

令和3年度 学内研究助成成果報告会

—令和3年度成果報告—

A. 重点研究

超音波画像を用いた筋硬度測定信頼性に関する研究

柔道整復学講座 柔道整復学ユニット 教授 松本 和久

救急救命士養成課程の学生におけるロールモデルの有無とその背景

救急救命学講座 救急救命学ユニット 准教授 高橋 司

B. 若手研究

ヒト筋疲労状態言語化により筋力トレーニングをサポートするシステムの構築

基礎教養講座 自然科学ユニット 講師 赤澤 淳

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影響

鍼灸学講座 鍼灸学ユニット 助教 岡田 岬

病院前心停止に対する気道管理器材の使用場所と予後の関連調査

救急救命学講座 救急救命学ユニット 助教 守岡 大吾

種類の異なるトリガーポイントに対する手技療法が筋に与える影響

柔道整復学講座 柔道整復学ユニット 助教 児玉 香菜絵

Foxn1により調節される胸腺上皮細胞の分化及び機能に重要な分子の解析

基礎医学講座 免疫微生物学ユニット 講師 千葉 章太

表現スポーツ選手のルルヴェ動作と踵部痛罹患率の関係調査のための基礎的研究

柔道整復学講座 柔道整復学ユニット 助教 棚原 勝平

運動による疲労と胸骨圧迫のクオリティとの関係性の検討

救急救命学講座 救急救命学ユニット 助教 皆藤 竜弥

本学学生に対する防災教育の導入

救急救命学講座 救急救命学ユニット 助教 柳 聖美

短距離走における地面反力に着目して

基礎教養講座 健康スポーツ学ユニット 助教 中才 幸樹

C. 大学のブランディング化に関する研究

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プレーが認知機能に及ぼす相乗効果

看護学講座 生活支援看護学ユニット 講師 栗山 真由美

地域防災（中口丹地域）における日本版コミュニティパラメディシンの活用検討（社会実装）～コミュニティナース・自主防災組織との協働～

救急救命学講座 救急救命学ユニット 教授 諫山 憲司

豪雨時避難行動における正しいマスク使用法の検討

救急救命学講座 救急救命学ユニット 教授 木村 隆彦

丹波黒大豆由来ポリフェノールによる血管内皮細胞保護効果

臨床医学講座 内科学ユニット 教授 苗村 建慈

高齢期のうつに対するリラクゼーション法の効果

一呼吸法・筋弛緩法による地域高齢者への介入

看護学講座 生活支援看護学ユニット 教授 佐藤 裕見子

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―

鍼灸学講座 鍼灸学ユニット 講師 山崎 翼

D. 教育改革を志向した研究

学修支援センターにおけるオンライン学修支援の可能性と有用性の検討

基礎教養講座 人文科学・外国語ユニット 准教授 河井 正隆

ICTを利用した教育の効率化「遠隔実習教育のためのVR教材高度化の研究」

救急救命学講座 救急救命学ユニット 教授 樋口 敏宏

研究区分:重点研究

超音波画像を用いた筋硬度測定信頼性に関する研究

松本 和久

保健医療学部 柔道整復学科

【目的】

超音波画像診断装置は、非侵襲的に筋や腱、および軟部組織などの運動器の異常を観察できる有益な装置であり、他の画像診断では容易に行えない動的画像がリアルタイムに描出できる利点がある。その一方で経時的変化を指標とする研究や再現性を求められる研究では、超音波画像診断装置はプローブを当てる角度やその強度に再現性が乏しいことから不向きである。

本研究の目的は、超音波画像診断装置を使用する際のプローブを当てる角度およびその強度を定量化できるアダプターを作成し、その信頼性を検証することで、超音波画像診断装置の欠点である再現性を獲得し、経時的変化を指標とする研究や再現性を求められる研究を可能とすることである。

【対象】

対象は、超音波画像診断装置を使用したことのない明治国際医療大学の学生 18 名（男性 10 名、女性 8 名、平均年齢 21.1 ± 0.4 歳）とした。

【方法】

汎用超音波画像診断装置（Aixplorer: コニカミノルタ社製）のリニアプローブ（SL15-4）に装着するアダプター（以下、アダプター）を作成した（図 1）。制作は竹井機器工業株式会社に依頼した。

計測モデルは、発泡ウレタンソフト 6（日新レジン株式会社製）にて $15.0\text{cm} \times 12.0\text{cm} \times 5.0\text{cm}$ の基礎を作り、その上に $5.5\text{cm} \times 0.3\text{cm} \times 0.3\text{cm}$ の目印（シリコンゴムサンプルブック A70: 共和工業株式会社）を置き、さらにその上から超音波診断用エコーゲルパッド（EP-S-10: 八十島プロシード株式会社）を置いたものとした。

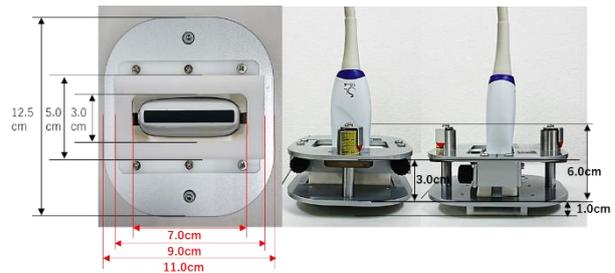


図 1 アダプターを装着したプローブ

研究対象者は椅子に腰かけ、正面のテーブルに置かれた計測モデルの硬度を測定した。測定は、最初にアダプターを取り付けていない状態のプローブ（以下、アダプターなし）で、計測モデルの直上から「軽く、優しく」の口頭指示にしたがって加圧し、3 秒間静止した状態を 3 回計測した。次いでアダプターを取り付けた状態のプローブ（以下、アダプター有り）で、計測モデルの直上から「アダプターの目盛りが 5 mm を指すところまで」の口頭指示にしたがって加圧し、3 秒間静止した状態を 3 回計測した（図 2）。

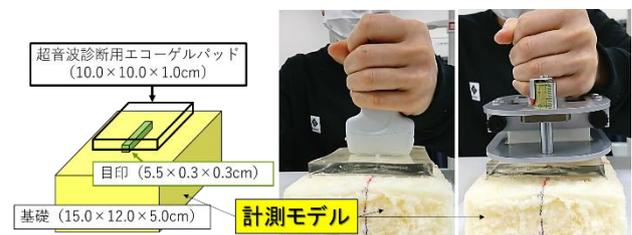


図 2 計測モデルと計測の様子

計測モデルの硬度（以下、硬度）は ShearWaveTM Elastography（コニカミノルタ社製）を用いて、目印の直上、直径 1.0mm の円内を計測し、その平均値を求めた（図 3）。

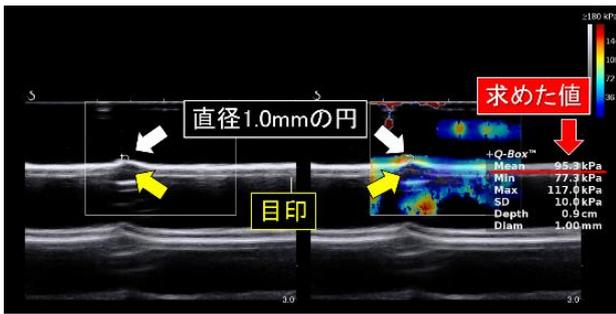


図3 計測モデルの硬度の求め方

計測結果は SPSS Ver. 26.0 を用いて、Shapiro-wilk 検定により正規性を検定した後、級内相関係数 (ICC: Intraclass correlation coefficients) にて検者内信頼性 ICC(1, 3) と検者間信頼性 ICC(2, 3) を検定した。信頼区間は 95% 以上とした。

【結果】

アダプターなしの硬度は 1 回目 151.8 ± 80.4 kPa, 2 回目 146.9 ± 78.7 kPa, 3 回目 153.7 ± 61.3 kPa, アダプター有りの硬度は 1 回目 94.8 ± 61.8 kPa, 2 回目 97.5 ± 73.3 kPa, 3 回目 93.9 ± 55.5 kPa であった。アダプターなしの硬度の正規性は, 1 回目 $p=0.401$, 2 回目 $p=0.005$, 3 回目 $p=0.510$ で, 2 回目は正規性を認めなかったため, 測定値の信頼性の検定を実施するには至らなかった。

アダプター有りの正規性は, 1 回目 $p=0.195$, 2 回目 $p=0.081$, 3 回目 $p=0.082$ でいずれも正規性を認めており, ICC (1, 3) の級内相関は 0.921, 下限 0.828, 上限 0.968, ICC (2, 3) の級内相関は 0.920, 下限 0.825, 上限 0.968 であった。

【考察】

アダプターなしの結果は信頼性の検定にすら至ることができなかったが, アダプター有りの結果はいずれも $ICC=0.81$ 以上であることから, 再現性の信頼性は担保されており, 超音波画像診断装置の欠点である再現性を克服し, 再現性を求められる研究に活用できると考えられた。

研究区分:重点研究

救急救命士養成課程の学生におけるロールモデルの有無とその背景

高橋 司

保健医療学部 救急救命学科

【背景】

看護学教育に関する多くの文献では、ロールモデルもしくはロールモデル行動という用語が使用される。一般に、ロールモデル(role model)とは「役割を担うモデル。模範。手本。」を意味するが、特に看護学教育の分野では、看護学教員(先輩職員)の模範行動として用いられ、学生(後輩職員)が観察し、共感・同一化を試みる教員の行動であり、学生の看護職者としての態度修得に極めて重要な機能を果たすとされている(本郷ら 1999)。また、松井ら(2000)はロールモデルの存在は学生の自己行動変容の効果として期待でき、自己効力感を高められるとしている。澁谷ら(2007)、多崎ら(2007)は、ロールモデルの存在は看護師が成長していく時の具体的は目標設定の手段となること、専門的な能力の育成において大きな役割があることを述べている。上記以外にも、ロールモデルの効果として、看護学生の学習の動機付け、知識と実践の統合、看護職者としての態度修得や役割価値の認識、看護学実習における不安の軽減などを挙げた論文が数多くみられている。これらを踏まえ、看護学教育分野では、教員・臨床指導者・ロールモデルとなる看護師や経験豊富な看護師はロールモデルとしてあるべき姿を認識することを求められていることを示している。研究者は、このロールモデルに関する考え方は、救急救命士教育の分野でも同様の効用が期待されると考え本研究の着想に至った。

【方法】

本研究では、本学の救急救命士学科に在籍する学生 260 名(2021 年度時点)を対象に、2021 年 10 月に Web フォームを用いたアンケート調査を行った。

①調査票の作成: 先行研究をもとに、調査票を作

成した。②調査対象者の決定: 本学救急救命士学科の在籍学生を対象とした。③実施方法: 作成した調査票をもとに Web フォームを作成し、オンライン上での回答・回収を行った。④分析方法: 回答結果は、EZR Ver1.54 を用いてカイ二乗検定、Fisher の正確確率検定、ボンフェローニ法による多重比較検定を用いて差異を検定・解析した。⑤倫理的配慮: Web フォームへの回答に先立ち、書面による調査研究の説明を行った。Web フォームへの回答をもって調査研究への同意を得たものとした。なお、本研究では p 値が 0.05 未満の場合を有意差ありと示した。

本研究は明治国際医療大学ヒト研究倫理審査委員会より承認を受け実施した(2021-039)。

【結果】

回答者の属性を示す(表 1)。回収実績は 260 名中 235 名(回収率: 90.4%)であった。このうち、個人属性の設問すべてに回答があった 235 名(有効回収率: 100%)を解析対象とした。

質問紙に対する回答結果を示す(表 2)。正のロールモデル(救急救命士を目指す上で、影響を受けた人物、参考にしたい人物)に関する内容では、正のロールモデルの有無と学年ごとの回答結果に有意差を認めた。特に 1 年生と 4 年生の間に有意差を認めた(1 年生 vs 4 年生: 36.2% vs 63.6%, $p = 0.004$)。また、正のロールモデルが有ると答えた者のみを対象に行った質問の内、ロールモデルの職種が救急救命士であることに学年ごとの有意差を認めた。

負のロールモデル(救急救命士を目指す上で、反面教師とした人物、参考にしたくない人物)に関する内容では、負のロールモデルの有無と学年ごとの回答結果に有意差を認めた。また、負のロールモデルが有ると答えた者のみを対象に行った質問の内、ロー

ルモデルの性別に学年ごとの有意差を認めた。

会, 大阪, 2022. 5. 27

【考察】

正・負のロールモデルについて、いずれもその有無に差を認めた。全体の傾向として、1年生から4年生かけて学年が上がるにつれ、ロールモデルが有ると答える割合が増加している。野崎らは、実習指導者の役割は教育的関わりであり、その1つに実習学生のロールモデルとしての役割があると述べている(2007)。このことから、在籍年数に比例して実習指導者との関わりが増え、学生がロールモデルと出会うことが出来ていると考える。また、正のロールモデルの職種として、救急救命士を選択する数が学年が上がるにつれて増加し、統計学的な差を認めた。これは学外実習を通して実習指導者と接触し、臨床現場で活躍する救急救命士をロールモデルとしたと推察される。

本研究で調査された結果は、養成課程中の学生がロールモデルを持つことで、修学にどのような影響を及ぼすかを解明する可能性を含んでいる。今後、より詳細な解析を行うことで、養成課程におけるロールモデルの活用に関する因子を解明することが期待される。

【論文及び学会発表】

1. 皆藤竜弥, 守岡大吾, 高橋司, 村田紀都, 樋口敏宏: 救急救命士養成課程における教員のあり方～ロールモデルとなる教員像についての検討～. 第25回日本臨床救急医学会, 大阪, 2022. 5. 27
2. 守岡大吾, 高橋司, 皆藤竜弥, 村田紀都, 樋口敏宏: 救急救命士養成課程の学生におけるロールモデルのあり方～自由記述式データのテキストマイニング～. 第25回日本臨床救急医学会, 大阪, 2022. 5. 27
3. 村田紀都, 高橋司, 皆藤竜弥, 守岡大吾, 樋口敏宏: 救急救命士養成課程の学生のロールモデルはどのような効果を及ぼすのか～記述統計による分析～. 第25回日本臨床救急医学

表1 回答者の内訳

	人数	(%)
人数	235	(100)
性別		
男	200	(85.1)
学年		
1年生	69	(29.4)
2年生	58	(24.7)
3年生	53	(22.6)
4年生	55	(23.4)
年齢		
18歳	22	(9.4)
19歳	61	(26.0)
20歳	51	(21.7)
21歳	57	(24.3)
22歳	41	(17.4)
23歳	1	(0.4)
24歳以上	2	(0.9)
希望進路		
未定	20	(8.5)

