

岡山健康科学

Okayama Health Science

Vol.9 No.1 2023

総説

The effectiveness of educational theories in practical training:

Bridging the gap between theory and clinical practice 那須 宣宏

An Examination of the Significance of

Combining Breathing and Movement in Mindfulness Training 鈴木 啓子

作業療法士養成教育における逆向き設計理論を用いた授業デザイン

～内部障害における単元授業の一例～ 渡部 悠司

脳梗塞患者を対象とした間葉系幹細胞による再生医療とニューロリハビリテーション 田村 正樹

原著

下肢機能に対する経頭蓋直流電気刺激のシャム刺激によるプラセボ効果について 増川 武利

短報

自宅系高齢者施設職員の心身状況の経時的変化について 明日 徹

発達障がいがある母親の子育て支援の内容と課題 山田 隆人

臨床研究報告

Electrical stimulation therapy for chronic hemodialysis patients 片岡 弘明

半側空間無視と注意障害により移乗動作手順にエラーが生じた症例に対する無誤学習による介入効果 田村 正樹

目次

総説

The effectiveness of educational theories in practical training:
Bridging the gap between theory and clinical practice 那須 宣宏 1

An Examination of the Significance of
Combining Breathing and Movement in Mindfulness Training 鈴木 啓子 7

作業療法士養成教育における逆向き設計理論を用いた授業デザイン
～内部障害における単元授業の一例～ 渡部 悠司 11

脳梗塞患者を対象とした間葉系幹細胞による再生医療とニューロリハビリテーション 田村 正樹 23

原著

下肢機能に対する経頭蓋直流電気刺激のシャム刺激によるプラセボ効果について 増川 武利 29

短報

自宅系高齢者施設職員の心身状況の経時的変化について 明日 徹 35

発達障がいがある母親の子育て支援の内容と課題 山田 隆人 43

臨床研究報告

Electrical stimulation therapy for chronic hemodialysis patients 片岡 弘明 51

半側空間無視と注意障害により移乗動作手順にエラーが生じた症例に対する無誤学習による介入効果 田村 正樹 57

投稿規定 63

総説

The effectiveness of educational theories in practical training: Bridging the gap between theory and clinical practice

Nobuhiro Nasu¹⁾, Yuji Watanabe²⁾, Akihiro Yokoyama¹⁾,
and Yasuko Noguchi²⁾

1) Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Okayama Healthcare Professional University

2) Department of Occupational Therapy, Faculty of Health Science, Okayama Healthcare Professional University

Key word : clinical practice education, cognitive apprenticeship, educational theory

To become a competent healthcare professional, it is necessary to learn basic knowledge; skills; and attitudes in school, apply them to clinical practice settings, reinforce learning through various experiences, and acquire the ability to handle any situation. These skills can be attained through quality and practical work experience. Therefore, adequate clinical practice is crucial. However, various issues faced by educators during clinical training have been highlighted. This study aimed to focus on teaching methods and explore how to teach students more effectively and efficiently based on the cognitive apprenticeship model. The use of cognitive apprenticeships in clinical practice has the potential to teach the requisite medical skills to physical and occupational therapists.

1. Introduction

The Central Council for Education in Japan defines vocational education as training to develop the knowledge, skills, abilities, and attitudes necessary to engage in a specific occupation and states that the development of specialized knowledge and skills cannot be achieved solely through school education. However, it is crucial to consider the characteristics of education from the perspective of lifelong learning¹⁾. In other words, basic knowledge, skills, and attitudes should be learned at medical school and subsequently applied to clinical practice education, facilitating learners

to deepen their knowledge through various experiences and acquire the ability to deal with any situation. The Central Council for Education recommends “basic and fundamental knowledge and skills, basic and general abilities, logical thinking and creativity, motivation, attitude, and sense of values, and specialized knowledge and skills” as the skills necessary for a smooth transition from school to work¹⁾. It is also important for physical and occupational therapist educators to develop human resources with these abilities.

The Japan Physical Therapists Association states

that the goal of clinical practice in physical therapy education is to understand patients as a medical professional through clinical experience and cultivate the required qualities and skills²⁾. Furthermore, it asserts that clinical training must develop the students' knowledge, techniques, skills, and attitudes learned at medical schools through occupational therapy experience at a clinical training facility³⁾. Clinical training education aims to improve the proficiency of healthcare professionals through participation in actual clinical settings and various experiences based on the knowledge gained at medical school.

In addition, it is essential to obtain relevant practical work experience to acquire these skills. Therefore, training in clinical practice is important.

However, various issues have been identified in clinical training education for physical and occupational therapists, and the Japan Physical Therapy Association and Japan Occupational Therapy Association are making efforts to address these concerns. This study examines the challenges facing clinical practice, especially the issues pertaining to teaching methods. In addition, it explores ways to teach students more effectively and efficiently based on educational theory.

2. Issues in Practice Instruction Methods

Regarding the teaching methods in clinical practice, the lack of theoretical knowledge, insufficient pedagogical basis, and reliance on empirical knowledge have been identified as key issues in the educational approach. The shortage of training facilities owing to a rapid increase in the number of students has become a serious concern, and therapists who

have no experience in conducting clinical training or are reluctant to do so are becoming instructors. Therefore, no basis for the philosophy and methods of clinical education exists, and inevitably, instructors tend to inherit the clinical training methods they learned as trainees. In addition to the problems of conventional clinical training, the desk-work type of environment is viewed as an issue. An instructor shared that, "Although certain aspects can only be experienced in clinical training, spending considerable time merely in observation and getting overwhelmed by reports on cognitive tasks is a serious challenge."

In response to these difficulties, certain instructors use the same methods they learned as students; they are not confident about the appropriateness of their teaching methods. In other words, young instructors tend to follow previous training methods due to their inexperience in teaching practice, lack of opportunities to learn pedagogy, and the current situation where practical training is not conducted. This is due to the curriculum's emphasis on reports and daily assignments, suggesting that education in clinical practice is not being effectively conducted.

In practical training education, Isoroku Yamamoto's quote, "Show them, tell them, let them try, and praise them, or they will not move," is a model that instructors are encouraged to follow. If we translate this into guidance during practical training, the supervisor first sets an example by performing the technique, verbally explaining it

to the students, and then asking the students to perform it. Finally, acknowledging the students ensures that they gain confidence and act proactively. Cognitive apprenticeship is an educational theory used as a reference for training instruction. It is a form of learning in which students acquire the problem-solving ability of a skilled person through discussions and work roles (experience) under guidance and supervision, exemplifying the knowledge embedded in the situation and working on metacognition to externalize the learner's internal processes⁴⁾ This educational theory is widely used in clinical practice education. The following section provides an overview of cognitive apprenticeship and the key points for its use in practice education.

3. What is Cognitive Apprenticeship?

This concept, proposed by Collins et al. in 1989⁵⁾, models the learning process in which apprentices learn skills from their masters, similar to the manner in which craftsmen pass on their knowledge and skills. In traditional apprenticeships, various tasks are generated in response to the demands of the job whereas in cognitive apprenticeships, tasks are created for learners in response to the learning demands. Saijyo revealed that it is important for apprenticeship instructors to incorporate the six perspectives of "modeling, coaching, scaffolding, clarification, reflection, and exploration" to provide apprenticeship education using the cognitive apprenticeship model⁴⁾. To implement instruction using cognitive apprenticeship, learners should

experience the six processes in sequence to integrate their knowledge. They must imitate not only the skills and behaviors but also the cognitive ability of the skilled person. Furthermore, it is important for practical training instructors to verbalize the instructions that tend to become tacit knowledge to enhance learners' practical skills. The final goal is for students to become independent of their instructors. It is important to employ this educational theory to develop human resources that can autonomously identify issues, think, and act in any situation or circumstances. The methodology for utilizing cognitive apprenticeship in clinical practice education is presented in the following section.

4. Teaching Methods in Practice Instruction Situations

We present a comprehensive instructional method utilizing cognitive apprenticeship in physical and occupational therapists' practice education based on a six-step process.

First, as preliminary preparation for the clinical practice setting, the instructor informs the student about the patient and shares their medical history. Patient information, examination results, diagnosis, and treatment details are discussed. Here, the instructor does not provide all the information but rather focuses on the key details and provides and shares the information necessary for the examination, diagnosis, and treatment.

1) "Modeling": The student is the observer, and the instructor performs and demonstrates

the patient care technique (example). However, merely showing the students the technique does not compel them to think, “Where should I look? What should I look for?” This reduces the effectiveness of this step by half and does not lead to the next stage of coaching. It is necessary to demonstrate the technique to the students while providing suitable explanations. Specifically, the following points should be communicated to the students during the observation: “what is the purpose,” “how is it done,” and “what is being done” as well as “where does the therapist stand,” “how to talk to the patient,” and “how to hold the limbs.”

2) “Coaching”: After having the students observe on numerous occasions, the instructor checks that they understand the patient’s diagnosis, risks, and methods before moving on to coaching. The main aspect of this stage is that students should be asked to imitate the technique immediately after they observe it. In other words, after the instructor has provided explanations and key information during the observation and the students have understood them, the students should emulate the technique when they have a clear idea of the diagnosis. The instructor must provide immediate feedback and guidance. For example, the instructor can give advice and share small tips through technical instruction at this stage. In addition, they should offer not only verbal guidance but also hands-on training.

3) “Scaffolding” (fading): This stage occurs when the students gradually become competent to perform the technique during coaching. In this phase, the student takes the initiative to perform the activity, and the instructor observes them.

Scaffolding is provided only when a student is unable to execute the tasks. When the student has gained adequate competency, the support is gradually reduced (fading). It is important to gauge the amount of assistance that should be provided. The instructor’s discretion is vital because they must carefully judge the tasks that the student can independently perform and the ones they can execute with the instructor’s help and understand that it is not necessary to provide guidance at all times.

4) “Articulation”: In this phase, students verbalize the skills and thought processes they have engaged with to further consolidate their learning through their experiences. In practice, this can be accomplished through the instructor’s feedback or by making notes to determine the extent to which the student understands the tasks that have been completed.

5) “Reflection”: Observing the instructor’s technique, imitating it, receiving advice and guidance, and completing the task may help improve the learning experience. However, it may not be possible to extend the learning process through this approach. Therefore, learning can be reinforced and developed by students’ self-reflection on the actual performance, such as “which part was done well,” “which part needs improvement,” and “the suitable action for improvement.” Instructors should encourage students to reflect on their performance by providing feedback or using a reflection sheet.

6) “Exploration”: Once the students are able to reflect on the task that they have completed and connect it to the next step, it is necessary to encourage them to apply their skills and thought

processes to perform some other activity. In other words, instructors should encourage students to independently explore and solve problems. Finally, they must increase the number of tasks that can be independently performed and gradually withdraw support.

In this manner, the instructor guides the students in a progressive manner such that they can learn the knowledge and skills they need to acquire through experience and discover and solve problems. As the number of activities that the students can perform increases, they will be able to independently take action.

5. CONCLUSION

This report discusses cognitive apprenticeship, which is an educational theory of teaching methods in clinical practice. We believe that cognitive apprenticeship is an effective teaching method in clinical practice, particularly in situations where students are learning medical skills. Based on the authors' experience as teachers, practice supervisors are often concerned about their students' competencies, understanding of the techniques, and whether they are able to comprehend the purpose; methods; and risks. Cognitive apprenticeship is an effective teaching method in clinical practice. It has the potential to address the challenges facing practice supervisors. Shigehisa pointed out that cognitive apprenticeship is a form of learning that aids in developing cognitive, metacognitive, and physical skills⁶⁾. It is hoped that this educational theory will help resolve the concerns of trainee supervisors.

【Reference】

- 1) Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology: https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/icsFiles/afiedfile/2011/02/01/1301878_1_1.pdf (January 31, 2011). (in Japanese)
- 2) Japan Physical Therapy Association: Clinical Training Education guide (5th edition). Tokyo, 2007, 7-8. (in Japanese)
- 3) Japan Association of Occupational Therapists: Clinical Training Education guide (4th edition) <https://www.jaot.or.jp/files/page/wp-content/uploads/2012/08/rinshoujissuVer.422203251.pdf> (June 21, 2023). (in Japanese)
- 4) Makoto Kikukawa and Takuya Saiki. Methods for Effective Teaching and Meaningful Learning in Medical Education II. *Igakukyoku*, 44(4): 243-252, 2013. (in Japanese)
- 5) Collins A, Brown JS, Newman SE : Cognitive Apprenticeship : Teaching the Crafts of Reading, Writing, and Mathematics, Knowing, Learning, and instruction : 453-494, 1989
- 6) Koji Shigehisa. Contemporary Significance of the Theory of "Cognitive Apprenticeship" as a Viewpoint for Reviving a Body in the Process of Cognition. *Tokyodaigaku Kyouikugakubu Kiyo*, 32: 23-31, 1992. (in Japanese)

An Examination of the Significance of Combining Breathing and Movement in Mindfulness Training

Hiroko Suzuki

Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Okayama Healthcare Professional University

Key word : mindfulness training, breathing, movement

Abstract

In recent years, mindfulness training (MT) has gained interest globally in the fields of medicine, education, and sports for stress coping and cognitive function training. Exercise-based MT, such as yoga and Pilates, highlight on matching breathing and movement and paying attention to physical sensations. However, which elements of breathing, attention, and movement are involved in stress reduction and cognitive function improvement or whether the synergistic effects of the combination of these elements are important remain unexplored. As the number of people practicing yoga and Pilates is rapidly increasing due to the recent boom in health, we surmise that examining the significance of combining breathing and movement and clarifying the physiological mechanisms of MT will contribute to the application and development of safer and more effective practices for health promotion, stress reduction, and performance improvement.

1. Introduction

In today's society, where social structures are rapidly evolving and values are diversifying, people are exposed to stress for a prolonged period, which can easily lead to the modulation of brain regions vital for stress control and autonomic nervous system disorders; thus, the number of individuals suffering from anxiety disorders, depression, and various physical symptoms is rapidly increasing.¹⁾ Many stress management methods have been proposed to activate the restorative functions of the body and mind by actively inducing a state of concentration

and relaxation. Among these, mindfulness training (MT), which focuses on breathing and highlights specific parts of the body to foster physical and mental transformation through awareness of bodily sensations, has attracted attention owing to its efficacy in alleviating chronic pain, improving anxiety disorders and depression, and reducing stress.²⁾

Mindfulness is defined as "being intentionally aware of the experience of the present moment and to simply watch (be aware) without evaluation or judgment, in a state of non-attachment."³⁾ The training to realize this manner of mindfulness and

way of life of “facing oneself at each moment” is referred to as MT, which includes meditation, yoga, and various martial arts and art forms.

