エコー下と目視下の条件での静脈路確保の成功率と作業負荷を比較することを目的とした。分析の結果、エコー下での成功率は目視下と比較して高いものの、統計的に有意な差は認められなかった ($p=0.24$)。しかし、作業負荷の評価では、エコー下の方が目視下に比べて有意に高い値を示した ($p<0.01$)。これらの結果から、エコーを使用した静脈路確保は目視下での操作と比較して技術的な利点はあるものの、その使用は作業負荷を増加させる可能性があることが示唆された。特に、エコー機器の操作や画像の解釈には熟練が必要であり、これが作業負荷の増加に寄与していると考えられる。

今後の研究では、エコー使用による作業負荷の増加要因を詳細に分析し、教育プログラムの改善によってこれらの問題を軽減する方法を検討する必要がある。

ある。また、エコーを用いた静脈路確保の技術がさらに進化し、熟練度が向上することで、その利点がより明確になることが期待される。

【論文及び学会発表】

福田聖司¹⁾, 原貴大¹⁾, 守岡大吾¹⁾, 久保敦士¹⁾, 村上龍¹⁾, 西本泰久²⁾, (1. 明治国際医療大学, 2. 京都橘大学): 救急救命士によるエコーガイド下末梢静脈路確保(USG-PIVA): 自作静脈路確保困難モデルにおける成功率の検討. 第27回第27回日本臨床救急医学会総会・学術集会, 鹿児島, 2024. 7. 20

【謝辞】

本研究は明治国際医療大学学内研究助成を受けたものです。

【文 献】

1. Rodríguez-Herrera, Á., Solaz-García, Á., Mollá-Olmos, E., Ferrer-Puchol, D., Esteve-Claramunt, F., Trujillo-Barberá, S., García-Bermejo, P., & Casaña-Mohedo, J. Use of the ultrasound technique as compared to the standard technique for the improvement of venous cannulation in patients with difficult access. Healthcare, 10(261), 1-15.

【研究費補助金】

- 1) 福田聖司: 若手研究(B), 救急救命士養成学生によるエコーガイド下末梢静脈路確保(以下, US-guided PIVA)の優位性: 難易度の高いモデルにおける成功率の検討. 241 千円.

研究区分:若手研究

軽度要介護認定者の運動機能向上に対する インターバル速歩トレーニングの効果

宗友 宏行¹⁾, 山下 歩²⁾, 福田 セーニャ³⁾, 齊藤 昌久¹⁾

¹⁾柔道整復学講座 柔道整復学ユニット, ²⁾救急救命学講座 救急救命学ユニット,

³⁾看護学講座 広域看護学ユニット

【目的】

本邦が抱える問題の一つに高齢化や核家族化の進行, 介護離職問題がある. この問題に対する施策として介護保険法が施行され, 我々柔道整復師は機能訓練士として, 介護認定者の機能回復に携わる機会を得ることになり介護認定者の運動機能や日常生活水準の向上を図ることを課題としている.

しかしながら通所型の機能訓練だけでこの課題を克服することが難しく, その原因として要介護認定者の日常生活における身体活動量の少なさがあげられる.

そこで, 近年, 健康によい運動¹⁾としてインターバル速歩トレーニング (Interval Walking Training, 以下 IWT) が注目されている. このトレーニング方法は, 高齢者でも導入が容易で, 高い継続率が実現されている.

この運動を日常生活での活動量が少ないと思われる要介護者に適用することにより, 運動機能や生活水準の向上が期待できると考えられる.

そこで, 本研究では, 軽度介護認定者を対象に IWT が運動機能に及ぼす効果を明らかにすることを目的とした.

【方法】

1. 対象

対象は研究趣旨と内容について書面で説明し, 書面で同意が得られた介護老人保健施設利用者男性 4 名で, 解析対象者は 3 名 (1 名は体調不良で離脱) であった. 表 1 に研究協力者の身体的特徴を示した.

2. 方法

本研究は, 明治国際医療大学倫理委員会の承認を得て (承認番号 2023-031), ヘルシンキ宣言 (2013 年ブラジル改訂版) に従って実施した.

表 1 身体的特徴

項目	研究対象者		
	A	B	C
群	介入群	介入群	非介入群
年齢 (歳)	73	86	90
性別	男性	男性	男性
体重 (kg)	52.4	49.3	63.2
介護度	要支援 1	要支援 2	要介護 1
血圧 (最高/最低) (mmHg)	120/70	130/81	176/97
MMSE-J* (ポイント)	19	23	23

*MMSE-J: Mini Mental State Examination-Japan, 精神状態短時間検査改訂日本版

(1) 介入方法

研究協力者は, 介入群と非介入群の 2 群に無作為に分けた. 介入群には IWT を 3 か月行ってもらった.

IWT は個別の目標歩行速度を設定し, ゆっくり歩き (以下緩歩) を 3 分とできるだけ大股で早歩き (以下速歩, 最高スピードの 70%) を 3 分, 交互に繰り返し, 1 日 30 分, 週 4 日以上, 1 週間の速歩の合計時間が 60 分を目標とした.

介入期間中は研究協力者に活動量計 AM600N (株式会社アコーズ社製) を入浴と就寝時以外装着するようお願いし, 歩数と消費カロリー, 歩行時間を記録した.

(2) 主なアウトカムと測定方法

主なアウトカムは体力、認知機能であった。

① 体力

体力は握力、椅子立ち上がり回数、10m 歩行速度とこの間の歩数を測定した。

握力の測定にはデジタル式握力計（竹井機器工業株式会社製, TKK5401）を使用した。測定方法は立位姿勢で左右の上肢を体側に垂らした状態で最大握力を2回ずつ測定し、その平均を測定値とした。

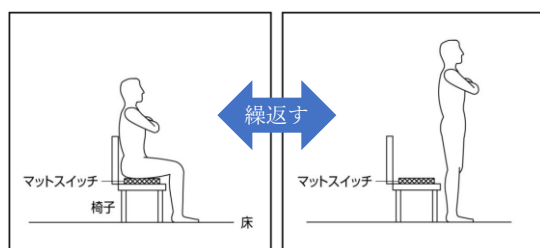


図1 椅子立ち上がり：椅子の中央部より少し前に座った位置から開始し、膝が完全に伸展するように立ち上がる動作を繰り返す。30秒間にできた回数を測定する。

下肢筋力の測定には椅子立ち上がり計（竹井機器工業株式会社製, TKK5805）を使用した。測定方法は、手を胸に当て 30 秒以内に椅子からの立ち上がり動作ができた回数を 2 回測定し、その平均値を測定値とした。（図1）

歩行能力は 10m 歩行速度を測定した。測定は平地 10m の距離の往復運動を 2 往復行ってもらった。往路で緩歩、復路で速歩を行った時の所要時間を測定した。歩行速度は 10m をその所要時間で除して求め、その平均を測定値とした。

② 認知機能

認知機能は MMSE（Mini-Mental State Examination, 精神状態短時間検査）改訂日本版（MMSE-J, point）を用いて検査・評価した。

【結果】

表2に研究対象者の介入期間前後の体力（椅子立ち上がり、握力、緩歩、速歩）とその変化量（介入後の

値÷介入前の値）を示した。介入前後の変化量で増加傾向を示したのは、椅子立ち上がりでは介入群 1 人、握力では 3 人、緩歩速度では介入群 1 人、速歩速度では 3 人であった。したがって介入の効果は見られなかった。

表2 各研究対象者の身体機能
（椅子の立ち上がり、握力、緩歩、速歩）

対象者	測定時期 と変化率	イス立ち 上がり (回)	握力(kg)	緩歩 (m/sec)	早歩 (m/sec)
A (介入群)	前	15.5	22.5	0.99	1.28
	後	12.5	25.6	1.18	1.35
	増減率	0.806	1.138	1.188	1.055
B (介入群)	前	10.0	16.8	0.58	0.65
	後	11.0	17.1	0.57	0.67
	増減率	1.100	1.018	0.986	1.031
C (非介入群)	前	16.5	19.4	1.05	1.70
	後	15.0	20.5	1.01	1.75
	増減率	0.909	1.057	0.962	1.029

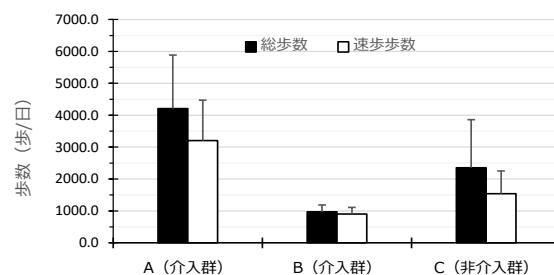
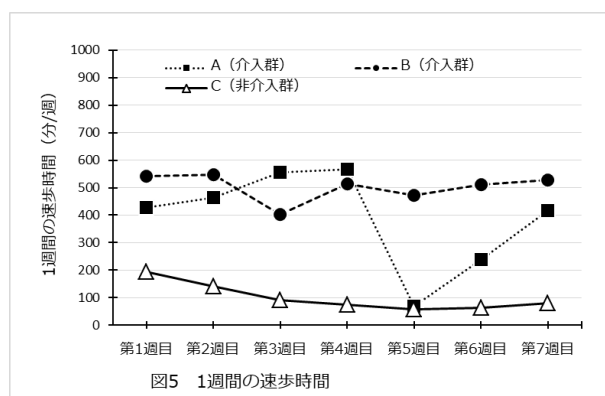
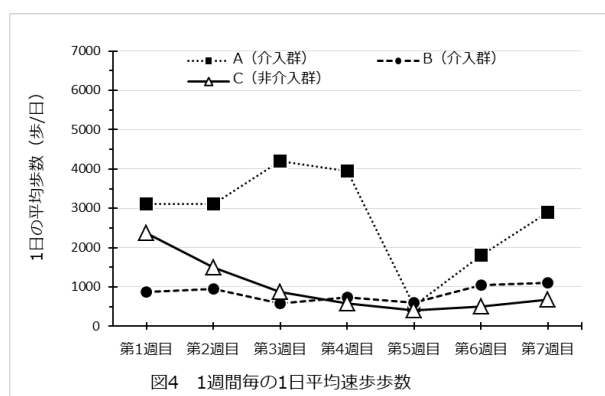
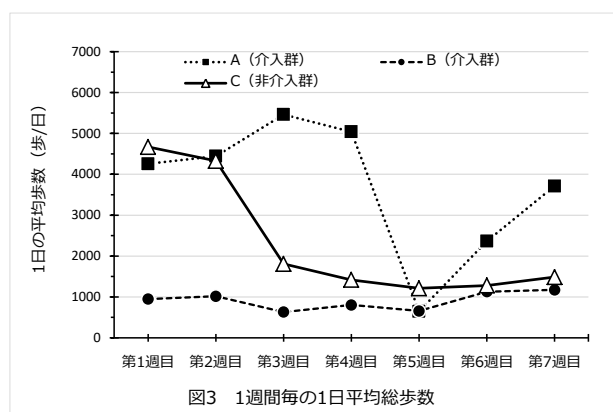


図2 介入期間中の1日平均歩数；図中の棒グラフ：平均値，エラーバー：標準偏差

図2に、介入期間中の1日平均歩数（総歩数と速歩歩数）を示した。総歩数はほぼ1,000～4,500歩/日、速歩歩数は900～3,000歩/日の範囲であった。

図3には介入期間中（介入期間3か月ののはじめ22か月間）の一週間毎の一日平均総歩数を、図4には同様に1日平均速歩歩数の変化を示した。図5には同様に1週間の速歩時間の変化を示した。1日の平均総歩数と1日平均速歩歩数及び1週間の速歩時間とともに、第1～第5週までの変化は3者3様の次のタイプを示した。1：増加して低下するタイプ（研究協力者A）、2：第5週目まで低下するタイプ（研究協力者C）、3：この間ほぼ一定のタイプ（研究協力者B）であった。第5～7週目は、いずれの研究協力者

とも増加傾向を示した。



【考察】

本研究の目的は、軽度介護認定者を対象に IWT が運動機能に及ぼす効果を明らかにすることであった。その結果、本研究では運動機能に対する IWT 介入の効果は、運動介入あり・なしに関わらず研究協力者全員（3 人）が握力で 2～14%，速歩速度で 3～5% の増加傾向を示した。また、1 日平均歩数（総歩数，速

歩歩数）および 1 週間の合計速歩時間は、介入後 5 週目から介入群の協力者で増加傾向を示した。

本研究の介入運動は確立された運動処方である IWT を用いた。この IWT は、1 週間に 4 日以上、1 日 30 分（緩歩(3 分)－速歩(3 分)の反復を 5 回)、速歩時間が 1 週間に 60 分以上実施を目標とするプログラムである。このプログラムを 5 ヶ月間実施すると体力が増加することはすでに実証されている³⁾。本研究の結果、運動機能のうち握力と速歩速度が介入期間前後でわずかながら増加傾向を示した。このことの要因として次のことが考えられる。第 1 に、本研究での介入期間が 3 ヶ月と IWT の運動プログラムよりも 2 ヶ月短かったことが考えられる。歩数や 1 週間の速歩時間が介入開始後第 6 週目か増加傾向を示したことから、プログラムを 2 ヶ月延長することにより明らかな運動機能の向上が見られたかもしれない。第 2 に、本研究の研究協力者が軽度介護認定を受け、介護老人保健施設利用者であったこと、また本研究に協力することで介入対象となった人の 1 日身体活動量（歩行量：普通歩行と速歩）が増えたこと、最後に、歩行運動を行う際に歩行補助器具を握って支える時間が増加したこと、などが考えられる。

70～79 歳の最大歩行速度は 2.27m/sec と報告されている⁴⁾。本研究における同年代の研究対象者の速歩（最大）速度は介入前で 1.28m/sec と 56% 程度低い速度であった。また、1 日の総歩数は、介入した人で 1000 歩/日 (B) と 4600 歩/日 (A)、介入なしの人 (C) で 2500 歩/日であった。これらの歩数は、70 歳以上の男性の 1 日平均歩数 (5,369 歩/日)²⁾ と比べて約 20%, 50%, 92% と少なかった。これらのことは、介護老人保健施設で入居者の身体活動量が減少していることが考えられる。したがって、施設入所者の日常生活における身体活動量をいかに増やすかが必要であると考えられる。介入後第 6 週目から歩行に関する指標（1 日総歩数，1 日平均速歩歩数，1 週間の合計速歩時間）が増加したことは、研究協力者では何らかの精神的な変化，セルフエフィカシーなど変化が生じたことが考えられる。このようなことから、IWT は介護老人保健施設を利用している軽度要

介護認定者の活動量を増やす 1 つのプログラムになることが示唆される。さらに、IWT 以外のプログラムでも、目標を設定して機能訓練指導者が頻回に実施の状況を確認することで、機能訓練プログラムの継続実施につながると考えられた。

【結語】

本研究では IWT を実施することで介護認定を受けている人の機能回復につながる可能性について検討した。

今回の介入が 3 か月と推奨プログラムより 2 か月短かったことが、運動機能の改善につながらなかった。しかしながら、第 6 週目以降歩数などの活動量が増加していることは、運動プログラムを継続していくための良い材料であった。介護老人保健施設を利用している軽度要介護認定者では運動器の機能低下と認知能力の機能低下があるため、健常者よりは IWT の方法を理解し遂行することが難しいことからより丁寧な説明が必要であることが示唆された。

今後は、研究協力者の数を増やし、IWT の運動方法の説明の仕方や理解度を上げる工夫をして今後の研究を進めていきたい。

【謝辞】

本研究にご協力いただいた関係施設の皆様、ご指導いただいた明治国際医療大学保険医療学部齊藤昌久教授に深謝いたします。

【文 献】

1. 能勢博: メリハリをつけて歩くインターバル速歩, 顎機能誌, J. JPN. Soc. Stomatognath. Funct. 19:1-9. 2012.
2. 厚生労働省「国民健康・栄養調査報告」／令和元年
3. Masuki S, Morikawa M, Nose H, 2019, High-Intensity Walking Time is a Key Determinant to Increase Physical Fitness and Improve Health Outcomes After Interval Walking Training in Middle-Age and Older People, Mayo Clin Proc., 94(12):2415-2426. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2019.04>

. 039

4. 伊藤元 et. al.: 健康男子の最大速度補講時における歩行周期の加齢変化, 日本老年医学会雑誌, 26-4, 1989.