表2 調査票の回答結果

正のロールモデル	1年生	2年生	3年生	4年生	p.value	負のロールモデル	1年生	2年生	3年生	4年生	p.value
	人数 69(100.0)	58(100.0)	53(100.0)	55(100.0)			69(100.0)	58(100.0)	53(100.0)	55(100.0)	
ロールモデルの有無(%)					0.018 *						0.001 *
無し	44(63.8)	26(44.8)	25(47.2)	20(36.4)		51(73.9)	42(72.4)	22(41.5)	35(63.6)		
有り	25(36.2)	32(55.2)	28(52.8)	35(63.6)		18(26.1)	16(27.6)	31(58.5)	20(36.4)		
ロールモデルの性別(%)					0.110						<0.001 *
男性	22(31.9)	28(48.3)	25(47.2)	32(58.2)		17(24.6)	15(25.9)	24(45.3)	20(36.4)		
女性	3(4.3)	4(6.9)	3(5.7)	3(5.5)		1(1.4)	1(1.7)	7(13.2)	0(0.0)		
ロールモデルの職種(%)											
該当なし	2(2.9)	2(3.4)	4(7.5)	3(5.5)	0.628	7(10.1)	6(10.3)	10(18.9)	6(10.9)	0.438	
医師	1(1.4)	1(1.7)	3(5.7)	2(3.6)	0.517	1(1.4)	0(0.0)	0(0.0)	1(1.8)	0.603	
看護師	3(4.3)	2(3.4)	2(3.8)	3(5.5)	0.957	0(0.0)	0(0.0)	1(1.9)	0(0.0)	0.327	
救急救命士	11(15.9)	19(32.8)	16(30.2)	25(45.5)	0.005 *	5(7.2)	7(12.1)	11(20.8)	8(14.5)	0.177	
薬剤師	0(0.0)	1(1.7)	0(0.0)	1(1.8)	0.536	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NA	
臨床検査技師	0(0.0)	0(0.0)	1(1.9)	0(0.0)	0.327	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NA	
理学療法士	0(0.0)	1(1.7)	0(0.0)	0(0.0)	0.382	0(0.0)	1(1.7)	0(0.0)	0(0.0)	0.382	
消防士	8(11.6)	7(12.1)	7(13.2)	11(20.0)	0.536	3(4.3)	2(3.4)	3(5.7)	1(1.8)	0.763	
警察官	2(2.9)	1(1.7)	1(1.9)	1(1.8)	0.963	2(2.9)	0(0.0)	0(0.0)	2(3.6)	0.291	
自衛官	0(0.0)	1(1.7)	1(1.9)	1(1.8)	0.737	1(1.4)	1(1.7)	0(0.0)	1(1.8)	0.820	
海上保安官	4(5.8)	1(1.7)	1(1.9)	0(0.0)	0.202	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NA	
学生	2(2.9)	0(0.0)	2(3.8)	0(0.0)	0.272	1(1.4)	1(1.7)	5(9.4)	2(3.6)	0.099	
その他	4(5.8)	4(6.9)	4(7.5)	6(10.9)	0.751	4(5.8)	1(1.7)	3(5.7)	3(5.5)	0.678	
ロールモデルとの関係性(%)					0.050 *						0.028 *
教員(本学)	2(2.9)	15(25.9)	6(11.3)	10(18.2)		4(5.8)	4(6.9)	9(17.0)	8(14.5)		
教員(本学以外)	1(1.4)	3(5.2)	1(1.9)	4(7.3)		4(5.8)	2(3.4)	3(5.7)	1(1.8)		
家族・親戚	4(5.8)	2(3.4)	2(3.8)	0(0.0)		0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)		
先輩	2(2.9)	2(3.4)	3(5.7)	3(5.5)		1(1.4)	2(3.4)	1(1.9)	0(0.0)		
同級生	1(1.4)	2(3.4)	3(5.7)	3(5.5)		2(2.9)	4(6.9)	11(20.8)	6(10.9)		
後輩	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)		0(0.0)	0(0.0)	1(1.9)	0(0.0)		
上記に該当しない知人	4(5.8)	0(0.0)	1(1.9)	5(9.1)		1(1.4)	1(1.7)	3(5.7)	1(1.8)		
直接の関係がない者	3(4.3)	3(5.2)	4(7.5)	4(7.3)		0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)		
架空の人物	5(7.2)	2(3.4)	3(5.7)	0(0.0)		5(7.2)	2(3.4)	0(0.0)	1(1.8)		
その他	3(4.3)	3(5.2)	5(9.4)	6(10.1)		1(1.4)	1(1.7)	3(5.7)	3(5.5)		
希望する卒業後の進路(%)					0.036 *						0.036 *
未定	3(4.3)	7(12.1)	5(9.4)	5(9.1)		3(4.3)	7(12.1)	5(9.4)	5(9.1)		
消防	58(84.1)	41(70.7)	40(75.5)	29(52.7)		58(84.1)	41(70.7)	40(75.5)	29(52.7)		
警察	3(4.3)	1(1.7)	3(5.7)	3(5.5)		3(4.3)	1(1.7)	3(5.7)	3(5.5)		
自衛隊	0(0.0)	1(1.7)	2(3.8)	7(12.7)		0(0.0)	1(1.7)	2(3.8)	7(12.7)		
海上保安庁	1(1.4)	1(1.7)	1(1.9)	0(0.0)		1(1.4)	1(1.7)	1(1.9)	0(0.0)		
医療機関	3(4.3)	3(5.2)	1(1.9)	3(5.5)		3(4.3)	3(5.2)	1(1.9)	3(5.5)		
医療機関以外	0(0.0)	1(1.7)	0(0.0)	2(3.6)		0(0.0)	1(1.7)	0(0.0)	2(3.6)		
進学(医療系)	1(1.4)	0(0.0)	1(1.9)	3(5.5)		1(1.4)	0(0.0)	1(1.9)	3(5.5)		
進学(医療系以外)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)		0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)		
その他	0(0.0)	3(5.2)	0(0.0)	3(5.5)		0(0.0)	3(5.2)	0(0.0)	3(5.5)		

*: $p < 0.05$

研究区分:若手研究

ヒト筋疲労状態言語化により筋力トレーニングをサポートするシステムの構築

赤澤 淳

基礎教養講座 自然科学ユニット

【はじめに】

新型コロナウイルスの影響により、ヒトが集まるスポーツジムよりも自宅で筋力トレーニングを行う人が増えているが、トレーニング前後の筋の状態変化を定量的知見に基づき言語化するシステムは極めて少ない。本研究の目的は、筋力トレーニング前後において、筋肉を収縮させるための脳・脊髄から筋線維までの制御システムがどのように変化したかを5%MVC(最大随意筋力)程度の低強度負荷時に記録した表面筋電図を解析し、筋疲労状態を言語化するシステムを構築することである。申請者が学内公募研究において開発したシステム(Akazawa J., 15th Polish-Japanese seminar, 2019)を改良し、運動単位の活動動態を定量的に評価するモデルを構築することにより、筋力トレーニングにおける筋疲労状態を言語化することが可能になると考えた。

【方法】

アンプ作製: ノイズを減らして筋電図を高精度に記録するためにアンプを作製した。電子回路設計はCADソフト(KiCad)を用いて本大学で行い、基盤作製はJLPCBに依頼した(図1)。



図1 マルチチャンネル表面筋電図用アンプ

測定・解析: 上腕二頭筋筋力トレーニングを行う。強度は65%1RMとする。指定した強度で最大限可能な回数を1セットとして、3セット行う。この筋肥大を目的とした最大反復法を適用したトレーニングを行い、トレーニング前後のマルチチャンネル表面筋電図を記録する。記録したマルチチャンネル表面筋電図は開発した筋疲労評価モデルを適用して解析を行い、筋疲労状態の言語化を試みた。

【結果・結論】

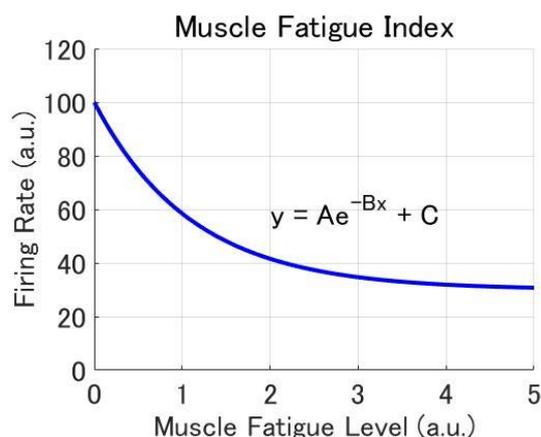


図2 筋疲労評価指標

筋疲労評価モデルとして、一次遅れ要素のインパルス応答の波形を適用したモデルを試作した(図2)。モデルのパラメータは $A=70$, $B=0.90$, $C=30$ とした。トレーニング前後の発火周波数がそれぞれ16.6(Hz)と5.9(Hz)であったので、算出したLevelは $2.82/5.0$ のやや筋疲労状態と評価され、本手法の有用性が示唆された。

【成果発表】

1. 赤澤淳, ヒト筋疲労状態言語化により筋力トレーニングをサポートするシステムの構築についての検討, 令和3年度全学研究ポスターワークショップ, 2022

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影響

岡田 岬

鍼灸学講座 鍼灸学ユニット

【目的】

手術後の疼痛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いる。OIC は患者の QOL 低下につながり、さらに低用量のオピオイド鎮痛薬の使用でも誘発されることから、厄介な副作用であると認識されている。昨年度の学内研究助成にて OIC のモデルラットを作成し、不完全ではあるものの、モデルラットの結腸伝播運動の遅延を確認した。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 ISAM)。

我々はこれまでにラット結腸伝播運動の測定方法を確立し、術後イレウスに対する鍼通電刺激 (Electroacupuncture: EA) の有効性とその作用機序について検討してきた (Okada M 2019)。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)。EA は手術後の多様な症状に対して効果的であると考えられ、OIC における EA の効果についても検討することは非常に臨床的に重要である。

本研究では、MML による評価によって、OIC モデルラットの結腸伝播運動の遅延に対する EA の効果を検討することを目的とした。

【方法】

SD 系雄性ラットを対照群 (n=6)、OIC 群 (n=6)、OIC+EA 群 (n=6) に分けた。両群を麻酔下にて、X 線不透過性マーカーを注入するための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 群は 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。対照群は酢酸を生理食塩水に 100 倍希釈した酢酸溶液を OIC 群と同量、同頻度注射した。OIC+EA 群は結腸伝播運動の測定の前に、前脛骨筋にある足三里穴 (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、各群の GC と MML を二元配置分散分析により比較した。その後、各時間地点において MML を Dunnett の多重比較にて対照群と比較を行った。有意水準は 5 % とした。

【結果】

A. 対照群の GC と MML の比較

対照群 (n=6) の GC と MML に交互作用は認めなかった (図 1, p= 0.93)。

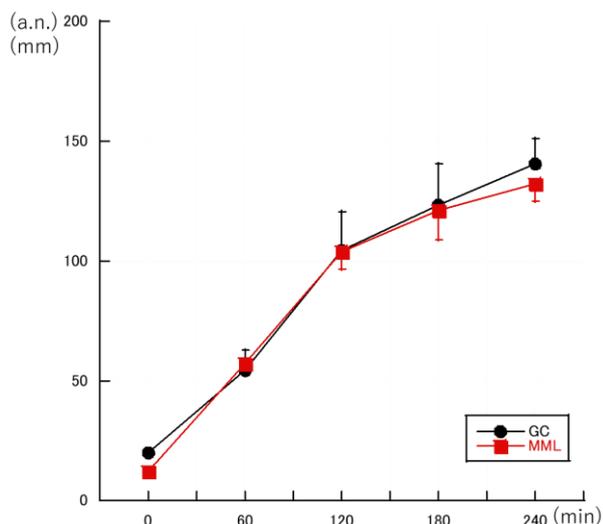


図1 対照群のGCとMMLの比較
データは平均±標準誤差で示した。対照群のGCとMMLに交互作用は認めなかった ($p=0.93$)。●GC, ■MML

B. OIC群のGCとMMLの比較

OIC群(n=6)のGCとMMLに交互作用は認めなかった(図2, $p=0.15$)。

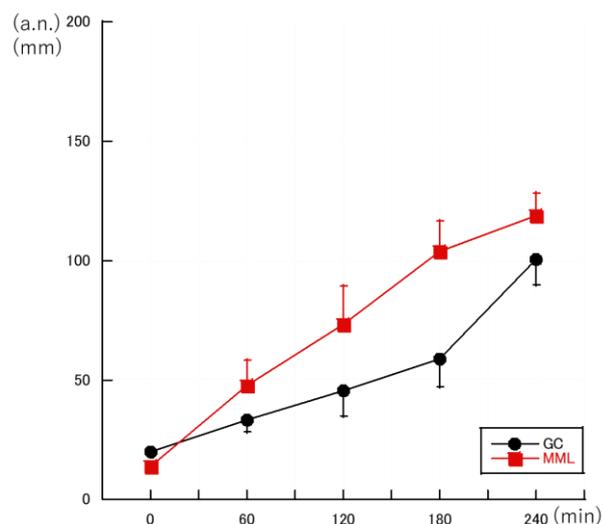


図2 OIC群のGCとMMLの比較
データは平均±標準誤差で示した。OIC群のGCとMMLに交互作用は認めなかった ($p=0.15$)。●GC, ■MML

C. OIC+EA群のGCとMMLの比較

OIC+EA群(n=6)のGCとMMLに交互作用は認めなかった(図3, $p=0.97$)。

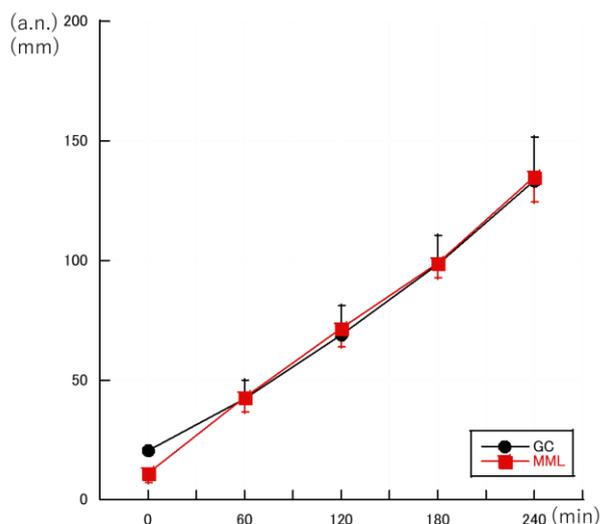


図3 OIC+EA群のGCとMMLの比較
データは平均±標準誤差で示した。OIC+EA群のGCとMMLに交互作用は認めなかった ($p=0.97$)。●GC, ■MML

D. MMLの対照群との比較

対照群とOIC群の比較において、各時間地点で有意差は認められなかった。また、OIC+EA群においても、各時間地点で有意差は認められなかった(表1)。

表1 MMLの対照群との比較

	対照群	OIC群	P値	OIC+EA群	P値
	MEAN±SE	MEAN±SE		MEAN±SE	
0min	12.0±2.0	13.7±1.7	0.98	11.3±3.8	0.83
60min	57.5±5.2	47.7±10.9	0.44	42.7±6.2	0.22
120min	103.8±7.3	73.5±16.0	0.16	71.5±7.5	0.13
180min	121.0±12.1	104.2±12.5	0.38	99.0±6.3	0.21
240min	132.3±7.3	119.0±9.5	0.42	135.3±10.6	0.98

データは平均±標準誤差で示した。OIC群およびOIC+EA群において、各時間地点のいずれも対照群と比較して有意な差はなかった。

【考察】

本研究はOICモデルラットの作成とEAの効果の測定に伴い、GCより簡便な評価方法であるMMLの使用の検討を行った。すでにMMLの有用性についての報告は行っているが(Okada M 2017年発表 ISAM)、今回はモデルラットでの評価という点が以前の発表とは異なっている。

昨年度の学内助成の若手研究にて、無介入群と本研究の対照群のMMLに交互作用が認められなかったことから、対照群はOIC群の比較対照として使用で

きることが示唆された。また、対照群の GC と MML を比較したところ、交互作用を認めなかったことから、GC とともに MML も使用できると考えられた。

本結果においても対照群、OIC 群、OIC+EA 群において、GC と MML に交互作用は認めなかった。このことから、GC と MML の変化においては有用できることが考えられる。一方、MML による群間比較を行ったところ、GC では確認できた結腸伝播運動の遅延（本研究報告においてはデータ未公開）が、MML では確認できなかった。本研究においても、最も移動したマーカー1粒の距離を反映した MML は、マーカー20粒を総合的に反映した GC よりも簡便ではあるものの、正確性は劣ると考えられる。昨年度の学内助成においては、サンプル数が少ない場合の MML は不向きであることが示唆された。本年度の研究に結果から、群内比較において MML は有用である可能性はあるが、群間比較においては、MML は不向きであることが示唆された。

【論文及び学会発表】

今年度採択された科研費の内容の補助的な研究と位置付け、今後科研費の研究の内容と併せて学会発表および論文投稿を検討している。若手研究「オピオイド誘発性便秘症に対する鍼治療の有効性の検討」

【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, Chiehfeng Chen: The Efficacy of Acupuncture in Post-Operative Pain Management: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One, 11(3): e0150367. 2016.
3. Misaki Okada, Kazunori Itoh, Hiroshi Kitakoji, Kenji Imai: Mechanism of Electroacupuncture on Postoperative Ileus

Induced by Surgical Stress in Rats. Medical acupuncture, 31(2):109-115. 2019.

4. M Okada, S Taniguchi, H Taniguchi, K Isaji, H Kitakoji, K Itoh, K Imai: Colonic transit can be measured by geometric center analysis for time-course on non-anesthesia rat. ISAN 2017, Nagoya, 2017.9.1.

【業績】

本研究内容を含めた一連の研究を第 75 回日本自律神経学会総会にて報告予定である。

研究区分:若手研究

病院外心停止に対する気道管理器材の使用場所と予後の関連調査

守岡 大吾

救急救命学講座 救急救命学ユニット

【背景・目的】

救急救命士が病院外心停止(以下, OHCA)に対し, 声門上気道デバイスや気管挿管チューブなどの気道管理資器材を医師の指示下にて使用することができる. 気道管理器材を用いた気道確保を早期に行うことは救命率向上を目指すうえで重要である^{1,2)}.

しかし, 救急隊の活動において様々な因子(現場が狭い・汚い・暗いなど)により, すぐに特定行為を行わず, 救急車内への搬送を優先する場合がある. その結果, 接触後すぐに処置を行う場合では接触から約7分(中央値)で気管挿管が実施されているが, 救急車内へ搬送を優先させた場合では接触から約13分(中央値)で実施されている. よって救急車内への搬送を優先する活動は特定行為の遅延に繋がり, 救命率向上の妨げとなる.

本研究は, OHCA 症例データ解析により, 救急隊が使用する気道管理器材の種類が実施場所の判断に影響を与えているかを調査することを目的とした.

【方法】

本研究はウツタイン様式で記録された全国のOHCA 症例データ(以下, ウツタインデータ)および消防庁救急搬送人員データ(以下, 救急搬送データ)を使用したコホート研究である.