2. Mind–body effectiveness in mindfulness research

The Mindfulness-Based Stress Reduction method, which is also a precursor to MT, “consists of an 8-week formalized program that includes breath monitoring, quiet meditation, body scans, yoga meditation, and walking meditation.”³⁾ Their effectiveness has been widely reported.

MT is a form of cognitive function training that alters brain structure and normalizes autonomic nervous system function by changing body perception, attentional control, emotional regulation, and self-view.⁴⁾ Practicing MT with attention to breathing is believed to harness adjustments and neuroplastic changes in brain networks specialized for interoceptive processing, including increases in the volume of the insular cortex, a cortical center for interoceptive sensation related to the perception of bodily sensations⁵⁾; the dorsolateral prefrontal cortex, which is involved in selective and sustained attention and metacognition⁶⁾; the dorsolateral prefrontal cortex, which is involved in selective and sustained attention and metacognition; the orbitofrontal cortex, which is involved in evaluation and response inhibition; and the anterior cingulate gyrus, which is involved in stimulus detection and emotion regulation.

Conversely, the activity of the amygdala, which is involved in negative emotions such

as fear and anxiety, is reduced,⁷⁾ suggesting that the prefrontal cortex is involved in top-down attentional control over the amygdala.⁴⁾ The same brain regions in the prefrontal cortex were interestingly found to be activated during exercise with attention to the body.⁸⁾ Thus, it can be inferred that attentional control is crucial for stress reduction by MT, which increases mindfulness traits, reduces negative ruminative thoughts, improves symptoms such as anxiety and depression, and improves cognitive functions.

3. Investigation of the significance of combining breathing and movement in MT

In MT, meditative practices involving movement are considered mindful movement.⁹⁾ Yoga and Pilates fall into this category, and they share the common characteristics of matching breathing and movement and directing attention to bodily sensations. Hence, MT combines elements such as breathing, attention, and movement; however, whether each of these elements is involved in stress reduction and improvement of cognitive functions or whether they are brought about by the synergistic effects of their combination has not been clarified in previous studies.

Schmalzl et al. suggested that compared to seated meditation, movement-based MT, which combines rich elements of movement, breathing, and attention, increases interoceptive and proprioceptive sensory information related to breathing and movement, facilitates bodily sensation awareness, allows attention regulation and metacognition without requiring mastery of advanced

techniques in meditation, and may have a marked effect on autonomic nervous system regulation, emotion, and cognitive control.¹⁰⁾ In fact, a group that synchronized rhythmic breathing and muscle contractions considerably increased parasympathetic activity under stress compared to a group that breathed alone or performed muscle contractions.¹¹⁾ Moreover, the flow state obtained by the combination of breathing and muscle contraction may positively affect arousal and performance.¹²⁾

Therefore, it can be inferred that the significance of combining breathing and movement is to further enhance “awareness” and “attention,” which are the foundation of mindfulness, and to play a role in working to bring the body closer to its optimal autonomic state and arousal level by increasing sensory information and making it easier to accurately grasp the physiological internal state occurring in the body.

4. Conclusion

We elucidated the potential of MT as a clinical intervention for several stress symptoms and as a performance enhancer. Comments from people such as experiencing a refreshed feeling and able to think clearly after completing yoga or Pilates may be related to the view that MT plays a significant role in mental fatigue recovery and improvement in attention and concentration.¹³⁾ Although the number of articles related to MT has been rapidly increasing in recent years, the techniques utilized in these studies vary among researchers, their views are not uniform, and there is insufficient conclusive evidence to

support the effectiveness of exercise-based MT in the mind and body.

As the number of individuals practicing yoga and Pilates is rapidly increasing owing to the recent health boom, MT is anticipated to further develop and contribute to society as a safer and more effective tool for health promotion, stress reduction, and performance improvement. We will continue to focus on exercise-based MT to clarify the physiological mechanisms of respiration, attention, and movement, or a combination of these elements, and further validate its efficacy.

【Reference】

- 1) Ministry of Health, Labor and Welfare : <https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/heart/k-05-004.html>.
- 2) Kabat-Zinn, J., Lipworth, L., & Burney, R.: The clinical use of mindfulness meditation for the self-regulation of chronic pain. *Journal of Behavioral Medicine*, 8: 163-190, 1985.
- 3) Kabat-Zinn, J: *Mindfulness Based Stress Reduction*. Kitaoji-Shobo, Kyoto, 2018.
- 4) Mrazek, M. D., Franklin, M. S., Phillips, D. T., Baird, B., et al: Mindfulness Training Improves Working Memory Capacity and GRE Performance While Reducing Mind Wandering. *Psychological Science*, 24(5): 776-781, 2013.
- 5) Hölzel, B. K., Lazar, S. W., Gard, T., Schuman-Olivier, Z., Vago, D. R., & Ott, U.: How Does Mindfulness Meditation Work? Proposing Mechanisms of Action from a Conceptual and Neural Perspective. *Perspectives on Psychological Science*, 6: 537-559, 2011.
- 6) Farb, N. A. S., Segal, Z. V., & Anderson, A. K.: Attentional modulation of primary interoceptive and exteroceptive cortices. *Cerebral Cortex*, 23: 114-126, 2013.
- 7) Ochsner, K. N., & Gross, J. J.: Cognitive emotion regulation: Insights from social cognitive and affective neuroscience. *Current Directions in Psychological Science*, 17: 153-158, 2008.

- 8) Miyashiro S, Yamada Y, Muta T, Ishikawa H, Abe T, et al: Activation of the orbitofrontal cortex by both meditation and exercise: A near-infrared spectroscopy study. *PLoS One*, 23, 16(2): 2021.
- 9) Russell T, Arcuri S: A Neurophysiological and Neuropsychological Consideration of Mindful Movement: Clinical and Research Implications. *Front Hum Neurosci*, 9: 282, 2015.
- 10) Schmalzl L., Powers C., Henje B. E.: Neurophysiological and neurocognitive mechanisms underlying the effects of yoga-based practices: towards a comprehensive theoretical framework. *Front Hum Neurosci*, 9: 235, 2015.
- 11) Chin M. S, Kales S. N.: Understanding mind-body disciplines: A pilot study of paced breathing and dynamic muscle contraction on autonomic nervous system reactivity. *Stress Health*, 35(4): 542-548, 2019.
- 12) Chin M. S, Kales S. N.: Is There an Optimal Autonomic State for Enhanced Flow and Executive Task Performance?. *Front Psychol*, 10: 1716, 2019.
- 13) Cao S., Geok S. K, Roslan S., Qian S.: Mindfulness-Based Interventions for the Recovery of Mental Fatigue: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*, 26, 19(13): 2023.

作業療法士養成教育における逆向き設計理論を用いた授業デザイン ～内部障害における単元授業の一例～

渡部悠司¹⁾ 那須宣宏²⁾ 野口泰子¹⁾ 横山暁大²⁾

1) 岡山医療専門職大学 健康科学部 作業療法学科

2) 岡山医療専門職大学 健康科学部 理学療法学科

Key word：逆向き設計、作業療法士養成教育、授業デザイン

【要旨】

高等教育機関における職業教育では、初等および中等教育のキャリア教育で培われた職業観や職業人としての基礎となる汎用的能力をもとに専門性の高い知識や技術が育成される。職業教育としての作業療法士養成教育では、専門的な知識、技能、能力を修得し様々な問題を社会のなかで解決する実践力を育成することが求められており、それを実現する効果的なカリキュラムや授業プログラムのデザインが必要となる。そこで、近年、注目されている「逆向き設計」の理論を用いた授業デザインの手続きとその特徴について概説する。逆向き設計を用い授業をデザインすることで、教育学的理論背景をもって効率よく授業計画を立案でき学習者に実用性の高い実践的能力を育成する授業を展開できる可能性がある。

1. 諸語

作業療法士は、高等学校以上を卒業した者を対象に3年以上の専門学校もしくは大学・短期大学の高等教育機関で職業教育の一環として養成される。職業教育では、一定又は特定の職業に従事するために必要な知識、技能、能力や態度を育成することが期待される¹⁾。高等教育機関における職業教育では、初等および中等教育のキャリア教育で培われた職業観や職業人としての基礎となる汎用的能力をもとに専門性の高い知識や技術が育成される。

日本における作業療法士の養成教育は、理学療法士及び作業療法士法に基づき1965年に理学療法士作業療法士学校養成施設指定規則（以下、指定規則）が規定され1999年の指定規

則の改定により大綱化が図られた。この大綱化により、いずれの養成校においても教育内容や教育目標、教育すべき専門分野、具体的な授業科目が設定され教育の統一化が図られ専門的な知識・技術を育成する教育基盤が構築された。

作業療法士養成教育における教育目標は、基本的な知識と技能を修得するとともに自ら学ぶ力を持つこと、一般的な問題解決能力を修得することにある²⁾。そのなかでも、作業療法の専門的実践に必要な基礎知識・技術・態度を育成し、対象となる人々に専門職として貢献できることを目指している³⁾。つまり、職業教育としての作業療法士養成教育では、専門的な知識、技能、能力を修得し様々な問題を社会のなかで解決する実践力を育成すること

が求められており、それを実現する効果的なカリキュラムや授業プログラムのデザインが必要となる。

カリキュラムや授業プログラムをどのようにデザインするかは、インストラクションデザイン (Instructional Design, 以下ID) などの教育分野で多くの知見が蓄積されている。そのなかでも近年、日本では学習者に実用的な能力を身につけさせることを目的としたIDの一つとして「逆向き設計」が注目されている。作業療法士養成教育の目的は、臨床などの場面で実践力を育成することであり、逆向き設計が目指している教育目標と親和性が高いといえる。そこで、作業療法士養成教育で「逆向き設計」の理論を用いた授業デザインの手続きとその特徴について概説する。

2. 逆向き設計とは

逆向き設計は、2005年に Wiggins, G&McTighe, J によって提唱された。逆向き設計では、従来の知識の獲得を目指す授業ではなく、獲得した知識が日常で活用できることを目指し、将来を生きぬくため、働くための学力を学習者に身につけることを目指す。そのため、逆向き設計では、知識の修得を測る標準化された学力評価だけに依存せず、思考力や判断力、表現力などの応用的な学力を評価する⁴⁾。

逆向き設計における手続きは、教育目標および学習者の到達目標を定める①求められている結果を明確にする段階、教育成果と評価方法を選択する②承認できる証拠を決定する段階、授業や学習方法の詳細を定める③学習経験と指導を計画する3つの段階を必ず経てカリキュラムや授業をデザインすることを求めている⁴⁾。

逆向き設計は授業デザインの手続きの中で実用的な学力の獲得を目指した明確な学習目標とその学習目標の達成度を測る評価方法、学習者がどん

な学習活動をし、それをどのように指導するかをデザインするところに特徴がある。

逆向き設計ではこの3つの観点を基盤に学習者に深い理解をもたらすことを最終目標としている。逆向き設計でいう理解するという状態は①説明することができる (explain) ことができる、②解釈する (interpret) ことができる、③応用する (apply) ことができる、④パースペクティブ (perspective) をもつ、⑤共感する (empathize) ことができる、⑥自己認識 (self-knowledge) をもつという6つの要素を含んでいる⁴⁾。この6つの側面から学習者の理解を、段階的に評価するために「パフォーマンス課題」と呼ばれる実践的課題を設けることも特徴である。逆向き設計ではこれらの3つの観点と6つの要素を授業デザインの段階で効果的に計画できるように枠組みが定められている。その枠組みに準じ逆向き設計による授業デザインを行うことで、従来の単純な知識伝授型の学習ではなく、獲得した複雑な知識とスキルを統合してどのように実践的に活用できるかを主とした授業が展開でき、その結果、将来、学習者が必要となる実践的な力を身につける学習に導くことができる。

3. 逆向き設計による授業デザインの実際

ここでは、筆者が作業療法士養成校のA専門学校で担当した講義のうち慢性閉塞性肺疾患 (以下、COPD) を取り扱う単元授業を例に、逆向き設計の授業デザインの詳細について解説する。

逆向き設計で定められている手続きに従い授業をデザインする (表1~3)。第1段階では、学習者が学習後にどのような知識や技能を身につけているかを想定しながら、逆向き設計で定められた枠組みに従ってデザインする。第2段階および第3段階においても、学習者が身につけた知識や技能がどのように現実世界で求められているかをふまえながら、教育評価と学習指導計画をデザインする。第3段階の学習経験を計画する際には、

WHERETOと呼ばれる観点から計画を立案することが求められる(表4)。

これらの一連の授業デザインの作業においては、複数の教員で授業デザインを検討し修正を繰り返しながら構築することが望ましい。その際には、IDとしてよく知られているガニエの9教授事象(表5)を組み合わせると学習経験に応じた授業内容や教材の設定が容易となる。

4. まとめ

ここまで、作業療法士養成教育における逆向き設計による授業デザインの具体的な方法や手続きを概説した。逆向き設計は、学習者の日常生活場面での知識やスキルの汎化を目的とした授業設計理論である。近年の学校教育におけるアウトカムでは、学習後に「なにかできるようになったか」を重視しており学習後の実益性に重きをおく傾向にある。そのため、日本における初等教育および中等教育においても平成29年3月(小学校・中学校)および平成30年3月(高等学校)に実施された学習指導要領の改訂で逆向き設計の概念が取り入れられた。高等教育における職業教育では、学習者が職業的実践場面で発揮できる実用性の高い能力を育成し、将来にわたって新たな価値を見出し、社会の変革に対応できる応用的能力をいかに育成できるかが重要となる。逆向き設計が示す考え方は、職業教育が目指す方向性と合致しており、作業療法士養成教育においても、理論的汎用性は高いと考える。作業療法士養成教育で、数多くある授業デザインの理論のなかでも、逆向き設計を用い授業をデザインすることで、教育的理論背景をもって効率よく授業計画や目標設定を立案でき学習者に実用性と専門性の高い実践的能力を育成する授業を展開できる可能性がある。

【文献】

- 1) 文部科学省中央教育審議会:今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について(答申):16-27,2011.
- 2) 一般社団法人日本作業療法士協会:作業療法教育ガイドライン 2019 作業療法士養成教育モデル・コア・カリキュラム 2019. <https://www.jaot.or.jp/files/page/wp-content/uploads/2013/12/Education-guidelines2019.pdf>, (閲覧日2020年12月2日).
- 3) 一般社団法人日本作業療法士協会:「作業療法士教育の最低基準」改訂第3版. https://www.jaot.or.jp/files/page/yousheikyoku/OTmimumstandard-3nd1_0002.pdf, (閲覧日2020年12月2日).
- 4) Gant Wiggins;JayMcTighe,西岡加名恵(訳).理解をもたらすカリキュラム設計—「逆向き設計」の理論と方法,初版,日本標準,1-298,2012.
- 5) 稲垣忠,鈴木克明(編),授業設計マニュアル教師のためのインストラクショナルデザイン ver2,北大路書房,13-75,2011.