研究区分:若手研究

ツボ刺激は高齢者の腸蠕動を亢進するか：非ランダム化介入研究

柿沼 恵理子¹⁾, 桂 敏樹²⁾, 村瀬 智一³⁾¹⁾大学院保健医療学研究科保健学専攻 修士課程,²⁾大学院保健医療学研究科保健学専攻, ³⁾基礎教養講座 データサイエンス学ユニット

【目的】

便秘は高齢者に高率にみられる症状である。排便ケアの方法の一つとして東洋医学のツボ（経穴）刺激を試みた介入研究は多い（夏秋ら：2007），（新井ら：2014），（須田ら：2021）。しかし，指圧力を明記したものは少ない。

介護施設では看護師が栄養士，介護士など多職種と連携して排便ケアを行うため，誰もが安全に行える指圧方法が必要である。

そこで，本研究の目的は腹部へのツボ刺激が高齢者の腸蠕動を亢進するのかを明らかにすることである。

【対象および方法】

対象は高齢者の男女 34 名をツボ刺激介入群（以下介入群：17 名），ツボ刺激対照群（以下対照群：17 名）にそれぞれ振り分けた。研究方法は，被験者はまず仰臥位で 10 分間安静後，血圧および心拍数を測定し，腸蠕動音は臍と左上前腸骨棘の中点に聴診器付きネクステート SDNX-01G（シェアメディカル製）をあて，安静時および介入後に 5 分間デジタル録音を行った。デジタル録音には Audacity ソフトウェアを使用した。ツボ刺激の介入は「臍と左上前腸骨棘の中点」の位置に，130 mm Hg で 10 回の指圧（対照群は 1 分間の安静）を行った。

腸蠕動音の発生回数は，先行研究（菱沼ら：1997，小坂橋ら：1999）に準じ腸蠕動音の聴取とデジタル録音の 1 秒以上続くスパイクが一致するものを基準として計数した。

統計解析には SPSS Statistics を使用した。介入前後の腸蠕動音発生回数を指標として，介入群及び対照群において群間の比較には介入前後の腸蠕動音

発生回数を指標として，介入群及び対照群において群間の比較には Mann-WhitneyU 検定，群内の介入前後の比較には Wilcoxon 符号付順位検定を用いて有意差の有無を検証した。有意水準は 5%未満とした。

【結果】

属性は，介入群と対照群の間に有意差は認められなかった。

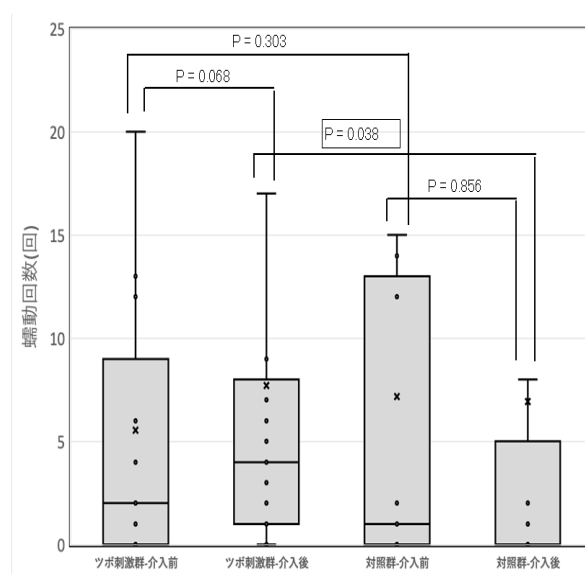


図 各群の介入前後における 5 分間の腸蠕動発生回数

介入群と対照群の介入前の腸蠕動音発生回数に有意差はなく，介入後の腸蠕動音発生回数は介入群が有意に増加した（図）。

【考察】

今回の結果からツボ刺激という触圧刺激の介入が消化管運動の一つである蠕動運動を亢進させたと考える。

指圧によるツボ刺激は、温熱刺激(小板橋ら:1999, 深井ら 1996)と同様皮膚への機械的刺激であることから介入群の腸蠕動音発生回数の増加は皮膚―内臓反射を引き起こした結果、腸蠕動音発生回数の増加につながったと考える。

上行結腸や横行結腸では主に内容物の攪拌が行われること、便塊が液状～半液状である。これらを考慮すると、排便ケアを目的とした指圧部位として便塊が半固形状となる下行結腸からS状結腸が存在する「臍と左上前腸骨棘の中点」は妥当であると考えられる。

また臍と左上前腸骨棘の中点は、対象者の体格による指圧部位のばらつきはなく、取穴するための目印としても解剖学的にわかりやすい場所である。この部位は他職種でも刺激部位の特定が容易であり汎用性がある。

研究の限界は意思表示のできる高齢者を対象としたことなどである。今後は、意思表示ができてにくい要介護高齢者対しツボ刺激による腸蠕動の効果を多職種で検証することなどが課題である。

【結語】

高齢者に対し「臍と左上前腸骨棘の中点」を 130 mm Hg の圧で 10 回のツボ刺激(約 1 分)をすることで腸蠕動が亢進することが示唆された。

【文 献】

1. 夏秋清美, 米村久美子, 瀬上緑ら: 神経難病患者に対する有効な腹部のツボ指圧の検討―機械的刺激による浣腸を減らす取り組み. 日本看護学会論文集(成人看護学Ⅱ), 38: 362-364, 2007.
2. 新井宏予, 大澤裕貴子: 便秘傾向にある患者に対する指圧マッサージの効果. 聖マリアンナ医学研究誌, 14: 13-16, 2014.
3. 須田瑞穂, 竹田恵理子, 遠藤美紀ら: つぼ指圧による精神療養病棟患者への排便援助の試み. 第 46 回日本精神科看護学術集会: 238-239, 2021.
4. 菱沼典子, 平松則子, 春日美香子ら: 熱布による腰背部温罨法が腸音に及ぼす影響. 日本看護科学会誌, 17 (1): 32-39, 1997.
5. 小板橋喜久代, 前田三枝子, 柳奈津子: 腹部熱布清拭が腸蠕動に及ぼす影響. 北関東医学, 49 (5): 347-351, 1999.
6. 深井喜代子, 阪本みどり, 田中美穂: 水または運動負荷と温罨法の健康女性の腸音に及ぼす影響. 川崎医療福祉学誌, 6 (1), 1996.

本研究は明治国際医療大学学内研究助成を受けたものである。これはその報告書である。

【謝辞】

本研究でご協力いただいた被験者の皆様に感謝申し上げます。

研究区分:若手研究

鍼治療が化学療法によるケモブレインに与える影響について

平岩 慎也¹⁾, 何 驍雋²⁾, 岡田 岬³⁾, 福田文彦⁴⁾

¹⁾大学院 鍼灸学研究科, 鍼灸臨床医学 鍼灸医学系 修士課程,

²⁾大学院 鍼灸学研究科, 鍼灸臨床医学 鍼灸医学系 博士課程,

³⁾鍼灸学講座 鍼灸学ユニット 助教, ⁴⁾鍼灸学講座 鍼灸学ユニット 特任教授

【目的】

近年, 化学療法による新たな副作用として「ケモブレイン」が注目されている¹⁾. ケモブレインとは, 化学療法によって引き起こされる認知機能障害およびうつ症状であり, 特に乳がんサバイバーにおいては, 約3人に1人が認知機能障害を有していると報告されている²⁾.

鍼灸治療は非薬物療法の1つであり, 安全性が高い治療方法である. ケモブレインに対する鍼治療については, 臨床試験において頭部への鍼通電刺激が認知機能障害を改善させるとの報告されている³⁾.

しかしながら, 基礎研究の観点から有効性と安全性を明らかにしたものはない.

そこで本研究では動物モデルを用いて, ケモブレインに対する鍼治療の有効性を検討した.

【方法】

1. 実験動物

実験動物は, 雄性 Sprague-Dawley (SD) 系ラット (SPF, 6週齢, 体重 180g-200g : 日本クレア株式会社, 東京) を使用した. 飼育環境は室温 22±2℃, 相対湿度 50±10%, 明期 (7 : 00-19 : 00), 暗期 (19 : 00-7 : 00) とし, 食料 (固形飼料 : MF, オリエンタル酵母工業株式会社, 東京) と水は自由摂取とした. 各ケージには床敷 (CL-4163 エコチップ, 日本クレア株式会社, 東京) を敷き, 1匹ずつ個別に飼育した. 実験動物は, Control 群 (Con), Model 群 (Mod), Model+ 麻酔群 (Mod+Anesthesia : Mod+An), Model+ 鍼通電刺激群 (Model+Electro-Acupuncture : Mod+EA) の4群に群分けした. 群分

けは体重を指標に, 各群の平均体重が同じになるように分けた. 実験動物は, 各群 10匹 (合計 40匹) とした.

2. ケモブレインモデル動物作成方法

化学療法剤には, タキサン系の1つであるパクリタキセル (以下 PTX, パクリタキセル注 30mg/5mL 「NK」製剤 (日本化薬株式会社, 東京)) を用いた. 投与方法は PTX 4mg/kg を, 腹腔内投与 4回, 隔日で行った. PTX は投与容量が 1ml/kg となるように, 生理食塩液で希釈した.

Con 群には同じ投与方法で生理食塩液を投与した.

3. 鍼通電刺激方法

実験動物はイソフルランの持続吸入 (導入 : 5%, 持続 : 1-2%, 2L/min) により一定の麻酔深度を保った状態で鍼通電刺激を行った. 鍼は単回使用鍼 (25号鍼, 30mm, セイリン, 日本) を用いて, 百会穴 (GV20, 相当部位 : 耳介頂点, 頭部の正中線上) と印堂穴 (Ex-HN3, 相当部位 : 両眼の中間点) に, 2cm 程度刺入した. 鍼を刺入後, 電極に繋ぎ, EA には電気刺激装置 (SPECIA-2, 株式会社日本メディックス, 千葉) を用いて行った. 刺激条件は 100Hz, 1±0.10mA とした. EA の介入は1回 30分, 1日 1回とし, PTX の初回投与日から最終行動評価前日まで行動評価日を除いて毎日行った. Mod+An 群は, イソフルラン吸入麻酔のみ行った.

4. 行動評価

記憶・学習行動の評価として新奇物体位置認識試験 (Novelty Object/Place Recognition Test : NOPRT) を行った. NOPRT は Ennaceur らが開発した

新奇物体認識試験 (Novelty Object recognition Test : NOT) を一部修正したものである⁴⁾. この評価は、げっ歯類が新奇性を好むという習性を利用したものであり、主に視空間記憶の評価として用いられ、特徴は、報酬や刺激などの強化因子を用いない点である⁴⁾. 具体的には、まず白色の実験装置 (90×90×45cm) にラットを 10 分間探索させ、実験装置に順化させた. 次に訓練試行として同じ 2 つの物体を実験装置内に配置し、10 分間探索させた. その後、ラットを飼育ケージに戻し、30 分間の記憶保持期間を設けた. 最後に保持試行として、実験装置内の物体の 1 つを、新たな物体と位置に変えた状態で、再びラットを 3 分間探索させた. 視空間記憶の指標は、物体保持試行の 3 分間の探索時間を元に算出した識別指数を用いた. 識別指数は以下の式により、算出した.

識別指数=(新奇物体の探索時間-古い物体の探索時間)/(新奇物体の探索時間+古い物体の探索時間)

新奇物体への探索時間が多い場合は、古い物体が動物の記憶に存在することを意味する. したがって、識別指数が高いほど視空間記憶が高いことを示す.

情動行動の評価には、強制水泳試験 (Foced Swimming Test:FST) を用いた. FST は無力感、抑うつ状態の評価として用いた. この試験は Posrsolt らが考案した方法であり、逃避不可能な水槽内における静止状態を無力感、抑うつ状態として評価するものである⁵⁾. 具体的には、円柱状のガラス (高さ 45cm, 直径 18cm) に水温 $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ の水をラットの尻尾が付く程度まで入れた. ラットをこの水槽に 10 分間入れ、2 分から 6 分までの静止状態の時間を測定した. 静止状態は、ラットが水面上に頭部を保持するのに必要な体動のみを呈し、浮遊している状態とした.

5. プロトコル (図 1)

実験動物は、購入から 1 週間の期間で、十分に検者に慣らした上で実験を開始した. 初めに体重測定と NOPRT のベースライン測定を行った. その

後、PTX もしくは生理食塩液を 4 回の隔日投与し、最終投与翌日、2 週間後に、再度体重測定と行動評価を行った. 具体的には、行動評価の初日に NOPRT と体重測定を行い、2 日目には FST を行った. EA と麻酔は初回投与日から最終行動評価日までの行動評価日を除く毎日行った (図 3).

6. 統計解析

数値はすべて平均±標準誤差 (mean±SEM) で表記した. 統計学的検討は EZRVersion1.61 を使用した. 統計処理は、グループ要因 (Con 群, Mod 群, Mod+An 群, Mod+EA 群) と時間要因 (ベースライン, 最終投与翌日, 2 週間後) に分けて、反復測定二元配置分散分析 (Repeated Two-way ANOVA) を行った. 多重比較には Holm 法を行った. 統計学的有意水準は $p<0.05$ とした.

本研究は明治国際医療大学動物実験委員会の承認 (承認番号:2023003) を受け、委員会の規定に則り行った.

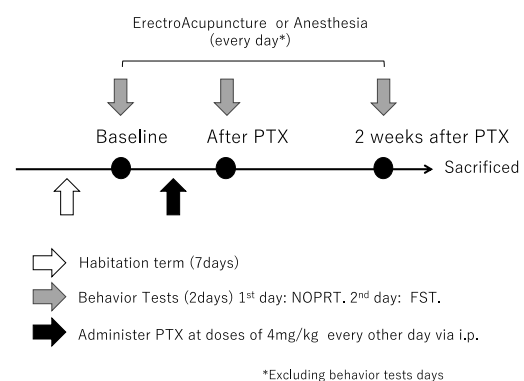


図 1 研究プロトコル

【結果】

1) 体重の変化 : (図 2, 表 1)

体重の変化は 4 群間において交互作用が認められた ($p=0.002$). また、時間要因とグループ要因で主効果が認められた (Time factor : $p<0.001$, Group factor : $p<0.001$).

最終投与翌日では、Mod+EA 群 (307.13 ± 16.47) は Con 群 (332.71 ± 20.57) と比較して、体重の減少傾向を認めた ($p=0.051$, Holm method). また、Mod+EA 群 (307.13 ± 16.47) も Mod 群 (325.65 ± 17.91) と比較し

て、体重の減少傾向を認めた ($p=0.051$, Holm method). 2週間後では, Mod+An 群 (398.84 ± 22.14) と Mod+EA 群 (378.52 ± 16.71) は Con 群 (430.95 ± 24.2) と比較して, 有意な体重減少を認めた (Mod+An 群 vs Con 群 : $p=0.029$, Mod+EA 群 vs Con 群 : $p<0.001$, Holm method). また同様に, Mod+EA 群 (378.52 ± 16.71) は Mod 群 (419.64 ± 15.34) と比較して, 有意な体重減少を認めた ($p=0.002$, Holm method).

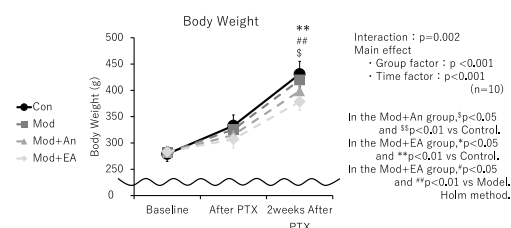


図2 体重の変化

表1 体重の統計解析結果

	Baseline	After PTX	2 weeks after PTX
Con vs Mod	$p=1.000$	$p=1.000$	$p=1.000$
vs An	$p=1.000$	$p=0.636$	$p=0.029^*$
vs EA	$p=1.000$	$p=0.051$	$p<0.001^*$
Mod vs An	$p=1.000$	$p=1.000$	$p=0.601$
vs EA	$p=1.000$	$p=0.051$	$p=0.002^*$
An vs EA	$p=1.000$	$p=1.000$	$p=0.673$

2) NOPRT (Novelty Object/Place Recognition Test) の変化 : (図3, 表2)

NOPRT の変化は 4 群間において交互作用を示した ($p=0.001$). また, 時間要因とグループ要因で主効果を認めた (Time factor : $p<0.001$, Group factor : $p<0.001$).

最終投与翌日では, Mod+EA 群 (0.57 ± 0.20) は Mod 群 (0.14 ± 0.25) と Mod+An 群 (0.22 ± 0.14) と比較して, 識別指数は有意な差を認めた (Mod+EA 群 vs Mod 群 : $p<0.001$, Mod+EA 群 vs Mod+An 群 : $p=0.006$, Holm method). 2週間後では, Mod 群 (0.00 ± 0.25) は Con 群 (0.37 ± 0.24) と比較して識別指数の有意な減少を認めた ($p=0.022$, Holm method). また Mod+EA 群 (0.54 ± 0.18) は, Mod 群 (0.00 ± 0.25) と比較して, 有意差を認めた (Mod+EA 群 vs Mod 群 : $p<0.001$, Holm

method). また, Mod+EA 群 (0.54 ± 0.18) は, Mod+An 群 (0.22 ± 0.22) と比較して, 改善傾向を認めた. (Mod+EA 群 vs Mod+An 群 : $p=0.074$, Holm method)

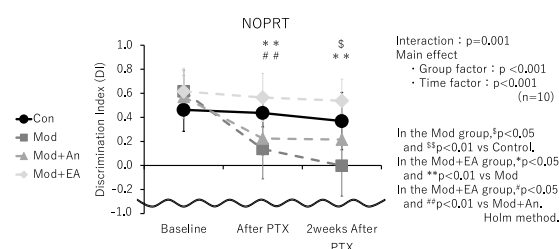


図3 NOPRT の変化

表2 NOPRT の統計解析結果

	Baseline	After PTX	2 weeks after PTX
Con vs Mod	$p=1.000$	$p=0.258$	$p=0.022^*$
vs An	$p=1.000$	$p=0.340$	$p=1.000$
vs EA	$p=1.000$	$p=1.000$	$p=1.000$
Mod vs An	$p=1.000$	$p=1.000$	$p=0.837$
vs EA	$p=1.000$	$p<0.001^*$	$p<0.001^*$
An vs EA	$p=1.000$	$p=0.006^*$	$p=0.074$

3) FST (Forced Swimming Test) の変化 : (図4, 表3)

FST の変化は 4 群間において交互作用は認められなかった ($p=0.381$). しかし, 時間要因とグループ要因で主効果を認めた (Time factor : $p<0.001$, Group factor : $p<0.001$).

最終投与翌日では, Mod+An 群 (39.15 ± 12.89) は, Con 群 (14.96 ± 8.35) と比較して静止時間は有意に増加した (Mod+An 群 vs Con 群 : $p<0.001$, Holm method). また, Mod 群 (27.86 ± 8.27) と Mod+EA 群 (26.52 ± 7.21) は Con 群 (14.96 ± 8.35) と比較して, 静止時間の増加傾向を認めた (Mod 群 vs Con 群 : $p=0.072$, Mod+EA 群 vs Con 群 : $p=0.146$, Holm method). また, Mod+An 群 (39.15 ± 12.89) は Mod 群 (27.86 ± 8.27) と比較して, 静止時間は増加傾向を認めた ($p=0.18$, Holm method). しかしながら, Mod+EA 群 (26.52 ± 7.21) は, Mod+An 群 (39.15 ± 12.89) と比較して, 静止時間は減少傾向を認めた ($p=0.09$, Holm method). 2週間後では, Mod 群 (44.40 ± 11.25) と Mod+An 群 (55.42 ± 11.01), Mod+EA 群 (40.84 ± 10.29) は, Con 群 (24.29 ± 6.39) と比較して, 静止時間は有

意に増加した (Mod 群 vs Con 群 : $p=0.002$, Mod+An 群 vs Con 群 : $p<0.001$, Mod+EA 群 vs Con 群 : $p=0.007$, Holm method). Mod+EA 群 (40.84 ± 10.29) は Mod+An 群 (55.42 ± 11.01) と比較して, 静止時間は減少傾向を認めた ($p=0.092$, Holm method).