2016年1月1日から2017年12月31日までに収集された2年間のウツタインデータ(250,572件)と救急搬送データ(9,966,953件)を使用した. 除外条件を除いた, 気道管理器材を使用した症例を解析対象とした.

評価項目は救急隊の使用した気道管理器材(声門上気道デバイスと気管挿管)とし, 処置の実施場所との関連を調査した. 処置の実施場所は処置の実施時間が現場到着から車内収容までの場合は現場, 車内

収容後の実施は車内とした.

統計学的解析には多変量ロジスティック回帰分析を用い, 調整オッズ比(以下, AOR)および95%信頼区間(以下, 95%CI)を推定した. p 値 0.05 未満を有意差ありとした. 統計解析は JMP Pro 13.2.1(SAS Institute, Cary, NC, USA)を使用した.

【結果】

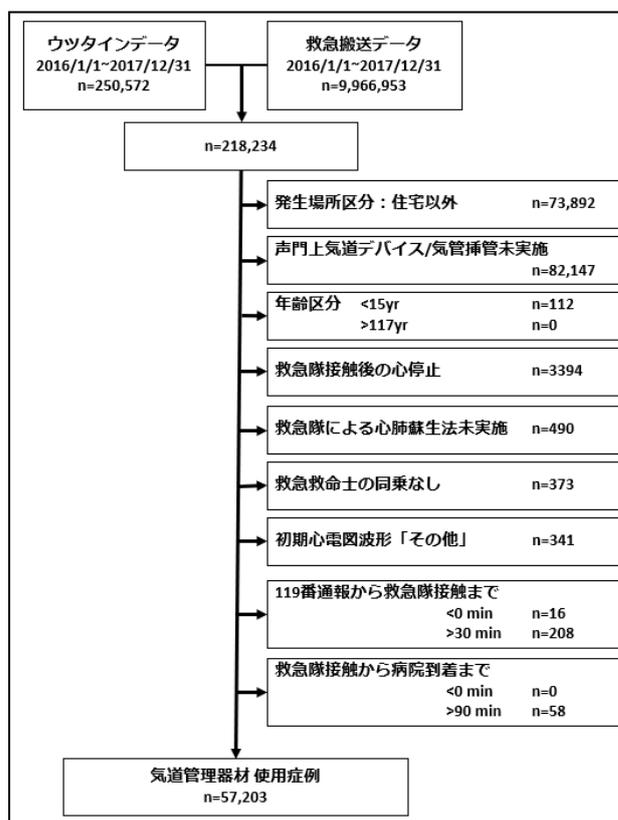


図1 対象と抽出条件

対象と抽出条件を図1に示す. ウツタインデータと救急搬送データを突合して得られた218,234件のうち, 除外条件を除いた気道管理器材を使用した57,203件が解析対象となった.

使用した気道管理器材と実施場所の関連を表1に

示す。声門上気道デバイスと気管挿管を比較すると、気管挿管の方が現場で処置を実施されている傾向が見られた(AOR, 1.47; 95%CI, 1.39-1.55)。

表 1 気道管理器材の種類と実施場所の関連

実施場所	気管挿管の実施数	多変量		
	n/N (%)	AOR	(95%CI)	p値
現場	5856/30171 (19.4)	1.47	(1.39-1.55)	<0.01
車内	5510/27032 (20.4)	reference		

COR, crude odds ratios; AOR, adjusted odds ratio; CI, confidence interval.
 説明変数：気道管理器材の実施場所、発生場所、発生時期、傷病者の年齢、性別、目撃の有無、推定原因、バイスタンダーによる心肺蘇生法の有無、口頭指導の有無、初期心電図波形、アドレナリン投与の有無、接触から気道管理器材実施までの時間

表 2 気道管理器材の種類と関連因子

発生場所	気管挿管の実施数	多変量		
	n/N (%)	AOR	(95%CI)	p値
居室	6983/38190 (18.3)	reference		
廊下	558/3291 (17.0)	0.98	(0.88-1.08)	0.62
階段	45/403 (11.2)	0.58	(0.42-0.81)	<0.01
便所	445/2873 (15.5)	0.93	(0.83-1.03)	0.17
浴室	2455/7809 (31.4)	1.90	(1.77-2.03)	<0.01
台所	550/2031 (27.1)	1.16	(1.04-1.30)	<0.01
屋根	20/108 (18.5)	1.12	(0.68-1.85)	0.66
庭	166/1196 (13.9)	0.82	(0.69-0.98)	0.03
その他	144/1302 (11.1)	0.58	(0.48-0.70)	<0.01
推定原因				
心原性	6581/37899 (17.4)	reference		
脳血管障害	340/1925 (17.7)	0.99	(0.88-1.12)	0.92
呼吸器疾患	1949/4437 (43.9)	3.58	(3.34-3.84)	<0.01
外因性	369/2456 (15.0)	1.12	(0.99-1.27)	0.07
溺水	813/2103 (38.7)	1.72	(1.55-1.91)	<0.01
悪性腫瘍	198/1427 (13.9)	0.84	(0.72-0.98)	0.03
その他	1116/6956 (16.0)	0.95	(0.89-1.02)	0.18

COR, crude odds ratios; AOR, adjusted odds ratio; CI, confidence interval.
 説明変数：気道管理器材の実施場所、発生場所、発生時期、傷病者の年齢、性別、目撃の有無、推定原因、バイスタンダーによる心肺蘇生法の有無、口頭指導の有無、初期心電図波形、アドレナリン投与の有無、接触から気道管理器材実施までの時間

関連が見られた主要な因子を表 2 に示す。発生場所別にみると、気管挿管は浴室(AOR, 1.90; 95%CI, 1.77-2.03)や台所(AOR, 1.16; 95%CI, 1.04-1.30)で発生した場合に実施される傾向が見られ、声門上気道デバイスは階段(AOR, 0.58; 95%CI, 0.42-0.81)で発生した場合に行われる傾向が見られた。

推定原因別にみると、気管挿管は呼吸器疾患(AOR, 3.58; 95%CI, 3.34-3.84)と溺水(AOR, 1.72;

95%CI, 1.55-1.91)を原因とする場合に実施される傾向が見られ、声門上気道デバイスは悪性腫瘍(AOR, 0.84; 95%CI, 0.72-0.98)を原因とする場合に実施される傾向が見られた。

その他、気管挿管の実施には、覚知時間や目撃の有無、アドレナリン投与の有無などの因子の関連が見られた。声門上気道デバイスには、性別やバイスタンダーによる心肺蘇生法の有無、初期心電図波形などの因子の関連が見られた。

【考察】

本研究では救急隊が使用可能な気道管理器材である声門上気道デバイスと気管挿管について、気道管理器材の種類が実施場所の判断に影響を与えているかを調査した。声門上気道デバイスと比較して気管挿管実施時には救急車内での実施よりも、現場で実施されている傾向が見られた。以前に報告された研究では気道管理器材を使用する場合には、早期に処置を実施することが予後改善に関連することが報告されている^{1,2)}。気管挿管が実施される傷病者は、声門上気道デバイスが使用される傷病者よりも気道の開通状態が悪く、いち早く酸素化を行うために、気管挿管が現場で実施されている傾向がみられていると考えられる。

加えて発生場所や推定原因についても、気管挿管の実施に浴室、台所、呼吸器疾患、溺水などの因子が関連しており、判断因子のひとつとなっていることが示唆される。特に、住宅で発生する溺水 OHCA は本邦の特徴的な心停止の原因であり⁴⁾、異物窒息などによる呼吸原性心停止は早期に原因が除去されることにより、良好な転機を得られることが報告されているため⁵⁾、救急隊の処置実施の判断に影響を与えていることが考えられる。今後は救急隊が使用する気道管理器材の使用を判断する因子について更なる調査が必要である。

【研究限界】

本研究の限界は、ウツタイムデータと救急搬送データを二次的に使用した観察研究であるため、OHCA

の発生および予後に関する未知の交絡が存在する可能性がある。また正確な OHCA 発生時間や傷病者の病歴、服薬、バイスタンダーや救急隊の CPR の質、病院内の処置なども観察されていない。

さらに本研究はウツタインデータと救急搬送データの登録に基づいて行われ、明らかな非心原性の原因が示唆されない限り、発生の原因は心原性であると推定された。したがって、OHCA の発生原因の分類には不確実性がある。

【結語】

本邦における OHCA のうち、気管挿管実施群の 51.5%、アドレナリン投与実施群の 35.6%が現場にて実施されていた。現場での特定行為よりも車内収容を優先する因子としては、発生場所が廊下、庭での発生に有意な関連が見られた。今後は更に詳細に特定行為の実施を遅延させる因子を調査する必要がある。

【文献】

1. 日本救急医療財団 :JRC ガイドライン 2015. へるす出版 , 東京.
2. Izawa J, Komukai S, Gibo K, et al. Pre-hospital advanced airway management for adults with out-of-hospital cardiac arrest: nationwide cohort study. *BMJ* 2019; 364:1430.
3. Kiyohara K, Nishiyama C, Hayashida S, et al. Characteristics and Outcomes of Bath-Related Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Japan. *Circ J* 2016;80(7):1564-70.
4. Kiyohara K, Sakai T, Nishiyama C, et al. Epidemiology of Out-of-Hospital Cardiac Arrest Due to Suffocation Focusing on Suffocation Due to Japanese Rice Cake: A Population-Based Observational Study From the Utstein Osaka Project. *J Epidemiol* 2018;28(2):67-74.

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。

研究区分:若手研究

種類の異なるトリガーポイントに対する手技療法が筋に与える影響

児玉 香菜絵

柔道整復学講座 柔道整復学ユニット

【目的】

トリガーポイントは、筋の索状硬結であり、索状硬結上の過敏点、圧迫による関連痛が再現される場所と定義されている (Gerwin et al., 1997). また、トリガーポイントは、自発痛を引き起こす活動性トリガーポイントと自発痛の原因とならない潜在性トリガーポイントに分けられる。慢性疼痛患者は、健常者と比較して、活動性・潜在性トリガーポイントともに有意に多く存在することが報告されている (Iglesias-Gonzalez et al., 2013). さらに、トリガーポイントに関する基礎的研究により、トリガーポイントの神経生理学及び生化学的異常所見がこれまでに確認されている;1) 筋内針筋電図によりトリガーポイントから自発放電活動が認められる (Hubbard, D. R., Berkoff, G. M., 1993), 2) 筋電図活動が心理ストレスにより増大し、交感神経 α 受容体遮断薬により消失する (McNulty, W. H et al., 1994), 3) 微小灌流法(マイクロダイアリス法)にてトリガーポイント内の物質を解明すると、活動性トリガーポイントは潜在性トリガーポイント、健常者と比較してブラジキニンやサブスタンス P などの侵害性発痛物質が高濃度に存在し、pH も低いことが報告されている。しかし、潜在性トリガーポイントは、健常者と比較して発痛物質濃度に有意な差は認められなかった (Shah, J. P et al., 2008). これらのトリガーポイントはともに、筋骨格系疼痛の原因の一因とされている。また、活動性トリガーポイントに対して手技圧迫を行うことにより、筋骨格系疼痛が軽減することが報告されている (Takamoto et al., 2015, Morikawa et al., 2017, Kodama et al., 2019). しかし、潜在性トリガーポイントに対して手技療法を行った研究は確認できなかった。これらのことから、今回の研究では全容が明らかにされていない潜在性

トリガーポイントに対し手技療法を行い、以前私が行った活動性トリガーポイントに対して手技療法を行った研究との比較を行うことで、種類の異なるトリガーポイントに対する手技療法後の変化を明らかにすることを目的とした。

【方法】

潜在性トリガーポイント群として痛みを訴えていない本学の学生 10 名 (平均年齢 21.6 歳 \pm 1.2 歳 (平均 \pm 標準誤差), 男性 5 名, 女性 5 名) を対象とした。活動性トリガーポイント群は、コロナ禍の影響で患者に協力していただくことが困難だったため、筆者が以前行った研究の筋骨格系疼痛患者 16 名 (平均年齢 24.6 歳 \pm 1.6 歳, 男性 7 名, 女性 9 名), トリガーポイント以外の部分を圧迫した群 16 名 (平均年齢 23.2 歳 \pm 0.6 歳, 男性 7 名, 女性 9 名) と比較検討した。測定前に触診にてトリガーポイントを 1 つ検出した。トリガーポイントは、Gerwin (1997) らが推奨するトリガーポイントの最小限の判断基準により、1) 索状硬結上の過敏点であり、2) 同部位圧迫により圧痛および痛みが再現される、および 3) ストレッチにより痛みが生じる部位と定義した。非トリガーポイントは、トリガーポイントより 3cm 遠位に位置し、索状硬結が認められず、また圧迫により圧痛・痛みが再現されない部位とした。プロトコルは、60 秒休息、圧迫 30 秒を 1 回とし計 5 回行った。測定者の母指頭に指頭圧力計 (センサー: 直径 6mm: PS-10KC: 共和電業社製, 測定器: PCD-400A: 共和電業社製) を装着し、圧迫時の圧痛閾値 (Pressure Pain Threshold, PPT) 及び最大圧痛閾値を 3 回計測した。圧迫刺激強度は、圧痛閾値と最大圧痛刺激の平均値の中間値に設定した。測定終了前後で被験者の主観的疼痛の強度を VAS により評価した。測定値は、平均値 \pm 標準

誤差(Mean±SE)で表記した。各測定値におけるデータ分布の正規性を Shapiro-Wilk test により評価した。統計解析として圧痛閾値, 最大圧痛刺激値, 刺激強度, 主観的痛み強度スコアおよび快・不快スコア, 治療効果(刺激前後の主観的疼痛スコア VAS 変化)を一元配置分散分析(one-way ANOVA)により比較した。全てのデータ解析は, SPSS 27.0 (IBM)を用い, $P < 0.05$ を有意判定とした。

【結果】

年齢, 男女比などベースラインデータにおいて有意差は認められなかった。(one-way ANOVA, $P > 0.05$)。また, 圧迫刺激の刺激強度も有意差は認められなかった。(one-way ANOVA, $P > 0.05$)VASの結果では, 活動性トリガーポイント群は, 潜在性トリガーポイント群, 非トリガーポイント群と比較して主観的疼痛スコアが有意に低下した。(Tukey test after one-way ANOVA, $P < 0.05$)。しかし, 潜在性トリガーポイント群と非トリガーポイント群との間に有意差は認められなかった。

また, 手技療法に対する主観的刺激強度, 圧迫刺激による快・不快スケールは有意差が認められなかった。圧迫刺激前後の PPT および最大圧痛刺激の変化量において, 3 群の間で有意な差は認められなかった。

【考察】

今までの研究から活動性トリガーポイントへの圧迫刺激・手技療法は, 筋骨格系疼痛に対し高い鎮痛効果が報告されていた。本研究は, 先行研究と同様のプロトコルで潜在性トリガーポイントに対し手技療法を行った。その結果, 活動性トリガーポイント群は, 潜在性トリガーポイント群, 非トリガーポイント群と比較して有意に主観的疼痛スコアが低下し, 鎮痛効果が認められた。しかし, 潜在性トリガーポイントへの手技療法と非トリガーポイントへの手技療法は有意差を認めなかった。トリガーポイントへの手技療法は, 高い有効性をもたらすことが報告されている。また, トリガーポイントに対する手技療

法は内側前頭前野の過活動を抑制し, 交感神経系の活動を抑制することで慢性腰部痛, 頸部痛の鎮痛効果が得られることが示唆されていたがすべて活動性トリガーポイントに対して行ったものであり潜在性トリガーポイントへの手技療法の評価は行われていない。研究から活動性トリガーポイントへの手技療法は, 非トリガーポイントに対してだけでなく潜在性トリガーポイントに対しても鎮痛効果に有意な差が認められ, 手技療法を行う際は活動性トリガーポイントに対して行う必要があることが示唆された。

本研究は自発痛を有しない学生を対象に行っており, 自発痛のある患者への潜在性トリガーポイントではないため, 実際の自発痛の軽減, 鎮痛効果への影響は不明である。今後は, 活動性トリガーポイントと同筋内の潜在性トリガーポイントへの手技療法を行い潜在性トリガーポイントへの手技療法の鎮痛効果を比較検討していきたい。

【結語】

トリガーポイントへの手技圧迫療法は, 高い鎮痛効果を有することがすでに報告されている。しかし, 本研究により, 活動性トリガーポイントと潜在性トリガーポイントへの手技療法では得られる効果に差があることが示唆された。そのため, 臨床ではこれらのトリガーポイントを分けた上で手技療法を行うことが重要である。