表1 第1段階の設計書

逆向き設計<第1段階—求められている結果を明確にする> 設定されているゴール：	
スタンダード ●学生はCOPDに関する基本的な疾患特性を理解する。 ●COPD患者の日常生活における工夫や注意点、適切な呼吸法を指導するために、COPDに関する理解を活用する。 ●学生は設定された患者の背景(年齢、主訴、症状、呼吸機能検査結果、一人暮らし)を理解しそれらをふまえて、患者の日常生活をどう改善できるかについて理解する。	
どのような本質的な問いが検討されているのか？ ●COPDとはどんな特性をもった疾患なのか。 ●COPDの病期分類を判定することはどんな意味があるか。 ●COPD患者にどんな呼吸法を指導すれば息切れや呼吸困難感を改善できるか。 ●私たちはCOPD患者の日常生活をどのようにして過ごしやすいものに変えることができるか。	どのような理解が求められているか？ ●COPDはたばこ煙を主とする有害物質を長期に吸入曝露することで生じた肺の炎症疾患であり、臨床的には徐々に生じる労作時の呼吸困難や慢性の咳、痰を特徴とする進行性の疾患であることを知り、長期にわたる肺の器質の変化をとまなう疾患であることを理解する。 ●呼吸機能検査の結果から提唱されている病期分類に基づいて判定することで大まかな患者の状態を把握することができると理解する。また、進行性の疾患であることから出現する可能性のある症状や生活状況を予測することができ予防的観点からも患者をみることができると理解する。 ●COPD患者に一般的に有効だとされている呼吸法(口すぼめ呼吸)が患者の息切れや呼吸困難感を改善する一助となることを理解する。 ●COPD患者が息切れや呼吸困難感におちいる日常生活上の動きのパターンとその原因を知り、その改善策や日常生活上の注意事項について理解する。

この単元の結果、学生はどのような鍵となる知識とスキルを身につけるか？

先生は、次のことを知る

- 鍵となる用語：たばこ、息切れ、労作時の呼吸困難感、口すぼめ呼吸、日常生活の生活指導
- COPDの疾患特性
- 呼吸機能検査をもとにした病期分類の基準
- 呼吸法(口すぼめ呼吸)の意義と患者に対する指導方法
- COPD患者に必要な日常生活上の工夫や注意事項

学生は次のことができるようになる

- COPDはどのような特性をもった疾患であるかを説明することができる。
- 臨床データ(呼吸機能検査)の結果から患者の病期分類を明確にし、患者の状態を大まかに把握することができる。また予防的観点から今後、どのような日常生活上の工夫や注意が必要であるかを解釈することができる。
- COPD患者に呼吸法(口すぼめ呼吸)を患者に指導できる。
- COPD患者に必要な日常生活上の工夫や注意事項を説明および指導することができる。

表2 第2段階の設計書

逆向き設計<第2段階-承認できる証拠を決定する>	
学生が理解したことは、どのような証拠によって示されるのか？	
パフォーマンス課題 <ul style="list-style-type: none"> ●学生は、患者にCOPDの疾患特性をまとめたパンフレットを作成する。また同時に臨床データ(呼吸機能検査)から病期分類を明確にする。 ●学生は主治医からCOPDについて学習してきたので、COPD患者の疾患特性をふまえた日常生活における生活の工夫や注意事項についてパンフレットを作成するよう依頼される。対象者が訴えている日常生活場面での息切れや呼吸困難感を改善する工夫や注意事項をまとめたパンフレットと説明文を作成する。条件として、COPD患者に対して一般的有効とされている呼吸法(口すぼめ呼吸)を示すことと、患者にわかりやすく日常生活上の工夫や注意事項を提示するために写真や図表を必ず入れる。 	
第1段階で求められている結果と照らし合わせて、どのような他の証拠を集める必要があるか？	
他の証拠 <ul style="list-style-type: none"> ●テスト(事実的知識の確認)：COPDの疾患特性、病期分類、呼吸法に関する多肢選択問題である。具体的な患者像が提示されている日常生活の工夫に関する多肢選択問題を実施する。 ●プロンプト(課題解決に必要な重要な概念が抽出し組み合わせることができるかを確認する)：病期分類をもとに、COPD患者の日常生活の変容についての概要を説明できる。 ●スキルの点検(課題解決に必要な重要な概念が抽出し組み合わせることができるかを確認する)：パフォーマンス課題を達成するため、授業終了ごとに授業の中の重要な概念を抽出し図式化する課題を設定する。 	
学生の自己評価と振り返り	
<ul style="list-style-type: none"> ●パンフレットを作成し自己評価する。 ●重要な概念を抽出し図式化する課題に取り組む。 	
どのような理解やゴールがこの課題によって評価されるのか？	
病期分類を明確にすることができる。	学生は患者の病態を把握し、日常生活における工夫や注意点を適切な呼吸法を提示し説明する。

課題の明確にかかわらず、スタンダードや理解によってどのような規準が示唆されているのか？スタンダードが満たされたことを示すものとして、学生の作品はどのような質が明示されている必要があるか？

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ●患者の病期分類を判断できる。 ●COPDの疾患特性を説明している。 ●呼吸法(口すぼめ呼吸)を提示している | <ul style="list-style-type: none"> ●日常生活における動作上の工夫と注意点が提示されている。 ●説明できる。 |
|--|---|

どのような真正のパフォーマンス課題によって、学生は理解を明示するのか？

課題の概観

COPDについて学習してきたので、COPD患者の疾患特性をふまえた日常生活における生活の工夫や注意事項についてパンフレットを作成するよう、主治医から頼まれました。患者の基礎的情報は70歳男性(喫煙歴あり)、一人暮らしです。5年前にCOPDと診断され、現在の呼吸機能検査の結果はFEV₁/FVCは60%、FEV₁45%です。3か月前から息切れと呼吸困難感が強くなり、日常生活でも度々、息切れをするようになったと訴えています。特に、入浴動作、掃除(室内)で症状の悪化が顕著であると訴えています。あなたのゴールは、この患者の病期分類を明確にし、この患者の息切れ、呼吸困難感を考慮した入浴動作、掃除(室内)における工夫と注意事項を示したパンフレットを作成し、患者に説明を行うことです。パンフレットに加えてあなたが作成したパンフレットを使って患者に説明を行う際の説明文をパンフレットとは別に用意してください。また、パンフレットの最初の数ページには、この患者の病期分類を明確にするとともにCOPDの症状の特徴をまとめたものとCOPD患者に一般的に有効な呼吸法について写真や図表を使いながら示してください。そして、以後のページにおいては、この患者の息切れ、呼吸困難感を考慮した入浴動作、掃除(室内)における工夫と注意事項をわかりやすく患者に提示するために具体的な動作方法や注意事項を示す写真や図表を必ず入れてください。

学生のどのような完成作品や実演が求められている理解の証拠を提供するのか？

パンフレットと日常生活動作における工夫と注意事項を示す図表を作成する。
対象者に説明を行う際の説明文を作成する。

どのような規準によって学生の完成作品や実演は評価されることになるのか？

- 患者の病期分類が正しく判定されている。
- COPDの症状の特徴については、原因物質となるたばこについて触れている。また、息切れ、呼吸困難感の症状が説明されている。
- 日常生活の指導について写真、図表を使ってパンフレットが作成されている。
- パンフレット内容が入浴動作、掃除(室内)で生じやすい動作パターンや動作場面を示しその改善策や対応策、工夫点が示されている。
- 説明文の形式が適切である。
- 誤字脱字がなくパンフレットおよび説明文が作成されている。

表3 第3段階の設計書

逆向き設計<第3段階—学習経験を計画する>

どのような指導と学習経験をシーケンスによって、学生は、求められている理解に向けて取り組み、それを発展させて実地で示すことができるようになるのか？次の用紙を用いて、鍵となる指導と学習活動を順番にリストしなさい。それぞれの項目に、**WHERE TO**の要素に対応するイニシャルを記号としてつけなさい。

1. 学生に関心を持たせるために、COPD患者がどのような症状や生活上の困難さを抱えているか写真およびイラストで簡単に紹介する。H(ガニエの9教授事象の1)
2. この単元の終了時には、COPD患者に対して作業療法士の仕事の一部である日常生活に対する工夫や注意点を指導することができるようになることを明示する。W、H(ガニエの9教授事象の1、2)
3. パフォーマンス課題を提示し、課題を達成するための単元授業計画、学習方法について紹介する。W(ガニエの9教授事象の2、5)
4. 第1週目の授業の本質的な問いとして「COPDとはどんな特性をもった疾患なのか？」を紹介する。W、H、E(ガニエの9教授事象の2)
5. COPDの疾患特性の理解を深める授業を行う。E(ガニエの9教授事象の4)
6. 本質的な問いである「COPDとはどんな特性をもった疾患なのか？」をテーマに授業内容からキーワードを抽出しキーワード同士の関係性について考察し、関連するキーワード同士を構造化しながら授業内容を振り返る。E、E2(ガニエの9教授事象の6)
7. 第2週目の授業の初めに6番の課題を提示させ、教員が確認をする。同時に学習者同士でもそれぞれの成果を示し、お互いの成果や工夫点について確認を行う。その後、教員がフィードバックを行う。R、E2、T(ガニエの9教授事象の7、8)
8. 第1週目の授業の本質的な問いを再度、確認し引き続きCOPDの疾患特性について理解を深める授業を行う。W、H、E(ガニエの9教授事象の2、4)
9. もう一つの本質的な問いである「COPD患者にどんな呼吸法を指導すれば息切れや呼吸困難感を改善できるか」を紹介する。W、E(ガニエの9教授事象の2)
10. COPDの治療ガイドラインについての授業を行う。E(ガニエの9教授事象の4)
11. 本質的な問いである「COPDとはどんな特性をもった疾患なのか?」、「COPD患者にどんな呼吸法を指導すれば息切れや呼吸困難感を改善できるか」をテーマに授業内容からキーワードを抽出しキーワード同士の関係性について考察し、関連するキーワード同士を構造化しながら授業内容を振り返る。E、E2(ガニエの9教授事象の6)
13. 学生は次のプロンプト「病期分類をもとに、COPD患者の日常生活の変容について」応答する。これらは教員が集めて採点を行う。E、O(ガニエの9教授事象の6)
14. 第3週目の本質的な問いである。「私たちはCOPD患者の日常生活をどのようにして過ごしやすいものに変えることができるか」を紹介する。W、H(ガニエの9教授事象の2)
15. COPD患者に対する日常生活の指導方法についての授業を行う。E(ガニエの9教授事象の4)
16. 本質的な問いである「私たちはCOPD患者の日常生活をどのようにして過ごしやすいものに変えることができるか」をテーマに授業内容からキーワードを抽出しキーワード同士

の関係性について考察し、関連するキーワード同士を構造化しながら授業内容を振り返る。

E、E2 (ガニエの9教授事象の6)

17. パフォーマンス課題であるパンフレットの作成に向けて、パンフレットのアウトラインを考える。E(ガニエの9教授事象の5、6、9)

18. 学生は、お互いにパンフレットの作成の際にポイントとなる説明内容や自身が強調して対象者に指導したいポイントをグループ単位で紹介し、今後の作成のためのヒントを得る。

R、E2、T、O(ガニエの9教授事象の5、6)

19. 教員は、グループを巡回し課題作成の進捗状況の確認、パンフレットのアウトラインの指導を行う。E、R、T(ガニエの9教授事象の7)

20. 11と16の課題を教員が確認しフィードバックを全学生に向けて行う。(ガニエの9教授事象の7、8)

21. パンフレットのアウトラインを再考する。パンフレットの作成に必要な写真や図表を作成しながらパフォーマンス課題であるパンフレットを作製する。また患者に対する説明文の作成も合わせて行う。学生は適宜、教科担当の教員に指導を求める。E、R、E2、T(ガニエの9教授事象の9)

22. 学生からの個別的な相談に対応する。T(ガニエの9教授事象の5)

<第1週目>

授業：授業概要の説明(授業計画、学習目標、学習計画および学習方法、パフォーマンス課題についての説明と課題の提示、成績評価について)

COPDの疾患概論①

→具体的な内容：疾患の定義、主な症状、病期分類、多肢選択問題の実施

自己学習：①授業内容からキーワードを抽出しキーワード同士の関係性について考察し、関連するキーワード同士を構造化しながら授業内容を振り返る。②次週の授業に向け配布された資料を読み次週の学習内容を把握する。

<第2週目>

授業：COPDの疾患概論②

→具体的な内容：COPD患者の肺機能低下と症状との関係、病気分類と生存率の関係性、COPDの治療ガイドラインについて説明を行う。治療管理および目標、治療におけるリハビリテーションの位置づけ、薬物療法の概要、COPDに対する作業療法評価のポイント、リスク管理、呼吸法(口すぼめ呼吸について)説明を行う。授業の最後には、病期分類をもとに、COPD患者の日常生活の変容についての課題が提示される。

自己学習：①病期分類をもとに、COPD患者の日常生活の変容についての概要を説明する課題に挑戦する(1週間)。②授業内容からキーワードを抽出しキーワード同士の関係性について