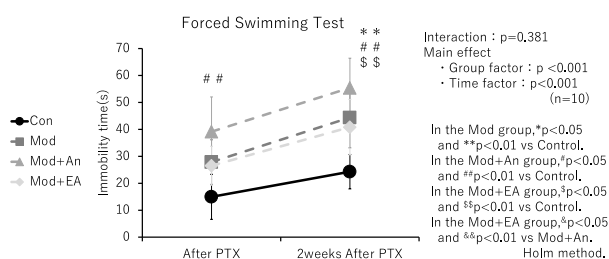


図4 FST の変化

表3 FST の統計解析結果

	After PTX	2 weeks after PTX
Con vs Mod	$p=0.072$	$p=0.002^*$
vs An	$p<0.001^*$	$p<0.001^*$
vs EA	$p=0.146$	$p=0.007^*$
Mod vs An	$p=0.180$	$p=0.298$
vs EA	$p=1.000$	$p=1.000$
An vs EA	$p=0.090$	$p=0.092$

【考察】

本研究では, NOPRT において, 最終投与翌日では Mod+EA 群は, Mod 群と Mod+An 群と比較して識別指数が有意に減少した. また, 最終投与 2 週間後において, Mod+EA 群は Mod 群と比較して識別指数が有意に減少し, Mod+An 群と比較して減少傾向を示した. FST では, 最終投与翌日において Mod+EA 群が, Mod+An 群と比較して静止時間の減少傾向を認めた. 投与 2 週間後では, Mod+EA 群は Mod+An 群と比較して静止時間の減少傾向を認めた. したがって, 百会 (GV20) と印堂 (Ex-HN3) を用いた 100Hz の鍼通電刺激は, PTX による認知機能障害とうつ状態を改善させる可能性が示唆された.

【結語】

本研究の結果からケモブレインモデル動物におい

て, NOPRT と FST にて鍼通電刺激の効果を認めた. この結果から, 鍼治療がケモブレインモデルラットに対する認知機能障害とうつ症状の両方を改善することが示唆された.

【論文及び学会発表】

- Hiraiwa Shinya, Okada Misaki, Fukuda Fumihiko: Behavior analysis using Deep-LabCut of the chemobrain model rat. 第73回(公社)全日本鍼灸学会学術大会 宮城大会, 2024. 5. 25
- 平岩慎也, 福田文彦: 鍼刺激がケモブレインモデル動物に与える影響について. 第29回日本緩和医療学会・第37回日本サイコオンコロジー学会総会合同学術大会, 2024. 6. 14

【文 献】

- Sara J H, Kevin R K, Jeffrey S W, Michelle J : Cognitive Change in Cancer Survivors. American Society of Clinical Oncology, 38 : 796-806, 2018.
- Hurria A, Rosen C, Hudis C, Zuckerman E, et al. : Cognitive function of older patients receiving adjuvant chemotherapy for breast cancer .A pilot prospective longitudinal study. Journal of the American Geriatrics Society, 54 : 925-931, 2006.
- Zhang Z J, Man S C, Yam L Lo, Yiu C Y, et al. : Electroacupuncture trigeminal nerve stimulation plus body acupuncture for chemotherapy-induced cognitive impairment in breast cancer patients : An assessor-participant blinded, randomized controlled trial. Brain, Behavior, and Immunity, 88 : 88-96, 2020.
- Ennaceur A, Delacour J : A new one-trial test for neurobiological studies of memory in rats. In Behavioural Brain Research ,31 ,1988.
- R D Porsolt, M. Le Puchon, M. Jalfre : Depression : a new animal model sensitive to antidepressant treatments. Nature, 266 : 730-732, 1977.

研究区分:若手研究

鍼灸刺激による全身性および局所免疫応答への神経系の関わりの検討

大下 紘平¹⁾,糸井 マナミ²⁾¹⁾大学院 鍼灸学研究科 修士課程²⁾基礎医学講座 免疫・微生物学ユニット

【目的】

鍼灸刺激は皮膚への微小な侵害刺激として生体防御系を賦活すると考えられる。これまでに我々は、マウス単純ヘルペスウイルス脳炎モデルを用い、ウイルス感染前の足三里(ST36)相当部位(両足)への灸刺激が脳炎による致死率を下げることを示した。皮膚への灸刺激により刺激局所の皮膚だけでなく二次免疫器官である脾臓においても炎症性サイトカイン産生の誘導と増強が認められ、皮膚への灸刺激が全身免疫系を賦活しウイルス感染に対する免疫応答へのプライミング効果を示したと考えられる。しかし、皮膚局所への微小な灸刺激が全身免疫系を賦活する機序は不明である。

免疫系の器官・組織が迷走神経など自律神経系による調節を受けることは良く知られている。そこで皮膚灸刺激による全身免疫系の賦活が神経系を介して起こる可能性を考え、足三里相当部位を支配する坐骨神経を外科的に切除し、神経伝達を遮断した動物モデルを用いて、皮膚灸刺激による脾臓での炎症性サイトカイン産生誘導への末梢神経の関与を検討することとした。令和4年度の学内研究助成を受けて、灸刺激による脾臓サイトカイン産生誘導の確認および、外科的除神経動物モデルの作製について実施し、報告した。本研究では、外科的除神経動物モデルを用い、灸刺激による脾臓および施灸皮膚局所での炎症性サイトカイン産生誘導への神経系の関与について検討した。

【方法】

・動物および除神経モデル:C57BL/6マウス(雄性,6~9週齢,日本クレア)を用いた。除神経モデル作製は、麻酔下(3種混合麻酔:塩酸メドミジン

0.3mg/kg,ミダゾラム4mg/kg,酒石酸ブドルファノール5mg/kg,腹腔内投与:0.1mg/kg)でマウスの左殿部皮膚(1.0~1.5cm)および筋層(約1cm)を切開後、左側の坐骨神経を約5mm切除した。偽手術は除神経手術と同様に筋層まで切開し、神経は切除せず切開部を縫合した。除神経はフォンフライテスト(VFT)による足底の触覚検査により確認した。実験には外科的侵襲後3週目の動物モデルを用いた。

・灸刺激:灸刺激2日前に施灸部位を剃毛した。片側足三里(ST36)相当部位に透熱灸(0.5mg,半米粒大,5壮)を行った。いずれも麻酔下で行った。

・実験群:除神経群,偽手術群,および外科手術を行っていない対照群を設定した。除神経群と偽手術群では灸刺激を,外科的処置をした左側にするもの(灸L),健常側である右側にするもの(灸R),灸無しのもの(灸-)とした。健常側への灸刺激(灸R)は,外科的処置により個体の生体反応に変化がある可能性が考えられたため設定した。対照群では,灸刺激を左側にするもの(灸L)と,しないもの(灸-)とした(各群N=7~12)。

・定量PCRによるサイトカインmRNA発現量の測定:灸刺激24時間後に,脾臓と施灸部位を含む皮膚を採取した。脾臓にはRNeasy Protect Mini Kit (QIAGEN),皮膚にはRNeasy Fibrous Tissue Mini Kit (QIAGEN)を用いてtotal RNAを抽出,High-Capacity RNA-to-cDNA Kit (Applied Biosystems)を用いてcDNAを合成し,定量PCRに用いた。インターカレータ法(TB Green Premix EX Taq II (Tli RNaseH Plus); TAKARA)による定量PCR(Thermal Cycler Dice Real Time System II; TAKARA)によりサイトカイン(IL-1 β , IL-12p40, TNF- α , MIP-1 α)mRNA量を測定した。mRNA量はGAPDHを用いて標準化し比

較 Ct 法により相対定量を行った。

【結果と考察】

・外科的除神経動物モデルを用いた灸刺激の脾臓サイトカイン産生への末梢神経の関与の検討：除神経群および偽手術群の外科的処置をしていない健常側への灸刺激(灸 R)によって、脾臓における IL-1 β および TNF- α mRNA の発現は、対照群(灸 L)と同程度であった(図 1)。よって、外科的侵襲を受けた動物において、灸刺激に対する反応に大きな変化はないと考えられた。

除神経群において、灸刺激群(灸 L)では灸無群(灸-)に比して IL-1 β mRNA の有意な増加、TNF- α mRNA の増加傾向がみられた。このことから、灸刺激領域を支配する坐骨神経を遮断した動物モデルにおいても、局所(ST36)への灸刺激で脾臓での炎症性サイトカイン産生は誘導されることが示された。よって、皮膚局所灸刺激の脾臓への伝達には、上行性伝導路を介する神経の興奮伝達が必須でないことが示唆された。

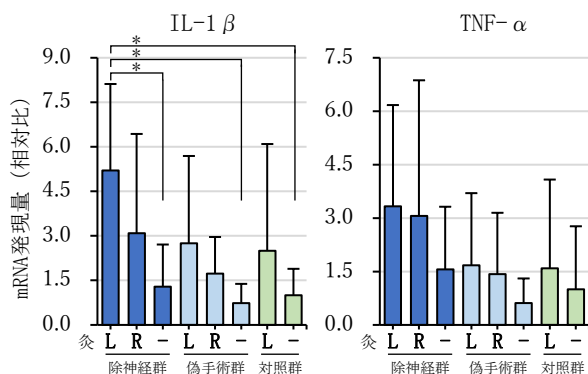


図 1 除神経を行っても灸刺激による脾臓サイトカイン産生は誘導される

灸刺激 24 時間後における脾臓サイトカイン発現への神経系の関与を検討した。除神経群および偽手術群において、灸刺激を外科手術側(L), または健常側(R)へ行った。除神経群において灸刺激(L)により脾臓 IL-1 β 産生が有意に増加した。* $P < 0.05$ by one way ANOVA; Tukey's test.

・外科的除神経動物モデルを用いた灸刺激による施灸皮膚局所での炎症性サイトカイン産生への末梢神経の関与の検討：対照群の皮膚において、灸刺激群(灸+)では灸無群(灸-)に比して IL-1 β mRNA の有意な増加、MIP-1 α mRNA の増加傾向および IL-12p40 mRNA の有意な減少がみられた(図 2)。TNF α mRNA については

灸刺激の有無で変化はみられなかった。除神経群においても、灸刺激によるサイトカイン mRNA 量の変化は対照群と同様であった。これらの結果より、施灸部位を含む皮膚領域を支配する末梢神経を遮断しても、灸刺激による皮膚局所での炎症性サイトカイン産生は大きく影響されないことが示された。このことから、外科的除神経動物モデルにおいても、灸刺激による局所急性炎症反応は正常皮膚と同様に生じることが示唆された。よって、同モデルを用いた脾臓サイトカイン産生の結果が、除神経による皮膚局所での炎症反応の変化に影響される可能性は低いと考えられた。

よって、除神経をしても灸刺激により脾臓サイトカイン産生誘導がみられたことから、皮膚灸刺激の脾臓への伝達には、上行性伝導路を介した神経系の関与が必須でないことが示唆された。今後、皮膚灸刺激の脾臓への伝達経路について、神経系以外の他の可能性についても検討する予定である。

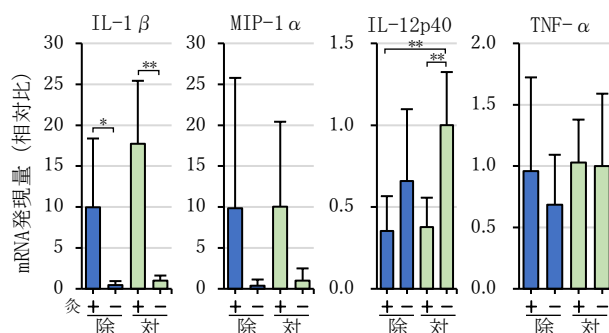


図 2 除神経を行っても灸刺激による皮膚の急性炎症反応は生じる

灸刺激 24 時間後における除神経群(除)および対照群(対)の施灸部位を含む皮膚でのサイトカイン発現への神経系の関与を検討した。対照群において灸刺激により IL-1 β 産生は有意に増加し、IL-12p40 は有意に減少した。除神経群においても灸刺激により IL-1 β 産生は有意に増加した。* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ by one way ANOVA; Bonferroni's test.

【論文及び学会発表】

- 1) 大下紘平, 伊部功記, 千葉章太, 糸井マナミ: 灸刺激による脾臓サイトカイン産生誘導への神経系の関与の検討: 令和 5 年度 全学研究ポスターワークショップ, 令和 6 年 3 月 6 日
- 2) 大下紘平, 糸井マナミ: 灸刺激による脾臓サイトカイン産生誘導への神経系の関与の検討. 第 73 回全日本鍼灸学会学術大会, 宮城, 令和 6 年 5 月 25 日

研究区分:若手研究

扁桃体の機能の影響が閾値や鎮痛効果に与える影響

大井 康宏

大学院 鍼灸学研究科 博士後期課程

【目的】

痛みは、その強さや部位などの「感覚的側面」と痛みにより引き起こされる不安や抑うつ、恐怖などの不快感といった「情動的側面」、さらに痛みに対するネガティブな考えやイメージなどの「認知的側面」が関与しているとされている¹⁾。一方、脳部分でいうと痛みの「感覚的側面」は体性感覚野、痛みの「情動的側面」は扁桃体などの大脳辺縁系、痛みの「認知的側面」は前頭前野と関係が深いとされている¹⁾。痛みが長期間続くと情動的な反応が増強され²⁾、不安や恐怖などの「情動的側面」が大きくなると、痛みのネガティブな捉え方が強まり、「認知的側面」も大きくなることが知られている³⁾。また、扁桃体の機能が亢進すると前頭前野の機能が低下すると考えられているが⁴⁾、痛覚受容において前頭前野と扁桃体がどのような関係性を持っているかは明確ではない。さらに痛みに関する研究では認知機能を司る前頭前野部に着目した研究が多いが、情動に関係する扁桃体の機能と痛みや鎮痛効果の関係性を調査した報告は少ない。そのため、扁桃体が痛覚受容機構や鎮痛機構にどのように影響を及ぼすか、さらには前頭前野の機能と扁桃体の機能が痛覚受容機構や鎮痛機構にどのように影響があるのかについて検討を行った。

【方法】

対象は同意の得られた健常女性 19 名とし、扁桃体の機能評価として State-Trait Anxiety Inventory (STAI), 前頭前野の機能評価として Pain Catastrophizing Scale (PCS) を用いて評価した。各組織の痛覚閾値は、Pulse Algometer (UPA/ユニークメディカル) を用いて非利き手に絶縁鍼を刺入することで測定した。また、下行性疼痛抑制系の機能評価として Conditioning Pain Modulation (CPM)

を測定した。CPM は非利き手の上腕部に熱痛計 (UDH/ユニークメディカル) を用いて、熱刺激を与えた時の痛み感覚と、利き手への冷水刺激を同時に行った際の痛み感覚を Visual Analogue Scale (VAS) で評価し、その痛み感覚の変化を CPM 効果とした。介入は両下肢 (足三里-陽陵泉) と利き手上肢 (合谷-手三里) へ 4Hz で 30 分間の鍼通電を行った。

STAI 及び PCS を評価した後、CPM の測定を行い、その後、各組織の痛覚閾値を介入前、介入直後、介入 30 分後、介入 60 分後に測定した。なお、STAI の特性不安の点数によって高値群 (45 点以上) と低値群 (45 点未満) に群分けを行い、鍼通電による各組織の痛覚閾値の変化を確認した。

【結果】

1. 基本情報

19 名の研究対象者のうち、2 名は消化器疾患を有していたため除外となった。STAI の特性不安の得点によって高値群と低値群に群分けしたところ、高値群が 7 名 (53.0 (50.5~55.5)), 低値群が 10 名 (37.5 (35.0~40.5)) となった。各群において、PCS は高値群で 21.0 (11.0~24.0) 点、低値群で 20.0 (13.5~27.5) 点 ($p=0.66$)。状態不安では、高値群で 43.0 (31.5~47.0) 点、低値群で 33.5 (32.0~35.5) 点 ($p=0.26$)。CPM では高値群で 82.6 (66.8~89.3) AU、低値群で 71.6 (54.5~83.3) AU であり ($p=0.475$)、いずれ

表 1 基本情報

	特性不安 高値群 (n=7)	特性不安 低値群 (n=10)	p 値
特性不安 STAI (点)	53.0 (50.5~55.5)	37.5 (35.0~40.5)	$p<0.01$
状態不安 STAI (点)	43.0 (31.5~47.0)	33.5 (32.0~35.5)	$p=0.26$
PCS (点)	21.0 (11.0~24.0)	20.0 (13.5~27.5)	$p=0.66$
CPM (AU)	82.6 (66.8~89.3)	71.6 (54.5~83.3)	$p=0.48$

の評価においても、群間に有意な差を認めなかった。(表 1)

2. 特性不安と各組織の痛覚閾値

各群の介入前の痛覚閾値を比較したところ、皮膚痛覚閾値では、高値群は 0.99 (0.36~1.54)mA, 低値群は 1.01 (0.35~1.30)mA であり、群間に有意差は認められなかった ($p=0.884$.)。一方、筋肉痛覚閾値では、高値群は 1.71 (1.14~2.31)mA, 低値群は 2.36 (1.42~2.78)mA であり、群間に有意差は認められなかった ($p=0.23$.)。(図 1)

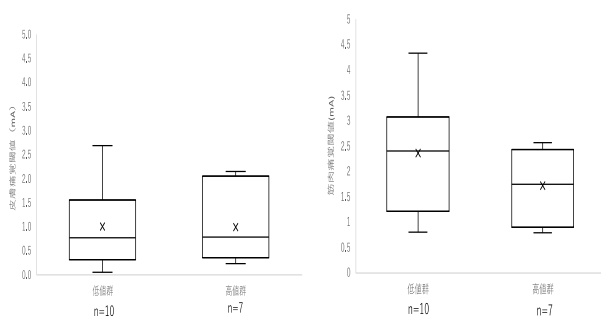


図 1 特性不安と各組織の痛覚閾値

3. 鍼通電による痛覚閾値の変化

1) 皮膚の痛覚閾値の変化

高値群の皮膚痛覚閾値は、介入前 0.77 (0.36~1.54)mA・介入直後 1.09 (0.61~1.76)mA・介入 30 分後 1.80 (1.04~2.33)mA・介入 60 分後 1.14 (0.86~1.39)mA となった。低値群では、介入前 0.77 (0.35~1.30)mA・介入直後 0.98 (0.58~1.59)mA・介入 30 分後 1.95 (0.95~2.39)mA・介入 60 分後 2.19 (1.74~2.69)mA となり両群間における有意な差は認められなかった ($p=0.52$.)。(図 2)

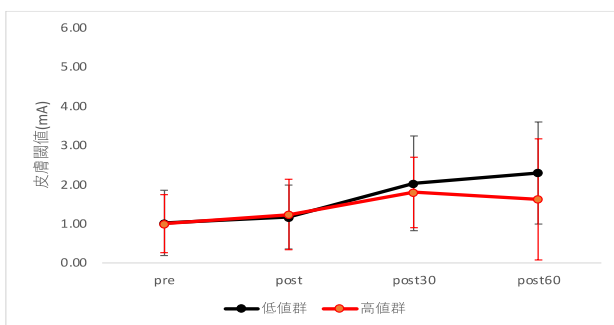


図 2 特皮膚痛覚閾値の経時的変化

2) 筋肉の痛覚閾値の変化

高値群の筋肉の痛覚閾値は、介入前 1.75 (1.14~2.31)mA・介入直後 2.25 (1.80~2.86)mA・介入 30 分後 3.69 (2.96~5.15)mA 介入 60 分後 3.75 (3.09~5.17)mA となった。低値群では、介入前 2.40 (1.42~2.78)mA・介入直後 2.78 (1.96~3.40)mA・介入 30 分後 2.30 (1.90~5.01)mA 介入 60 分後 2.80 (2.06~5.04)mA となり両群間における有意な差は認められなかった ($p=0.14$.)。(図 3)

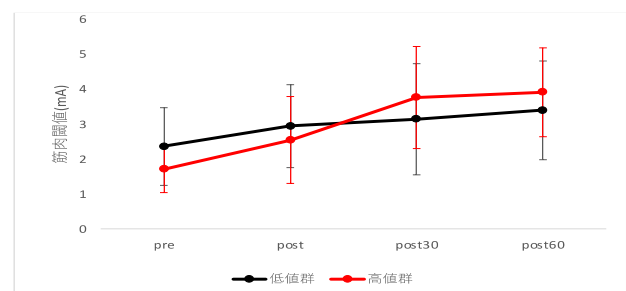


図 3 筋肉痛覚閾値の経時的変化

【考察】

今回、扁桃体が痛覚受容機構や鎮痛機構にどのように影響を及ぼすか検討したところ、扁桃体自体は痛覚受容機構や鎮痛効果には影響しないことが明らかとなった。

鎮痛効果には扁桃体と前頭前野部が互いに影響し合うことが知られているが、今回の結果を踏まえると、扁桃体の機能状態だけでは鎮痛効果に影響を及ぼさない可能性が示唆された。しかし今回は健康成人を対象としたため STAI の点数もそれほど高くはなかったことから、今後は点数が高い研究対象者を集めるか、違う方法で扁桃体の機能を評価し、比較検討する必要があると考えられた。

【文 献】

- 森岡 周:疼痛の神経心理学—身体性と社会性の観点から—。神経心理学, 32:208-215, 2016.
- Robert J Gatchel 1, Yuan Bo Peng, Madelon L Peters, Perry N Fuchs, Dennis C Turk: The biopsychosocial approach to chronic pain: scientific advances and future directions.