研究区分:若手研究

Foxn1 により調節される胸腺上皮細胞の分化及び機能に重要な分子の解析

千葉 章太

基礎医学講座 免疫微生物学ユニット

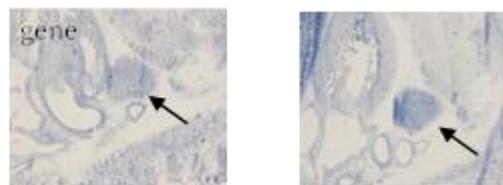
【背景と目的】

1次リンパ器官である胸腺は、T細胞分化の場であり、生体防御系において中心的な役割を果たす器官である。胸腺微小環境を構築するストローマ細胞の主な構成成分は上皮細胞である。胸腺上皮細胞は、T細胞分化に必要な機能分子を発現し、胸腺細胞に分化シグナルを提供している。Foxn1は、胸腺上皮細胞に発現し、胸腺上皮細胞の分化に必須の役割を果たす転写因子である。本研究室では、これまでに胸腺上皮細胞の初期分化段階における機能分子発現と増殖にFoxn1が重要であることを示した。加えて、生後胸腺においても機能分子発現に関わることを見いだした。しかし、胸腺上皮細胞の分化、増殖や機能分子の発現調節におけるFoxn1の役割は、一部しか解っていない。また、胸腺上皮細胞でのFoxn1の標的遺伝子や、Foxn1による発現調節メカニズムは、まったく解っていない。そこで本研究では、まず、Foxn1の標的遺伝子を明らかにすることを目指す。

【方法と結果】

これまでに、胎生12日目の正常マウスおよびヌードマウスの胸腺原基から抽出したtotal RNAをもとに合成したcDNAをサンプルとして、DNAマイクロアレイによる解析を行った。その解析結果からFoxn1により直接調節を受ける候補遺伝子を選抜し解析を行ってきた。

*in situ*ハイブリダイゼーションの結果、geneEは、胎生14日目の正常型マウスにおいて、アンチセンスプローブを用いたサンプルに濃い染色が見られ、胸腺において発現しているようにみられた(図1, 矢印)。



センスプローブ

アンチセンスプローブ

図1 *in situ* ハイブリダイゼーションの結果
矢印は胸腺を示す。

免疫組織染色法による geneE タンパク質の時間的発現

GeneE に対するタンパク質分子を認識する特異的抗体を用いて、免疫組織染色を行い、正常マウスにおける胸腺原基および胸腺内での発現の有無を確認した。

サンプルは、正常マウスから Ed12 及び Ed14 の胎仔マウスを摘出し、未固定のまま OCT コンパウンド中に投入し、直ちに液体窒素中で凍結させて包埋した。胎仔は 5µm の厚さで凍結切片に加工した。サンプルは、アセトンにより固定した。各候補遺伝子のコードするタンパク質分子を認識する特異的抗体を一次抗体に用いた。二次抗体には、Alexa Fluor 488 goat anti-rabbit IgG (Molecular probes)を用いた。結果は、蛍光顕微鏡下で観察した。

その結果、geneE から翻訳されるタンパク質分子は、正常マウスにおいて、Ed12 の胸腺原基および、Ed14 の胸腺において発現していることが確認された(図2)。

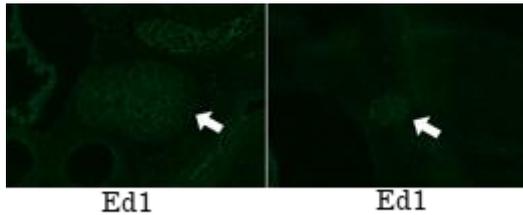


図2 免疫組織染色の結果

正常マウスの胎生 14 日目の胸腺および胎生 12 日目の胸腺原基において, geneE がコードするタンパク質の発現が確認された (矢印).

geneE タンパク質はヌードマウス胸腺原基で正常マウスと異なる発現パターンを示す可能性が高い

次に, geneE のコードするタンパク質分子を認識する特異的抗体を一次抗体に用いて, ヌードマウス胸腺原基での発現を免疫組織染色により調べた. その結果, geneE タンパク質は, Ed12 の正常マウス胎仔では胸腺原基を構成する細胞の細胞質と思われる場所にも発現が見られたのに対して, Ed12 のヌードマウス胎仔では胸腺原基を構成する細胞の細胞質と思われる場所にはその発現は見られなかった. (図3).

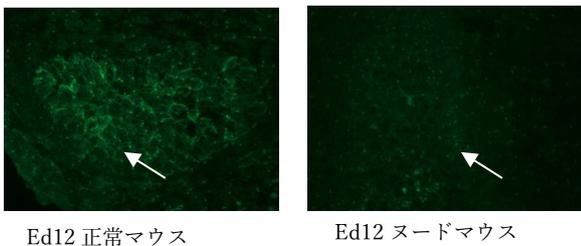


図3 免疫組織染色の結果

Ed12 のヌードマウス胎仔では胸腺原基を構成する細胞の細胞質と思われる場所にはその発現は見られなかった. (矢印).

加えて, 胸腺上皮細胞のマーカーであるケラチンを用いて多重染色を行ったところ, geneE タンパク質は, 胸腺上皮細胞で発現していることが確認できた (図4)

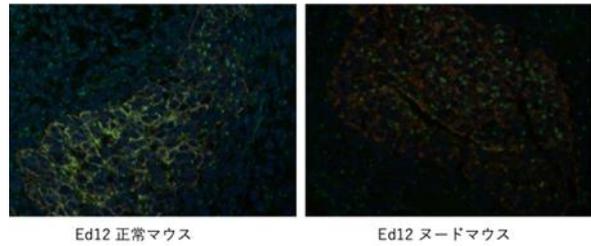


図4 免疫組織染色の結果

Ed12 の正常マウス胎仔ではケラチンと geneE タンパク質の発現パターンが一致している細胞が確認でき geneE は胸腺上皮細胞で発現していることが確認できた. またヌードマウスでは, 胸腺上皮細胞での発現はみられなかった.

【考察】

DNA マイクロアレイのデータから選抜した Foxn1 標的候補遺伝子のうち, 胎生 12 日目のヌードマウス胸腺原基で発現量が減少していた遺伝子についてそれらをコードしているタンパク質に対する特異的抗体を用いて免疫組織染色による解析を行なった結果, geneE がコードしているタンパク質分子は, 正常マウスにおいて胎生 12 日目の胸腺原基および, 胎生 14 日目の胸腺において発現していることを確認した. また, geneE がコードしているタンパク質分子は, 胎生 12 日目のヌードマウス胸腺原基で正常マウスとは異なる発現パターンを示すことが示唆された. 今後は, geneE 遺伝子周辺の Foxn1 結合配列を探索し, geneE の発現調節が行われている領域の同定を試みたい.

【論文及び学会発表】

なし

研究区分:若手研究

表現スポーツ選手のルルヴェ動作と踵部痛罹患率の関係調査のための基礎的研究

棚原 勝平

柔道整復学講座 柔道整復学ユニット

【背景】

シーバー病は 1912 年 Sever により報告された踵骨骨端症であり¹⁾、好発年齢は 7-12 歳である²⁾。シーバー病はスポーツ活動と関連する³⁾。診断法には踵骨の圧痛検査⁴⁾、スクイーズテスト⁵⁾、超音波検査(エコー)による骨表面の不整像同定⁶⁾があるが、診断法や発生率が様々であることが問題となっている^{7,8)}。表現スポーツ(新体操、バトントワリング等)選手⁹⁾は特有のバレエ動作を基本とするルルヴェを行う点で共通する¹⁰⁾。ルルヴェのつま先立ちは、下腿三頭筋が強く収縮し¹¹⁾、踵部には強いストレスが加わっていると考えられる。表現スポーツ選手のシーバー病の発生率の報告はない。

【目的】

表現スポーツ選手のシーバー病発生状況を調査し、シーバー病の有効な診断方法を確立し、発症メカニズムを考察することを目的とする。また、非侵襲的で被曝の無いエコー検査の意義を検証する。

【方法】

- ① 調査対象: 8-16 歳(平均年齢 12.3±2.2 歳)の男女表現スポーツ選手 25 (男 2 名, 女 23 名)
- ② 実施事項
 1. 臨床検査: 踵骨の他覚的検査 3 項目(踵部の圧痛, スクイーズテスト, エコー検査)。身体的特徴を測定した(身長, 体重, 筋硬度, 関節可動域等)。
 2. アンケート調査: ルルヴェ時の踵痛の有無(2 件法)や痛み程度(NRS: Numerical Rating Scale), 練習量(時間, 日数等)について質問した。

3. 解析: IBM SPSS ver. 27 を用い、 χ^2 検定あるいはノンパラメトリック解析(Frieddman 検定, Kruskal-Wallis の H, あるいは Mann-Whitney U) で解析した。相関関係は, Pearson の R あるいは Spearman の R を用いた。一致率の検定には Kendall を用いた。すべての値は平均値±標準偏差で示し, 統計的検討は有意水準 5%とした。

【結果と考察】

表 1 ルルヴェ時の踵痛の有無と臨床検査の感度・特異度・一致率

	ルルヴェ時の踵痛			検 定
	感 度	特異度	一致率	
圧 痛	93.3%	95.8%	W=0.54	$p=0.0001$
スクイーズテスト	80.0%	88.5%	W=0.42	$p=0.005$
エコー所見	60.0%	44.0%	W=0.21	$p=0.136$
圧痛とスクイーズテスト	60.0%	90.0%	W=0.53	$p=0.009$
圧痛とエコー所見	60.0%	83.3%	W=0.39	$p=0.02$
スクイーズテストとエコー所見	80.0%	82.4%	W=0.41	$p=0.009$
圧痛とスクイーズテストとエコー所見	81.8%	66.7%	W=0.41	$p=0.002$

対象者25名50脚での比較

- ① シーバー病の診断法について(表 1): 25 名(小学生 13 名, 中学生 12 名, 高校生 2 名)のルルヴェ時の自覚的踵痛(自発痛)に対する他覚的臨床検査(圧痛, スクイーズテスト, エコー検査)の感度と特異度は, 圧痛(感度 93.3%, 特異度 95.8%, 一致率 $w=0.54$, $p=0.0001$), スクイーズテスト(感度 80.0%, 特異度 88.5%, 一致率 $w=0.42$, $p=0.005$), エコー検査(感度 60.0%, 特異度は 44.0%, 一致率 $w=0.21$, $p=0.136$)であった。ルルヴェ時の自発痛に対して, 圧痛およびスクイーズテスト陽性両方の場合の感度は 60.0%, 特異度は 90.0%, 一致率は $w=0.53$ ($p=0.009$)であった。ルルヴェ時の踵痛, 圧痛,

スクイーズテスト 3 項目がすべて陽性の場合のエコー検査の感度は 81.8%, 特異度は 66.7%, 一致率は $w=0.41$ ($p=0.002$) であった. このことから踵痛, 圧痛, スクイーズテスト陽性のすべてがみられる症例に対してエコー検査を追加すると診断に至る一致率が有意に高いことが明らかとなった. 表現スポーツ選手の場合, 実際の臨床の現場においてはルルヴェ時の踵の自発痛を有して病院や治療所を受診することが多い. 診断のための他覚的臨床検査としては圧痛とスクイーズテストの両方を実施し, さらに, 診断を確定する追加の検査として, 非侵襲的なエコー検査を実施することが推奨される.

② シーバー病の特徴: 上記①の診断法により対象者の 22%がシーバー病であると考えた. そこでシーバー病群と非シーバー病群を比較した. シーバー病群は足関節可動域が狭く(表 2), アキレス腱ならびに足底腱膜の筋硬度が低かった(表 3).

表 2 シーバー病罹患脚と非罹患脚の関節可動域と柔軟性の比較

	シーバー病罹患脚 n=11	非罹患脚 n=39	検 定
SLR(°)	120.0±21.9	128.4±21.9	$p=0.292$
HBD (cm)	3.9±1.0	1.7±0.4	$p=0.36$
足関節底屈(°)	22.7±1.2	28.2±0.9	$p=0.004$
足関節背屈(°)	6.8±0.8	12.4±0.9	$p=0.004$

対象者25名50脚での検討

表 3 シーバー病罹患脚と非罹患脚の筋硬度の比較

筋硬度 (N)	シーバー病罹患肢 n=11	非罹患肢 n=39	検 定
大腿直筋	70.4±1.0	70.8±2.3	$p=0.614$
内側広筋	67.5±4.2	67.2±3.0	$p=0.925$
外側広筋	69.9±3.6	69.7±3.9	$p=0.972$
半腱様筋	68.1±4.2	69.4±2.9	$p=0.308$
大腿二頭筋	70.5±3.4	71.6±3.0	$p=0.291$
腓腹筋内側頭	71.0±2.4	71.9±2.6	$p=0.087$
腓腹筋外側頭	72.2±1.7	72.0±2.9	$p=0.851$
アキレス腱実質部	72.9±5.3	76.8±6.5	$p=0.061$
アキレス腱踵骨付着部	79.4±5.7	80.9±6.3	$p=0.527$
足底腱膜踵骨付着部	81.5±2.8	84.4±2.6	$p=0.002$
足底中央部	73.0±5.2	73.3±4.1	$p=0.824$
足底遠位部	70.9±3.6	71.4±4.0	$p=0.574$

対象者25名50脚での比較

シーバー病発症のメカニズムとして, ルルヴェの高さが低いほど下腿三頭筋への負荷が高まり, 下腿三頭筋の筋硬度が脱力時と比較してルルヴェ時により大きく上昇するため踵骨付着部への引張力が相対的に大きく変化することが示唆された. 本研究から得られた知見は, 若年表現スポーツ選手においてルルヴェがシーバー病と有意に関係していることを初めて報告するものである.

謝 辞: 本研究は明治国際医療大学学内助成を受けたものです.

【文 献】

- Sever W(1912)Apophysitis of the os calcis. The New York Medical Journal, 95:1025-1029.
- 井樋栄二・吉川秀樹・津村弘・田中栄・高木理彰 (2019) 標準整形外科第 14 版. 医学書院, p. 290.
- Scharfbillig R・Jones S・Scutter S (2008) Sever's Disease - What Does the Literature Really Tell Us?. The Journal of the American Podiatric Medical Association, 98 (3) : 212-223.
- Frush T・Lindenfeld T (2009) Peri-epiphyseal and Overuse Injuries in Adolescent Athletes . Sports Health A Multidisciplinary Approach, 1 (3) : 201-211.
- Achar S・Yamanaka J (2019) Apophysitis and Osteochondrosis, Common Causes of Pain in Growing Bones. American Family Physician, 99 (10) : 610-618.
- Kleinbaum Y・Ganel A・Blankstein A (2006) Ultrasonography as a Diagnostic Modality in Sever's Disease(Calcaneal Apophysitis). Aktuelle Traumatol, 36 (6) : 294-297.
- Orava S・Puranen J (1978) Exertion injuries in adolescent athletes. The British Journal of Sports Medicine, 12 : 4-10.
- 渡邊裕之・東山礼治・高平尚伸 (2013) 小学生

サッカー選手における Sever 病発生状況に関する調査. 日本整形外科スポーツ医学会誌, 33 (2) :196-201.

9. 有吉与志恵. 表現スポーツのコンディショニング. ベースボールマガジン, 2019, p 34
10. 鈴木健大・関賢一・青山倫久・竹内大樹・相澤充・山本泰宏 (2018) 女子新体操選手の全身関節弛緩性の世代別比較について. 日本リハビリテーション学会誌, 7 : 37-41.
11. クリッピンガー・森下はるみ訳 (2013) ダンスの解剖・運動学大辞典. 西村書店, pp. 260-265.