考察し、関連するキーワード同士を構造化しながら授業内容を振り返る。③次週の授業に向け配布された資料を読み次週の学習内容を把握する。

<第3週目>

授業：COPDの患者に対する日常生活の指導方法について

具体的な内容：移動、掃除、洗濯、仕事、更衣、入浴などの各日常生活における動作に対する工夫や注意事項について

自己学習：①授業内容からキーワードを抽出し、キーワード同士の関係性について考察し、関連するキーワード同士を構造化しながら授業内容を振りかえる。②パフォーマンス課題であるパンフレットの作成に向けて、パンフレットのアウトラインを考える。

<第4週目>

授業：パフォーマンス課題に取り組む

具体的な内容：学生からの質疑に対する対応、パフォーマンス課題の作成、課題作成の進捗状況の確認、パンフレットのアウトラインの指導を行う。学生は、お互いにパンフレットの作成の際にポイントとなる説明内容や自身が強調して対象者に指導したいポイントを紹介し、今後の作成のためのヒントを得る。

自己学習：パンフレットのアウトラインを再考する。パンフレットの作成に必要な写真や図表を作成する。

<第5週目>

授業：多肢選択問題の実施

自己学習：パフォーマンス課題であるパンフレットを作製する。適宜、教科担当の教員に指導・相談を求める。

<第6週目>

自己学習：パフォーマンス課題であるパンフレットの作成と患者に説明を行う際の説明文を作成する。適宜、教科担当の教員に指導を求める。パフォーマンス課題を提出する。

表4 WHERETOについて⁴⁾

頭文字	定義
W	その単元がどこへ(Where)向かっており、なぜなのかを生徒が確実に理解できるようにする。
H	最初に生徒を惹きつけ(Hook)、終始注意を惹きつけておく(Hook)。
E	パフォーマンス・ゴールを達成するために必要な経験、ツール、知識とノウハウを生徒たちに用意〔身につけ〕させる(Equip)。
R	重大な観念を再考し(Rethink)、進歩を振り返り(Reflect)、作品を修正する(Revise)機会をたくさん提供する。
E(E2)	生徒が進歩を評価し(Evaluate)、自己評価する機会を組み込む。
T	一人ひとりの才能、興味、スタイル、ニーズを反映するように調整されている。
O	表面的に網羅するのではなく深い理解を最大限にもたらしように組織されている。

表5 ガニエの9教授事象⁵⁾

1.学習者の注意を喚起する
2.学習目標を知らせる
3.前提条件を確認する
4.新しい事項を提示する
5.学習の指針を与える
6.練習の機会を与える
7.フィードバックをする
8.学習の成果を評価する
9.保持と転移を高める

脳梗塞患者を対象とした間葉系幹細胞による 再生医療とニューロリハビリテーション

田村正樹¹⁾²⁾ 高島 諭²⁾³⁾ 貴宝院永稔²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾ 川平和美²⁾⁶⁾

1) 岡山医療専門職大学 健康科学部 理学療法学科

2) ニューロテックメディカル株式会社

3) 福永記念診療所

4) 名古屋大学大学院 医学系研究科 ニューロテック再生医学研究講座

5) 大阪医科薬科大学 リハビリテーション医学教室

6) 促通反復療法研究所

Key word : 再生医療、間葉系幹細胞、反復性経頭蓋磁気刺激

要旨

近年、再生医療は著しい発展を遂げており、我々にとって身近な治療法となってきた。間葉系幹細胞は骨芽細胞や脂肪細胞、筋細胞、軟骨細胞などの中胚葉性組織に由来し、損傷した組織の修復が期待されている。現在、再生医療は様々な疾患へ臨床応用されており、脳梗塞患者に対しても導入されている。本稿では間葉系幹細胞による再生医療の紹介と、我々が独自に開発した間葉系幹細胞による再生医療治療中のニューロリハビリテーション（リニューロ®）の脳梗塞症例に対する治療効果について、解説する。

1. はじめに

再生医療（regenerative medicine）は、「機能障害や機能不全に陥った生体組織・臓器に対して、細胞を積極的に利用して、その機能の再生をはかるもの」と日本再生医療学会では定義されており、これまでの治療では困難であった疾患への応用が期待されている。

再生医療で使用される細胞の中でも間葉系幹細胞（mesenchymal stem cell：MSC）は古くから存在し、骨芽細胞や脂肪細胞、筋細胞、軟骨細胞など中胚葉性組織（間葉）に由来する成体幹細胞である。最近では胚葉の垣根を超えて神経

細胞（外胚葉由来）に分化する¹⁾ことが知られていることから、再生医療は中枢神経疾患にも適応されている。

中枢神経疾患の中でも脳卒中は介護が必要な主な原因の第2位²⁾であることから、脳卒中患者に対する再生医療の治療プロトコルの確立や治療効果の検証は喫緊の課題といえる。

本稿ではMSCによる再生医療の概要説明と、脳卒中（脳梗塞）患者に対するMSCによる再生医療の研究紹介、我々が独自に開発した治療法について、解説する。

2. MSCによる再生医療の流れ

採取する組織ごとに骨髄由来幹細胞と脂肪由来幹細胞に区別されるが、本稿では臨床応用されることが多い骨髄由来MSCによる再生医療の流れについて、説明する（図1）。

最初に血液検査や感染症検査により細胞培養の可否を確認する。1週間前後で細胞培養が可能と判定された後に、骨髄穿刺により腸骨から骨髄液を採取する。骨髄液の採取には30分程度を要する。骨髄液採取当日中に細胞培養加工センターに送り、骨髄液から骨髄幹細胞を抽出し、骨髄幹細胞の細胞培養を行う。細胞培養数は臨床効果を認めたという報告が多い生細胞数約 1×10^8 個を目標とし、幹細胞が十分に含有されているかを確認する。併せて、培養された幹細胞の安全性及び性能も厳密に検査する。目標の細胞培養数に到達するまでの期間は約1ヵ月程度である。細胞培養が完了した後は、点滴静脈注射により、自己骨髄由来MSCを身体に投与し、終了となる。

3. 脳梗塞モデルラットによるMSC研究

慢性期脳梗塞モデルラットを対象にMSCを毎週

1回（最大3回）投与し、単回MSC投与群と複数回MSC投与群、回し車群（MSC投与なし）で運動機能を比較した結果、複数回MSC投与群において最も運動機能が改善し、脳画像診断において脳梁の厚さが増大したことから神経可塑性も亢進する³⁾ことが確認された。

4. 脳梗塞患者を対象としたMSC研究

発症36日目から133日目までの脳梗塞患者12名を対象として、MSC約 1×10^8 個を点滴静脈注射した結果、National Institutes of Health Stroke Scaleとmodified Ranking Scale (mRS)において、回復スピードが統計学的に有意に加速した⁴⁾と報告している。

脳梗塞患者を対象に幹細胞治療を比較したシステマティック・レビュー（紹介された論文数は16編）によると、発症5日目から最長5年まで（大半が1年以下）、細胞の種類は多くが自己骨髄由来MSCを使用、アウトカムはmRSやFugl-Meyer Assessment (FMA) 上肢、modified Ashworth Scale (MAS) が使用され、治療終了後のフォローアップ期間は12ヵ月まで実施しているものが

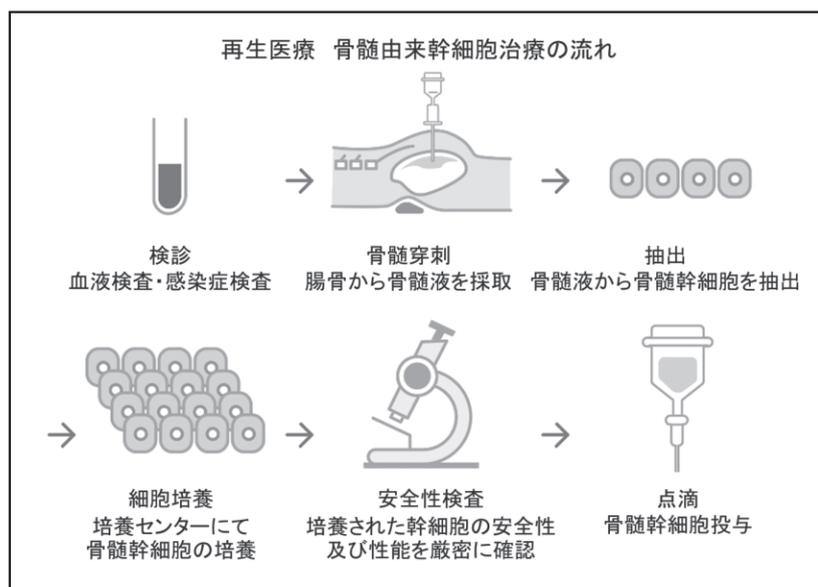


図1 骨髄由来MSCによる再生医療の流れ

検診から点滴までの6つの工程からなる。

多かった⁵⁾。MSC投与回数においては、前述の先行研究で紹介された13/16編で単回投与、3編で複数回（2回）投与であった。一方、同様の報告から死亡率では幹細胞投与群とコントロール群で有意差がなかったことから安全性においても証明されている。

5. これまでのMSC研究の限界

1) 発症からMSC投与までの期間に関して

発症から1年以内にMSCを投与した報告が多いため、1年以上が経過した慢性期脳梗塞患者を対象とした治療効果の検証は少ない。

2) 使用されているアウトカムに関して

FMA上肢をアウトカムにしている研究が多いことから、上肢運動麻痺を治療対象とした報告が多い。一方で、下肢運動麻痺や歩行障害に焦点を当てた研究は少ない。

3) MSCの投与回数に関して

モデルラットによる動物実験では複数回投与による治療効果が確認されている。しかしながら、脳梗塞患者を対象とした研究では、単回投与の報告が多く、3回以上の複数回投与の安全性や治療効果についての報告は少ない。

6. MSC点滴静脈注射とニューロリハビリテーションを同時並行的に行う治療法（リニューロ[®]）

1) リニューロ[®]とは

リニューロ[®]とは我々が独自に開発した再生医療の治療法である。従来の治療法との違いは、MSC点滴静脈注射中に運動療法（上下肢の促通反復療法や動作練習など）や物理療法（磁気刺激療法や電気刺激療法など）を同時並行的に複合している点である。MSC静脈投与による神経回路の再構築に加え、麻痺側の運動療法による use-dependent plasticity（使用依存的可塑性）の促進⁶⁾⁷⁾と、反復性経頭蓋磁気刺激（repetitive transcranial magnetic stimulation：rTMS）の治療的適用に関するガイドラインにおいて推奨 Level Bと位置付けされている障害側大脳への高頻度rTMS⁸⁾による neural plasticity enhancer（脳の可塑性を高めるための介入）から、脳機能回復の相乗効果を得るために考案されたものである。rTMSに関する論文のほとんどは上肢運動麻痺を扱っているが、下肢運動麻痺に関して運動機能や歩行能力を改善させる⁹⁾¹⁰⁾という報告もある。リニューロ[®]は3回で1クール（1ヵ月間隔）であり、各リニューロ[®]の開始前と最終のリニューロ[®]から1ヵ月後のフォローアップ時に評価を実施している（図2）。リニューロ[®]として、MSC静脈投与中（60min、MSC：約 1×10^8 個）にrTMS（10min）や運動療法（50min）、運動療法実施中に電気刺激療法（20min）を併用する。rTMSは上肢機能障害を呈した脳卒中患者に対するシステマティック・レビュー¹¹⁾で報告されている間欠的シータバー

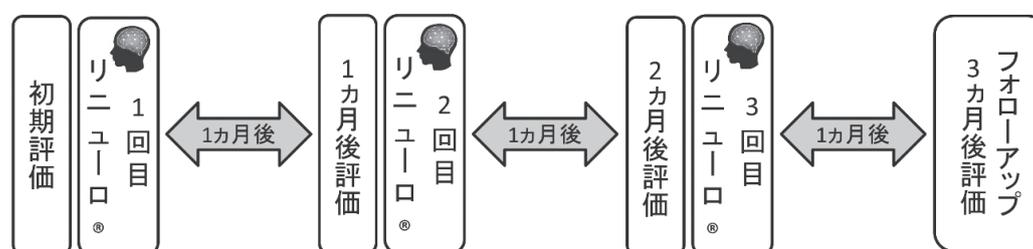


図2 リニューロ[®]による再生医療の流れ

リニューロ[®]は3回で1クール（1ヵ月間隔）であり、各リニューロ[®]の開始前と最終のリニューロ[®]から1ヵ月後のフォローアップ時に評価を実施している。

スト刺激（intermittent theta burst stimulation：iTBS）を用い、設定は報告を参考として、刺激位置は一次運動野で強度は運動閾値の80%とし、刺激頻度は50Hzで実施していることが多い。回数は1,800発であり、先行研究で多く報告されている600発¹¹⁾よりも頻回である。実際のリニューロ[®]実施時の様子を図3に示す。

2) 脳梗塞症例に対するリニューロ[®]の具体例

(1) 上肢運動麻痺に対するリニューロ[®]

発症から8年以上が経過した慢性期脳梗塞左片麻痺症例50歳代女性に対してリニューロ[®]を実施した。リニューロ[®]の内容は、MSC点滴静脈注射中にiTBSもしくは運動療法と、運動療法中に電気刺激療法を実施した。初期評価時と3回目のリニューロ[®]から1ヵ月後のフォローアップ評価を比較すると、FMA上肢は24点から27点へと改善したが、MASは肘屈筋1・手背屈筋1+・指屈筋2、mRSは2（軽度の障害）と変化はなかった。リニューロ[®]の実施前後において有害事象は確認されなかった。本症例により、リニューロ[®]は発症後長期間が経過した上肢運動機能の改善に寄与する可能性が示唆された。

(2) 下肢運動麻痺と歩行障害に対するリニューロ[®]