Psychol Bull, 133(4):581–624, 2007.

3. M Catherine Bushnell 1, Marta Ceko, Lucie A Low: Cognitive and emotional control of pain and its disruption in chronic pain. Nature Reviews Neuroscience, 14(7):502–11, 2013.
4. Amy F. T. Arnsten: Stress signalling pathways that impair prefrontal cortex structure and function. Nature Reviews Neuroscience, 10(6):410–422, 2009.

研究区分:若手研究

オピオイド誘発性便秘症による結腸伝播運動の遅延に対する
鍼刺激の予防効果の検討

岡田 岬

鍼灸学講座 鍼灸学ユニット

【目的】

術後やがん性の疼痛管理に使用されるオピオイド鎮痛薬は、副作用としてオピオイド誘発性便秘症 (Opioid-induced constipation: OIC) を引き起こすことが知られており、OIC は患者の QOL を低下させる。EA は術後の疼痛を緩和し、疼痛管理のためのオピオイド鎮痛薬の使用を減少させるという報告がある (石丸 2000, Wu MS 2016)。OIC に対する便秘薬の予防投与は日常的に行われており、わが国を含めた各種ガイドラインで予防投与が推奨されている。しかし、わが国では現在のところ便秘症の予防として保険適用が認められている薬剤は存在しないことから (小澤 2023)、薬剤以外の補助療法が期待される。EA はオピオイド鎮痛薬の減薬に寄与するが、低用量のオピオイド鎮痛薬でも OIC の発症を誘発することから、EA が OIC 発症そのものの関与について検討することは重要であるといえる。

我々はこれまで、ソフト X 線を用いた経時的な結腸伝播運動測定法を確立し (M Okada 2021)、OIC モデルラットの結腸伝播運動の遅延とそれに対する鍼通電刺激 (Electroacupuncture: EA) の効果とその作用機序について報告してきた (岡田岬 2022, 2023 年発表)。また対照群において、従来使用されている geometric center (GC) と簡易的な評価方法である最大移送距離 (Maximum migration length: MML) に交互作用を認めないことから、MML による評価も可能であることが示唆された (Okada M 2017 年発表)。

本研究では、OIC モデルラットに対する EA の予防効果を従来の GC にて検証することと、さらに MML による評価を行うことで MML の有用性の検証を行うことを目的とした。

【方法】

SD 系雄性ラットを対照群 (n=8)、OIC 群 (n=8)、EA+OIC 群 (n=8) に分けた。全群を麻酔下にて、シリコンカテーテルを盲腸から結腸側に向けて挿入後、反対側は皮下を通して肩甲間部に固定した。手術後に 5 日間の回復期間を設けて測定した。OIC 群と EA+OIC 群に μ 受容体アゴニスト (ロペラミド塩酸塩) を酢酸に溶解し、生理食塩水で 100 倍希釈し最終濃度 0.1% ロペラミド溶液を作成し 4.0 mg / kg の容量で 1 日 2 回、測定 3 日前から 3 日間連続で背部正中線上に皮下注射を行った。EA+OIC 群はロペラミド塩酸塩投与日の初回投与前に、足三里穴 (ST36) 相当部位に 34 号ステンレス鍼を約 5mm 刺入し、EA (10Hz, 0.01mA) を 20 分間行った。測定は留置カテーテルからマーカー 20 粒を生理食塩水とともに注入し、腹部を注入直後から 60 分毎に 240 分後までソフト X 線で撮像を行った。手術から測定まで、3 群において自由摂食とした。

撮像した画像から GC および MML を算出した。GIMP 2.10.36 を用いて画像を処理した後、マーカーの距離および結腸の長さを計算した (ImageJ 1.50i, National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA)。結腸内の X 線不透過マーカーの分布の GC は、各 X 線画像について以下の式を用いて算出した: $GC = \sum (\text{マーカー数}) \times (\text{セグメント数})$ 。GC の単位は任意単位 (a.u.) とした。MML は結腸内を最も遠位に移送されたマーカーの距離とした。

データは平均値 $\pm$ 標準誤差 (SE) で表した。GC と MML はそれぞれ時間経過地点ごとに二元配置分散分析および Dunnett test により対照群と比較した。有意水準は 5 % とした。データは KaleidaGraph 4.5 を用いて統計的に解析した。

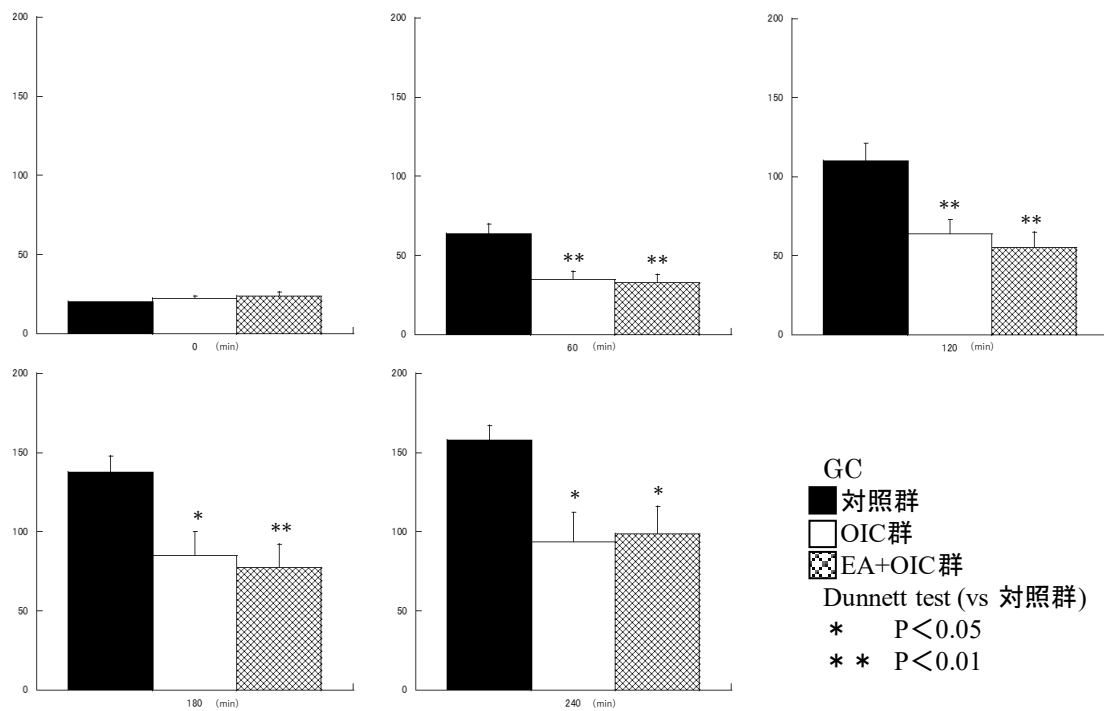


図1 GCにおけるOICに対する事前EAの影響

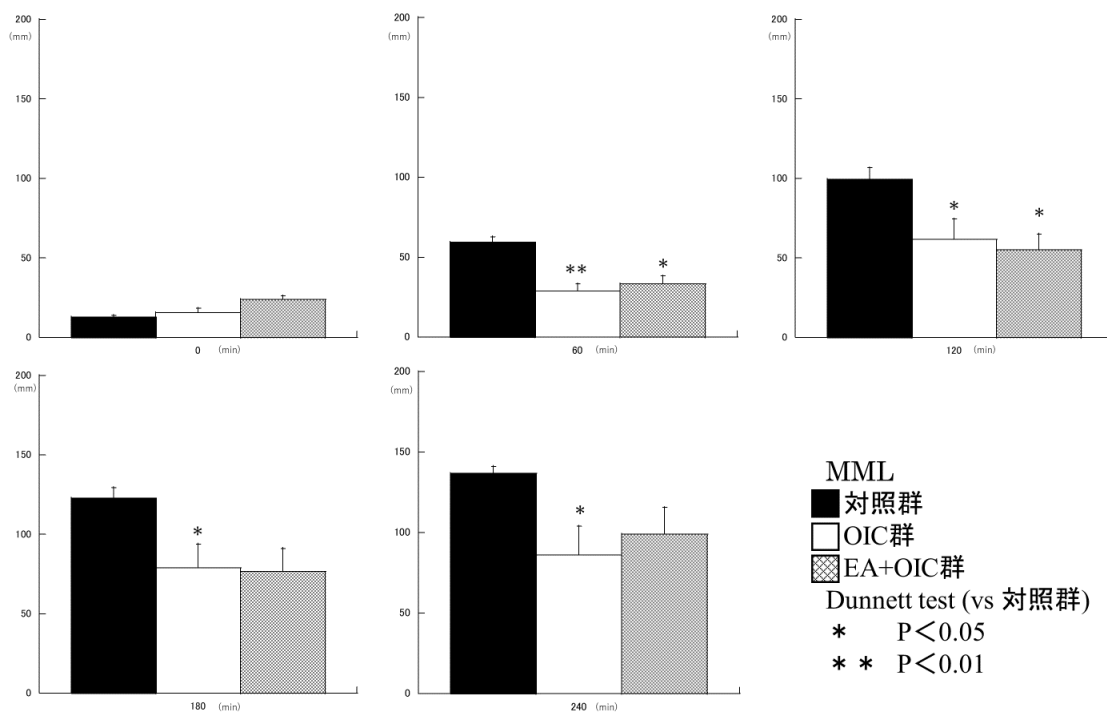


図2 MMLにおけるOICに対する事前EAの影響

【結果】

GC による評価を図 1 に示す。OIC 群は 60 分から 240 分のいずれの地点においても対照群と比較して有意な減少を示し、結腸伝播運動の遅延が確認され

た。一方で、EA+OIC 群の GC においても OIC 群と同様に対照群と比較して有意に減少した。MML による評価 (図 2) において、OIC 群は 60 分から 240 分のいずれの地点においても対照群と比較して GC と同

様に有意な減少となった。しかし、EA+OIC 群は 60 分と 120 分の地点で対照群と比較して有意な減少となったが、180 分と 240 分は有意差がなかった。

【考察】

我々はこれまで OIC の病態とそれに対する EA の効果とその作用機序について報告し、EA による OIC の改善効果は自律神経を介した反応であることが考えられる（岡田岬 2022, 2023 年, M Okada 2024 年発表）。これらは OIC の発症後の検討であり、OIC は患者の QOL に大きく関わることから、発症そのものを EA で予防できることができればさらに今後の治療に寄与できる。

本研究ではこれまでと同様に μ 受容体アゴニストを 3 日間連続で投与することで OIC モデルを作成した。 μ 受容体アゴニスト投与前に EA を行うことで自律神経の賦活により OIC 発症の予防を検討したが、結果として結腸伝播運動の改善は確認できなかった。ロペラミド塩酸塩の経口投与では、投与 6 時間後に血漿濃度がピークに達することから、今後は EA の実施のタイミングや頻度を検討することが重要であると考えられる。また、本研究では GC と MML による 2 つの評価を行うことで、MML の有用性についても検討した。GC と MML はほぼ同様の傾向を示したが、GC で統計学的有意差が生じ、MML では生じない時間地点があった。MML は個体や時間地点によって数値にばらつきがあるため、サンプルサイズ数の検討が必要であると考えられる。

【結語】

本研究では GC の評価を用い、 μ 受容体アゴニストによる結腸伝播運動の遅延を確認した。 μ 受容体アゴニスト投与直前の EA は遅延した結腸伝播運動の改善が認められなかったため、今後は刺激のタイミングや頻度について詳細な検討が必要である。また、MML を用いた評価ではおおむね GC と同様な推移を認めたが、GC と比較するとばらつきが大きいいため、サンプル数の検討が必要であることが示唆された。

【論文及び学会発表】

- 1) 岡田岬, 谷口授, 谷口博志ら: オピオイド誘発性便秘症に対する鍼刺激の影響とその作用機序. 第 76 回日本自律神経学会, 埼玉, 2023 年 10 月 29 日

【文献】

1. 石丸圭荘: 腹部外科手術後疼痛に対する鍼鎮痛の効果と内因性鎮痛物質の関係. 明治鍼灸医学, 26: 11-22. 2000.
2. Ming-Shun Wu, Kee-Hsin Chen, I-Fan Chen, Shihping Kevin Huang, Pei-Chuan Tzeng, Mei-Ling Yeh, Fei-Peng Lee, Jaung-Geng Lin, Chieh-feng Chen: The Efficacy of Acupuncture in Post-Operative Pain Management: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One, 11(3): e0150367. 2016.
3. 小澤有輝, 春木弥生, 大畑芽衣子ら: オピオイド誘発性便秘症に対するナルデメジン予防投与の実態調査. 薬学雑誌, 143(2): 183-189, 2023.
4. Misaki Okada, Sazu Taniguchi, Chiaki Takeshima, et al: Using a radiopaque marker with radiography for evaluating colonic transit by geometric center in conscious rats: A novel method. Auton Neurosci, 230:102760, 2021.
5. 岡田岬, 谷口授, 谷口博志ら: オピオイド誘発性便秘症に対する鍼刺激の影響. 日本自律神経学会, 埼玉, 2022.
6. 岡田岬, 谷口授, 谷口博志ら: オピオイド誘発性便秘症に対する鍼刺激の影響とその作用機序. 日本自律神経学会, 埼玉, 2023.
7. M Okada, S Taniguchi, H Taniguchi, et al: Colonic transit can be measured by geometric center analysis for time-course on non-anesthesia rat. ISAN 2017, Nagoya, 2017.9.1.
8. Misaki Okada, Hiroshi Taniguchi, Sazu Taniguchi, et al: Effect of autonomic nerves on opioid-induced constipation. 全日本鍼灸学会, 仙台, 2024.

研究区分:若手研究

インターネット・ゲーム依存症の予防と治療における鍼灸の可能性

森島 海

大学院 鍼灸学研究科

【目的】

近年、デジタルゲーム及びオンラインゲームの普及に伴い、ゲーム障害(Gaming Disorder: 以下 GD)が国際的な社会問題として注目されている。我が国では、若年人口の 11.3%が GD の可能性があるとして報告されている。若年層におけるゲームの過剰な利用は学業成績の低下、社会生活への影響、精神的及び身体的健康への悪影響といった多岐にわたる問題を引き起こす可能性が指摘されている。

このような背景を踏まえ、本研究ではゲームの利用に危機感を抱いている学生を対象に、鍼刺激および鍼治療がストレスや不安、身体的症状を緩和させることを通して、ゲームの利用に対する危機感およびゲームの利用時間を減少させることができるかを検討したので報告する。

【方法】

1. 研究参加者

参加者は、ゲームの利用に危機感を抱いている健康学生男女 12 名(男性:8 名, 女性:4 名)とした。除外基準は GD および精神疾患や器質的疾患の診断を受けた者、GD を含めた他の依存症の既往歴があるものは除外とした。また、研究期間中に研究の継続が困難になった場合や、ゲームの利用が継続困難となるような疾患の発症や結果に影響するようなライフイベント(親族の死亡等)があった場合は脱落とした。

2. 方法

研究参加者を鍼治療群と対照群にランダムに割り付けたのち、介入前評価として主観的評価および唾液コルチゾール測定を行った。その後、1 週間の間に介入を 1 回行い 4 週連続、計 4 回の介入を行った。介入期間終了後に再度同様の評価を行った。

3. 評価

1) 主観的評価

①デモグラフィック項目

性別、年齢、学年、ゲームの利用状況を回答させた。

②ゲームの利用に対する危機感の VAS

ゲームの利用により学業生活や日常生活に悪影響を及ぼしている、またはこのままの使用では悪影響を及ぼしそうな危機感を VAS で回答させた。

③ゲーム利用に対する危機感の調査

介入前測定ではゲームの利用により、学業生活や日常生活に悪影響を及ぼしている、またはこのままの使用では悪影響を及ぼしそうな危機感とはどのようなものなのかを自由記述で回答させた。介入後は介入前で参加者が回答した内容をみなが、それがどのように変わったかを回答させた。

④ゲーム利用による健康被害の調査

介入前の測定ではゲームの利用に伴い、健康に被害が生じたことがある場合は自由記述で回答させた。介入後は介入前で参加者が回答した健康被害が、どのように変化したかを回答させた。