研究区分:若手研究

運動による疲労と胸骨圧迫のクオリティとの関係性の検討

皆藤 竜弥

救急救命学講座 救急救命学ユニット

【背景】

全国民を対象としたスポーツ庁の調べによると、運動・スポーツをする成人の割合は上昇傾向にあり、運動・スポーツに関心が寄せられている¹⁾。その中で、スポーツ現場では心臓突然死のリスクが安静時の17倍まで高まると報告されており、日本AED財団はスポーツイベントでの早期AEDを使用するための体制構築を推奨している²⁾。スポーツイベントでは配置されている救護チームが対応するのに対して、趣味のスポーツや部活動などでは、一緒にスポーツをしていた人が救助者(バイスタンダー)になることが推測される。

運動・スポーツ中に発生した心肺停止に対して、一緒に運動をしていた人がバイスタンダーとなった場合、それまでにしていた運動による呼吸や脈拍の変化が胸骨圧迫のクオリティに影響を与えるのではないかという仮説が浮かんだため、本研究の着想へと至った。

また令和2年度に既に先行実験は実施しており、普段から胸骨圧迫のトレーニングを行っている「救急救命士」では呼吸数と心拍数の乱れが胸骨圧迫の質に影響を与えない可能性が高いことがわかっている。本研究はその結果を踏まえた上で、対象を救急救命士から学生へと変更した追加研究である。

【目的】

救急救命士養成課程の学生における運動による呼吸数や心拍数の変化が胸骨圧迫のクオリティに与える影響を調査・検討すること。

【方法】

■対象

明治国際医療大学 救急救命学科の学生(5名)

■概要

実験① 安静時の胸骨圧迫の評価
 研究対象者に胸骨圧迫を8分間実施してもらい、評価を行った。

実験② 運動後の胸骨圧迫の評価
 研究対象者に300m走行後、胸骨圧迫を8分間実施してもらい、胸骨圧迫の評価を行った。

※胸骨圧迫実施時間の8分間は令和2年度の全国の119番通報~救急隊が現場に到着するまでの平均時間(8.7分)を参考に設定した。

※研究対象者の走行距離300mは心肺停止に対応する際の最低限の運動量として、AEDを走って取りに行き、その後心肺蘇生を実施したという想定のもと、日本AED財団が提言しているAED適正配置(1台/300m)を参考に設定した。

■評価項目

- ・運動前後の呼吸数/心拍数
- ・胸骨圧迫の深度(平均/適切実施率)
- ・胸骨圧迫のテンポ(平均/適切実施率)
- ・胸骨圧迫の解除(適切実施率)

■使用資機材・評価用ソフト

胸骨圧迫評価人形 QCPR レサシアン®(laerdal)

■統計解析

Microsoft 社 Excel®を用いて単純集計を行った。

■倫理的配慮

研究実施前に研究対象者に対して研究内容について説明を行い、同意を確認したうえで実施した。

また、本研究は明治国際医療大学ヒト研究倫理審査委員会より承認を受け実施した(2020-045)。

【結果】

対象者5名について、平均年齢20歳であり、学年は全員2年生、被験者全員男性であった。

(1) 安静時における胸骨圧迫の評価(表 1)

胸骨圧迫の評価については、平均深度が 55.2mm, 平均テンポが 103 回/分, 適切な解除割合が 91.8%であった。

(2) 運動後における胸骨圧迫の評価(表 2)

胸骨圧迫の評価については、平均深度が 54.0mm, 平均テンポが 105 回/分, 適切な解除割合が 83.6%であった。

(3) 安静時と運動後の胸骨圧迫の比較(表 3)

安静時と運動後における呼吸数・心拍数の平均を比較したところ、運動後のほうが呼吸数は 42.4 回/分増加しており、心拍数は 73.4 回/分増加していた。胸骨圧迫の質を比較したところ、平均深度は-12mm(適切な深度割合-12.2%), 平均テンポは+2 回/分(適切なテンポ割合+9%), 適切な解除割合は-8.2%であった。

【考察】

本研究の結果から、救急救命士養成課程の学生では、運動により普段と比べて呼吸数・心拍数が乱れている場合であると、胸骨圧迫の質を低下させる可能性が示唆された。前回の結果を鑑みても、熟練度の高い救急救命士では、運動により普段と比べて呼吸数・心拍数が乱れている場合でも胸骨圧迫の質に影響はなく、まだ習熟度の低い救急救命士養成課程の学生では、質の低下に繋がると考えられる。そのため、更に胸骨圧迫の練習頻度が低い、救急救命士以外の医療従事者やその他の医療系学生、非医療従事者の場合は、呼吸数と心拍数の乱れが胸骨圧迫の質にさらなる影響を与える可能性があると考えられる。

【文献】

1. スポーツ庁:平成 30 年度「スポーツの実施状況等に関する世論調査」について, 2019. p1-13
2. 日本 AED 財団: 提言「スポーツ現場における心臓突然死をゼロに」, 2018. p1

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。

表1. 安静時の呼吸数・心拍数・胸骨圧迫の質

研究対象者	RR	HR	平均深度 [mm] (適切な深度割合 [%])	平均テンポ [回/分] (適切なテンポ割合 [%])	適切な解除割合 [%]
A	12	68	59 (100)	100 (51)	95
B	18	87	54 (97)	103 (81)	92
C	18	78	61 (100)	104 (99)	99
D	18	84	52 (88)	106 (100)	76
E	18	86	50 (46)	102 (87)	97

表2. 運動後の呼吸数・心拍数・胸骨圧迫の質

研究対象者	RR	HR	平均深度 [mm] (適切な深度割合 [%])	平均テンポ [回/分] (適切なテンポ割合 [%])	適切な解除割合 [%]
A	66	110	55 (97)	102 (83)	98
B	48	182	53 (91)	103 (84)	84
C	40	130	61 (100)	107 (100)	98
D	70	186	48 (13)	108 (100)	74
E	72	162	53 (69)	105 (96)	64

表3. 安静時と運動後における呼吸数・心拍数・胸骨圧迫の質の比較

	RR	HR	平均深度 [mm] (適切な深度割合 [%])	平均テンポ [回/分] (適切なテンポ割合 [%])	適切な解除割合 [%]
安静時	16.8	80.6	55.2 (86.2)	103.0 (83.6)	91.8
運動後	59.2	154	54.0 (74.0)	105.0 (92.6)	83.6

研究区分:若手研究

本学学生に対する防災教育の導入

柳 聖美

救急救命学講座 救急救命学ユニット

【背景】

日本では年々、地震、台風、豪雨、大雪、噴火といった自然災害が増加傾向にあり、内閣府の発表によると1年のうち9月から12月にかけての災害発生件数が多いことから、いつどのような場面で自然災害に遭遇するか分からない。

自然災害が増加傾向にある中で、実際に危機感を持ち、防災対策をしている人がどのくらいいるのかについて内閣府が調査した結果、防災対策を「している」と回答したのは、わずか3割しかいない状況である。

2018年7月には西日本や東海地方の広範囲で長時間の記録的な豪雨により、河川の氾濫や浸水害、土砂災害が多発し、死者数が200人を超える豪雨災害や、大阪府北部で震度6弱の地震があった。2019年は、震度6弱を超える揺れを観測した地震が熊本県と北海道で既に2回起きている。

さらに2022年3月には福島県沖でマグニチュード7.4の地震が発生し、宮城県および福島県で最大震度6強を観測した。東日本大震災を彷彿させるような地震であり、ますます防災対策の必要性を強く感じる出来事となった。

現在、本学では防災関係の授業・講習等は行っていない。地震・洪水・土砂崩れ・大雪などの災害に見舞われた際に、本学学生は対応ができるだろうか。そういった現状で、本学学生の災害に対する備え・防災に対する意識がどのようなものを把握し、今後の防災教育の取り組みについて検討していく必要がある。

【目的】

本学学生に対する防災教育の導入

【方法】

《対象》

令和3年度保健医療学部救急救命学科2年生
男子学生8名(参加者全員が、日常的な服薬がなく、健康に関して医師からの指摘がない)

《調査》

- ・災害対策に関する講習会(授業等)受講歴の確認
- ・災害に対する備えの現状の確認

《実験》

- ・応急手当と搬送法の実践
- ・避難経路の確認
- ・想定訓練

【結果】

《調査》

・災害対策に関する講習会(授業等)受講歴の確認
本研究参加者8名に、これまでに防災に関する講習会や授業(小学校・中学校・高等学校)の受講歴を調査した。質問項目とそれに関する回答を下記に示す。

質問	回答	人数
1. 過去に、防災に関する講習会(授業等)を受講したことがあるか。	受講したことがある	8名
2. 最後に講習会(授業等)を受講を受講した時期と場所はどこか	小学校(8年前)	1名
	中学校(5年前)	6名
	高等学校(2年前)	1名
3. 講習会(授業)の内容はどのようなものか	避難訓練のみ	5名
	避難訓練・消火器の使い方	1名
	避難訓練・仮設トイレの使い方	1名
	覚えていない	1名

- ・災害に対する備えの現状の確認

災害に対する備蓄について、食料・飲料・防寒具・衛生用品などの備蓄があるかについて調査した。

質問：災害に対する備えはしてありますか？	
実家には備蓄がある	2名
下宿先に少しの備蓄はある	1名
何も備蓄がない	5名
質問：備蓄は何をどの程度ありますか？	
実家に食料・飲料水の備蓄が家族分ある。	
食料が1人分程度ある	

《実験》

・応急手当と搬送法の実践

発災時に、けが人がいた場合の応急手当を実践した。応急手当では、救急資器材等は使用せずに身近にある物を使用した。搬送法の項目では救助者が1名の場合と2名以上いる場合で各搬送法をじ

・避難経路の確認

学内にいる際に地震が発生し、避難する際の経路を確認した。

・想定訓練の実施

2号館21教室にて授業中と仮定し、震度7の地震が発生したという内容で想定訓練を実施。環境負荷として、「教室前方の扉は開閉不可」「階段の途中に自力歩行不能の傷病者を配置」「避難途中に余震発生」を加えた。前の実験で実施した応急手当・搬送法・避難場所までの避難を問題なく実施できていた。

【考察】

《調査》

今回の研究で、過去に受講した防災関連の講習会受講の有無を調査した結果、今までに1度は受講の経験があるとのことだが、2回以上の受講はないため、継続して受講できる環境を整備することが必要である。今回の研究対象者の中には、「何年も前のことだから、防災訓練で何をしたか覚えていない」というようなケースもあった。現時点では、大規模災害は稀に起こるという認識を持っている学生が多い。大規模災害が頻繁に起こるとは考えづらいが、いつ発生しうるかの判断が難しく、大規模なものであればあるほど、日常生活に戻るまでの期間が長期化する。そのような現状から、防災訓練は定期的に行う必要があると考える。

《実験》

応急手当と搬送法の実践では複数の手技を実践した。手技の確認も含めて45分間で実施した。

対象者が救急救命学科の学生であることから、既に応急手当や搬送法の知識を習得している背景があったため、短時間で実践することができた。

そういった知識がない学生を対象にする場合、60分以上の時間を要すると考えられる。今後、学校全体で防災教育を導入するにあたっては、プログラムの時間配分の検討も必要である。「拘束時間が長い」「難易度が高い」などの要因で学生が防災教育から遠ざかってしまっただけでは意味がないため、プログラムに関しては、今後も検討していく必要があると考える。

【結語】

今回、防災教育を救急救命学科の学生8名を対象に行なった。防災教育を定期的実施する必要性と、プログラムの構築が必要であることが明らかになった。

謝辞：本研究は明治国際医療大学大学内研究助成を受けたものである。

研究区分:若手研究

短距離走における地面反力に着目して

中才 幸樹

基礎教養講座 健康スポーツ学ユニット

【背景】

短距離界において近年、日本人選手の活躍が目立つ。この要因は、理想的な走法である地面反力に対して下肢関節が崩れない走法ができているためと考える。伊藤（1998）は「地面反力を体感しその力に負けない下半身を構築することが走力改善に最重要である」と提言しており、疾走速度の高い選手は、足関節を固定させ脚全体のスイング動作によるキック力をそのまま地面に伝えられるように対応していたと報告している。また、疾走時に膝関節ならびに足関節の屈曲位を保持し、疾走速度が高くても膝関節や足関節が伸び切らないようにすることで効果的に脚全体のスイング速度に転換することができると結論付けている。また、福田ら（2004）は、疾走速度の高い選手は、相対的に高い速度で移動している地面に対し、短い時間に大きな加速力を発揮していたと報告している。また、土江ら（2008）は接地脚の膝関節ならびに足関節を固定することで大きな地面反力を得ることが大切であると述べている。接地するときに接地脚の膝関節ならびに足関節を固定し、地面からの反発を充分に受けるように地面に加える力と反発する力を上手に利用することで大きく移動し、速く走ることができると考察している。このように走法の各局面に影響を及ぼす体力や技術については研究されているが、走法を改善させる具体的なトレーニングドリルについては言及されていない。

そこで筆者が今までに素晴らしい成績をおさめてきた選手たちを指導してきた経験や自分自身の限られた時間や場所の中でもトップクラスで闘ってきた経験、地面反力の利用という根拠に基づき 2021 年に以下のドリルを考案した。

●トレーニングドリル

- ① 関節固定ドリル（5分）：足関節、膝関節の固定を意識させ、地面からの力を臀部の大きな筋肉で受け止めるためのドリル。
- ② 挟み込みドリル（5分）：臀部中心の円運動を習得するためのドリル。
- ③ アジリティドリル（5～7分）：ドリル①と②を同時に行い左右差のないバランスと安定したストライド、速いピッチ走へと導くためのドリル。

この筆者が行った研究では、20分の単回トレーニングにおいて走力の向上に有意な効果が得られた。しかし、③のアジリティドリルは、習得までに時間がかかることが多く難しく感じている被験者が多いように感じた。その際、伝え方などを工夫することでもっと単純に短い時間で指導できるのではないかと考えた。

そこで、短時間で実施でき、被検者自身が容易に習得できる簡便なトレーニングドリル、かつ効果的なトレーニングドリルの考案が重要である。

そこで、2021年の論文からさらに時間を短縮することでトレーニングドリルの効果がどのように変化するか検討することが目的である。

●新たに考案したドリル

- ① 関節固定ドリル（5分）：足関節ならびに膝関節の固定を意識させる基本動作を行い、地面からの力を臀部の大きな筋肉（中殿筋など）で受け止めるためのドリル。具体的には両足ジャンプから始め膝関節ならびに足関節を固定した姿勢で片脚ジャンプに移行する。
- ② 挟み込みドリル（5分）：臀部中心の円運動を習得するためのドリル。蹴り足が後方に流れるこ

とを防ぎ、接地時間を短く、タイムを短縮させる。具体的には、膝を垂直に持ち上げ足底を地面と平行に保ち、接地時に踵をつけない。結果的に円運動が円滑になり接地時間を短縮できる。一方、このドリルが習得できないと、接地時間が長くなり、体の後ろで地面を蹴るので足が流れ、前方に進みにくい。

【方法】

- 1) 調査対象：大学生 17 名
- 2) 調査方法：同一被験者にドリル介入を行う場合（10 分程度）と行わない場合（10 分程度の体操）で、ドリル効果を走力（50m 走のタイム）のタイムの差を比較する。ウォッシュアウト期間は 2 週間とした。
- 3) 解析方法：2 本の 50m 走のタイムの差を、ドリル群と体操群で対応のあるノンパラメトリック検定（Friedman's test）により解析した。

【結果】

本研究では、地面反力の観点から新たに考案されたトレーニングドリルを大学生を対象に実施することによって、10 分の単回指導後であってもトレーニングドリル群において、50m 走のタイムが短縮する傾向を示した。（ $P=0.06$ ）

【考察】

前回行った 20 分の研究では 58 名で解析したが、今回の研究は 17 名しか計測できなかった。そのため、タイムの短縮の有意差は認められなかったが、有意傾向は示した。前回と今回を比較すると半数以下でも有意傾向である。このことから、人数を増やすことで有意差がでる可能性が高い。

【今後の課題】

このことから今後は被験者に対しての声掛けや言い回しの言葉に気遣い、介入指導時のレベルを上げていくと共に、又被験者の人数を増やすなど工夫し、ドリル介入時間の検討、男女の性別での区分など検討していきたい。

【文献】

1. 伊藤 章, 市川 博啓, 斉藤 昌久, 佐川 和則, 伊藤 道郎, 小林 寛道, 100m 中間疾走局面における疾走動作と速度との関係, 体育学研究, 43:260-273, 1998
2. 福田 厚治, 伊藤 章, 最高疾走速度と接地期の身体重心の水平速度の減速・加速 : 接地による減速を減らすことで最高疾走速度は高められるか, 体育学研究, 49:29-39, 2004
3. 土江 寛裕, スプリント走の各局面に影響をおよぼす体力と技術, 陸上競技研究, 日本学生陸上競技連合, 4 :2-11, 2008
4. 中才幸樹, 走力を改善する効果的なトレーニングドリルの検証—地面反力に着目して—, 天理大学 (学位論文), 2021

研究区分:大学のブランディング化に関する研究

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

看護学講座 生活支援看護学ユニット

【序論】

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がされている。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は、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¹⁾。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²⁾。また、修士論文として、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。しかし、実施期間が3か月間であり、長期的に継続した効果検証が重要である。

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。

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、在学生および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。

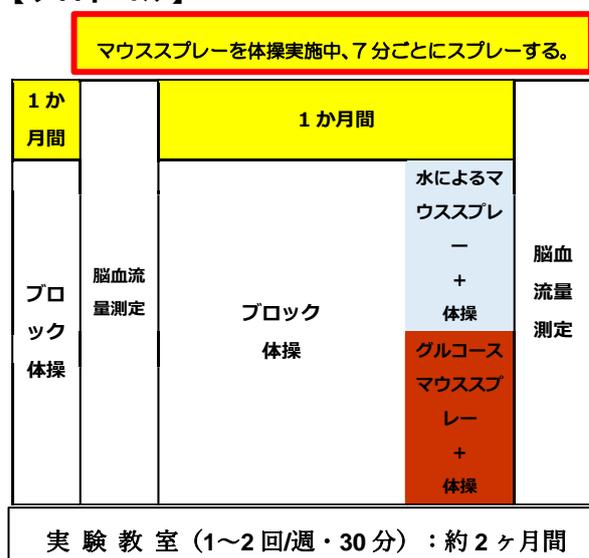
【方法】

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器 NeUp（株式会社ウエルアップ）を用いて、体操後に脳回転速度・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にて、認知機能の変化を比較する。