二度の脳梗塞を発症した60歳代男性で、罹病期

間は右大脳梗塞が6ヵ月以上、左大脳梗塞が4ヵ月程度である。リニューロ[®]の内容は、MSC点滴静脈注射中に右側一次運動野に対するiTBSもしくは左側上下肢を主とした運動療法を実施した。初期評価時と3回目のリニューロ[®]から1ヵ月後のフォローアップ評価を比較すると、FMA左下肢が32点から34点、Timed Up and Go Testが7.12秒から5.67秒、5m歩行テストが4.12秒から1.94秒と改善した。リニューロ[®]の実施前後において有害事象は確認されなかった。本症例により、リニューロ[®]は下肢運動機能のみならず、歩行能力の改善に寄与する可能性が示唆された。

7. おわりに

本稿では主に脳梗塞患者に対するMSCによる再生医療と、我々が開発したリニューロ[®]について概説したが、今後は再生医療の進歩がさらに加速していくと考えられる。将来的には現在よりも多様な疾患に対して再生医療が導入されていくと予想されるが、安全性の証明や最適な治療プロトコルの確立、治療効果の検証といった課題を解決していく必要がある。



図3 リニューロ[®]実施時の様子

脳梗塞左片麻痺患者に対して、MSC点滴静脈注射中に障害側大脳一次運動野へのiTBS治療を実施している。iTBS治療ではTAMAS（オージー技研）を使用している。

【文献】

- 1) 弓削 類, 福角勇人, 金村米博・他: 再生医療とリハビリテーション. 三輪書店, 東京, 2-6, 2018.
- 2) 厚生労働省: 2019年国民生活基礎調査の概況. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa19/dl/14.pdf> (閲覧日2023年12月30日).
- 3) Takemura M, Sasaki M, Kataoka-Sasaki Y, et al: Repeated intravenous infusion of mesenchymal stem cells for enhanced functional recovery in a rat model of chronic cerebral ischemia. *J Neurosurg*, 137(2): 402-411, 2021.
- 4) Honmou O, Houkin K, Matsunaga T, et al.: Intravenous administration of auto serum-expanded autologous mesenchymal stem cells in stroke. *Brain*, 134(6): 1790-1807, 2011.
- 5) Li Z, Dong X, Tian M, et al.: Stem cell-based therapies for ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Stem Cell Res Ther*, 11(252): 1-13, 2020.
- 6) Nudo RJ, Wise BM, SiFuentes F, et al.: Neural substrates for the effects of rehabilitative training on motor recovery after ischemic infarct. *Science*, 272(5269): 1791-1794, 1996.
- 7) Nudo RJ, Plautz EJ, Frost SB: Role of adaptive plasticity in recovery of function after damage to motor cortex. *Muscle & Nerve*, 24(8): 1000-1019, 2001.
- 8) Lefaucheur JP, André-Obadia N, Antal A, et al.: Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS). *Clin Neurophysiol*, 125(11): 2150-2206, 2014.
- 9) Vaz PG, da Silva Salazar AP, Stein C, et al.: Noninvasive brain stimulation combined with other therapies improves gait speed after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Top Stroke Rehabil*, 26(3): 201-213, 2019.
- 10) Tung YC, Lai CH, Liao CD, et al.: Repetitive transcranial magnetic stimulation of lower limb motor function in patients with stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trails. *Clin Rehabil*, 33(7): 1102-1112, 2019.
- 11) Huang W, Chen J, Zheng Y, et al.: The effectiveness of intermittent theta burst stimulation for stroke patients with upper limb impairments: a systematic review and meta-analysis. *Front Neurol*, 13: 1-11, 2022.

原著

下肢機能に対する経頭蓋直流電気刺激のシャム刺激によるプラセボ効果について

増川武利¹⁾ 井上茂樹²⁾ 河村顕治²⁾

1) 岡山医療専門職大学 健康科学部 理学療法学科

2) 吉備国際大学大学院 保健科学研究科

Key word : シャム tDCS、プラセボ効果、CKC、歩行分析

Abstract : 本研究は、下肢機能に対する経頭蓋直流電気刺激 (transcranial direct current stimulation : tDCS) のシャム刺激によるプラセボ効果について検討した。対象は、健常若年男性 10名とした。基本情報は、年齢 20.8 ± 0.8 歳、身長 169.9 ± 6.9 cm、体重 63.6 ± 7.8 kgであった。方法は、コントロール群とシャム tDCS 群の右下肢について疲労をきたさない随意最大収縮 10% の出力で 4 秒間の閉運動連鎖 (Closed Kinetic Chain: CKC) での等尺性下肢伸展運動と 4 秒間の休息を繰り返すリズムカルな運動を 10 分間実施した。その後、右下肢の等尺性下肢 CKC 伸展筋力計測と歩行分析を行った。統計学的解析は、対応のある t 検定を行った。結果は、右肢の等尺性下肢 CKC 最大伸展筋力と歩行分析各項目においてコントロール群とシャム tDCS 群に有意差は認められなかった。最後に、本研究から下肢機能に対する tDCS のシャム刺激によるプラセボ効果はないことが明らかとなった。

1. はじめに

近年、脳科学成果をリハビリテーションに応用させようとする流れから生まれた用語にニューロリハビリテーション (Neurorehabilitation) がある。このニューロリハビリテーションの中で人工的に大脳皮質の興奮性を変化させ、脳可塑性を引き起こさせるニューロモデュレーションデバイスを用いたリハビリテーションが近年注目されている。中枢神経系に対するニューロモデュレーションで使用する刺激は非侵襲的大脳刺激法 (non - invasive brain stimulation ; NBS) とされ、代表的なものとして経頭蓋磁気刺激 (transcranial magnetic stimulation ; TMS) と経頭蓋直流電気刺激

(transcranial direct current stimulation : tDCS) がある。TMS は空間分解能が高いという利点があるものの機器が高価であり、痙攣発作の誘発などの問題がある。一方で tDCS は TMS に比べて時間および空間分解能は低いものの比較的安価で簡便な機器であり安全性も高く、装置が廉価で携帯も可能であり、運動中も使用できるという大きな利点がある¹⁾。

tDCS は、頭皮上に設置した表面電極から直流電流を通電させることで、皮質興奮性を変化させることができると考えられている。tDCS による興奮性の変化は、刺激する電極に依存し陽極は静止膜電位を増大させ脱分極を起こしやすくして皮質興奮性を

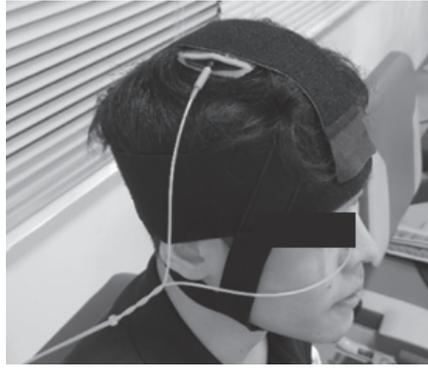


図1

高め、陰極は静止膜電位を低下させ過分極を起こし皮質興奮性を低下させるとされている。さらに、tDCSは電極下皮質の興奮性を修飾させ筋へ伝達される下行性指令を修飾することが可能とされているが脳深部への刺激効果は少なく²⁾、運動野においては脳表面の比較的浅い部位に位置する上肢、顔面や舌などが主なターゲットとなるため、脳卒中患者の上肢機能障害を中心に多くの先行研究³⁻⁵⁾が行われ、巧緻動作能力の向上が報告されている。

下肢機能を対象とした先行研究ではカウンタームーブメントジャンプの跳躍高の増加⁶⁾や足趾把持力の向上⁷⁾が報告されている。しかし一方で膝伸展筋と膝屈曲筋⁸⁾への効果は認められなかったとの報告もあり、下肢機能に対するtDCSの効果は意見が分かれている。tDCSは、被験者に装置の装着が必要であり、装置装着が被験者の心理状態に影響しプラセボ効果の可能性が考えられる。そのため、今後tDCSの下肢機能に対する効果検証を行うにあたり、下肢機能に対するtDCSのシャム刺激によるプラセボ効果について検討を行った。

2. 対象と方法

1) 対象

対象は、健常若年男性10名、基本情報は年齢 20.8 ± 0.8 歳、身長 169.9 ± 6.9 cm、体重 63.6 ± 7.8 kgとした。除外基準は、てんかん発作の病歴を持つ者、家族にてんかん歴のある者、心疾患のある者、ペースメーカーなどの体内植込型の医療機器を使用し

ている者、皮膚知覚障害のある者とした。

対象者には、研究内容を文章と口頭にて説明を行い、書面にて同意を得て実施した。なお、本研究は岡山医療専門職大学倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号0076号）。

2) 方法

対象者に対しコントロールとシャムtDCSの2条件で運動課題を実施し、その後下肢機能への影響検証として右肢の等尺性下肢CKC最大伸展筋力計測と歩行分析を行った。

運動課題は、オージー技研製 Isoforce GT-330を用いた。運動課題内容は、右下肢について疲労をきたさない随意最大収縮10%の出力で4秒間のCKC等尺性下肢伸展運動と4秒間の休息を繰り返すリズムカルな運動を10分間実施した。

シャムtDCSは、オージー技研製GD-800を用いた。電極は、ラバー製電極（7x5cm、35cm²）に生理食塩水で浸したスポンジに覆わせた電極を用いて、左一次運動野を刺激する位置とした。脳波波形の電極配置で使用される国際10-20法に則り、Cz（頭頂部）に陽極電極、右眼窩上前額部に陰極電極を固定し、電流強度は2mAで刺激開始から30秒だけ通電するシャム刺激を行った（図1）。

右下肢等尺性下肢CKC最大伸展筋力計測は、オージー技研製 Isoforce GT-330を使用した。測定肢位は、座位で身体が動かないように骨盤を非伸縮性のバンドで固定し、膝関節屈曲60°で足部を



図2



図3

表1 右下肢等尺性CKC最大伸展筋力 (Nm/kg)

コントロール群 (n=10)		シャムtDCS群 (n=10)		P値
平均	標準偏差	平均	標準偏差	
35.71	± 9.02	36.82	± 6.47	0.597

固定し、右下肢の等尺性下肢CKC最大伸展筋力の計測を2回行い、最大値を採用した(図2)。

歩行分析は、足圧分布計測機能を有したトレッドミル (Zebris Win FDM-T, Zebris Medical GmbH) を使用し計測を行った(図3)。トレッドミル歩行は6分間施行し、最初の5分間は練習とし、最後の30秒間を除く歩行が安定した30秒間を計測した。歩行速度は、各被験者が安全に歩行可能な至適速度で行った。

統計学的解析は、IBM社のSPSSver.29を使用し、コントロール群とシャムtDCS群の比較に対応のあるt検定を行った。なお、有意水準は5%とした。

3) 結果

結果は、右下肢の等尺性下肢CKC最大伸展筋力(表1)と歩行分析全ての項目(表2)において、

コントロール群とシャムtDCS群に有意差は認められなかった。

4) 考察

プラセボ効果とは、薬理学的作用が期待できないと考えられる偽薬が投与された場合に何らかの臨床的効果が得られることであり⁹⁾、tDCSは被験者に装置の装着が必要なため、装置装着が被験者の心理状態に影響しプラセボ効果を発生させる可能性が考えられる。

tDCSによるプラセボ効果について、Villa-Sánchezら¹⁰⁾はgait speed、step length、stride speed、stride length、stance timeをパラメータとしdual-task costの減少を報告している。一方、この研究ではシャムtDCS群に対し集中力と注意力に対するプラスの効果の情報提供が行われており、純粹にtDCSによるプラセボ効果とはいえ

表2 歩行分析パラメータ

		コントロール群(n=10)		シヤムtDCS群(n=10)		P値
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	
Foot rotation(deg)	Rt	10.61	± 7.01	10.33	± 6.26	0.673
	Lt	8.40	± 8.40	8.70	± 7.43	0.528
Step width(cm)		7.70	± 2.67	6.90	± 3.35	0.053
Step length(cm)	Rt	57.60	± 5.25	57.10	± 4.84	0.413
	Lt	57.80	± 5.43	57.30	± 4.19	0.453
Step time(sec)	Rt	0.54	± 0.04	0.53	± 0.04	0.496
	Lt	0.54	± 0.05	0.54	± 0.04	0.859
Stnce phase(%)	Rt	61.32	± 1.58	61.45	± 1.23	0.738
	Lt	61.34	± 1.58	61.17	± 1.33	0.607
Load response (%)	Rt	11.49	± 1.51	11.41	± 1.03	0.769
	Lt	11.28	± 1.61	11.61	± 1.35	0.454
Single support (%)	Rt	38.65	± 1.56	38.85	± 1.35	0.541
	Lt	38.71	± 1.60	38.53	± 1.21	0.643
Pre-swing (%)	Rt	11.28	± 1.51	11.43	± 1.40	0.732
	Lt	11.36	± 1.50	11.21	± 1.16	0.582
Swing phase (%)	Rt	38.67	± 1.67	38.41	± 1.22	0.537
	Lt	38.56	± 1.64	38.60	± 1.18	0.896
Total Double support (%)		22.77	± 3.09	23.00	± 2.22	0.739
Stride length(cm)		116.22	± 10.84	114.78	± 9.07	0.238
Stride time(sec)		1.07	± 0.09	1.06	± 0.08	0.305
Cadence(steps/min)		112.67	± 9.55	113.89	± 8.40	0.179
Velocity(km/h)		3.93	± 0.53	3.91	± 0.48	0.512
Gait line length(mm)	Rt	154.00	± 24.51	152.33	± 26.24	0.736
	Lt	154.56	± 22.30	150.89	± 19.31	0.400
Single support line(mm)	Rt	96.67	± 17.15	95.11	± 14.53	0.469
	Lt	99.89	± 19.15	101.56	± 14.92	0.682
Ant/post position(mm)		119.67	± 16.22	119.22	± 16.02	0.724
Ant/post variability(mm)		3.67	± 0.71	4.11	± 1.17	0.272
Lateral symmetry(mm)		-1.00	± 2.26	-1.40	± 4.70	0.771
Lateral variability(mm)		4.80	± 1.55	5.30	± 2.31	0.299