⑤IGDT-10: ゲーム障害の尺度

⑥改訂日本語版 BIS-11: 衝動性の尺度

Barratt Impulsiveness Scale-11 (BIS-11) を衝動性の尺度として用いた。

⑦日本語版 GHQ12: 健康度の尺度

The General Health Questionnaire (GHQ) を精神的健康度の指標として用いた。

2) 客観的評価

①唾液コルチゾール

4. 介入

1) 鍼治療群

単回使用鍼(セイリン社製ディスプレイ鍼 20 号鍼)を使用し, 取穴部位は百会(GV20), 印堂(EX-HN3)とし, 2 穴をつなぎ 1-2Hz の頻度で鍼通電を 15 分間行った。また, 同様の鍼(16-20 号鍼)を使用し, 研究参加者の身体症状に合わせた鍼治療を行った。計 4 回の介入を行った。

2) 対照群

原則, 週 1 回の体調確認を行った。

5. 統計解析

1) 各群の群内比較

各群で pre 時と post 時の群内比較を行った ($p < 0.05$, Wilcoxon の順位和検定)

2) 群間比較

鍼治療群と対照群の post-pre の差で群間比較を行った ($p < 0.05$, Mann-Whitney U test)。

今回, 統計解析に用いた変数は, ゲーム利用に対する危機感 (VAS), IGDТ-10 の各項目と合計得点, BIS-11, GHQ12 とした。

【結果】

公募の結果, 研究参加者は 12 名(鍼治療群 6 名, 対照群 6 名)となったが, 各群で 1 名ずつ除外基準に該当するものがあったため, 最終的には 10 名での解析となった。

1) 統計解析の結果 (表 1)

群内比較においては, 全ての項目で有意な差を認

められなかった。群間比較においては, ゲーム利用に対する危機感 VAS と BIS-11 の運動的衝動傾向においてのみ有意な差が認められた。

【考察】

本研究の結果から, 鍼治療群と対照群の群間比較において, ゲーム利用に対する危機感および運動的衝動傾向に有意な差が認められた。

また, 群内比較においては, 全ての項目で有意な差は認められなかった。これは鍼治療がゲーム利用に対する危機感や運動的衝動傾向に即効性は見られるものの, その効果の持続性については確証を得るには至らなかったことを示すものであり, 今後の課題である。しかし, 群間比較で有意な差が認められたことは, 鍼治療がゲーム依存症予備軍に属する人々に対し一定の効果を示す可能性を示唆している。特に鍼治療群は, 対照群と比較して介入後に危機感や運動的衝動傾向において有意な改善が見られたことから, 短期間ではあるが鍼治療がこれらの心理的指標にポジティブな影響を与えることが示唆された。

しかし, 群内比較で有意差が認められなかったは, この効果が一時的である可能性を示唆している。この結果は, 鍼治療がもたらす改善が, 介入を終えた後は継続しない可能性を示唆している。つまり, 鍼治療による改善は持続性に欠け, 定期的な鍼治療や鍼刺激が必要である可能性がある。この点は今後の

表 1 鍼治療群と対照群の群内比較と群間

	鍼治療群(N=5)		対照群(N=5)		群間比較 P値
	介入前	介入後	介入前	介入後	
唾液コルチゾール($\mu\text{g}/\text{ml}$)※1	6.3 (3.5-7)	3.75 (2.75-5.75)	3.4 (2.3-6.8)	4.95 (3.88-5.45)	0.89
危機感VAS(mm)	81 (76-82)	58 (56-59)	77 (67-87)	87 (64-100)	0.03*
IGDT-10(点)					
1.ゲームのとりわれ	4 (4-4)	3 (2-3)	4 (3-4)	3 (3-3)	0.27
2.離脱症状	2 (2-3)	1 (1-2)	2 (2-3)	2 (2-3)	0.08
3.耐性	3 (3-3)	2 (2-3)	3 (3-3)	2 (1-3)	0.70
4.制御不能	4 (3-4)	2 (2-4)	3 (3-3)	3 (2-3)	0.27
5.ゲーム以外の過去の趣味・娯楽への興味への消失	2 (1-2)	2 (1-2)	2 (2-2)	2 (2-3)	0.41
6.心理社会的問題があってもゲーム利用を継続すること	4 (4-4)	3 (2-3)	4 (3-4)	3 (3-4)	0.20
7.ゲーム利用についての虚偽	2 (2-2)	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-2)	1.00
8.否定的な気分からの逃避目的	3 (2-4)	3 (2-3)	3 (2-3)	2 (2-4)	0.83
9.ゲーム利用に対する交友関係の崩壊や 仕事や学業面での危機感喪失の危機	1 (1-1)	1 (1-1)	1 (1-1)	1 (1-1)	1.00
10.ゲーム利用に対する交友関係の崩壊や 仕事や学業面での危機感喪失の危機	3 (3-4)	3 (2-3)	2 (2-3)	3 (2-3)	0.08
IGDT-10 合計得点	28 (24-29)	20 (18-24)	25 (20-26)	20 (20-27)	0.09
BIS-11(点)					
運動的衝動傾向	61 (38-62)	53 (36-59)	62 (58-62)	62 (57-63)	0.02*
非計画的衝動傾向	30 (23-31)	29 (26-34)	33 (20-34)	31 (19-38)	0.34
GHQ12(点)					
	8 (6-8)	2 (1-3)	4 (1-5)	3 (1-3)	0.167

有意水準: $p < 0.05^*$

※1: 各群で 1 名ずつ提出がなかったため, 各群 4 名である。

検討課題である。

【結語】

本研究では，ゲームの利用に対して危機感を抱いている者を対象に，鍼治療の有効性を探求することを目的に介入を行った．その結果，鍼治療群と対照群の群間比較において，ゲーム利用に対する危機感および運動的衝動傾向に有意な差が認められた．

このことから，短期間ではあるが鍼治療がゲーム利用に関する良好な影響を示す可能性が示された．

【論文及び学会発表】

特記事項無し．

研究区分:養生に関する研究

自殺予防と予測に資する調査研究

—監察医事務所と警察が取り扱う文書に基づく自殺者調査から
自殺実行の危険因子の解明と予測を試みる—

村上 龍, 上久保 敦, 守岡 大吾

救急救命学講座 救急救命学ユニット

【背景・目的】

自殺調査の領域において自殺未遂者に関する研究は多く存在する。しかし、自殺死亡者については警察機関に詳細な死亡者の情報が集約されるため、情報のアクセスに大きな制約が生じ、その実態はほとんど調査されていない¹⁻³⁾。

本研究は、警察機関が監察医に対して検案を要請するために送達する文書に記載されている自殺死亡者の情報から、生前の自殺未遂歴に寄与する因子を明らかにすることを目的とした。

【方法】

1. 研究デザイン

本研究は警察機関が監察医に対して検案を要請するために送達する文書に記録された自殺既遂者の情報(以下、対象文書)を使用したコホート研究である。本研究における対象文書の調査にあたり、大阪府監察医事務所に情報閲覧の承認を得た。

2. 対象

2017年1月1日から2017年12月31日の対象期間中に大阪市内で発生した自殺事例のうち、対象文書に記録された自殺者569名分の匿名化情報を調査対象とした。本研究における自殺者のデータは、その全てが死亡例である。従って、遺体発見時に高度腐敗の状態であり、身辺情報が不詳となっている例や、人物の特定は出来たものの、死亡(自殺完遂)時の直近の身辺状況について警察機関が監察医に情報を提供した段階では不詳(調査中)となっている例も存在する。このことから、調査対象の評価

項目と説明変数のいずれかに欠測値があるものを除外した。

3. 解析方法

傷病者特性を要約するにあたり、連続変数は平均値および標準偏差(standard deviation 以下, SD), カテゴリ変数は件数および%を用いた。生前の自殺未遂歴の有無に関連する因子を評価するために多変量ロジスティック回帰分析を用い、調整オッズ比(adjusted odds ratio 以下, AOR)および95%信頼区間(confidence interval 以下, CI)を推定した。説明変数として①性別(a. 男性, b. 女性), ②年齢(a. 若年群, b. 中年群, c. 高齢群), ③職業(a. 無職者, b. 有職者, c. 学生), ④同居人(有・無), ⑤精神科受診歴(有・無), ⑥自殺の手段(a. 縊頸, b. 飛び降り, c. 鉄道飛び込み, d. 入水, e. 中毒, f. その他(刃物等))を用いた。有意水準は0.05(両側検定)とした。本研究におけるすべての統計処理は、IBM SPSS Statistics Ver.29.0.0.0(International Business Machines Corporation, USA)を使用した。

【結果】

対象期間中に記録された569件の情報のうち、欠測値を除外した343件について調査を実施した。全体数における性別では男性210件(61.2%)が女性133件(38.8%)に比して多かった。全体数における年齢では高齢層131件(38.2%)が最も多かった。全体数における職業では無職者213件(62.1%)が最も多かった。全体数における同居人の有無では、同居人あり212件(61.8%)が多かった。全体数における精神科

受診歴の有無では、精神科受診歴あり 196 件 (57.1%)が多かった。全体数における自殺の手段では縊頸 181 件(52.8%)が最も多く、次いで飛び降り 93 件(27.1%)が多かった。

自殺未遂歴あり群では女性 54 件(60.0%)が男性 36 件(40.0%)に比して多く、中年層 42 件(46.7%)、無職者 61 件(67.8%)、同居人あり 64 件(71.1%)、精神科受診歴あり 74 件(82.2%)、縊頸 43 件(47.8%)が多い結果となった。自殺未遂歴なし群では男性 174 件(68.8%)が女性 79 件(31.2%)に比して多く、高齢層 103 件(40.7%)、無職者 152 件(60.1%)、同居人あり 148 件(58.5%)、精神科受診歴なし 131 件(51.8%)、縊頸 138 件(54.5%)が多い結果となった。

次に、精神科受診歴の有無を評価項目とした多変量ロジスティック回帰分析の結果を示す(表 2)。それぞれの説明変数で調整され、自殺未遂歴ありと有意な関連がみられた変数は、性別:女性(AOR:2.30, 95%CI:1.32-3.99)、同居人あり(AOR:2.15, 95%CI:1.19-3.86)、精神科受診歴あり(AOR:3.60, 95%CI:1.88-6.90)であった。

表 1 自殺未遂歴に関連する因子の分析

	n / N	%	AOR ^{a)}	(95%CI ^{b)})
自殺未遂歴, (あり)	89 / 341	26.1		
性別				
女性	53 / 132	(40.2)	2.29	(1.31-3.99) *
年齢				
若年層 (-39)	19 / 94	(20.2)		(reference)
中年層 (40-59)	54 / 165	(32.7)	1.56	(0.76-3.22)
高齢層 (60-)	16 / 82	(19.5)	0.85	(0.33-2.17)
職業				
無職者	61 / 212	(28.8)		(reference)
有職者	27 / 113	(23.9)	0.94	(0.50-1.74)
学生	1 / 16	(6.3)	0.29	(0.03-2.71)
同居人あり	64 / 211	(30.3)	2.27	(1.25-4.13) *
精神科受診歴あり	73 / 195	(37.4)	3.60	(1.88-6.88) *
自殺の手段				
縊頸	42 / 179	(23.5)		(reference)
飛び降り	28 / 93	(30.1)	0.93	(0.50-1.75)
鉄道飛び込み	0 / 7	(0.0)	0.00	(0.00-)
入水	6 / 18	(33.3)	1.26	(0.40-3.95)
中毒	12 / 31	(38.7)	2.53	(0.98-6.54)
その他	1 / 13	(7.7)	0.44	(0.05-3.75)

* $p<0.05$, a) adjusted odds ratio, 調整オッズ比
b) confidence interval, 信頼区間
・全ての変数において多重共線性は認められなかった(VIF<9)。
・AUCは0.77であった。
・「自殺の手段」を除く説明変数を用いた感度分析の結果、女性(AOR, 2.20; 95%CI, 1.28-3.78),同居人あり(AOR, 2.01; 95%CI, 1.14-3.55),精神科受診歴あり(AOR, 3.63; 95%CI, 1.93-6.84)で有意であり、AUCは0.75であった。

【考察】

自殺者のうち、性別が女性であること、同居人がいること、精神科受診歴があることが、生前に自殺未遂歴があることと関連する因子であった。

性別について、男性が女性よりも自殺を完遂する例が多く、女性は男性に比して致命的でない自殺行為が多いという、先行研究によって明らかになっている自殺行為のジェンダーパラドックスが関係していると考えられる^{4,5)}。自殺行為は身体の損傷を生じる為、医療機関の受診の要因となり得る。例えばリストカットや飛び降り等を目撃した同居人やその他関係者、或いは本人が緊急通報や医療機関へのアクセスを行うケースや、自殺行為を行った患者の搬送先となった医療機関の救急部門が精神科専門医への紹介を行うことが、自殺未遂と精神科の受診歴の関係性を結ぶ要因であると推察される。また、救急搬送には至らないまでも、自傷行為をきっかけとして患者本人や家族等関係者が精神科へのアクセスを行っていた可能性がある⁶⁾。このことが本研究の結果に反映されている可能性がある。

【結語】

自殺死亡者の特徴を把握することは、精神・救急医療の現場において自殺企図に関するハイリスク郡への積極的な医療介入に寄与すると考える。

【学術論文】

1) Ryu Murakami, Atsushi Kamikubo, Daigo Morioka, Hisanaga Kuroki: Forensic analysis of suicide deaths: Comparing forensic information with public information and investigating factors contributing to psychiatric consultations. Psychiatry and Clinical Neurosciences Reports, 3(2):e194, 2024. 査読あり

【学会発表】

1) 村上龍, 上久保敦, 守岡大吾, 黒木尚長: 警察機関と監察医が取り扱う情報を活用した自殺既遂者の精神科受診歴と自殺手段の関連性の検討。

第 120 回日本精神神経学会学術総会, 北海道, 2024. 6. 21

- 2) 村上龍, 上久保敦, 守岡大吾, 黒木尚長: 警察機関と監察医が取り扱う情報を活用した自殺既遂者の自殺未遂歴と背景情報の関連性の検討. 第 108 次日本法医学会学術全国集会, 岡山, 2024. 6. 6
- 3) 村上龍, 上久保敦, 守岡大吾, 黒木尚長: 死因究明機関が取り扱う情報を活用した自殺既遂者の精神科受診歴と自殺手段及び背景情報の関連性の検討. 第 27 回日本臨床救急医学会総会, 鹿児島, 2024. 7. 19

【研究費補助金】

- 1) 村上龍: 日本学術振興会(JSPS) 科学研究費助成事業 研究活動スタート支援, 法医学的情報に基づく自殺実行リスク評価法および予防因子の解明(22K21128). 800 千円(240 千円).
- 2) 村上龍: 北村メンタルヘルス学術振興財団研究助成, 警察機関と監察医が取り扱う自殺既遂者の情報を活用した自殺の疫学的背景の解明(K2023-0004). 230 千円.

【受賞】

- 1) 村上龍: 監察医事務所・警察機関が取扱う情報を活用した自殺者調査の報告～自殺の疫学調査における新たな情報源の検討～. 第 26 回日本臨床救急医学会集会座長推薦, 2023. 10. 9

【文献】

1. Cheng AT, Chen TH, Chen CC, et al: Psychosocial and psychiatric risk factors for suicide. Case-control psychological autopsy study. Br J Psychiatry 2000; 177: 360-5.
2. Narishige R, Kawashima Y, Otaka Y, et al: Gender differences in suicide attempters: a retrospective study of precipitating factors for suicide attempts at a critical emergency

unit in Japan. BMC Psychiatry 2014; 14: 144.

3. 世界保健機関: Preventing suicide A global imperative.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241564779> (最終アクセス: 2024. 4. 13)
4. Kodaka M, Matsumoto T, Yamauchi T, et al: Female suicides: Psychosocial and psychiatric characteristics identified by a psychological autopsy study in Japan. Psychiatry Clin Neurosci 2017; 71: 271-9.
5. Canetto SS, Sakinofsky I: The gender paradox in suicide. Suicide Life Threat Behav 1998; 28: 1-23.
6. Isaac M, Elias B, Katz LY, et al: Gatekeeper training as a preventative intervention for suicide: a systematic review. Can J Psychiatry 2009; 54: 260-8.

研究区分：養生に関する研究

運動単位活動動態の視覚的フィードバック制御による 筋疲労評価システムの構築

赤澤 淳

基礎教養講座 自然科学ユニット

【目的】

超高齢化社会の影響により，筋力トレーニングにおいて，治療や怪我の予防のために筋疲労の状態を正確に把握することが求められているが，特定の神経や筋についての詳細な情報を解析するシステムは極めて少ない．運動単位は一つの α 運動ニューロンとそれに支配される筋線維群であり，神経筋の機能的最小単位である¹⁾．本研究の目的は，特定部位の筋および神経に関する筋疲労の評価を単一運動単位レベルで行うために，被験者が視覚的フィードバックにより単一運動単位の活動をコントロールし²⁾，運動単位の活動を記録した表面筋電図を解析し，対象とする単一運動単位の発火周波数，加算平均した単一運動単位の活動電位波形の形状を算出するシステムを構築することである．

【方法】

視覚的フィードバックを適用した筋疲労評価を行うためのシステムを構築した．対象とする筋は上腕二頭筋とした．表面筋電図の記録には電極間隔 2.54 mm の双極誘導の表面電極を使用し，LabVIEW を用いてサンプリング周波数 10 kHz として活動電位波形を記録した．被験者が視覚的フィードバックを行うための運動単位活動電位波形の表示はメモリハイコーダ(HIOKI 8826)を用いた．30 秒間記録した表面筋電図を解析し，運動単位の発火周波数，加算平均した単一運動単位の活動電位波形の形状を算出するシステムの構築には Matlab R2021b を使用した．

【結果】

メモリハイコーダを用いた視覚的フィードバック

を適用して記録した単一運動単位の活動電位波形を図 1 に示す．図 1 (a)は計測した原波形，(b)は運動単位の活動電位波形のみを抽出，(c)は(b)から更に対象とする運動単位の活動電位波形のみを抽出したもの，(d)は(c)の波形を加算平均したものである．(a)～(c)の横軸のスケールは同じであり，(a)～(d)の縦軸である電圧のスケールは同じである．解析の結果，対象とする運動単位の平均発火周波数は 5.3 Hz であった．

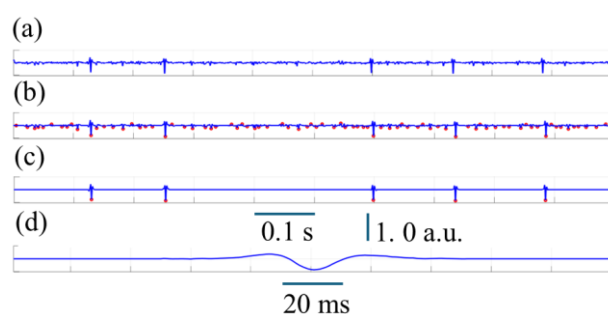


図 1 構築したシステムを適用した解析結果

【まとめ】

視覚的フィードバックを用いて運動単位の活動をコントロールし，筋疲労の評価に必要な運動単位の発火周波数と活動電位波形の形状を算出するシステムを構築した．今後はより多くの計測結果に本システムを適用して，有用性のさらなる検証と，限界を明確にする必要がある．

【文 献】

1. G. Marco, B. Alberto, et al., *Physiol. Meas.*, 38(5), 27-60 (2017)
2. D. Farina, G. Marco, et al., *J Appl Physiol.*,

【論文及び学会発表】

- 1) 赤澤淳：運動単位活動の視覚的フィードバック
制御による筋疲労評価システムの構築，令和 6 年
電気学会全国大会抄録集，査読有， 徳島県・徳
島市， 3-058, 3 月 14 日，2024.