現在、施設にて実施している方法（施設職員が指導）で体操のみを実施する教室を1か月間行う。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の評価を実施する。

さらに、1か月間、約30分の体操中には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、認知機能である脳回転速度・注意力・記憶力の評価を実施する。

【プロトコル】



【結果】

新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から予定していた研究は実施できていないが、研究対象地域の通所サービスでは、施設職員にてブロック体操は継続中である。

【今後の予定】

現状の確認のため、継続している対象者の情報収集後、研究目的である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、(マウスプレー)が認知機能に及ぼす影響について検討すること、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-, pp. 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

研究区分:大学のブランディング化に関する研究
 地域防災（中口丹地域）における
 日本版コミュニティパラメディシンの活用検討（社会実装）
 ～コミュニティナース・自主防災組織との協働～

諫山 憲司

救急救命学講座 救急救命学ユニット

【背景・目的】

防災・医療は社会の根幹をなし、ひとたび何かしらのインシデントが起これば課題が顕在化しやすく、その分、予防（事前対策）が最大効果を発揮する分野でもある。大規模災害に備えるためには、コミュニティを主体とした防災（地域防災）が重要とされている。災害救援医療資格職の一つとして 救急救命士（救命士）があり、昨今、消防以外の機関に属する救命士も増加し、病院救命士やフィジカルアシスタント（在宅医療分野）としても活躍している。地域包括ケアや地域共生社会では、地域連携が重要視され、防災においても同様に地域住民との連携強化が鍵である。しかし、救命士のコミュニティへの関与は弱く、地域防災に寄与しているとは言い難い。一方、北米では地域に密着し強く関与しているコミュニティパラメディシン（CP）が活躍しており、地域医療改善 モデル(予防救急)として注目されている(図1)。

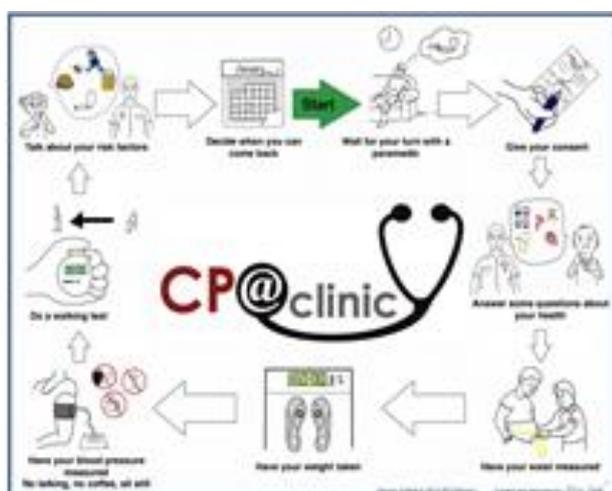


図1 CPクリニック（CP 活動内容）

本邦ではコミュニティナース（CN）の活動が普及しつつあり、地域密着型のプライマリケアが展開されているが、CP は存在していない。

CP・CN は、地域の防災力強化を主眼としておらず、また地域防災の主軸として自主防災組織が整備されているものの、組織員の高齢化や後継者不足から防災力の維持向上が難しい現状である。そこで、救命士が地域住民にアウトリーチし住民と医療・福祉・行政機関・地域とのギャップを埋め、その間を繋ぐ役割を担う。全国初の試み（実装）として地域（中口丹）の救命士が日本版 CP（JCP）となり、地域住民と協働し予防救急だけでなく地域防災力の向上に寄与する。JCP の有効性を明らかにすることを目的とする。

【方法】

次の1)～6)の調査研究を計画した。順じ計画に沿って報告する。

1) 地域（地区）防災訓練への参加

地域 JCP が、京都医療科学大学（診療放射線学科）や地元市民団体と防災訓練に参加し協働する。

2) 社会福祉協議会〔災害ボランティアセンター、保健所との協働〕

地域防災計画における災害応急対策計画に基づく災害ボランティア活動、保健活動の協働を図る。

3) CN との連携〔綾部市 CN（鍋島 野乃花 看護師）と事前協議、調査継続中〕

CN を先行的に採用している京都府綾部市の CN 活動と連携を図る。

4) 市民講座の開催と共有効果➡学び合い（共有）と

して相互・相乗効果の創出

関西圏でネットワーク化しつつある JCP が地域住民に公開講座などを行う。心肺蘇生法や応急手当、DMAT などの災害医療対策の共有により、地域防災力や災害時要援護者避難支援プランの強化を図る。

5) 1) ~4) を踏まえ共同研究者以外の他機関との協働 (事前協議継続中)

生協協同組合コープ京都の食材配送、郵便局の見守りサービス、家事代行サービスなどの顧客情報から予防救急、災害時要援護者避難支援情報につなげる。

6) CP の視察・調査 [at Clinic (CP@clinic) program, in Northern Ontario, Canada.]

【結果】

1) 地域 (地区) 防災訓練への参加

地域 JCP 候補 (教員・学生) が、地元市民団体 (世木地域振興会) と防災訓練 (11/28 殿田小学校での防災マルシェ) に参加した。

2) 社会福祉協議会等関係機関との協働

防災訓練に協賛し、災害ボランティア活動の協議継続中。京都医療科学大学、福知山公立大学、綾部市社会福祉協議会ボランティアセンター、立命館大学、神戸大学、筑波大学、京都府庁危機管理部、防災士会京都支部、五ヶ荘地域活性化センター、園部・美山の「ふるさとレスキュー」と防災連携について継続協議中。

3) CN との連携

綾部市 CN 協議継続中、科研の研究協力者としても、研究協力、継続で連携を図る。

4) 市民との学び合い (共有)

12/5(日) 中世木公民館での人権学習会で救急救命・防災に関する体験会と勉強会を協働した。本研究の目的とする基盤づくりができた。また、関西圏における民間救急救命士の活用として、次の病院を視察、病院救命士活用について現況を調査した。

[視察病院]・みどりヶ丘病院 ・関西メディカル病院 ・大山記念病院 ・市立奈良病院 ・神戸掖済会病院 ・加納総合病院 ・服部病院 ・草津総合病院。

5) 他機関との協働

京都生協 (両丹ブロック事務局) と協議継続、龍谷大学 (社会学部) との福祉防災連携、南丹市社協や高齢福祉課と「救急医療情報キット」を活用した予防救急、災害時要援護者避難支援情報につなげる協議を継続している。

6) CP の視察・調査

新型コロナ感染が収束せず、渡航しての調査がでず代替として、洋書からの文献調査となった。

【考察】

〔地域防災〕

南丹市日吉地域の防災訓練に JCP 候補 (教員・学生) が参加することにより、JCP の基盤づくりができ、今後の地域防災の拠点づくりにつなげられたと考える。さらに、日吉・美山地域は、消防署から遠隔地ということで、火災対応だけでなく、救急救助を含め住民が災害対応する「ふるさとレスキュー」が存在しているが、本研究調査から、十分に機能していないことが判明したため、下図 (図 2) のような連携強化に向け、助成金の獲得や研究・実践を進めている。

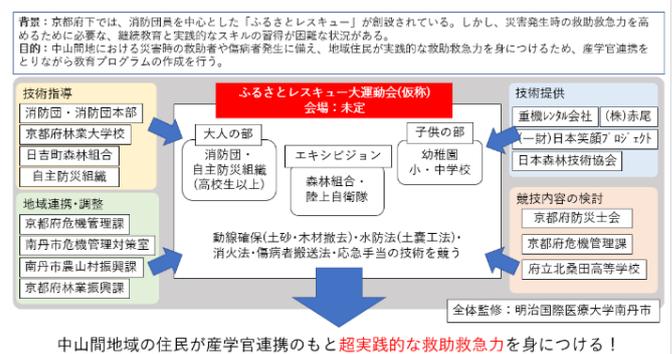


図 2 「ふるさとレスキュー」を軸にした地域防災連携

〔プライマリケア・予防救急〕

南丹市においてプライマリケアに関連する機関との連携不足、情報共有の不足など、いくつかの地域医療のギャップが把握できた (図 3)

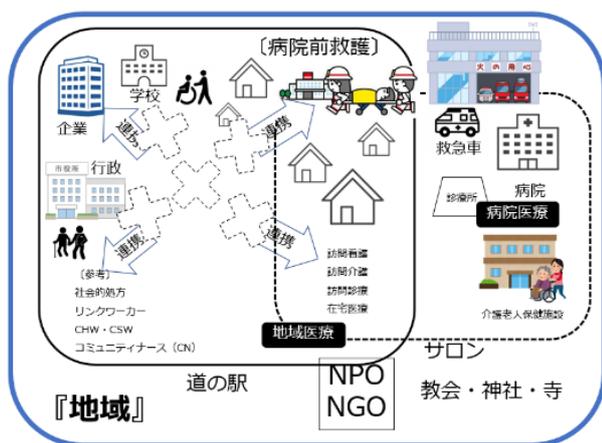


図3 地域医療・病院前救護のギャップ

そこで、救命士も消防だけでなく、病院や福祉施設に就職し、活躍する時代になりつつあることから、図4のような地域医療のギャップをJCPが担う計画をしている。

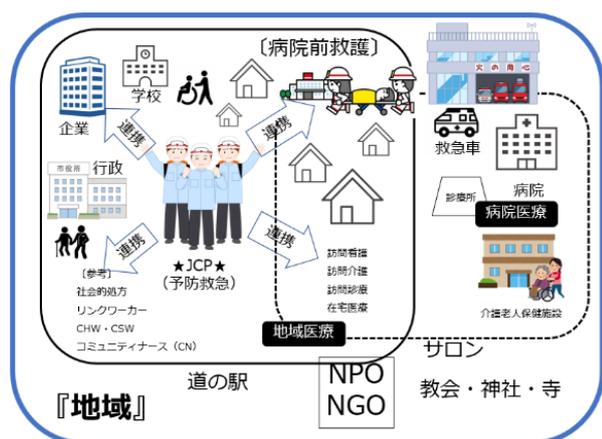


図4 JCPが地域医療のギャップを埋める

中山間地域では、都市部に比し、より地域の風土や文化を理解した「地域事情に即した」地域医療が求められている。また、民間救命士の活躍の場が、在宅医療や地域包括ケア領域へ進出していることから、地域の病院や福祉施設における民間救命士活用に関するニーズや取組みを調査し、救急救命士養成機関での新たな教育体制を検討し開発する計画である。さらに、教育を大学内だけでなく、地域とともに創っていくという過程で、地域とともに学ぶことで、共創まちづくりにつなげることも狙いとする。

【結語】

地域のJCPが、地域住民と協働し予防救急だけでなく地域防災力の向上に寄与できる可能性を調査できた。JCPの有効性は本研究から得られたが、今後、地域医療・防災におけるJCPの有効性を定量的な検証に向け、研究を継続する。

【文献】

1. 杉岡 秀紀. 自治体政策としてのコミュニティナースの可能性 : 地域公共人材としてのコミュニティナースに着目して. 福知山公立大学研究紀要. 2021; 5(1): 89-108.
2. Harrison J. Alter, Preeti Dalawari, Kelly M. Doran, et al. Social Emergency Medicine. Springer, 2021.
3. Al Benney, Kai Hjermstad. Community Health Paramedicine. Jones & Bartlett Learning, 2017.
4. 保前 文高・大隅 典子. 個性学入門—個性双発の科学—. 朝倉書店. 2021.

【論文及び学会発表】

1. 諫山憲司: 地域における日本版コミュニティパラメディシン (JCP) による“社会的オートファジー”の実装に向けて. 第45回日本死の臨床研究会年次大会, オンライン, 2021.12.
2. 諫山憲司, 守岡大吾, 高橋司: 草刈りを通じた「土着型」地域連携の実践と今後の展開. 第25回日本統合医療学会学術集会, 京都 (オンライン), 2021.12.18.

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。

研究区分:大学のブランディング化に関する研究 豪雨時避難行動における正しいマスク使用法の検討

木村 隆彦

救急救命学講座 救急救命学ユニット

概 要

本研究は、豪雨時にウレタン系マスクを着用すると、マスクが雨水を吸水することで呼吸困難に陥る可能性を検討したものである。マスク着用が習慣となったことで、台風や集中豪雨時の避難介助や救助活動においてもマスクを外すことなく屋外活動を行っている場面を散見するが、雨によってマスクが濡れると呼吸運動に障害を来すと考え、多くの災害現場で見られる状況を模した実験により事実を明らかとしたものである。その結果、意思疎通が困難な者や身体機能が低下している者の風雨時避難行動は、マスク着用によって呼吸困難に陥る可能性が明らかとなった。

【はじめに】

コロナ禍にあってマスク着用が常習化している。マスクは、吸水性に優れた素材が多用されており、水と接すると急速に吸水するが、このことは、救急救助活動を阻害する要因になるのではないかという疑問にたどり着いた。

【実験の方法】

実験は京都大学防災研究所宇治川オープンラボラトリー雨水流出実験装置等で実施した。

実験では、3種類のマスクを使用することとした。マスクは全国規模で展開する店舗で購入できる市販品で、ウレタンマスクの1つは「新発売」「高機能」という製品を選択した。なお、本報告では、不織布マスクをマスク A、低価格の一般的ウレタンマスクをマスク B、高機能のウレタンマスクをマスク C と称する。

実験想定は「風雨の中での避難行動」とし、降雨装置の時間雨量を300mmで設定した。また、防爆型送風機を図1のように3台並列に設置し、送風機から3m離れた時点での風速が8m/sになるように調整した。

被験者は実験開始の合図で降雨装置の降雨エリア内の外周を右回りで進み、送風機3台のうち中央の送風機を中心延長線上に到着した時点で中央送風機

と正対して歩調を進め、送風機手前3mまで進行し、右に向きを変えて送風機から離脱して元の位置に戻った。この動作を3回繰り返すことで、1被験者当たり概ね1分間に渡り降雨を浴び、そのうち概ね18秒間は風雨を浴びる環境とした。



図1 送風機配列の様子

被験者は送風機に近づくにつれて風雨を強く浴びることになるが、ごく自然に振る舞うように指示した。傘を斜め前方に傾けて風雨から顔面を守る行動や、両手が自由に動かせない場合は顔を下に向ける行動を認めることとした。また、フードの余長によって顔面が隠れる者と隠れない者、さらにフードを被らない者がいたが、特に規制はかけなかった。

患者役として車いすに座った者や担架に仰臥位で

寝た者についても特に規制はかけなかった。なお、四肢に障害がある者を想定していることから、手を動かすことは禁止した。



図2 風雨エリア内での担架搬送の様子

マスクの計測については、実験前にマスク重量を測定し、実験直前に被験者に手渡した。実験終了後、被験者は実験エリアから離脱した地点でマスクをゆっくり外し、回収トレイに入れ、直ちに重量を測定し、記録した。その後、実験前後のマスク重量の差を算出し、その数値を給水量として実験結果に記録した。

計測する避難行動は、①傘をさして歩く ②車いすに乗る若しくは押す ③担架に乗る若しくは搬送する ④その他 とした。

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。

【実験の結果と考察】

実験の結果を表1に示す。

表1 実験結果

マスク種類	重量	徒歩 (傘)	車いす押す	車いす乗る (フード被り)	車いす乗る (フードなし)	担架 (搬送者)	担架 (仰臥で乗る)
マスクA	最大	0.57	/	7.35	/	0.59	11.78
	最小	0.09	/	3.9	/	3.9	8.14
マスクB	最大	3.14	/	/	/	1.04	/
	最小	1.13	/	/	/	0.1	/
マスクC	最大	/	16.17	5.26	12.98	2.63	15.13
	最小	/	1.76	5.15	/	/	9.75

徒歩(傘)はマスク給水量が少なかった。顔に雨が掛かりそうになれば、傘を盾にして防御する行動をとったためである。なお、傘を持つ手と逆の手が

塞がっていても、傘を持つ手でマスクを外すことが可能であることから、傘を持った避難行動においてはマスクによる呼吸障害は問題にならないと考えられる。

車いすに座った場合、フードを被った場合で最も給水量が多かったのはマスクAであった。これはフードをうまく活用することで吸水性に優れたウレタン素材であってもマスクへの給水を最小限に抑えられる可能性を示している。マスクCを着用した被験者はフードを目深にかぶり、下を向いて雨から顔面を守ると共に、頭部に降り注いだ雨水が顔面に流れ落ちるのを防いだことで、マスクへの給水を最小限に抑えることができたと考えられる。

なお、フードを被らない場合、風雨を直接顔面に受けることとなり、給水量が増すことが明らかとなった。本実験を通して最も給水量が多かったのは「車いすを押す」行動であった。車いすを押す行為は、前方及び周囲の安全確認と被搬送者の状況確認が必要となり、さらに両手で車いす取っ手を握った状態で前進する必要があることから、風雨を避けることが困難となり、マスクの給水を助長したものと考えられる。ただ、担架搬送者も同じ状況に陥ると考えられるが、結果として給水量は少なかった。このことはフードによって顔面保護が可能であり、風雨の中でマスクを着用したとしても、工夫次第で呼吸困難を回避できる可能性を示している。