 $p < 0.05$

ない。今回の研究では、下肢機能にプラス作用する情報は与えずに実施した結果、下肢筋力と歩行動作においてコントロール群とシャム tDCS 群に有意差は認められず下肢機能に対する tDCS のシャム刺激にはプラセボ効果がないことが明らかとなった。

tDCS は、電極下皮質の興奮性を修飾させ筋へ伝達される下行性指令を修飾することが可能とされている。一方、頭皮上に与えられた電流密度は、頭蓋骨で約20%低下し、脳脊髄液中で約30%に回復した後、頭皮から15mm離れた灰白質への到達は10%程度とされている¹¹⁾。脳深部に位置する一次運動野の下肢領域では、tDCS の刺激効果が少なくなることが推察される。下肢機能を対象とした先行研究⁶⁻⁸⁾では、tDCS の電流強度を2mA、通電時間10~20分で下肢機能に対する効果の意見が分かれている。そのため、tDCS による刺激以外の要因、運動課題の種類や強度の違いなどにより、tDCS の刺激効果を高めることができる可能性があると考えられる。我々は今後、先行研究と同様にシャム tDCS 群をコントロール群として用いて、tDCS の下肢機能に対する効果の検証を行いたいと考える。

5) 利益相反

本研究に開示すべき利益相反はない。

【文献】

- 1) 伊藤英明, 佐伯 覚: 脳卒中片麻痺に対する経頭蓋直流電気刺激. 医学のあゆみ, 13 : 1125-1129, 2018.
- 2) Jeffery DT, Norton JA, et al: Effects of transcranial direct current stimulation on the excitability of the leg motor cortex. Experimental Brain Research, 24 Aug 182(2): 281-287, 2007.
- 3) Hummel F, Celnik P, et al: Effects of non-invasive cortical stimulation on skilled motor function in chronic stroke. Brain, 128: 490-499, 2005.
- 4) Kim DY, Ohn SH, et al.: Enhancing motor performance by anodal transcranial direct current stimulation in subacute stroke patients. Stroke, 88: 829-83, 2009.
- 5) Fregni F, Boggio PS, et al: Transcranial direct current stimulation of the unaffected hemisphere in stroke patients. NeuroReport, 16(14): 1551-1555, 2005.
- 6) Latteri E, Campos C, et al: Can Transcranial Direct Current Stimulation Improve Muscle Power in Individuals With Advanced Weight-Training Experience?. Journal of Strength and Conditioning Research, 34(1): 97-103, 2020.
- 7) Tanaka S, Hanakawa T, et al: Enhancement of pinch force in the lower leg by anodal transcranial direct current stimulation. Exp Brain Res, 196: 459-465, 2009.
- 8) Montenegro R. et al., Motor cortex tDCS does not improve strength performance in healthy subjects. Motriz, 21(2) : 185-193, 2015.
- 9) 三輪英人: プラセボの効果 - 特にパーキンソン病における効果について - . Japanese journal of clinical pharmacology 40 (4):145-150, 2009.
- 10) Villa-Sánchez B, Gandolfi M, et al: Placebo effect on gait: a way to reduce the dual-task cost in older adults. Exp Brain Res, 241(6):1501-1511, 2023.
- 11) Wagner T, Fregni F, et al: Transcranial direct current stimulation: A computer-based human model study. NeuroImage, 35: 1113-1124, 2007.

Placebo Effect of Sham Stimulation of Transcranial Direct Current Stimulation on Lower Extremity Function

Taketoshi Masukawa, RPT, MS¹⁾
Shigeki Inoue, RPT, PhD²⁾, Kenji Kawamura, MD, PhD²⁾

1) Department of Physical Therapy, Okayama Healthcare Professional University

2) Graduate School of Health Sciences, Kibi International University

Key word : sham tDCS, the placebo effect, CKC, gait analysis

Abstract : The placebo effect of sham stimulation of transcranial direct current stimulation (tDCS) on lower extremity function was examined in this study. The subjects were 10 healthy young males. The mean age of the subjects was 20.8 ± 0.8 years, and the mean height and weight of the subjects were 169.9 ± 6.9 cm and 63.6 ± 7.8 kg, respectively.

Rhythmic isometric leg extension exercises were performed in the closed kinetic chain (CKC) for 4 seconds with 4 seconds of rest at 10% of voluntary maximal contraction without fatigue on the right lower limb of the control group and the sham tDCS group for 10 minutes. Afterward, isometric lower extremity CKC extension muscle strength measurements and gait analysis were performed on the right lower extremity. Statistical analysis was performed with a corresponding t-test. The results showed no significant differences between the control and sham tDCS groups in isometric lower extremity CKC maximum extension muscle strength of the right limb and in results of each gait analysis. This study revealed no placebo effect of sham stimulation of tDCS on lower extremity function.

短報

自宅系高齢者施設職員の心身状況の経時的変化について

明日 徹¹⁾ 市野敏亮²⁾ 今泉裕希²⁾ 中原 潤²⁾ 中江 誠²⁾

1) 岡山医療専門職大学 健康科学部理学療法学科

2) 武久病院 リハビリテーション部

Key word : 自宅系高齢者施設職員、心身状況、経時的変化

要旨

〔目的〕 自宅系高齢者施設に勤務する職員の心身状況について、運動介入なしでの1年間の経過観察を行うことである。

〔対象〕 A県B市の自宅系高齢者施設（収容人数66名、入居者の平均介護度2.4）に勤務する職員で、本研究の趣旨を説明し、同意が得られアンケート調査を実施できた職員35名中、初回・半年後・1年後すべてに回答を得られた19名（男性1名、女性18名、年齢 48.8 ± 10.9 歳）を解析対象者とした。

〔方法〕 対象者の属性、日常生活状況、日常業務状況、心身状況等の項目について、自記式アンケート用紙を配布し回収した。欠損データのなかった「現在の業務遂行パフォーマンス (%)」、「日常業務の身体的負担度 (VAS)」、「運動習慣の有無」、「業務前・中・後の体操実施の有無」、「肩こり・腰痛・腰背部疲労・精神的ストレスの有無と程度 (NRS)」について初回・半年後・一年後の結果を経時的に比較した。

〔結果〕 身体的負担度（初回： 45.26 ± 23.43 、半年後： 61.79 ± 17.64 、1年後： 60.11 ± 21.89 、 $p=0.025$ ）ならびに精神的ストレスの程度（初回：2 (0-5)、半年後：4 (3-5)、1年後：6 (3-7.5)、 $p=0.024$ ）の比較で有意差を認めた。その他の項目において、独立性ならびに程度の比較において有意差は認められなかった。

〔結論〕 自宅系高齢者施設職員は、日常業務での身体的負担度と精神的ストレスの程度において、運動介入なしでの1年間の経過観察にて統計的に有意な負担増を示した。理学療法士が積極的に関わり、身体への負担軽減への対策、運動指導を主体とした筋骨格系障害予防ならびにメンタルヘルス対策への取組を行うことが重要であると思われた。

1. 緒言

厚生労働省による令和4年度の労働災害発生状況によると、死亡者数は過去最少となったものの、休業4日以上の死傷者数は132,355人と過去最高となったと報告されている¹⁾。業種別の内訳では、保健衛生業など第三次産業も増加傾向で

あり、事故の型では転倒が最も多く、4.8%の増加を示している。近年、定年延長に伴う高年齢同労者が徐々に増加しており、保健衛生業も同様な傾向を示している。

第三次産業、特に保健衛生業の介護職における作業関連性筋骨格系障害の横断的な報告は散見

されている²⁻⁵⁾。高年齢労働者の死傷事故減少のため、労働衛生の3管理の側面から改善を提言する報告も多い⁶⁻⁸⁾。理学療法士や医師等による運動介入効果による報告は散見され⁹⁻¹²⁾、高野ら⁹⁾は、事務系、製造系、営業系、運輸系、看護介護系の様々な職種の労働者に対して、予防体操を励行することで、肩こりや腰痛による身体症状の改善を認めたと報告している。また、Asadaら¹⁰⁾は製造業に従事する労働者を、Tonosuら¹¹⁾は介護職員を、Okaら¹²⁾は看護師を対象として、松平ら¹³⁾が推奨する“One Stretch” exercise (これだけ体操)を実施し、介入群で腰痛の改善・予防に効果があったと報告している。このように理学療法士や医師による運動介入効果は明確で、その効果に関する期待は大きいのは事実である。したがって、運動介入なしでの機能低下は当然阻止されるべきであるが、実際に運動介入に積極的に参画している従事者は少ないのが現状である。このような状況が継続すると保健衛生業に従事する職員の心身の悪化は避けられないと思われるが、運動介入なしでの縦断的な報告は意外と少ない。

本研究では、理学療法士による専門的な運動指導介入の重要性を認識するための基礎資料として自宅系高齢者施設に勤務する職員の心身状況について、運動介入なしでの1年間の経過観察を行ったので報告する。

2. 方法 (対象と方法)

1) 対象

A県B市の自宅系高齢者施設(収容人数66名、入居者の平均介護度2.4)に勤務する職員とした。本研究の趣旨を説明し、同意が得られアンケート調査を実施できた職員35名中、初回・半年後・1年後すべてに回答を得られた19名(男性1名、女性18名、年齢 48.8 ± 10.9 歳)を解析対象者とした。職種は介護福祉士10名、看護師3名、その他(助手など)6名であった。

2) 方法

自記式アンケート用紙を配布し、回収した。調査項目は、属性、日常生活状況、日常業務状況、心身状況とした(詳細はAppendixにて示す)。

アンケート調査の結果から、欠損データのなかった「現在の業務遂行パフォーマンス(%)」、「日常業務の身体的負担度(VAS)」、「運動習慣の有無」、「業務前・中・後の体操実施の有無」、「肩こり・腰痛・腰背部疲労・精神的ストレスの有無と程度(NRS)」について初回・半年後・一年後の結果を経時的に比較した。

3) 統計解析

Repeated-ANOVA、フリードマン検定、 χ^2 二乗検定、Fisherの直接確率法を使用し、有意水準は5%とした。解析にはIBM社製SPSS Ver.29を使用した。

4) 倫理的配慮

本研究は岡山医療専門職大学倫理委員会で承認され(第0033号)、対象者には研究の目的や方法について十分な説明を行い、アンケート回答をもって同意とした。

3. 結果

身体的負担度(初回: 45.26 ± 23.43 、半年後: 61.79 ± 17.64 、1年後: 60.11 ± 21.89 、 $p=0.025$)ならびに精神的ストレスの程度(初回:2(0-5)、半年後:4(3-5)、1年後:6(3-7.5)、 $p=0.024$)の比較で有意差を認めた(表1、2)。

その他の項目において、独立性ならびに程度の比較において有意差は認められなかった(表2、3)。

4. 考察

本今回の結果より、自宅系高齢者施設に従事する職員は、専門家による運動指導による予防的介入なく1年間の経過を観察すると、精神的ストレスの程度、身体的負担度が増加したことが示された。今回の対象者は、運動習慣の割合が少なかった

表1 身体的負担度の経時的変化の比較

項目	初回	半年後	1年後	p値
身体的負担度 (mm)	45.3±23.4	61.8±17.6	60.1±21.9	0.025

表2 その他項目の経時的変化（程度）の比較

項目	初回		半年後		1年後		p値
	中央値	四分位範囲	中央値	四分位範囲	中央値	四分位範囲	
現在のパフォーマンス (%)	70	50-70	70	60-75	60	50-70	0.463
肩こり (NRS)	3	0.5-7.5	7	2-8	5	2.5-7	0.343
腰背部の疲労 (NRS)	4	1.5-7.5	5	1-8	5	2.5-8	0.355
腰痛 (NRS)	6	3-7	6	4.5-8	5	3-8	0.079
精神的ストレス (NRS)	2	0-5	4	3-5	6	3-7.5	0.024

表3 各項目の経時的変化（独立性）の比較

項目	有無	初回	調整済み残差	半年後	調整済み残差	1年後	調整済み残差	p値
肩こり	あり	13	-0.6	15	0.6	14	0.0	0.762
	なし	6	0.6	4	-0.6	5	0.0	
腰背部の疲労	あり	14	-0.2	14	-0.2	15	0.4	0.910
	なし	5	0.2	5	0.2	4	-0.4	
腰痛	あり	16	-0.3	18	1.3	15	-1.1	0.361
	なし	3	0.3	1	-1.3	4	1.1	
精神的ストレス	あり	13	-1.7	17	1.2	16	0.5	0.231
	なし	6	1.7	2	-1.2	3	-0.5	
運動習慣	あり	3	0.0	3	0.0	3	0.0	1.000
	なし	16	0.0	16	0.0	16	0.0	
始業前の体操	あり	1	-0.5	1	-0.5	0	1.0	0.596
	なし	18	0.5	18	0.5	19	-1.0	
業務中の体操	あり	8	-0.2	8	-0.2	9	0.4	0.931
	なし	11	0.2	11	0.2	10	-0.4	
業務後の体操	あり	1	-0.7	1	-0.7	3	1.3	0.416
	なし	18	0.7	18	0.7	16	-1.3	

こと（表3）、業務前、業務後の体操の実施状況（表3）も不良であったことから、予防的な介入がない状況での結果といえる。したがって、心身状況の悪化を予防するために理学療法士等の専門家による介入が必要であることを裏づける結果であった。

精神的ストレスは初回から1年後にかけて増加傾向にあるが、身体的負担度は初回から半年後に

増加したものの半年後から1年後にかけては著明な増加は認めなかった。これは、半年後から1年後にかけて腰痛の有無にて「あり」の人数が減少し、かつ腰痛の程度（NRS）が6から5に減少したことが影響しているのかもしれない。ただし、現在のパフォーマンスは70%から60%へ低下していることから身体的負担増が予想されることも考えられ、明確な理由は断言しがたい。

今回の結果より、業務における精神的ストレスや身体的負担を軽減させる作業管理・作業環境管理での対応、自身の健康管理での対応により身体機能の維持・向上を図ることの重要性が示唆された。この点に関して、浅田ら¹⁴⁾は、腰痛だけでなく、近年話題となっている転倒災害の予防等、産業保健領域における様々な場面で、理学療法士の積極的な活用を提案している。また、厚生労働省は、「第14次労働災害防止計画（2023年4月から2028年3月の5か年計画）」¹⁵⁾を公示し、その中に理学療法士の活用を明示している。このような観点からも、特に対策が遅れている保健衛生業に従事する勤労者への理学療法士の積極的な参画は重要であると考えられる。