研究区分：養生に関する研究

居宅系サービス（通所サービス）を利用している地域在住高齢者へ 認知症予防体操実施中のマウススプレーが認知機能に及ぼす相乗効果

栗山 真由美, 東 孝至

看護学部 看護学科, 広域看護学講座 高齢者生活支援

【目的】

近年スポーツ科学分野において、口に炭水化物水溶液を含む(マウスリンス)だけで運動パフォーマンスが向上することが報告されている。そのメカニズムについては未だ不明な点が多いが、現在までに中枢性による効果であることが明らかにされている。マウスリンスによって活性化されるの、脳の報酬系に関わる領域で「背外側前頭前皮質」が含まれている。この「背外側前頭前皮質」は認知症予防の先行研究でも運動によって活性化することが報告されている。現在までの学会発表として、認知症予防体操(ブロック体操)中に口に炭水化物水溶液を含む(マウスリンス)と認知症予防体操を併用することで認知機能向上の相乗効果が期待できる可能性が明らかとなった。また、認知症予防体操(ブロック体操)中に口に炭水化物水溶液をどこでも手軽に使用でき、噴霧する(マウススプレー)と認知症予防体操を併用することで認知機能向上の相乗効果が期待できる可能性が明らかとなった。

本研究では、長期的な認知症予防体操実施と認知症予防体操実施中に、(マウススプレー)が認知機能に及ぼす影響について検討することを目的とし、生理学的意義と有用な認知機能向上の効果について実施する。また、副次的な効果として、地域で生活する高齢者の高次の生活機能評価尺度として用いられている「老研式活動能力指標」についても明らかにする。この研究の意義は、大学周辺の地域在住高齢者へ健康に関する意識(認知症予防)を高めるとともに、地域の居住者が協働し、運動プログラムの作成や指導者育成を進められるような認知症予防に対する医学的研究と考える。

【方法】

対象者は介護保険制度の居宅系サービス(通所サービス)を利用している地域在住高齢者で、利用者約30名である。認知症予防体操(ブロック体操)に参加している対象者に、前頭前野による脳活動測定(脳回転速度・注意力・記憶力)を測定し、6%グルコース溶液含有のマウススプレーによるダブルブラインドテスト(識別番号を用いて、対象者の登録順に半数ずつ割り付ける。マウススプレーは対象者や施設職員が分からないように無作為割り付けをする)にて認知機能の変化及び高次の生活機能評価を比較する。

【測定項目】脳活動測定(脳回転速度・注意力・記憶力)および高次の生活機能評価

【測定機器】脳活動測定器「NeUp(株式会社ウエルアップ)」および「老研式活動能力指標」によるアンケート調査

【データ収集方法】現在、施設にて実施しているブロック体操(約30分間施設職員が指導)実施前に脳活動測定(脳回転速度・注意力・記憶力)を実施する。体操のみを実施する教室を1か月間(1回/1-2週)行い、脳活動測定(脳回転速度・注意力・記憶力・ストレス度)を行う。基準値は、研究開始日とし、1か月後に、体操のみの脳活動測定(脳回転速度・注意力・記憶力)の評価する。

さらに、1か月間(1回/1-2週)、約30分間の体操後マウススプレーを約7分に1回(計4回)実施。マウススプレーには水と6%グルコース溶液の2種類を用い、対象者を1回の検査で半数ずつ水溶液の種類を分けて行い、脳活動測定(脳回転速度・注意力・記憶力)の評価を実施する。マウススプレーは1プッシュ0.1mlの容器を使用し、1回に6プッシュ(0.6ml)

とする (図 1)。

【分析方法】統計処理は、脳活動測定 (脳回転速度・注意力・記憶力) 各測定項目の 2 群間比較は、対応のある t 検定を用いる。なお、すべての値は平均値±標準誤差 (SE) で表し、有意水準は $p<0.05$ とする。

高次の生活機能評価尺度として用いられている「老研式活動能力指標」は、研究開始日・研究終了日に評価する。

先行研究で実施された炭水化物マウスリンスは、口腔内に炭水化物溶液を 10 秒間含んで吐き出すことを指す。1 回のマウスリンス約 25ml を実施した際、口腔内に約 0.6ml 残るがほとんどエネルギーとしては体の中には入らないため、血糖への影響はない。そこで、本研究で使用する炭水化物マウススプレーのグルコース溶液について、試薬は食品として販売されている全糖ぶとう糖 (日本ガーリック株式会社販売/加工) を使用する。

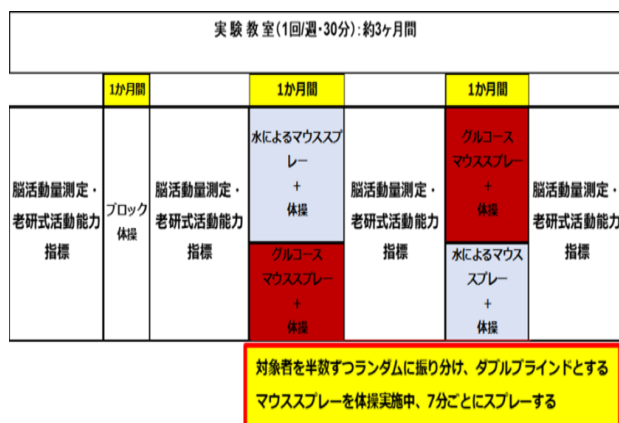


図 1 プロトコル

【結果】

COVID-19 感染拡大防止の観点から 2024 年 3 月より研究を開始している。現時点での対象者は継続的に参加された 28 名 (男性 10 名, 女性 18 名, 年齢 81.5 ± 6.7 歳) である。基準値 (初回) において脳回転速度は 85.7 ± 5.2 歳, 注意力は 76.8 ± 5.8 歳, 記憶力は 71.0 ± 10.2 歳であった。1 か月後の体操後の脳回転速度は 82.7 ± 5.0 歳, 注意力は 76.9 ± 5.2 歳, 記憶力は 67.6 ± 9.0 歳であった。1 か月間の体操計継続により、脳回転速度、注意力について有意差は

認められなかったが、記憶力は有意に短縮した ($p<0.05$) (図 2)。また、研究対象施設では COVID-19 感染拡大防止策を現在も継続しているため、2 か月後のブロック体操とマウススプレーの併用は、対象者全員での体操後、別室にて脳活動計測前にのみ噴霧とし、現在調査中である。

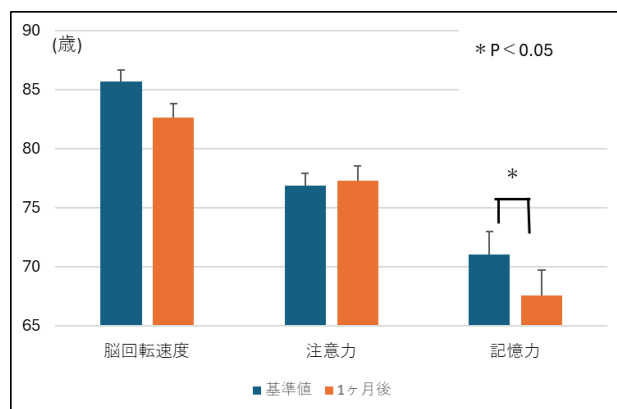


図 2 脳活動量 基準値と 1 ヶ月後平均値

【結語】

今後の予定は、研究目的である長期的な認知症予防体操実施とマウススプレーが認知機能に及ぼす相乗効果を検証し、先行研究から新たな知見を得て、大学周辺の地域在住高齢者へ健康に関する意識 (認知症予防) を高める研究を続けていく。

【文 献】

1. 島田裕之編: 運動による脳の制御-認知症予防のための運動-. 61-71, 杏林書院, 2015.
2. Suzuki Takao, Hiroyuki Shimada, Hyuma Makizako Effects of multicomponent exercise on cognitive function in older adults with amnesic mild cognitive impairment : a randomized controlled trial. BMC Neurology, 12 : 128, 2012.
3. Suzuki Takao, Hiroyuki Shimada, Hyuma Makizako et al. A randomized controlled trial of multicomponent exercise in older adults with mild cognitive impairment. PLoS One, 8 : e61483, 2013.

4. 弘原海剛他： 堺市版認知症予防体操(堺コッカ
ラ体操)実施中のマウスリンスが認知機能に及
ぼす影響. 日本公衆衛生学会, 2016.
5. 栗山真由美, 弘原海剛他： 認知症予防体操実施
中のマウスプレーが認知機能に及ぼす影響.
日本公衆衛生学会, 2017.
6. 稲垣宏之ら：健康な成人におけるぶどう糖ラム
ネ菓子摂取によるワーキングメモリーと注意力
の改善ーランダム化二重盲検プラセボ対照クロ
スオーバー比較試験ー. 薬理と治療, 48 (4), 599
ー609, 2020.

研究区分：養生に関する研究

味覚に対して鍼刺激が与える影響についての検討 —減塩などの食養生としての可能性の探索 第3報—

山崎 翼

鍼灸学部 鍼灸学科, 鍼灸学講座

【目的】

味覚には甘味, 苦味, 酸味, 塩味, 旨味の5つが基本味として知られており, 肉体的・精神的ストレスによって味覚が低下することから, 近年ではストレスに起因する味覚障害が注目を集めている。

また, 味覚の感受性低下は塩味で最も生じやすいといわれており, 一般には味覚が落ちることによって無意識に濃い味を好むようになる。これにより塩分や糖分の摂取量が増加し, 生活習慣病などの発症リスクを高めることになる。実際に, 臨床においても生活習慣病の予防や悪化防止を目的に塩分調節をはじめとした食事指導が行われるが, これらは患者のQOLへの影響が大きく, 継続が非常に難しいケースが少なくない。

一方で, 作用機序は明らかではないものの, 鍼治療が味覚障害や味覚の低下に有効であるとする研究が散見されており, その作用機序としてストレス緩和作用を考察する報告もある。そこで我々は, 鍼治療がストレス緩和を通して味覚の感受性に影響を与えると考え, 一昨年度より頭部鍼通電が味覚の感受性に与える影響について主観的・客観的指標を用いて検討している。今年度は, 昨年度から研究計画の一部を修正し, より長期的な介入の効果を検討したので報告する。

【方法】

1. 対象

対象は, 健康成人男女24名とし, 除外基準は本研究結果に影響するような症状, 疾患などの医学的異常, 服薬, 研究期間中に歯科的治療を行っているものとした。

また, 研究期間中に研究の継続が困難になった場

合(週1回も介入を行っていない等)や, 結果に影響するような症状, 疾患の発症や生活習慣の変化があった者, 測定日前日に暴飲暴食や著しい睡眠時間の変化, 測定前1時間以内に味の濃いものやコーヒーなどの匂いの強いものを口にした場合など, 結果に影響するようなライフイベントがあった場合も脱落とした。女性では, 月経状況について別途聴取した。

2. 研究の流れ

研究協力者を鍼刺激群と対照群にランダムに割り付けたのちに, 介入前評価として主観的・客観的評価を行った。その後の4週の期間に原則週2回の頭部鍼通電と研究協力者の身体症状に合わせた鍼施術を行い, 介入後に同様の評価を行った。

3. 評価

1) 主観的評価

①味覚検査キット—PRO (味覚官能検査)

5味(甘味・塩味・旨味・酸味・苦味)3濃度(計15種)の試薬を口に含み, 解答用紙に, 5味の判断と自信の有無を記載させた。時間は最大30分とし, 事前説明ののちに個室にて検査を実施した(図1)。

②味覚の嗜好性に関する質問票

対象者の味の好みを把握する目的で行った。

③味覚の摂取状況に関する質問票

対象者の5味の摂取状況を把握する目的で行った。

④自己評価式抑うつ性尺度

対象者の抑うつ状態を把握する目的で行った。

⑤OSA 睡眠調査票

対象者の睡眠状況を把握する目的で行った。

⑥GHQ 精神健康調査票(GHQ12)

対象者の精神健康状態を把握する目的で行った。

2) 客観的評価

① 覚醒度及び精神疲労度検査

覚醒度及び精神疲労度を評価した. フリッカー装置 (株式会社ナイツ製ハンディフリッカ HF-II) を用いて行った.

② 唾液アミラーゼ測定

唾液中のアミラーゼ量を計測し, 間接的に自律神経活動を評価した. 測定機器はニプロ株式会社製 唾液アミラーゼモニターを用いて行った.



図1 味覚検査キット—PRO (味覚官能検査)

4. 介入

1) 鍼刺激群

単回使用鍼 (セイリン社製ディスポ鍼 20 号鍼) を使用し, 取穴部位は百会 (GV20), 印堂 (EX-HN3) とし, 2 穴をつなぎ 1-2Hz の頻度で鍼通電を 15 分間行った. 同時に単回使用鍼 (セイリン社製ディスポ 16 号鍼) を使用し, 対象者の身体症状に合わせて鍼施術を行った. 取穴部位に関しては, 対象者の身体症状に合わせた経穴を選択した.

2) 対照群

原則, 週 2 回の面接を行った.

【結果】

本研究は, 研究協力者を 12 名ずつに分け, 2 クールで実施中である. 第 1 クールは昨年度の 2 月から 3 月にかけて実施完了し, 現在, 第 2 クールの研究対象者を公募中である. 統計解析についても第 2 クール終了後に実施予定のため, 現時点では結果がない状態である.

【論文及び学会発表】

特記なし.

研究区分: 養生に関する研究

microRNA-335 抑制による新規糖尿病治療法の開発

足立 孝臣

臨床医学講座 内科学ユニット

【目的】

全世界の糖尿病罹患人口は5億3700万人に達し、重要な健康問題である。糖尿病の合併症として、動脈硬化を基とした心血管リスクが大幅に上昇することが知られている¹。糖尿病に対する治療は近年目覚ましい発展を遂げており、中でもSGLT2阻害薬は糖尿病治療効果に加えて心機能・腎機能予後改善効果を有することが大規模臨床研究によって示されている^{2,3}。しかし、糖尿病と動脈硬化を同時に治療する方法はいまだ開発されていない。一方、microRNAは増殖・分化・代謝などの広範な生物学的プロセスに重要な役割を担っている。既に、miR-103/107・miR-143などが糖尿病と関連するmicroRNAとして知られている^{4,5}が、その他のmicroRNAの関与については未だ全容は明らかにされていない。我々は令和2-4年度において、研究課題「血管内皮細胞microRNAを介した新しい動脈硬化治療の開発」に取り組み、miR-335を負に制御することで動脈硬化を抑止することに成功した。同研究を遂行する中、血管内皮細胞においてmiR-335を過剰発現し網羅的遺伝子発現解析を施行したところ、FABP4の顕著な発現上昇を認めた。既報にて、FABP4は炎症及び細胞内脂質代謝に深く関わっており、FABP4欠損マウスではインスリン抵抗性が改善されることが知られている⁶。我々は予備的研究の結果より、miR-335を負に制御することで、FABP4発現抑制を介してインスリン抵抗性を改善できると考えた。そこで我々は、「microRNA-335抑制による新規糖尿病治療法の開発」を研究課題とし、以下について明らかにした。

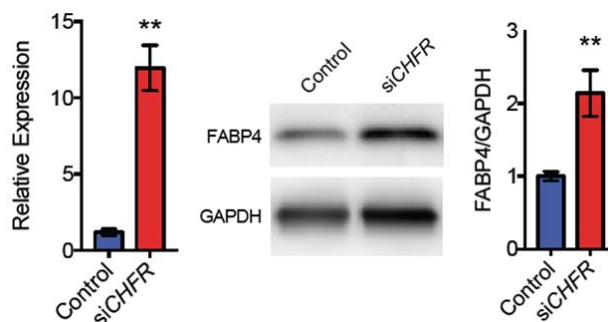
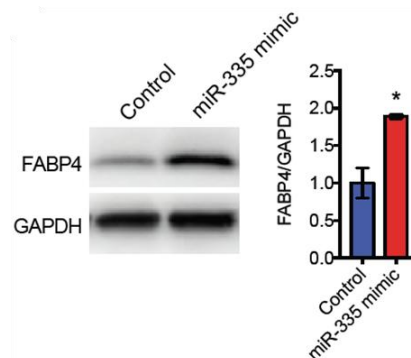
【方法・結果】

我々は、血管内皮細胞を用いた網羅的遺伝子解析によって得られた、miR-335強制発現によるFABP4の

発現上昇に関して、quantitative PCRおよびWestern blottingにより、mRNAレベル・蛋白レベルにおいて実際の変動を確認した。始めにP5-8のHUVECsに対し、microRNA-335(50nM)あるいはcontrol mimic(50nM)を、リポフェクション試薬を用いて導入し、72時間後に細胞を回収しタンパクを精製した。これを用いてFABP4の発現を検討したところ、miR-335強制発現群において、有意な発現上昇を認めた(図1)。

これにより、網羅的解析で発見されたFABP上昇が実際に認められることを示した。次に、前年

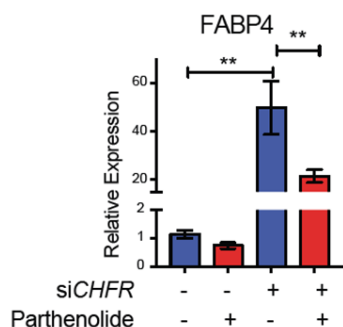
度までの研究課題において明らかにした、miR-335により制御される分子CHFRおよびNF κ Bに関して、FABP4との関連を明らかにした。P5-8のHUVECsに対し、siCHFR(50nM)あるいはcontrol siRNA(50nM)を、リポフェクション試薬を用いて導入し、72時間後に細胞を回収しmRNAおよびタンパクを精製した。これらを用いてFABP4の発現を検討したところ、siCHFR群において、mRNAレベル・蛋白レベルのいずれにおいても有意な発現上昇を認めた(図2)。



続いて、CHFR による FABP4 発現上昇が、NFkB を介するかについて検討した。P5-8 の HUVECs に対し、siCHFR (50nM) あるいは control siRNA (50nM) を、リポフェクション試薬を用いて導入し、さらに NFkB 阻害剤として、5nM parthenolide を添加したところ、parthenolide により、siCHFR に誘導された FABP4 発現上昇を有意に低減

することを示した

(図3). これにより、CHFR による FABP4 発現上昇は一部 NFkB を介することを明らかにした。



【考察】

我々は一連の細胞実験の結果より、網羅的遺伝子解析により得られていた、miR-335 による FABP 発現上昇を、mRNA ならびにタンパクレベルで証明した。また、miR-335 により制御される分子 CHFR・NFkB が、いずれも FABP4 の発現制御に関与していることを示した。これにより miR-335 による FABP4 発現制御機構を詳細に示し、miR-335 を抑制することで FABP4 の発現抑制が期待された。FABP4 は炎症及び細胞内脂質代謝に深く関わっており、FABP4 欠損マウスではインスリン抵抗性が改善されることから、miR-335 の抑制は FABP4 発現抑制を介して、インスリン抵抗性を改善する可能性が示唆された。

【論文及び学会発表】

該当なし

【文献】

1. Fox CS: Trends in cardiovascular complications of diabetes. JAMA, 2004 Nov 24;292(20):2495-9.
2. Zinman B: Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes. N Engl J Med 2015;373:2117-2128.
3. Perkovic V: Canagliflozin and Renal Outcomes in Type 2 Diabetes and Nephropathy. N Engl J

Med 2019;380:2295-2306.