本実験では、マスクCの給水量が他のマスクよりも多い傾向が見られた。そこで、マスクCの最大給水量を表2の手順で確認したところ、29.3gであった。

表2 マスク最大給水量の確認手順

1. 満水にしたトレイにマスクを入れて沈める
2. 2分後と4分後に約15秒間マスクを揉む
3. 5分間経過後に完全脱気を確認する
4. マスク耳掛け部に櫛を通して水から揚げる
5. 10秒間の水切りを行い、給水量を計測する

マスクCを着用して車いすを押した実験では16.17gが吸水されているが、この1分間の活動で、

マスク最大給水量の 55%を吸水したことが明らかとなった。ウレタンマスクが吸水すると、呼吸の度に水が口腔内や鼻腔内に流入する。そして、その水は吐き出すことができず、仮に飲み込んだとしても降雨の中では、すぐに次の雨水を吸うことになり、これを繰り返す。救助者のように健全な身体を有する場合は、この状態でも耐えることは可能かもしれない。しかしながら、要救助者の側から見ると、意思疎通が困難な者や風雨によってコミュニケーションが不足した場合には、呼吸困難に陥っていることに気づかないことも有り得え、麻痺などによって両手の自由が利かない場合は、救助者に気づいてもらえない場合は呼吸不全に陥ることもあり得る。

呼吸器疾患がある者や災害弱者と言われる者の豪雨時避難では、マスクによる呼吸障害に細心の注意を払う必要がある。

研究区分:大学のブランディング化に関する研究

丹波黒大豆由来ポリフェノールによる血管内皮細胞保護効果

苗村 建慈, 足立 孝臣

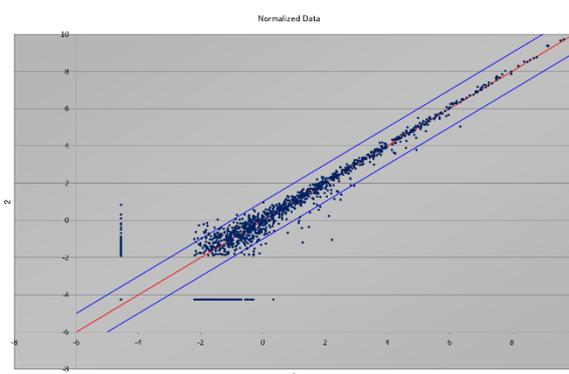
臨床医学講座 内科学ユニット

黒大豆の種皮部分は、生薬として古くより利用されている。近年、黒大豆の薬効が種皮中に豊富に含まれるポリフェノールに因ることが明らかにされつつある。ポリフェノールに関する先行研究により、黒大豆種皮に多く含まれるポリフェノールであるプロシアニジン、その抗酸化作用により、血管内皮細胞の炎症を抑え、動脈硬化を抑制することが知られている。一方、マイクロ RNA は、真核生物において、発生・細胞増殖・細胞分化・細胞死または細胞代謝といった、広範な生物学的プロセスに重要な役割を担うことが知られている。血管内皮細胞においても、マイクロ RNA による転写調節がなされているが、ポリフェノールによる血管内皮細胞マイクロ RNA の制御に関しては未だ解明されていない。

申請者らは、「黒大豆由来ポリフェノールが、マイクロ RNA を介して、血管内皮細胞保護効果を発揮する」と仮説を立て、昨年度において、プロシアニジン B2 が血管内皮細胞に対して、保護的な遺伝子発現変化を起こす可能性を示した。今年度は、本研究の本幹である、microRNA の網羅的解析を行った。

申請者らは、臍静脈血管内皮細胞 (HUVEC) に対し、 $2 \mu\text{M}$ のプロシアニジン B2 を添加し、添加後 2 4 時間にて細胞を回収した。対照群にはプロシアニジン溶液の溶媒のみを投与した。各 3 サンプルを回収し、網羅的解析を行った。網羅的解析は、東レ株式会社のマイクロ RNA 研究用 DNA チップを選択した。細胞より Total RNA を抽出し、Agilent 社 2100Bioanalyzer による quality check を行った。基準を満たしたサンプルを用いて標識を行い、ハイブリダイゼーション (32°C , 16h) を行った。ハイブリダイゼーション終了後、チップを洗浄した後、スキャナーを用いて画像を取得し数値化ソフトにて数値化した。各チップの数値データからバックグラウンド値を減算した後、

グローバルノーマライズにより正規化した。得られたデータを解析し、X 軸に対照群、Y 軸にプロシアニジン投与群を取りグラフ化した (図 1)。



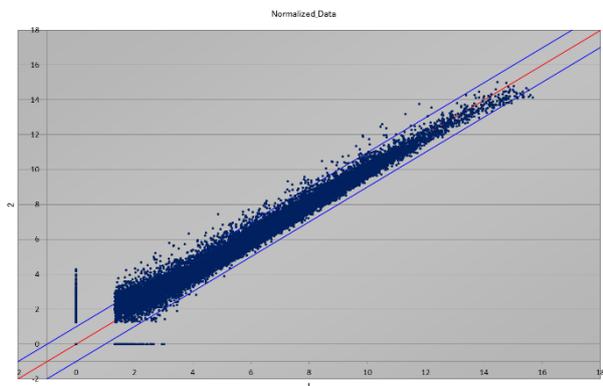
中央の赤線は等倍発現、両脇の青線はどちらかの 2 倍発現を示す。グラフより、複数の miRNA がプロシアニジンによって発現抑制もしくは発現亢進することが明らかになった。miRNA は発現抑制するものが多くみられた。その中で、発現が $1/2$ 以下に抑制され、かつ血管内皮細胞内での発現が確認されるものを抽出した (図 2)。

Name	ID	1	2	2	LOG2	ratio	Red	Green
hsa-miR-126-3p	MIMAT0000445	1929	626	6.34	5.03	-1.31	0.40	*
hsa-miR-21-5p	MIMAT0000076	727	262	4.94	3.78	-1.16	0.45	*
hsa-miR-100-5p	MIMAT0000098	574	284	4.59	3.90	-0.70	0.62	*
hsa-miR-99a-5p	MIMAT0000097	454	230	4.26	3.59	-0.67	0.63	*
hsa-let-7g-5p	MIMAT0000414	181	69	2.93	1.86	-1.08	0.47	*
hsa-miR-22-3p	MIMAT0000077	167	71	2.82	1.89	-0.93	0.52	*
hsa-miR-26a-5p	MIMAT0000082	136	50	2.52	1.37	-1.14	0.45	*
hsa-miR-16-5p	MIMAT0000069	134	41	2.50	1.11	-1.39	0.38	*
hsa-miR-17-5p	MIMAT0000070	126	56	2.41	1.56	-0.85	0.55	*
hsa-miR-30c-5p	MIMAT0000244	126	55	2.41	1.53	-0.87	0.55	*
hsa-miR-29c-3p	MIMAT0000681	124	57	2.39	1.57	-0.82	0.57	*
hsa-miR-106a-5p	MIMAT0000103	117	42	2.29	1.14	-1.15	0.45	*
hsa-miR-6753-3p	MIMAT0027407	110	9	2.22	-1.04	-3.25	0.10	***

抽出された miRNA 群の中には既に血管内皮細胞における機能が知られているもの (miR-126, miR-21 など) もあれば、まったく未知のものもあり、今後は既知群未知群双方について有望なものを wet lab にて抽出していく。

同時に、同じサンプルを用いてメッセンジャー RNA の網羅的解析を行った。解析手法は miRNA と同じ、東

レの DNA チップを選択した。同様の処理と解析を行ったところ、複数の miRNA がプロシアニジンによって発現抑制もしくは発現亢進することが明らかになった (図3)。



miRNA と比較し、メッセンジャーRNA では発現亢進が多くみられ、現在 miRNA 発現低下との関連性を中心に、相互の関係を解析中である。

【論文及び学会発表】

現時点での学会発表はありません。

研究区分:大学のブランディング化に関する研究

高齢期のうつに対するリラクゼーション法の効果

—呼吸法・筋弛緩法による地域高齢者への介入—

佐藤 裕見子¹⁾, 玉井 公子¹⁾, 湯浅 真奈²⁾, 大倉 和子¹⁾, 村上 久恵¹⁾

¹⁾明治国際医療大学看護学部, ²⁾南丹市保健医療課

【はじめに】

高齢期は加齢に伴う身体機能の変化, 退職や子供の自立に伴う社会的役割の変化などこれまでとは異なるライフイベントによりうつになりやすい時期である。さらに, コロナ禍においては地域のサロン活動など人との交流を余儀なく妨げられ, 孤独を強いられる環境に置かれていることが推察され, 心身のバランスを崩しうつを引き起こしやすい状況に置かれていることが危惧される。一方, 高齢期は3人に1人が睡眠障害を抱えている。睡眠障害とうつの関連性については横山らの研究により明らかにされている (Yokoyama, 2010¹⁾)。

睡眠やうつの問題に対しては認知行動療法的アプローチ(cognitive behavioral therapy for insomnia;CBT-I)が有効であると考えられる (山寺, 2015²⁾)。

筆者はこれまで, 地域高齢者の睡眠講座におけるグループ指導において, 睡眠健康教育と組み合わせた漸進的筋弛緩法によるリラクゼーション法が, 高齢者の睡眠障害の改善に効果があることを明らかにした (佐藤, 2020³⁾)。呼吸法・筋弛緩法は, セルフケアの実践的方法であり認知行動療法の一つである。呼吸法・筋弛緩法の実践が心拍数や呼吸数に作用して心理面でのコントロール感を患者に与えることが明らかとなっている (Bottomley A 1996⁴⁾)。また呼吸法・筋弛緩法が単に実施後にリラックス状態を作り出すだけでなく, 継続的な実践によりストレスに対する抵抗力を強めることが明らかとなっている (熊野, 2014⁵⁾)。

こうした心理的反応は心理学者である Lazarus のコーピング理論における「焦点」となっている。Lazarus はコーピングには2つのタイプ, “問題フォ

ーカス”と“感情フォーカス”がありリラクゼーション法は感情フォーカスのコーピングとしている (Lazarus, 1894⁶⁾)。

そこで, 呼吸法・筋弛緩法がうつを予防することを検証することで, コロナ禍において人との交流が少なくなり, 地域で孤立しがちな地域高齢者に対して, 心理的ストレスに起因しているうつ予防に寄与できるものと考ええる。

地域高齢者が, 孤立しがちな日常生活のなかにおいても心身の変化を受け止め, 自分の内面や人間の価値を高めていく契機として前向きにとらえ, 健やかに生きていくことが重要と考える。

今回の検証により, 高齢期のうつ予防における実践的な手法を政策提案できるばかりでなく, 地域ぐるみのポピュレーションアプローチを推進できると考える。

【研究方法】

1. 調査対象

A市は地域住民に対して睡眠及びこころ健康の改善を目的とした睡眠教室を案内しており, その受講者を対象とする。

適格基準は精神疾患既往歴及び認知症のある者を除く。

2. データ収集方法

受講を希望した者に対して, 郵送による教室案内時に研究の説明及び協力依頼を実施した。2回シリーズの教室開催時と教室終了2週間後に自記式調査票への記載を依頼した。

3. 調査項目

- 1) Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)
- 2) うつ尺度: GDS15
- 3) 睡眠に関する生活習慣チェック-自分でできるストレス対処法 10 項目

4. 評価及び分析方法

研究への同意が得られた 18 名に対して、自分でできるストレス対処及び睡眠に関する健康教育、呼吸法・筋弛緩法の実技指導を実施、教育実施前と実施 1 か月後にデータを収集した。

- 1) Pittsburgh Sleep Quality Index(PSQI): 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 以上を睡眠障害とする。
- 2) GDS15 は 2 検法 (はい, いいえ) 得点範囲 0~15 点, 0~4「うつ症状なし」, 5~9「うつ傾向」, 9~15「うつ状態」とする。
- 3) 睡眠に関する生活習慣チェック-自分でできるストレス対処法 10 項目は, “実施しなかった”, “ほんの少し実施した”, “ある程度実施した”, “実施した” の順に 1, 2, 3, 4 点を配した。

1), 2) は一元配置分散分析 (対応あり) を用いて分析, 3) は独立性の検定による分析を実施した。

5. 介入方法

- 1) ストレス対処及び睡眠に関する健康教育の実施
- 2) 呼吸法・筋弛緩法の実技指導
リラクゼーション法の手引きを用いて呼吸法・筋弛緩法の実技指導を実施, 生活の中で自分の取り入れやすい時間に 1 日 1~2 回を週 2 日以上習慣化して実施すること, 慣れるまでは CD を使い 1 回 17 分程度の簡易プログラムを指導した。

6. 倫理的配慮

明治国際医療大学倫理審査委員会の承認を得て実施した。承認番号: 2021-037

【結果】

研究への同意が得られたもの 18 名のうち教室に 2 回参加しデータ収集できたものは 16 名, うち週 2 回以上呼吸法・筋弛緩法を実践できたものは 13 名であった。

1. 睡眠障害に関する分析対象者 13 名のうち健康教育実及び実技開始 1 か月後における PSQI の平均値が 10.0 から 8.846 へと低下し $P=0.04$ と有意な改善がみられた (表 1)。

表1 PSQIの1か月後の変化 n=13

因子	変数	平均値	P 値
PSQI	実践前	10.000	0.04
	実践後	8.846	

2. 質問紙に未記載のあった者 1 名を除く分析対象者 12 名のうち 1 名に「うつ」, 2 名に「うつ傾向」がみられ, 1 か月後には「うつ」の者が「うつ傾向」に「うつ傾向」の者が「うつなし」に改善していた。また, 分析結果は, P 値=0.08 であり有意差はなかったものの改善傾向がみられた (表 2)。

表2 うつの1か月後の変化 n=12

因子	変数	平均値	P 値
GDS15	実践前	3.333	0.08
	実践後	2.250	

3. ストレス対処については健康教育実施 1 か月後の変化を独立性の検定により分析した結果, P 値=0.009 で有意な改善がみられた。また, 残渣分析後残渣を標準化したところ図 3 のとおり教育実施前に比べて実施後の方がストレス対処の頻度が高くなっていた (図 1)

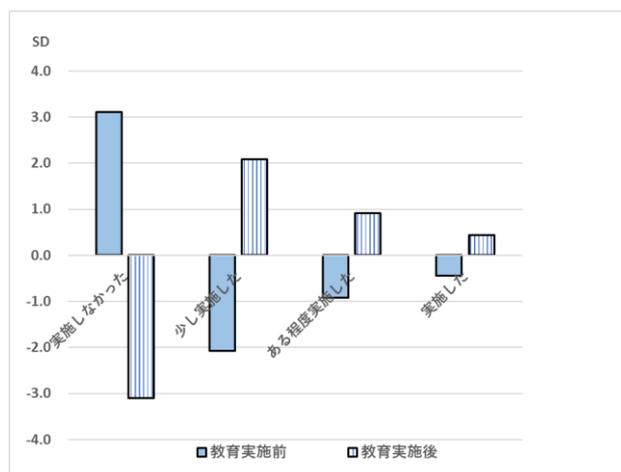


図1 ストレス対処実施状況

【考察】

- 結果1については、前述のとおり呼吸法・筋弛緩法が睡眠障害の改善に及ぼす効果についてはすでに明らかにされている（佐藤, 2020³⁾）。今回も同様の結果が得られ、睡眠障害に対する呼吸法・筋弛緩法の有効性が改めて裏づけられたものと考えられる。
- 結果2については、1か月後のGDS15合計点について有意に近い検定結果が得られたことから、呼吸法・筋弛緩法の実践がうつ予防に関与しているのではないかと考えられる。今後さらに研究継続によりデータを蓄積し、分析を実施することが望ましいと考える。
- 結果3のストレス対処については、13名の者がリラクゼーション法を週2日以上実践しており、家族と団らんして気分転換する、一人で悩まず誰かに相談する、趣味や楽しみを見つけて気分を紛らわせる、ものごとの良い面を見るようにするなどの行動変容がみられた。また、p値についても有意な変化が見られた。
- 今回2回シリーズの講座で学んだリラクゼーション法を継続的に実践することでストレスが緩和され、ストレス対処についての行動変容を促進したのでは考えられる。その結果、今回の研究の目的であったうつの予防についてある程度効果があったのではないかと考える。今後、実技指導が回数的に十分かどうかの検証

が必要である。今回は3か月後に「まちの保健室」においてフォロー講座を設けたが、3名の参加が得られた。

今後についても継続的な実践につながるようなサポートの場があれば、さらにセルフケアが継続できるものとする。

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。研究を実施するにあたりお世話になりましたA市関係者の皆様に心からお礼申し上げます。

【文献】

- Yokoyama E, Kaneita Y, Saito Y, Utiyama M. et al. A association between depression and insomnia subtypes a longitudinal study on the elderly in Japan. *Sleep* 2010, 33 1 693-702.
- 山寺 亘：高齢者睡眠障害の治療 非薬物療法 認知行動療法. *Nippon Rinsho* Vol. 6 2015.
- 佐藤裕見子：地域高齢者の睡眠障害に対するリラクゼーション法の効果：睡眠健康教育と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. 12 No. 1・2. 2019:23-31.
- Bottomley A 1996 Group cognitive behavioural therapy: an intervention for cancer patients *International of Palliative Nursing* 2:131-137
- 熊野宏昭(2007)：ストレスに負けない生活, ちくま書房, 東京.
- Richard S. Lazarus, Susan Folkman: 「Stress Appraisal, and Coping」, 実務教育出版, 東京.