介護職では業務負担による身体的な負担度のみでなく、業務内容に関する満足度、仕事へのやりがい、職場内での人間関係等の様々な要因が影響しているという報告¹⁵⁻¹⁸⁾もあり、更なる検討が必要と思われる。

本研究の課題は、解析対象者が少ないこと、対象者の平均年齢が50歳弱であり、介護職を対象とした先行研究より比較的若かったこと、心理社会的要因について調べていないことが挙げられ、今後の課題としたい。

5. 結論

今回対象の自宅系高齢者施設職員は、日常業務での身体的負担度と精神的ストレスの程度において、理学療法士による運動介入なしでの1年間の経過観察にて統計的に有意な増加を示した。また、対象者の多くは運動習慣がほとんどなく、心身の障害に対する対策も実施してなかったことから、この状況が継続することで、さらに心身の状況が悪化していくことが推察された。

本研究結果より、保健衛生業である自宅系高齢者施設で勤務する職員に対して、理学療法士が積極的に関わり職員の身体への負担軽減への対策、

運動指導を主体とした筋骨格系障害予防ならびにメンタルヘルス対策への取組を行うことが重要であると思われる。

6. 謝辞

本研究実施にあたり、多大なご協力を賜りました医療法人青寿会 介護付有料老人ホーム ヴィラジオ武久 施設長 川原隆氏ならびにアンケートにご協力頂いた職員の皆様に深謝いたします。

【文献】

- 1) 厚生労働省：令和4年の労働災害発生状況（令和5年5月23日公表分）
https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_33256.html（閲覧日2023年7月24日）。
- 2) 北原照代：介護労働の現状。産業衛生学雑誌, 53(1)：19-20, 2011.
- 3) 富岡公子, 松永一郎：大阪府内新設介護老人福祉施設における筋骨格系障害の実態－施設責任者の把握状況とアンケート調査による職員の訴え－。産業衛生学雑誌, 49(5)：216-222, 2007.
- 4) Luime JJ, Kuiper JI, Koes BW, et al. Work-related risk factors for the incidence and recurrence of shoulder and neck complaints among nursing-home and elderly-care workers. *Scand J Work Environ Health*, 30(4): 279-86, 2004.
- 5) Pelissier C, Fontana L, Fort E, et al.: Occupational risk factors for upper-limb and neck musculoskeletal disorder among health-care staff in nursing homes for the elderly in France. *Ind Health*, 52(4): 334-46, 2014.
- 6) 岩切一幸, 高橋正也, 外山みどり・他：高齢者介護施設における介護機器の使用状況とその問題点。産業衛生学雑誌, 49(1): 12-20, 2007.
- 7) 川又華代, 野村卓生, 浅田史成・他：保健衛生業における腰痛予防対策の実態調査 高年齢労働者が働きやすい環境にむけた理学療法士活用の提案。日本職業・災害医学会会誌, 64(2)：107-112, 2016.
- 8) 岩切一幸, 松平浩, 市川洌・他：福祉用具を導入した高齢者介護施設における介護者の腰痛発生要因。産業衛生学雑誌, 58(4)：130-142, 2016.
- 9) 高野賢一郎：勤労者における職種別の肩こりや腰痛の実態と職種別予防体操の効果。日本職業・災害医学会会誌, 62(1): 32-37, 2014.

- 10) Asada F, Nomura T, Takano K, et al.: Effect of quick simple exercise on non-specific low back pain in Japanese workers: a randomized controlled trial. *Environ Health Prev Med*, 28: 36, 2023.
- 11) Oka H, Nomura T, Asada F, et al.: The effect of the 'One Stretch' exercise on the improvement of low back pain in Japanese nurses: A large-scale, randomized, controlled trial. *Mod Rheumatol*, 29(5): 861-866, 2019.
- 12) Tonosu J, Matsudaira K, Oka H, et al.: A population approach to analyze the effectiveness of a back extension exercise "One Stretch" in patients with low back pain: A replication study. *J Orthop Sci*, 21(4): 414-418, 2016.
- 13) 松平浩, 唐司寿一, 勝平純司・他: 腰痛予防のエクササイズ-労働者に対する私の方法-. *MB Med Reha*, 198: 63-69, 2016.
- 14) 浅田史成, 高野賢一郎: 勤労者の運動器障害に対する理学療法について: 産業衛生における理学療法士の役割. *日本衛生学雑誌*, 71(2): 111-118, 2016.
- 15) 厚生労働省: 第14次労働災害防止計画の概要(2023年3月27日公表分)
<https://www.mhlw.go.jp/content/11200000/001116307.pdf> (閲覧日2023年7月24日).
- 15) 岩切一幸, 外山みどり, 高橋正也・他: 高齢者介護施設における介護者の労働生活の質(QWL)に関連する要因. *産業衛生学雑誌*, 64(4): 198-210, 2022.
- 16) 齊藤友子, 影山隆之: 知的障害者福祉支援施設で働く福祉職員の職場のストレス要因・勤務状況と精神健康との関連. *産業ストレス研究*, 30(2): 223-234, 2023.
- 17) 小嶋裕: 介護老人福祉施設における介護職員の精神保健に関する研究. *自立支援介護学*, 7(1): 34-40, 2013.
- 18) Akebi T: Relationship between Social-psychological Factors and Work-related Musculoskeletal Disorders: A Questionnaire Survey of Japanese Radiological Technologists. *Japanese journal of occupational medicine and traumatology* 70(4): 124-130, 2022.

職員用身体状況調査票（初回・最終）

記入日：令和 年 月 日

氏名： _____ 性別： 男 ・ 女 年齢： 満 歳

職種： 看護師 ・ 介護福祉士 ・ 助手 ・ その他（ _____ ）

1. 今の仕事に従事してからどれくらい経ちますか？ 約 _____ 年
 2. 1日の労働時間は平均何時間ですか？ _____ 平均 _____ 時間
 3. 1日の睡眠時間は平均何時間ですか？ _____ 平均 _____ 時間
 4. 定期的に運動していますか？ はい いいえ
 “はい”と答えた方へ どのような運動をどのくらい行っていますか？
 何を（ _____ ） _____ 週に _____ 回
 5. 仕事で同じ姿勢が続きますか？ はい いいえ
 6. 始業前に準備体操をしていますか？ はい いいえ
 7. 昼休みをとっていますか？ はい いいえ
 8. 仕事の途中で休憩をとっていますか？ はい いいえ
 9. 仕事の途中で背伸びなどの簡単な体操をしていますか？ はい いいえ
 10. 仕事終了時や帰宅後にストレッチをしていますか？ はい いいえ
 11. 何か自分なりの肩こり・腰痛予防をしていますか？ はい いいえ
 “はい”と答えた方へ 具体的にどのようなことを粉っていますか？
筋力強化 ストレッチ ウォーキング 休息 減量 マッサージ
腰ベルト 作業上の工夫 その他（ _____ ）
 12. 仕事上で肩がこったり、腰が痛くなったりする作業がありますか？
はい いいえ
 “はい”と答えた方へ それはどのような作業ですか？
 （ _____ ）
 13. この1か月に、転んだことはありましたか？（レジャーやスポーツ、酩酊時を除く）
転んだことはない 1回 2～3回 4～5回 それ以上
 14. では、この1か月に、つまずいたり転びそうになったりしたことがありましたか？
全くない 1回 2～3回 4～5回 それ以上
 15. 仕事中に以下の症状を感じることがありますか？ あるとすれば程度はどれくらい？
 数字に○をしてください。症状を強く感じる程、数字が大きくなります。
- | | | | |
|------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| A. 目の疲れ | ： <input type="checkbox"/> あり（弱い） | 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10（強い） | <input type="checkbox"/> なし |
| B. 肩こり | ： <input type="checkbox"/> あり（弱い） | 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10（強い） | <input type="checkbox"/> なし |
| C. 腰背部の疲れ | ： <input type="checkbox"/> あり（弱い） | 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10（強い） | <input type="checkbox"/> なし |
| D. 腰痛 | ： <input type="checkbox"/> あり（弱い） | 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10（強い） | <input type="checkbox"/> なし |
| E. 頭痛 | ： <input type="checkbox"/> あり（弱い） | 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10（強い） | <input type="checkbox"/> なし |
| F. 精神的ストレス | ： <input type="checkbox"/> あり（弱い） | 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10（強い） | <input type="checkbox"/> なし |
| G. 脚のシビレ | ： <input type="checkbox"/> あり（弱い） | 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10（強い） | <input type="checkbox"/> なし |
| H. 脚のむくみ | ： <input type="checkbox"/> あり（弱い） | 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10（強い） | <input type="checkbox"/> なし |

裏へ ↓

16. 現在のあなたの仕事に対するパフォーマンスはどのくらいでしょう？

(絶好調を 100%とした場合)

全く仕事はかどらない

絶好調

0% - 10% - 20% - 30% - 40% - 50% - 60% - 70% - 80% - 90% - 100%

17. 腹筋運動を連続して何回できそうですか？ 膝を立てて足の裏が床から離れないままで

1回も起き上がれない 1回は起き上がれる 5回以内 10回以内 それ以上できる

18. 立位で両ひざを伸ばしたまま体を前傾し、両手の指先が床につきますか？

指先が膝まで 足首まで 中指がつく 親指がつく 手のひらがつく

19. 現在の仕事上での身体の負担度はどのくらいですか？

(該当する線上にチェックをつけてください)

全く負担ない

非常に負担が大きい



20. 1年前と比較して、あなたの業務中の入居者への身体介護負担はどうなりましたか？

(該当する線上にチェックをつけてください)

非常に楽になった

非常にきつくなった



ご協力ありがとうございました。このデータは、研究のためだけ（腰痛・肩こり予防等）に使用し、個人の情報を他に流出させることはありません。

発達障がいがある母親の子育て支援の内容と課題

山田隆人¹⁾

1) 岡山医療専門職大学 健康科学部 作業療法学科

Key word : 発達障がい 発達障がいがある母親 子育て

【要旨】

発達障がいがある母親の子育ての困難さ、障がいの特性に合わせた支援、子育ての時間の流れの中での支援の内容などを先行研究から明らかにした。CiNiiから得られた14件の文献を、母親の診断や症状、子育て支援ニーズ、支援者の対応、支援方法の4つに分け、課題を確認した。高機能ASD圏の母親の子育て支援ニーズや障がい特性に合わせた支援での成果などの蓄積がなされている一方で、支援者の障がい特性の理解、支援方法、資源開発等のスキルの向上の為の研修、グループワーク普及、ファシリテータの育成の課題が挙げられていた。更に、ASD以外の発達障がいがある母親への子育て支援、訪問看護等での支援の取り組みの蓄積が少なかった。

1. はじめに

2003年に支援費制度、2006年に障害者自立支援法、2013年に障害者総合支援法が施行され、障がいがある方々への社会・日常生活での支援範囲・内容は拡大した。2005年には発達障害者支援法が施行され、それまで障害者基本法の対象ではなかった自閉症、アスペルガー症候群、その他の広汎性発達障がい、学習障がい、注意欠陥多動性障がいなどの発達障がいを対象とし、支援の対象が拡大された¹⁾。2011年には障がい者基本法の一部が改正され、障がい者の定義に発達障がいや心身の障がいに加えられ、障がい者の自立及び社会参加の支援等のための施策を総合的かつ計画的に推進することが示された。2016年には障害者差別解消法が施行され、障がいを理由とする差別の解消を推進し、社会的障壁を取り除く方法として、合理的配慮の概念が提示された²⁾。

発達障害支援法において、発達障がい小児期の問題として捉えられてきたこともあり、支援自体も小児を対象とした早期発見や療育、教育に関する体制整備が主体となっていた³⁾。2016年に発達障害者支援法が改正され、ライフステージを通じた切れ目のない支援が目的として追加され、乳児期から高齢期までの支援の必要性が示された⁴⁾。

母子保健の取り組みの方向性は、2000年に展開された国民運動計画「健康日本21」の一環であり、2001年に展開された「健やか親子21」一次で示された⁵⁾。その取り組みは、安心して子どもを産み、ゆとりを持って健やかに育てるための家庭や地域の環境づくりという少子化対策としての意義と、少子・高齢社会において国民が健康で元気に生活できる社会の実現を図ることとしていた。2015年に展開された「健やか親子21」二次では、母子を取り巻く環境の変化を指摘し、安心

した育児と子どもの健やかな成長を支える地域作り、「育てにくさ」を感じている親に寄り添う支援が重点課題として示された。障がいがある母親の子育てを支援する社会的環境は整備が進められている。

平成25年の障害白書には、18歳以上の身体障がい者で配偶者がある者が60.2%、知的障がい者の夫婦で暮らす者が2.3%、精神障がい者は34.6%に配偶者が居ることが示されている⁶⁾。しかし、発達障がいに関する統計資料は蓄積が少ない。

母親と子に発達障がいがあり同時並行治療行っている事例の78%で虐待があったとの報告⁷⁾もあり、子育て期における支援の必要性は高い。

母親自身が発達障がいがある場合、障がい特性等から、子育てへのストレスが高く、育児困難を背景とする抑うつなどの精神症状を発生しやすくなり、子ども虐待などの不適切な子どもの養育に繋がると指摘されている⁸⁾。

このことから、発達障がいがある母親の子育てにおいて様々な困難があり、生活を含めた多様な支援が行われている。

本研究では、発達障がいがある母親の子育ての困難さ、障がいの特性に合わせた支援、子育ての時間の流れの中での支援の内容などを先行研究から明らかにし、今後の研究の基礎調査とすることを目的とした。

2. 研究の方法

1) 分析対象論文

文献検索サイト「CiNii Research」を利用し、2023年7月1日に実施した。「発達障害」、「発達障がい」および、「母親」、「子育て」の用語を組み合わせ、検索を行った。

「CiNii Research」での論文検索の結果、発達障がいがある母親の子育てに関連する内容14件を対象とした。

2) 分析方法

発達障がいのある母親の子育て支援に関して、調査・実験の対象および目的と成果から分類し、子育ての支援内容および課題を確認した。

3. 結果

発達障がいがある母親への子育て支援に関する14件の文献のうち、母親の診断や症状に関する文献が5件、母親の子育て支援ニーズに関する文献が3件、支援者の対応に関する文献が2件、支援方法を検討した文献が4件であった。