4. Trajkovski M: MicroRNAs 103 and 107 regulate insulin sensitivity. Nature. 2011 Jun 8;474(7353):649-53.
5. Jordan SD: Obesity-induced overexpression of miRNA-143 inhibits insulin-stimulated AKT activation and impairs glucose metabolism. Nat Cell Biol. 2011 Apr;13(4):434-46.
6. Furuhashi M: Treatment of diabetes and atherosclerosis by inhibiting fatty-acid-binding protein aP2. Nature. 2007 Jun 21;447(7147):959-65.

研究区分：養生に関する研究

大学生の睡眠と生活状態についての考察

玉井 公子, 大倉 和子, 村上 久恵, 佐藤 裕見子

看護学部講座 広域看護学ユニット

【目的】

厚生労働省の令和元年国民健康・栄養調査¹⁾では、全年代において約 70%の者が睡眠の質に問題を抱えているとしている。このような睡眠障害に対し、地域の睡眠講座にて、成老人を対象としたリラクゼーション法を取り入れた睡眠障害の改善方法を実践しており、一定の効果が認められている²⁾。しかし、睡眠・覚醒のリズムは小児と高齢期は朝型傾向、思春期と青年期は夜型傾向が強いとされており、特に 20 歳頃は生涯において最も夜型傾向の強い時期である。特に、大学生は学業、アルバイトなどで忙しく、睡眠時間の確保が難しいとされている³⁾。一般大学生に比べ看護学生は実習や課題などにより睡眠時間の確保がさらに難しいと思料する。また、大学生アスリートも練習時間の確保や試合の出場、遠征など自由時間がさらに少ないと考えられる。

大学生を対象とした睡眠の質に関する研究では、朝食摂取日数、飲酒習慣などの生活習慣との関連などが指摘されている⁴⁾。

今回、本学の看護学部生の睡眠の質と生活習慣などの実態を把握し、先行研究と比較分析することで、睡眠の質を改善するための取り組み検討の基礎データとすることを目的とした。

【方法】

1. 調査対象

本学看護学部生 1 年生～4 年生 (293 名)

2. 調査時期

2024 年 10 月～2025 年 3 月

3. 研究デザイン

無記名自記式質問紙調査

4. 方法

調査は、各学年講義終了時などに研究計画について説明を行い、研究協力同意を得て行った。同意の得られた学生から記入された調査票を回収した。

5. 調査項目

(1) 基本属性：学年、性別、年齢、アルバイトの有無と日数と時間、運動クラブ所属の有無と練習日数、朝練の日数、朝食摂取日数、飲酒習慣、就寝前のスマートフォンの利用、体調不良

(2) ピッツバーグ睡眠尺度 Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)：PSQI-J は、睡眠に関する標準化された 18 項目の自記式質問用紙であり、カットオフ値 5.5, 6 以上を睡眠障害とした⁵⁾。

(3) Rosenberg 自尊感情尺度：

自尊感情は、10 項目の設問からなる信頼性・妥当性が検証されている Rosenberg (1965) が作成した自尊感情尺度の山本らの翻訳版⁶⁾を使用した。

6. 統計解析の方法

統計解析ソフト SPSS Statistics バージョン 26.1 を用いた。

(1) 基本属性および各尺度の記述統計を行った。

(2) 基本属性の群別に Mann-Whitney の U 検定により各尺度の得点比較を行った。

(3) ピッツバーグ睡眠尺度 (PSQI) の点数により睡眠障害リスクあり群とリスクなし群の 2 群に分け、量的データは Mann-Whitney の U 検定、質的データは χ^2 乗検定により比較を行った。

(4) ピッツバーグ睡眠尺度 (PSQI) を従属変数 (基準変数)、基本属性および自尊感情尺度を独立変数 (説明変数) として重回帰分析を行った。

7. 倫理的配慮

明治国際医療大学ヒト研究倫理審査委員会の承認を得て実施した。（承認番号：2022-020）

【結果】

対象学生 293 名中、回答のあった 254 名（回答率 86.7%）を分析対象とした。

1. 記述統計および基本属性と各尺度との関連

PSQI-J の平均得点は 6.4 ± 2.4 （ $m \pm SD$ ），PSQI-J の睡眠障害のカットオフ値は 5.5 で、睡眠障害リスクありは 159 名（62.6%），なし 95 名（37.4%）であった。自尊感情得点は 31.2 ± 7.5 （ $m \pm SD$ ）であった。各基本属性の群別に各尺度の中央値を Mann-Whitney の U

表 1 基本属性と各尺度

	件数	%	睡眠障害		PSQI-J 中央値	自尊感情 中央値
			なし	あり		
全体	254		95	159	6(5-8)	31(27-35)
性別						
男性	44	17.3	18	26	6(5-8)	31(28-36)
女性	209	82.3	77	132	6(5-8)	31(26-35)
未回答	1	0.4	0	1		
学年						
1年	64	25.2	26	38	6(4-7)	31(27-36)
2年	57	22.4	21	36	6(5-8)	30(25-34)
3年	70	27.6	19	51	7(5-9)	31(27-35)
4年	62	24.4	28	34	6(4-8)	32(27-38)
未回答	1	0.4	1	0		
ここ1か月間のアルバイトの有無						
なし	126	49.6	44	82	6(5-8)	31(27-36)
あり	128	50.4	51	77	6(4-8)	31(27-35)
運動部所属の有無						
なし	180	70.9	67	113	6(5-8)	31(26-35)
あり	74	29.1	28	46	6(4-8)	31(28-36)
朝食の摂取回数						
毎日	120	47.2	47	73	6(5-8)	32(28-36)
ときどき	80	31.5	32	48	6(4-8)	31(27-36)
ほぼ食べない	54	21.3	16	38	6(5-9)	30(25-33)
間食習慣						
毎日	55	21.7	19	36	6(5-8)	31(24-36)
ときどき	161	63.4	63	98	6(5-8)	31(27-36)
ほぼ食べない	38	15.0	13	25	6(5-8)	30(27-35)
飲酒習慣						
毎日	1	0.4	0	1	10	19
ときどき	80	31.5	25	55	7(5-9)	31(26-35)
ほとんど飲まない	172	67.7	69	103	6(4-8)	31(27-36)
未回答	1	0.4	1	0	5	30
就寝前のスマホの使用						
なし	2	0.8	0	2	7	25
あり	252	99.2	95	157	6(5-8)	31(27-35)
過去1か月間における体調不良での欠席の有無						
なし	199	78.3	78	121	6(4-8)	31(27-36)
あり	55	21.7	17	38	7(5-9) * .034	30(26-34)

Mann-Whitney の U 検定

* $p < 0.05$

検定で比較したところ、体調不良による欠席がある群のほうが有意に PSQI-J の点数が高く睡眠障害の傾向があった（ $p = .034$ ）（表 1）。

2. 睡眠障害と生活習慣および自尊感情尺度との関連

睡眠障害リスクあり群となし群の 2 群と基本属性等は χ^2 乗検定，自尊感情尺度平均値は Mann-Whitney の U 検定を行った。その結果，睡眠障害リスクあり群がなし群に比べ自尊感情尺度が有意に低かった（ $p = .005$ ）（表 2）。

表 2 睡眠障害別の比較

	n	自尊感情		P 値
		中央値（四分位範囲）		
睡眠障害	なし	95	32(29-37)	.005
	あり	159	30(26-34)	

Mann-Whitney の U 検定

3. 睡眠障害へ影響する要因

PSQI-J を従属変数に，自尊感情尺度および基本属性等を独立変数として重回帰分析（ステップワイズ法）を行った。その結果，自尊感情が低くなると PSQI-J の点数が高くなり睡眠障害の傾向が強くなること，体調不良での欠席があるほうが睡眠障害への影響があることが明らかとなった（表 3）。

表 3 睡眠障害への関連要因

独立変数	標準化係数	
	β	P 値
自尊感情	-0.313	0.000
体調不良での欠席の有無	0.137	0.022
重回帰分析 ステップワイズ法（有＝1，無＝0）		
従属変数：睡眠障害		調整済 $R^2 = 0.114$

【考察】

本学看護学生の PSQI-J 得点は 6.4 ± 2.4 （男性 6.1 ± 2.4 ，女性 6.4 ± 2.4 ）であり，薬学部学生を対象とした調査⁴⁾では 4.8 点，一方 4 年制大学生 1,092 名を対象とした調査⁷⁾では 7.5 点であり，その中間値となった。一般大学生と同様の睡眠状態と考えられた。

過去1か月間に体調不良（頭痛，腹痛，倦怠感など）により大学を休んだことのある群はない群と比較してPSQI-J得点が有意に高い結果になった。これは，体調不良による欠席者への対応には睡眠障害の傾向についても視野に入れる必要性が示唆された。

睡眠障害リスクのあり群となし群の2群と朝食摂取回数，飲酒日数などの生活習慣との有意な関連は認められず，先行研究の朝食摂取回数，飲酒日数に負の関連があるとされた結果とは異なった。これは，本学寮生は食事提供がされており朝食欠食率が低率であることも関係していると考えられた。

睡眠障害リスクあり群は，なし群と比較して自尊感情尺度の得点が有意に低く，睡眠障害の傾向がある学生への支援に考慮すべき点と考えられた。

【結語】

1. 本学看護学生の睡眠状態は，一般大学生と同様の睡眠状態と考えられる。
2. 睡眠状態と生活習慣との関連は認められなかった。
3. 体調不良で欠席した学生は，欠席がなかった学生に比べ睡眠障害の傾向にあった。
4. 睡眠障害の傾向がある学生は，自尊感情が有意に低かった。

今後も学生の健康状態に留意し，継続してサポートをする際の参考とし，睡眠状態の改善のための取り組みを検討する必要があると考える。

謝 辞：本研究は明治国際医療大学学内研究助成を受けたものです。

【文 献】

1. 令和元年国民健康・栄養調査報告第3部生活習慣調査の結果, 185-190.
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/kenkou/eiyou/r1-houkoku_00002.html (閲覧日 2024年4月1日)
2. 佐藤裕見子. 地域の高齢者の睡眠障害に対するリラクセーション法の効果：睡眠健康教育と組み合

わせた呼吸法及び筋弛緩法による効果. 統合医療学会誌, Vol. No. 1, 2. 23-31. 2019.

3. 星野芙美, 大森豪, 真島一郎. 大学生女子運動選手における食品群別摂取状況ならびに睡眠状況調査. 薬理と治療, Vol. 46, 6. 1041-1045. 2018.
4. 棚橋嵩一郎, 沼尾成晴, 齋藤博斗, 長澤吉則. 薬学部学生における生活習慣と睡眠障害の関係. 京都薬科大学紀要, Vol. 1. 94-102. 2020.
5. 土井由利子, 箕輪眞澄, 内山真他. ピッツバーグ睡眠質問票日本語版の作成. 精神科治療, 13, 755-763. 1998.
6. 山本真理子, 松井豊, 山成由紀子. 心理測定尺度 I 一人間の内面を探る＜自己・個人内過程＞—自尊感情尺度, 29-31, 東京. サイエンス社. 2010.
7. 山本隆一郎, 野村忍. Pittsburgh Sleep Quality Index を用いた大学生の睡眠問題調査. 日本心身医学会. Vol. 49, 7. 817-825. 2009.

研究区分：養生に関する研究

農作業を通じたコミュニティ活動が 健康に及ぼす影響について

齊藤 真吾

鍼灸学部 鍼灸学ユニット

【目的】

近年の健康ブームにより、健康を維持するための様々な方法が広まっている。一般的に多く行われている健康法に運動や食事などがあるが、個人で行うものが多い。しかし、個人で行う場合は、目的意識がはっきりしないと継続が難しく、1人では長期間モチベーションを保つことができない。そのため、運動や食事が健康に良いことはわかっているが、継続的に行うことができないのが実情である。そこで、継続的に運動や食事に注意してもらうためには、モチベーションを維持するための仕組みと健康維持をする仲間が必要不可欠であると思われる。

そこで、注目される健康法に季節に応じた養生がある。養生は季節に重点を置いており、季節に応じて身体に必要なことを取り入れることが大切とされている。それは農業暦と類似しており、農作業を通じて生活リズムを作り健康管理をすることは、昔から行われている健康法である。さらに、農作業は成長を目で確認できる上、共同して行う作業が多いため仲間と共にすることが多いことからコミュニティを形成することが可能である。そのため、農作業は継続に必要なモチベーションの維持やコミュニティ形成が可能であることから、理想的な健康法になる可能性が高い。そこで今回、農作業を行うことが身体や精神の健康と関連するのかを検討した。

【方法】

1) 対象

研究の趣旨に賛同してくれた大学院生、教員 9 名とした。

2) 群分け

農作業を行う群（以下アグリ群）と農作業を行わない対照群（ノンアグリ群）の 2 群にランダムに振り分けた。

3) 評価

肉体的な健康状態をウェアラブルウォッチで歩行・心拍を記録し、精神的な健康状態を STAI で、自己効力感を GSES で、農作業に関する考え（農作業は Q1 コミュニティを形成できるか、Q2 運動となるか、Q3 健康になれるか、Q4 四季を感じられるか）を VAS にて評価した。

4) 介入

農作業は大学の許可を得た敷地で、草抜き、整地、種まき、水やりなどを実施した。また、アグリ群全員で作業を行うことが難しい状況もあり、ライングループやタイムラインを使用し、作業時間や成長過程を写真などで共有した。

5) プロトコール

歩行・心拍は農作業期間の前 1 か月と最後の 1 か月、STAI・GSES・VAS は農作業期間の前後に測定した。

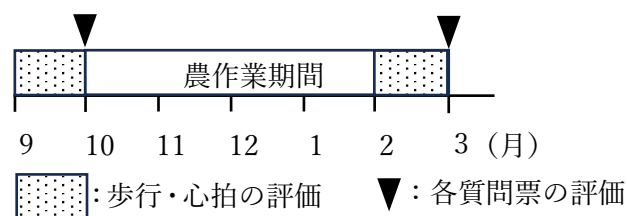


図1 プロトコール

6) 統計

結果は中央値（最小値-最大値）で表記し、統計は Mann-Whitney U test で、有意水準は 5%とした。

【結果】

表 1 各群の歩行数

	9-10 月	2-3 月	<i>p</i>
アグリ群	6832.0 (4874.0-8909.0)	8068.0 (5280.0-10421.0)	0.46
ノンアグリ群	7156.5 (5027.0-10436.0)	7109.0 (4975.0-9898.0)	

表 2 各群の心拍数

	9-10 月	2-3 月	<i>p</i>
アグリ群	68.0 (41.0-88.0)	72.0 (64.0-89.0)	0.80
ノンアグリ群	68.0 (64.0-80.0)	73.0 (69.0-84.0)	

表 3 各群の GSES

	10 月	2 月	<i>p</i>
アグリ群	6.0 (3.0-13.0)	9.0 (5.0-13.0)	0.05
ノンアグリ群	10.5 (6.0-15.0)	7.0 (6.0-11.0)	

表 4 各群の STAI (状態不安)

	10 月	2 月	<i>p</i>
アグリ群	46.0 (33.0-53.0)	36.0 (29.0-50.0)	0.14
ノンアグリ群	43.5 (33.0-50.0)	41.0 (30.0-51.0)	

表 5 各群の STAI (特性不安)

	10 月	2 月	<i>p</i>
アグリ群	50.0 (36.0-58.0)	39.0 (28.0-58.0)	0.06
ノンアグリ群	42.5 (37.0-45.0)	40.5 (36.0-45.0)	

表 6 各群の農業に関する考え VAS (Q1~Q4)

	Q1	10 月	2 月	<i>P</i>
アグリ群	44.0 (18.0-72.0)	78.0 (52.0-95.0)	0.05	
ノンアグリ群	49.5 (20.0-87.0)	57.0 (30.0-89.0)		

	Q2	10 月	2 月	<i>p</i>
アグリ群	17.0 (4.0-65.0)	83.0 (32.0-94.0)	0.01	
ノンアグリ群	49.5 (12.0-84.0)	53.5 (15.0-83.0)		

	Q3	10 月	2 月	<i>p</i>
アグリ群	62.0 (29.0-81.0)	84.5 (41.0-96.0)	0.22	
ノンアグリ群	60.5 (29.0-70.0)	60.5 (31.0-89.0)		

	Q4	10 月	2 月	<i>p</i>
アグリ群	77.0 (35.0-77.0)	84.5 (79.0-97.0)	0.01	
ノンアグリ群	68.5 (33.0-92.0)	60.0 (35.0-91.0)		

【考察】【結語】

今回の結果では、農作業に従事した群では健康状態の指標となるウェアラブルウォッチの歩行数や心拍数は増加し、精神状態の指標である STAI は軽減したが、対照群と比較して有意な差は認めなかった。一方、自己効力感の指標となる GSES や農業に関する考えは、対照群と比較して有意な差を認めた。

自己効力感が向上する要因には、達成経験や成功体験、ドキドキする体験による生理的情緒の高揚などが挙げられる。今回の農業体験は、本格的な農作業が初めての人も多く、わくわくするような高揚感をもたらし、また種まきから始め、芽が出るといった小さな達成経験の積み重ねが自己効力感を高めた可能性が考えられる。自己効力感が高い方が抑うつになりにくく、気分が安定しているとの報告もあるため、精神的な健康にもつながると考えられる。また、農業作業を通して、農作業が健康維持やコミュニティ形成の手段となると感じる人が多かったことから、農作業を通じたコミュニティが健康維持の一つとなりうると考えられた。

【論文及び学会発表】

- 学会発表
齊藤真吾：農業を活用した健康維持について。
第 1 回日本地域健康医療コミュニティ研究会、
大阪、2024.1.28.