研究区分:大学のブランディング化に関する研究
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—

山崎 翼

鍼灸学講座 鍼灸学ユニット

【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は注目を集めている。

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で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。加えて、実際の臨床においても生活習慣病の予防や高血圧・糖尿病などの患者における食事制限においても、塩分量の調節などが強く言われるが、これらの食事指導は患者の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少なくない。そこで本研究では、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、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た。

【方法】

1. 対象

対象は、健常成人男女12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、生活習慣、喫煙習慣のあるものとした。

また、研究期間中に研究の継続が困難になった場合(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。さらに女性の場合には、介入期間内に月経期間が重ならないように行った。

2. 方法

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1週間に介入(原則2回)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。

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。

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。

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。

2) 対照群

鍼刺激群と同様の時間（最低 15 分）安静臥位を指示した。

5. 結果

公募の結果、研究対象者は 12 名（鍼刺激群 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つたため、最終的には 10 名での解析となった。

なお、現在解析中のため結果は平均値のみを示した。

	鍼刺激群		対照群	
	介入前	介入後	介入前	介入後
味覚(点)				
甘味	64.0±28.8	66.0±28.8	55.0±33.5	80.0±13.7
旨味	27.0±30.3	32.0±35.6	24.0±32.9	51.0±35.1
塩味	70.0±30.6	62.0±40.2	47.0±39.6	26.0±26.1
酸味	40.0±36.7	75.0±11.2	46.0±33.6	56.0±31.3
苦味	5.0±8.7	16.0±26.1	17.0±25.4	15.0±30.8
総合得点	206.0±86.0	251.0±60.5	189.0±136.9	228.0±74.5
唾液アミラーゼ(KIU/L)	8.8±5.1	17.8±10.3	8.2±10.0	13.2±14.4
フリッカー(Hz)				
赤	25.1±10.0	31.1±5.1	26.1±8.4	30.0±7.2
緑	28.2±10.7	32.3±7.0	27.8±11.3	32.5±6.6
黄	29.4±9.8	32.9±6.9	28.7±9.8	33.7±7.4

6. 考察

本研究の結果から、頭部への鍼通電が味覚に影響を与える可能性が考えられた。今後、統計解析を実施し、詳細な解析を行う予定である。

研究区分:教育改革を志向した研究

学修支援センターにおけるオンライン学修支援の可能性と有用性の検討

河井 正隆, 河合 裕子, 鳴瀬 善久, 市川 哲

基礎教養講座

【本研究の目的】

学修支援センターにおけるオンライン学修支援の可能性と有用性を検討した。

【本研究の内容・意義】

今回のオンライン学修支援の取り組みは次のとおりである。

第1にオンライン学修支援の開催, 第2に教員およびピアサポーター有志によるミニレクチャー動画の作成・配信(学内限定版), 第3に各種セミナーの開催(含, ハイフレックスセミナー)の3つである。

これらの取り組みは, 新たな学修支援¹⁾を模索する上で, また, 多様化する学生²⁾に対応する上でも意義があると思われる。

【令和2年度から令和3年度へ】

今回の研究は, 令和2年度からの継続研究である。

1) 令和2年度の取り組み

ピアサポーターの学修支援活動において, ICT活用によるピアサポート活動の取り組みを検討しその有用性を確認した。

その具体的な取り組みとして, 学修支援センター版ホームページを構築し(学内限定版), ①ミニレクチャー動画の配信, ②学修支援日誌の電子化, ③電子教材の共有化などを行った。

2) 令和3年度の取り組み

令和2年度の取り組みを継続しつつ, 令和3年度は前述(本研究の内容・意義)のとおり, 新たな取り組みを行った。以下, その内容を以下に記す。

(1) 新たな取り組み

- ① オンライン学修支援: Melly や Google Meet を活用した学修相談を実施した。
- ② ミニレクチャー動画: 全学科に共通する内容の

動画を学修支援センターホームページ^{*1}に Up した(例: 基礎医学系動画など)。

- ③ 各種セミナー(含, オンライン開催): セミナー専用の Google Classroom^{**2}を開設し, 「公務員試験対策セミナー」, 「英会話入門」, 「放課後セミナー」などを開催した。

(2) 今回の取り組みの検証(間接評価)

本学の全学生を対象にアンケートを実施し, その結果から今回の取り組みについての検討を行った(実施期間: 令和4年1月~2月)。

【アンケートについて】

アンケートは Google forms を用いた。また, 倫理的配慮に関しては次の3点で, Google forms に明記した。

1つは, 得られたデータの公表に際しては, すべて匿名で行い個人が特定されることはない。2つは, 本アンケートの回答により, データの公表について承諾したものと判断する。3つは, 本アンケートが未回答でも何ら不利益を被ることは無い。

なお, 本アンケートは, 本学の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: 2021-046)。

【アンケートの結果について】

1) 回収数・回答率

令和4年2月28日現在の在籍者数(休学者を除く)828名中177名から回答を得た(回収率: 21.4%)。

2) アンケートの設問と回答状況

本稿では, 今回の取り組みの中で「②ミニレクチャー動画」と「③各種セミナー(含, オンライン開催)」に関するアンケート結果の概要を述べる。

(1) 学修支援センター版「学生さんのページ」に Up している「ミニレクチャー動画」の視聴状況(表1)

	度数	相対度数
a.よく視聴する	1	0.6%
b.少し視聴する	14	8.1%
c.あまり視聴しない	34	19.8%
d.全く視聴しない	46	26.7%
e.動画があることを知らない	77	44.8%
合計	172	100.0%

表1に示すとおり、得られた回答の上位3つを列挙すると、「動画があることを知らない」77名(44.8%)、「全く視聴しない」46名(26.7%)、「あまり視聴しない」34名(19.8%)であった。

このことから、殆どの学生は動画の存在を知らず、また視聴することも無いことがわかった。今後、ミニレクチャー動画の認知度を高める取り組みとともに、動画視聴数の向上を目指す工夫を模索していきたい。

(2)ミニレクチャー動画や各種セミナーに参加(視聴)した際の学びの影響(触発)(表2)

表1で示された、「よく視聴する」「少し視聴する」「あまり視聴しない」への回答者49名を対象に、その影響(学びへの触発)を重ねると有効回答数は39名となり、その結果を表2に示す。

表2から、ミニレクチャー動画の視聴が与えた影響(学びへの触発)は、「少し視聴する」13名では「とても受けた」6名(46.1%)と回答し、「あまり視聴しない」25名でも「やや受けた」13名(52.0%)であった。

回答者数が少ないものの、ミニレクチャー動画の視聴は、学生への学びに少なからず影響(触発)を与えるものと思われる。

		ミニレクチャー動画の視聴状況		
		a.よく視聴する	b.少し視聴する	c.あまり視聴しない
ミニレクチャー動画が与えた影響(触発)	a.とても受けた	1(100.0%)	<u>6(46.1%)</u>	1(4.0%)
	b.やや受けた	-	5(38.5%)	<u>13(52.0%)</u>
	c.あまり受けなかった	-	2(15.4%)	11(44.0%)
合計		1(100.0%)	13(100.0)	25(100.0%)

(3)「ミニレクチャー動画」や「各種セミナー」を視聴・参加した際の学びの影響(触発)(表3)

前述のミニレクチャー動画を視聴した39名の学生に各種セミナー(含、オンライン開催)に参加した学生を加えた92名に対して、先と同様にそれらを与えた影響(触発)の度合いを問うた結果が表3である。

	度数	相対度数
a.とても影響(触発)を受けた	9	9.8%
b.やや影響(触発)を受けた	20	21.7%
c.あまり影響(触発)を受けなかった	21	22.8%
d.全く影響(触発)を受けなかった	42	45.7%
合計	92	100.0%

表3に示すように、得られた回答を上位の順に列挙すると、「全く影響(触発)を受けなかった」42名(45.7%)、「あまり影響(触発)を受けなかった」21名(22.8%)、「やや影響(触発)を受けた」20名(21.7%)、「とても影響(触発)を受けた」9名(9.8%)であった。

このことから、学生への影響度に課題があると考えられる。しかし、肯定的な回答(「とても」+「やや」)に着目すると、29名(31.5%)の学生には影響(触発)を与えたと言える。今後は、より多くの学生に意義のある影響が与えられるよう、創意工夫を行っていきたい。

【今回の取り組みから見えたこと】

今回、次の2つに焦点を当て取り組んだ。

1つは、新たな学修支援を模索すること、2つは、多様化する学生の学修支援のあり方を検討することであった。そして、それらを基軸にした、オンライン活用の学修支援であった。

概観して、学修支援センターの取り組みが学生にあまり認知されていないことが浮き彫りとなった。しかし、ミニレクチャー動画を視聴した学生や各種セミナーに参加した学生にとっては、今回の取り組みは学びへの影響(触発)を与えたことが考えられる。

次年度も継続して創意工夫を行い、本学ならではの、より充実した学修支援のあり方を探っていきたい。

謝辞：本研究は、令和3年度「明治国際医療大学学内研究助成」を受け、実施したものである。

【文献】

1. 奥田のり美, 林里沙子, 岡本杏華, 田口豊恵 (2021)「コロナ禍における初年度学修支援センターの取り組みと次年度に向けた課題」, 『京都看護』, 第5号, pp. 103-105.
2. 菅波昌広, 田中泉, 永見誠二, 荒木和彦 (2015)「多様化する学生への学習支援」, 『工学教育研究講演会講演論文集』, pp. 530-531.

※本研究において、開示すべき利益相反はない。

【注】

※1：学修支援センターホームページ



※2：セミナー専用の Google Classroom



研究区分:教育改革を志向した研究

ICT を利用した教育の効率化「遠隔実習教育のための VR 教材高度化の研究」

樋口 敏宏

救急救命学講座 救急救命学ユニット

【背景・目的】

令和 2 年初頭からの新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の流行は、変異株蔓延の状況下で第 6 波の流行の只中にある。本学では遠隔授業併用による対面授業が再開されたが、実習教育のうち附属病院実習、学外臨地実習などは十分には実施出来ない状況が続いている。そこで実習教育の補完を目的として昨年度は「実習教育への VR 教材導入のための研究」を行い、360 度カメラセットを導入して救急処置実習と附属病院内の 360 度動画撮影を行った。カメラを移動しながらの撮影と定点設置して行った撮影によって作成された 360 度動画データを視聴することで、VR 空間における疑似体験を通して学習が可能であることを報告した。この研究成果をもとに本研究ではさらに動画を加工することによってより高度な学習が行える VR 教材の作成を試みた。

【方法】

当初、より臨場感が体験できる VR 教材を作成するために 180 度 3D 動画撮影システムの導入を目指したが、販売予定であったカメラの発売が中止となったため断念した。令和 3 年度学内救急救命競技会で行った「乗用車同士の追突事故シナリオ」を対象に、360 度 2D 動画を撮影して VR 教材を作成した。シナリオでは追突した傷病者には外傷はなかったが事故のストレスで過換気となり気分不良となった、一方、追突された傷病者は両手の痺れを訴えるという設定であった。360 度カメラ (Insta360 One X2: Insta360 社製) で撮影した映像を Insta360 studio (Insta360 社製) ソフトを用いてコンピュータ (MacBook Air M1 2020: Apple 社製) に取り込み、Final Cut Pro (Apple 社製) ソフトを用いて編集・加工した。単なる視聴で終わらない、より教育効果の高い VR 教材を作

成するために、解説や説明のテキストを動画の中に配置することを目標とした。

【結果】

- 1) 作成した 360° 動画教材によって想定事故現場の状況や傷病者の観察、判断、救急処置の様子 (Fig.1) を、臨場感を持って視聴して疑似体験することが可能であった。



Fig.1 救急処置の様子

- 2) 登場人物の説明 (Fig.2) や主訴、病態情報と処置方針 (Fig.3), 傷病解説 (Fig.4), 搬送施設決定 (Fig.5) などのテキストを動画内に配置することが可能であった。これにより、より学習効果の高い VR 教材を作成することができた。



Fig.2 登場人物の説明



Fig.3 病態情報と処置方針

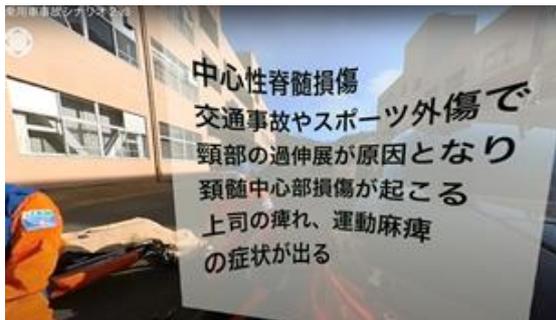


Fig.4 傷病解説

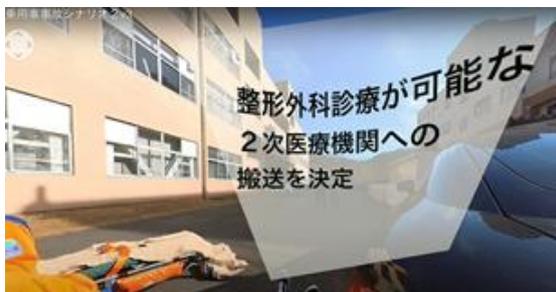


Fig.5 搬送施設決定

- 3) 作成した VR 動画教材は YouTube にアップ (https://youtu.be/An_JYkfpuk8) しており, YouTube で視聴が可能である.
- 4) ジャイロセンサーを装備する iPhone などのスマートフォンを VR ゴーグルに固定して視聴すると, 頭部の動きに対応して自分が視認したい方向の映像を視聴することが出来ることでさらに臨場感を持って体験し, 効果的な学習をすることが可能であった.

- 5) YouTube 以外にも Go Pro player (Mac and Windows) などの 360 度動画ビューワーアプリを使用することにより PC での視聴も可能であった.

【考察】

- 1) 360 度動画を撮影する上で, 改めてカメラの設置場所の重要性が認識された. 360 度動画教材の教育効果を高めるためにはできるだけ, 実習活動やシミュレーション活動の中心部近くに設置することが重要である. 360 度画像を撮影する方法にもよるが, 反対方向の 180 度画像を合成するカメラで撮像した場合には, 画像の継ぎ目の処理が必要となるが, この処理は完全ではないために設置するときのカメラの方向設定が重要となる. また, 音声の録音もできるだけ近くで行うことが重要であり, 今回のような少し離れた場所もシミュレーション活動の範囲となる場合は, カメラのマイクからは離れることになるので, マイクの追加設置も検討する必要もある.
- 2) 今回の研究により傷病者情報や病態情報, 処置方針, 傷病説明などをテキストとして動画内に配置することは可能となり, 学習効率の高度化ができたと考えられる. しかしながら, 単に対面実習, 学外実習の代替的な教材ではなく, 繰り返しより深い学習ができ, 記憶にのこりやすく, 技術習熟度も高くなるような, より高度で能動的な学習のための教材が必要となる. 具体的には, 学習者が疑問を持ったときにその答えが能動的に得られるような多層的構造や, 小テスト(クイズ)を配置して正誤判定ができて, 解説を学習できるような多層的構造をもつ高度で多機能な VR 教材の作成が必要になるが, 今回使用した Final Cut Pro などの動画編集ソフトでは作成できない. そのためには C 言語でプログラミングを行う Unity などのゲームエンジンソフトが必要になると考えられ, 自前で作

成するのはかなりハードルが高くなる。一方、教育用 VR 教材制作を行う企業に依頼する場合には、現時点では多額の費用が必要となる。文部科学省の「専修学校における先端技術利活用実証研究」として「救急救命向け VR 教育プログラム開発事業」が採択されている。株式会社ジョリーグッドと全国救急救命士教育施設協議会 (Japan EMT School Association: JESA) および全国 14 の専修学校によって、多額の費用をかけた共同研究が行われ多くの非常に高度な教材が制作された。学習者の視線情報を解析し、観察すべき部位や場所に視線がいつているかの評価も可能であり、個人で視聴するだけでなく、複数人が同時に視聴して B 同時に教員が授業・解説を行うシステム、さらには遠隔地から授業・解説を行うシステムも稼働している。今後、教材作成のためのソフトウェアの進歩、操作の簡易化によって、このような高度な教育効果をもつ教材が自前で作成できるようになることが期待される。