研究区分:養生に関する研究

慢性ストレスに対する鍼刺激の予防効果
ー慢性ストレスモデル動物を使用してー

福田 文彦

鍼灸学講座 鍼灸学ユニット

【目的】

近年, ストレスや疲労の増加は, 代謝・内分泌系, 免疫系, 自律神経系を介して様々な症状や疾患の原因となっている. 人が生活していくうえでストレスを排除することは難しく, ストレスによる生体反応の段階でストレスを対処できればストレス疾患の発症が予防できると考える. また, この予防の対応が養生と考える.

うつ病は, 慢性のストレスにより発症する精神疾患であるが, うつ病患者の増加やそれにとまう社会的コストの増加は, 社会問題である. 臨床的・基礎的に鍼刺激は, うつ病の症状を軽減させることが報告されている.

そこで本研究では, 慢性ストレス前からの鍼刺激がうつ病発症を予防できるのか, 予防できるとするならばどのような作用機序によるものなのかを検討することを目的とした. 鍼刺激により慢性的ストレス状態からうつ病の発症が予防でき, その作用機序が明らかになれば, 鍼治療による臨床応用が可能であるととともにツボなどを活用したセルフケアや養生につながると考える.

【方法】

実験動物は, 6 週齢(体重 220-250g), 雄性 Sprague-Dawley (SD) 系ラットを使用した. 購入後は, 適切な環境にて 7 日間の通常飼育を行った. 通常飼育後, スクロース嗜好性試験を行いコントロール群, CUMS モデル群, 2Hz 群, 100Hz 群, マニュアル群に群分けした.

CUMS (CUMS モデル群, 2Hz 群, 100Hz 群, マニュアル群) は, 21 日間予測不可能なストレスを毎日 1 つ

動物に与えてうつ病モデルを作成した. コントロール群は, 通常飼育を継続した.

鍼刺激は, 2% イソフルラン麻酔下にてモデル作成 1 日前から 21 日まで百会 (GV20) と印堂 (GV29) とした. 鍼通電刺激は 1mA にて 30 分間刺激を行った. マニュアル群は, 研究者が手より鍼を 1 秒間に 2 回の頻度で回旋する刺激を 30 分間行った. 鍼刺激は, 毎日ストレス負荷の前に行った. CUMS モデル作成と並行して, 行った.

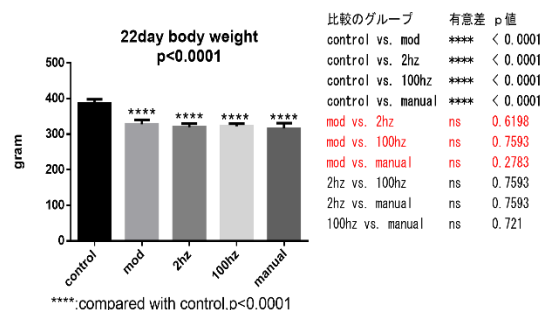
評価は, モデル動物作成 22 日目に体重測定, スクロース嗜好性試験, 新規環境での摂食試験, オープンフィールド試験と強制水泳試験を行った.

統計解析は, 一元配置分散分析 (One way ANOVA) 後に多重比較として Holm 法 (Holm Sidak) を行った.

本研究は明治国際医療大学実験委員会の承認 (2020-003) を受け, 動物愛護及び学術会議ガイドラインに基づいて行った.

【結果】

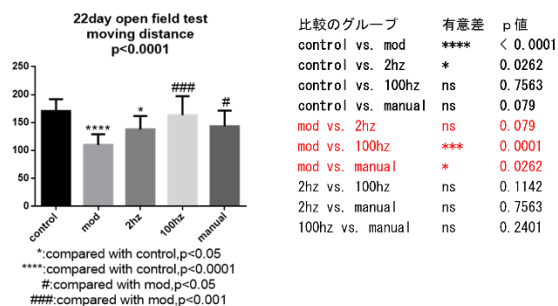
1. 体重の変化 (図 1)



体重は, 一元配置分散分析では, 有意差 ($p < 0.0001$) を認めた. 多重比較では, コントロール群と比較して, モデル群 ($p < 0.0001$), 2Hz 群 ($p < 0.0001$), 100Hz

群($p<0.0001$), マニュアル群($p<0.0001$)は有意な減少を認めた。モデル群との比較では有意な差を認めなかった。

2. オープンフィールド試験(移動距離: 図2)

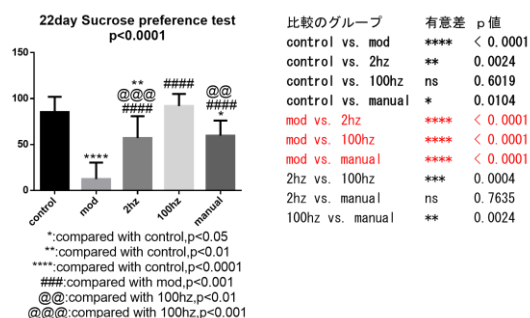


移動距離は、一元配置分散分析では、有意差($p<0.0001$)を認めた。多重比較では、コントロール群と比較して、モデル群($p<0.0001$), 2Hz 群($p=0.0262$)は有意な減少を認めた。モデル群との比較では、100Hz 群($p=0.0001$), マニュアル群($p=0.0232$)で有意な改善, 2Hz 群($p=0.079$)で改善する傾向を認めた。

3. 強制水泳試験

強制水泳試験の静止時間は、一元配置分散分析では、有意な差($p=0.1187$)を認めなかった。

4. スクロース嗜好性試験(図3)



スクロース嗜好性試験は、一元配置分散分析では、有意差を認めました。多重比較では、コントロール群と比較して、モデル群, 2Hz 群, マニュアル群は有意な減少を認めたが, 100Hz 群は有意な差を認めなかった。モデル群との比較では, 2Hz 群, 100Hz 群,

マニュアル群は有意な改善を認めた。鍼刺激の各群間では, 100Hz 群は 2Hz 群及びマニュアル群と比較して, 有意な改善を認めた。

【考察】

慢性ストレスモデルでは食欲, 摂食量, 活動量減少による体重減少を鍼刺激が改善すると考えていたが, 活動量は改善したが, 食欲や体重は改善しなかった。本研究では HPA 系の評価(コルチゾール測定)は行っていないが, 慢性ストレスによるコルチゾール増加による代謝亢進が関与していると考えられる。

慢性ストレスによる身体症状では, オープンフィールド試験の水平移動格数, 立ち上がり回数はモデル群と比較して各鍼刺激群間に有意な改善を認めたことから, 身体症状に対する百会, 印堂への鍼刺激の影響(効果)はあったと考える。

慢性ストレスによる精神症状では, スクロース嗜好性試験^{1,2)}, 強制水泳試験³⁾では有意な改善が認められた。スクロース嗜好性試験は, 興味と喜びの評価, 強制水泳は, やる気と絶望感の評価であり各鍼刺激により有意な改善を認めたことは, 鍼刺激により脳報酬系に影響を与えたと考える。

中国は, 鍼灸治療の発祥地であり研究も進んでいる。鍼治療は, 経穴部位が重要でありまずは経穴を決め, 次に刺激方法を決定する。同じ経頭蓋刺激であっても鍼灸治療と経頭蓋直流電気刺激である tDCS^{4,5)}はその理論や機序が異なる。今後は, 経穴部位の特異的効果か, 経頭蓋的電気刺激によるものかを検討する必要があると考える。

鍼刺激は, イソフルラン麻酔下で実施した。麻酔下では中枢神経への影響があり, その影響を検討する必要がある。

【結語】

慢性ストレス前からの鍼刺激がうつ病発症を予防できるのか, 予防できるとするならばどのような作用機序によるものなのかを検討することを目的に Chronic Unpredictable Mild Stress(CUMS)を用いたうつ病モデルラットを用いて鍼通電刺激(EA)と伝

統的手技(MA)による抗うつ効果を行動学的に評価した。

1. モデル群と比較して鍼刺激群では、オープンフィールド試験の水平移動画数(活動量)は有意に改善した。
2. スクローズ嗜好性試験(興味や喜び)ではスクローズ嗜好性は有意に改善した。
3. 百会・印堂への鍼刺激の比較では、最も効果を示したのが 100Hz 群、次いでマニュアル群(1 秒間に 2 回刺激)、2Hz 群であった。

これらのことから慢性ストレスに対する予防効果を目的とした鍼治療は、100Hz 群、次いでマニュアル群(1 秒間に 2 回刺激)、2Hz 群で効果が認められ、身体症状、精神症状の発症を予防できることが示唆された。

【論文及び学会発表】

現時点では、学会発表の予定はありません。

論文は執筆中です。

【文 献】

1. M. Liu, C. Yin, L. Zhu, X. Zhu, C. Xu, C. Luo, H. Chen, D. Zhu, and Q. Zhou, Sucrose preference test for measurement of stress-induced anhedonia in mice. *Nature Protocols* 13 (2018) 1686-1698.
2. J.A. Cooper, A.R. Arulpragasam, and M.T. Treadway, Anhedonia in depression: biological mechanisms and computational models. *Curr Opin Behav Sci* 22 (2018) 128-135.
3. L. Yang, N. Yue, X. Zhu, Q. Han, B. Li, Q. Liu, G. Wu, and J. Yu, Electroacupuncture Promotes Proliferation of Amplifying Neural Progenitors and Preserves Quiescent Neural Progenitors from Apoptosis to Alleviate Depressive-Like and Anxiety-Like Behaviours. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2014 (2014) 1-13.
4. R. Woodham, R.M. Rimmer, J. Mutz, and C. Fu,

Is tDCS a potential first line treatment for major depression? *Int Rev Psychiatry* 33 (2021) 250-265.

5. L.B. Razza, S. De Smet, A. Moffa, P. Sudbrack-Oliveira, M. Vanderhasselt, and A.R. Brunoni, Follow-up effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) for the major depressive episode: A systematic review and meta-analysis. *Psychiatry Research* 302 (2021) 114024.

研究区分：重点研究

腰ベルト型膨張式救命胴衣と固型ベスト式救命胴衣の

水中姿勢の身体負荷の比較

木村 隆彦

救急救命学講座 救急救命学ユニット

【目的】

保津川遊船企業組合が運航する川下り船が転覆し、船頭2名が死亡したことから救命胴衣の有用性が社会問題となっている。特に、国土交通省承認（桜マーク）品を着用すれば「必ず助かる」という勘違いや、着用方法を知らずに使用することで尊い命を失うことがある。今回の事故で船頭が装着していた救命胴衣は、国土交通省承認の「腰ベルト型手動膨張式」である。着装による身体拘束が少ないために、近年は普及が進んでいるが、固型ベスト式救命胴衣と違い、浮力材で腰部を支える構造であるため、水中で呼吸を確保する場合には、一定の筋力が必要となり、使用者の向き不向きがある。そこで、筋活動や唾液アミラーゼの変化、生理学的所見の解析によって科学的に「救命胴衣着用で安定して浮き続けることができるのか」を検討した。

【方法】

実験は令和5年7月から9月にかけて、明治国際医療大学敷地内、亀岡市保津地区の保津川、南丹市立小学校プールにおいて実施した。

本論ではこれらの実験のうち、8月に本学敷地内で実施した実験に基づく検討を行う。

実験では、血中酸素飽和度と脈拍数の変動、唾液アミラーゼ測定によるストレス度推測、肺運動負荷モニタリングシステムによる酸素摂取量や二酸化炭素排出量等の測定、表面筋電計による筋活動の変動を測定した。

(1) 実験用水槽

大学構内に大型ビニルプールを設置し、これを実

験水槽とした。水槽には水道水を入れ、水深40cm、水温29℃の環境を維持した。

(2) 研究協力者

研究協力者は18歳から19歳の男子学生4名であった。研究協力者には、研究目的や方法、参加しないことの自由や拒否しても不利益が生じないこと等を十分に説明し、署名を得た。

(3) 研究協力者に対する機器装着

研究協力者に対する帰庫装着の様子を図1に示す。

水着の上に普段着を着用し、固型ベスト式救命胴衣もしくは腰ベルト膨張式救命胴衣を選択し、装着した。その後、防水型パルスオキシメータを取り付けた。なお、各種測定器は共同研究者もしくは研究補助者が装着し、作動状況を確認した。

酸素摂取量等の測定は、肺運動負荷モニタリングシステム（エアロモニタ）により解析を行った。吸気ガス採集はプレス・バイ・プレス法のマスクに変わり、蛇管を3m延長して吸気ガス採集法（AE300S 吸気ガスモードASS, AMA302）のマスクで行った。これにより背浮き状態でのガス収集が可能となった。



図1 機器装着の様子

表面筋電図の測定は、左右腕頭骨筋を対象筋とした。同部位をアルコール綿花にて十分に脱脂し前処置を施した。測定部位にディスポーザブル心電図電極を貼付し、各試技 5 分間の表面筋電量を測定、測定結果のうち中央 1 分間の平均積分筋電量を算出した。各試技の終了後に徒手筋力テストに従って 5 秒間の最大随意収縮時の表面筋電図を測定し、その中央 3 秒間の平均積分筋電量を算出した。最大随意収縮時の平均積分筋電量に対する各試技の平均積分筋電が占める割合を算出し、%Maximum Voluntary Contraction : %MVC を求めた。

(4) 実験の進行

研究協力者は水槽横に設置する椅子で安静を保ち、(3)に示す装備の装着後、安定的な呼吸が繰り返されるまで座位を保ち、その後、研究協力者の意志で静かに水槽を跨いで水槽内に入り、足伸展位背浮きを行い、次に研究補助者の合図で膝屈曲位背浮きに体位変換し、背浮きを継続した。その後、水槽内でゆっくりと立ち上がり、唾液アミラーゼを計測し、水槽を跨いで外に出て、徒手筋力テストを実施し、実験終了とした。

(5) 倫理的配慮

本実験を行うにあたり、明治国際医療大学ヒト研究倫理審査委員会の了承を得た。

【結果】

エアロモニタによる解析結果のうち、VO2 を図 2、VC02 を図 3 に示す。VO2 及び VC02 共に、測定できた 3 名はいずれも膝屈曲位で上昇した。

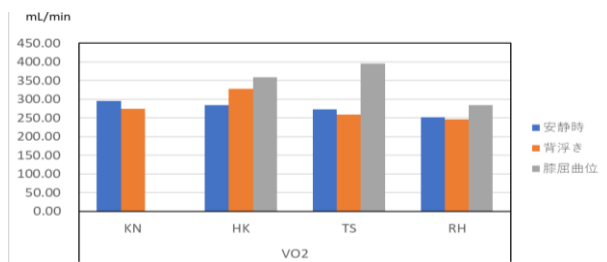


図 2 VO2 解析結果

表面筋電図の測定結果を図 4 に示す。安静座位と比較して背浮き中の筋活動は高く、特に膝屈曲位ではその活動が高くなった。

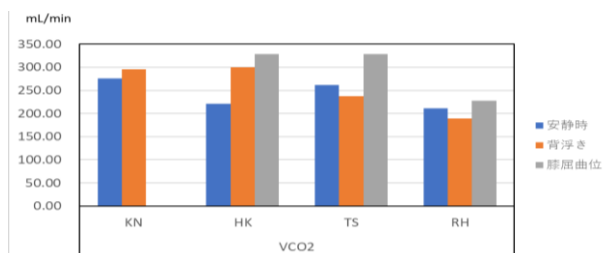


図 3 VC02 解析結果

(生データ)				(%MVC)			
KN	右腕骨筋	背浮き	MCV		背浮き		
	左腕骨筋	11	846		0.93		
					1.30		
HK	右腕骨筋	背浮き (足伸展)	背浮き (膝屈曲)	MCV	背浮き (足伸展)	背浮き (膝屈曲)	
	左腕骨筋	6	10	963	0.62	1.04	
		7	11	555	1.26	1.98	
TS	安静座位	背浮き (足伸展)	背浮き (膝屈曲)	MCV	安静座位	背浮き (足伸展)	背浮き (膝屈曲)
	右腕骨筋	2	8	428	0.47	0.47	1.87
	左腕骨筋	3	3	763	0.39	0.39	0.39
RH	安静座位	背浮き (足伸展)	背浮き (膝屈曲)	MCV	安静座位	背浮き (足伸展)	背浮き (膝屈曲)
	右腕骨筋	1	5	663	0.15	0.75	1.36
	左腕骨筋	3	4	1024	0.29	0.39	1.76
				(単位: μV)	(単位: %)		

図 4 表面筋電図測定結果

唾液アミラーゼから推測したストレス推計結果を図 5 に示す。腰ベルト式救命胴衣を着用した 2 名は、背浮き終了後にストレス度合いが増した。

	開始前安静時	終了後水槽内 (終了直後)	ストレス目安 (終了直後)	着用した救命胴衣
KN	19 kIU/L	23 kIU/L	なし	ベスト式
HK	14 kIU/L	30 kIU/L	なし	ベスト式
TS	16 kIU/L	61 kIU/L	だいぶあり	腰ベルト
RH	6 kIU/L	39 kIU/L	ややあり	腰ベルト

図 5 ストレス推計結果

【考察】

VO2, VC02 の変動をみると、足伸展と比べて膝屈曲でエネルギー消費が高くなる。このことは筋活動でも同様であった。筋活動が増加することでエネルギーが消費されて体温が上昇するが、水中での救命胴衣使用では胴衣内に水が流入することで皮膚表面温は水温レベルに一気に低下し、熱産生によって得ら

れた熱は一瞬で失われる。結果として、膝屈曲位では、長時間に渡り浮いて救助待つために必要な体力が消耗することが明らかとなった。

腰ベルト式のストレス増加については、浮力体が腰部のみであることから、浮き続けるための不安感が高まった可能性が高い。

【結語】

海洋での水難事故における救助を待つ姿勢は、膝屈曲位（HELP 姿勢）が世界標準であり、本邦でも海上保安庁等が推奨している。本研究結果は、この世界標準が正しいのかを問うこととなった。命を左右するだけに、今後、大規模研究が必要である。