1) 母親の診断や症状に関する文献

発達障がいがある人への支援の経験から子育てについて言及している⁹⁾。

ペアレントトレーニングへの参加によって自らの発達障がい特性に気づく母親たちの存在がある一方で母親が自身の特性に気づかないまま生活しているケースもあるとしている。

発達障がいの特性は、被害的な思考になりやすい、自己評価が低い、うつ状態になりやすい、社会的孤立状態が多いなど、成人期の発達障がいの特徴とされる状態等の類似点が多いとしている。

更に、育児支援の方法についても発達障がい特性を考慮したプログラムを具体化する時期であると指摘している。

発達障がいについての学問的、実際に関しての理解を深めるために、「発達障がいの進歩と対応」のセミナーの実施、サポートネットワークの構築などの経験から、発達障がいをもつ母親の支援について言及している¹⁰⁾。

ASDには家族性の要因があることはよく知られているが、家族の構成員に同様の症状がある場合の家族機能については注目されていなかった。母親のうつ状態の病因、病態に注目することにより、治療的試みを始めることができ、家族機能が改善することにより児の機能が改善することが期待で

きるとしている。

小児保健医療総合センターを受診した広汎性発達障がい児で母子ともに平行治療を行った36事例から虐待について明らかにしている⁷⁾。

受診した高機能広汎性発達障がいのうち発達障がいがあり平行治療を行った母親の78%で子どもに虐待が認められ、身体的虐待約14%、身体的・心理的虐待約39%、心理的虐待約32%、ネグレクト約14%であった。母子平行治療により82%に大きな改善が見られたとしている。更に、虐待が広汎性発達障がいの非行や犯罪に直結していることを示している。

小児保健医療総合センターを受診した広汎性発達障がい児のうち、母親も高機能広汎性発達障がいの診断が可能であった25例から治療的介入のあり方について明らかにしている⁸⁾。

母親側の発達障がいの存在を念頭において対応を組むことによって、治療に大きな進展が得られたとしている。母子例の特徴として、虐待や行動障がいが高機能な事例が多く、障がい受容が困難な例、子どもに重症度に相関しない母親からの処遇困難な訴えなどがあることを示している。

成人の高機能広汎性発達障がいの治療には、本人の認知障がいとそれを踏まえた上で新たな自己認識を形成し、適応の為に具体的なストラテジーを組み立てることが必要になる。それには本人への告知が治療の重要な要素となることを挙げている。また、母子例の場合、母親においてうつ病の併存が生じた場合に、虐待のリスクが高くなり、積極的な治療が必要になるとしている。

発達障がいがある就学児童を養育中の母親66名を対象に、発達障がいがある母親32名を+群、発達障がいのない母親34名を-群として2群比較し、養育環境を明らかにしている¹¹⁾。

母親の心身症と主な併存障がいの2群比較において、+群は心身症62.5%、不安障がい43.7%、気分障がい34.3%といずれも-群に比べ有意に多く、

物質使用障がいは+群のみにみられ、酒とたばこの使用が12.5%と有意に高く妊娠中にも認められたことを示している。更に、+群では過食症、月経前緊張症候群、過換気症候群が有意に多く、これらは、ADHD女性に多く併存しているとしていた。+群は妊娠中のうつ状態が現在まで継続している割合が有意に多く、+群の約半数の母親たちは、妊娠中の情緒が不安定であったことがわかったとしている。母親の虐待行動は、心理的暴力、身体的暴力ともに+群に多く見られ、+群の60%以上に見られたことは注目すべき結果であるとしている。夫婦間の葛藤と夫の家庭内暴力は+群に多く、発達障がいがある母親は夫婦間の問題をより多く抱えていたことを示している。

発達障がいがある母親は妊娠中のうつ状態が持続する割合が多く、34%に気分障がいと併存し、成人ADHD患者には、うつ病性障がい、ほぼ30%前後、双極性障がいは約10%にみられるとしている。母親の発達障がいの重症度とうつの併存が、負の養育要因となることを示唆し、発達障がいにおいて否定的養育は行為障がいや反抗挑戦性障がいに進展するリスク要因となるとしている。

2) 子育ての支援ニーズに関する文献

高機能ASDと診断済みの母親またはASDが疑われる母親7名を対象にしたインタビュー調査¹²⁾から、結婚前の状況、妊娠・出産後の子育て困難とその要因、子育てに困り感の変容プロセス、支援ニーズを明らかにしている。

高機能ASD圏の母親は、さまざまな心的外傷による生きづらさというハンディキャップを結婚・出産前から有しており、そのことが出産後の養育行動にも影響するとしている。

出産後に育児困難に陥らないようにする対策として、精神疾患などの二次障がいを予防するための発達障がいの早期発見・早期予防すること、妊娠・出産というライフイベントの機会を通じて、

問題が顕在化する前に、妊娠中・出産後のできるだけ早い段階からASDの可能性も視野に入れた支援を行うことを挙げている。

母親の困り感は、出産後から始まるのではなく妊娠期からすでに始まっていること、特に乳幼児期の子育て期に困り感が集中しており、妊娠期から子どもの就学前までの切れ目のない支援が必要であるとしている。また、ASDと診断済みの母親だけでなく、グレーゾーンの母親も含めた早期からの包括的な支援の必要を挙げている。

更に、ASD圏の母親が抱える問題は、二次的障がいとしての精神疾患、自身の特性に起因する深刻な感覚過敏、苦手な家事、困難な体調や感情のコントロールなどだけでなく、子どもや夫、周囲との関係など、多岐にわたっているとしている。シングルマザーとして子育てをするケースでは、子どもに手がかかることや自身の精神疾患のために働くことが難しい場合もあるため、経済的な支援に必要性を示している。これらASD圏の母親が抱える多様な問題に対しては、多職種間の連携が必要不可欠であることを示している。

著者自身が高機能ASDと診断された母親で子育て困難についての体験が詳細に記述されている出版物7冊を対象に行われた分析調査¹³⁾では、ASD圏の母親が抱える子育ての困難さとその要因を明らかにしている。

母親たちが自分の困り感の原因を理解する為の診断および障がい受容が重要であるとし、診断は、本人を自責感や罪悪感から開放する場合があると示している。

ASDの母親はASDの理解に基づく支援を活用し、自分の特性にあった方法を自らが見出すことによって、子育て不安を軽減でき、ASDの母親の感覚過敏やコミュニケーションの問題などを理解したうえで、ASDの人たちが得意とする理論的指導や視覚的整理に基づく支援を行うことが有効であると示している。

問題が深刻化することを防ぐための予防的措置が必要で、支援形態は、医師や専門家などからのフォーマルな支援と、夫や友人、親の会や仲間などからのインフォーマル支援両方が必要で、支援内容は、子育て支援のアドバイス、夫婦でのカウンセリングなど親本人だけではなく家族全員を対象とした支援が有効であるとしている。

ASDと診断され子育てをしている6名の母親を対象に行ったインタビュー調査から、子育ての困難感や不安、幸福感や楽しさを明らかにしている。¹⁴⁾

ASDがある母親の子育ては、母親自身がASDであるとの診断に至っていない時期や、我が子が乳幼児である時期に“世間並み”な母親像と現実の隔たりに苦悩を抱えていた。

また母親は、外見上では障がいや困り事があると認識されにくいため周囲の支援が得にくく、親を遠ざけ自分をまもり精神的安定を得る一方で、独りでもがく精一杯な子育てをしていた。しかし、ASDとの診断を受け、家族や当事者などの支えを得ると同時にASDがある自分自身と折り合ったことが、その後の母親の生き方や子育てを転換させ、親子のありのままを尊び成長しようとする生活や子育てにつながっていた。

そして、我が子やASDの人々が世の中に受け入れられるよう、社会に発信するに至っていた。

3) 支援者の対応に関する文献

母子保健相談事業に関わる保健師等の事業担当者を対象としたアンケート調査¹⁵⁾では、19件の回答から高機能ASD圏の母親への保健師等の関わりについて課題を明らかにしている。

ASD圏の母親が育児などの困りごとからストレスを高め問題を深刻化する前に、保健師などによる日常的な訪問活動を実施し、できる限り早期のニーズキャッチの必要性を示している。

また、保健師の9割以上が高機能ASD圏の母親とのコミュニケーションなどに戸惑いを感じてい

ることから、高機能ASD圏の母親の特徴・対応などに関する基礎教育や研修を広く行うことの必要性を挙げている。

更に、高機能ASD圏の母親への支援の工夫として、次の二点を挙げている。

第一に、「障がい特性への保健師および母本人の気付きで」、障がい特性に応じた対応や社会資源の利用を通じて問題の改善につなげることが可能となる。

第二に、「家族との関りで」、キーパーソンを見つけ、パートナーシップを形成することで、効果的な支援につなげることが可能となる。

子ども家庭支援センター・子育て世代包括支援センター支援者を対象にしたアンケート調査¹⁶⁾では、22件の回答から発達障がい圏の母親への支援の実態や課題を明らかにしている。

成人の発達障がいに関する研修経験は多いものの、依然として発達障がい圏の母親への支援に当たっては様々な困り感を抱えており、成人の発達障がいに関する研修内容や、発達障がい圏の母親のニーズに沿った支援方法等を検討する必要性を挙げている。

発達障がい圏の母親に対しては、行動パターンを認識し、視覚化等によってより具体的に伝える、時系列説明、事前予告などが有効で、母親の特性や、特性に応じた具体的な支援方法についてのスキルや態度を向上させるような研修が有効であるとしている。

また、発達障がい圏の母親自身が、自身の特性を理解し、周囲に支援を求めることができるようになることが、最も重要な要素となるとし、発達障がい圏の母親をめぐる多様な問題に対しては、社会資源の開発や地域社会のあり方の見直しなど、多様なアプローチが必要であるとしている。

4) 支援方法を検討した文献

自閉症スペクトラム障がいを持つ男児を子育て

する自身に自閉症の疑いのある母親へ行ったペアレントトレーニングから家事・育児への効果を明らかにしている¹⁷⁾。

母親に「自閉症の疑い」があり、成人期の発達障がい児者支援の観点から、①家庭において期待される母親役割(家事・育児)の確認、②家事・育児の遂行を母親自身で記録する自己記録、③母親自身が難しいと感じている家事・育児の課題分析を行ったステップシートの作成を行い、家事・育児の遂行率の改善に結びついたとしている。

発達障がいのある母親とその家族に対して、家族描画法を複数回行いその様子を録画し映像検証後に面接を行う支援プログラムの開発を行い、その成果を示している¹⁸⁾。

プログラム案の実施に至った3事例で全ての家族のフォロー面接では当初の問題が改善に向かっていることが確認されたとしている。しかし、プログラム実施が難しい困難ケースへの取り組みは別途個別に行う必要があると支援方法の実施には制限があることを明らかにしている。

高機能ASD圏の母親を含む子育て経験のある女性6名を対象としたSFA(解決指向アプローチ)を用いた小規模なグループワークの試行的な実践結果を基に、SFAグループワークの今後の活用可能性が示されている¹⁹⁾。

グループ・セッション評価票(G-SRS)の結果、SFAを用いたグループワークはおおむねグループワークの参加者に高評価であったことから、SFAを用いたグループワークは、高機能ASD圏の母親にとって、受け入れやすく参加しやすい可能性があるとしている。

SFAを用いたグループワークは、短時間で効果を発現した3つの理由を挙げている。

(1) グループに参加することを通じて、「自分は一人ではない」と感じたり、自らの問題に類似したり、またはより深刻な問題に取り組んでいる他の参加者の話に力を得て、希望

を見出すことに繋がっていった。

- (2) SFAによるグループワークでは、参加者の欠点や問題ではなく、能力や資源に焦点を当てる。SFAによるグループワークを実践することによって、高機能ASD圏の母親と支援者とのコミュニケーションの改善、さらに長期的には問題の改善にも資する可能性があると考えられる。
- (3) 今回のグループワークでスケーリングを用いた質問を行ったところ、参加者から、「スケールで評価すると、客観的に見られる」との感想が寄せられた。

これらの支援法を実施するにあたり、SFAを用いたグループワークの普及や、グループワークのファシリテータの養成方法等についても検討が必要と課題を挙げている。

発達障がいと診断された母親またはその疑いのある母親6名に対するSFAを用いたグループワークを実施し、その有効性と支援方法としての実践課題が明らかにされている²⁰⁾。

SFAグループワークは発達障がい圏の母親に対して良い変化をもたらしたということが統計的にも確認され、SFAグループワークは発達障がい圏の母親にとって、ニーズに合致したものであり、目標を作ることは自分にとって効果があり、グループの中でサポートされ理解されていると感じたことが分かったとしている。

SFAグループワークの可能性として、従来型の支援では対応の難しかった、支援を自ら求めることができない発達障がい圏の母親に対して有効性であったが、実施にはいくつかの要件を満たす必要があり、SFAグループワークの実践課題として、ファシリテータ育成のための研修の必要性を挙げている。

4. 考察

1) 母親の診断や症状について

子どもの支援の際に、母親の発達障がい指摘されることがある一方で、発達障がいを指摘されない場合が存在している。発達障がいの支援において、自身の障がい特性を認知することが治療の重要な要素となっており、早期発見し、自身の障がい特性を確認することが支援につなげる重要な要素と思われる。

また、発達障がいがある母親において心身症、不安障がい、うつ病などの精神障がい併存するケースが多く、その場合、虐待リスクが高くなり、積極的な治療が必要となる。虐待による負の療育環境は子どもの非行や犯罪などに繋がる為、虐待しない環境や支援を提供することが求められていた。母親の体調変化や育児に関する相談体制や家事や育児への支援体制に加えて、それらの利用がしやすい仕組みなどの環境作りが虐待を防止する環境へとつながるとと思われる。

2) 子育ての支援ニーズについて

グレーゾーンを含めて高機能ASDの母親は、生きづらさ、子育て手の困りごとを妊娠期から有しており、早期からの包括的な支援が求められていた。乳幼児期に子育てに困りごとが集中しており、妊娠期から就学前まで切れ目のない支援が必要とされていた。

ASDのある母親の子育てでの困りごとは認識されにくく、支援が得られ難い状況を作る傾向がある。

子育てにおいて、母親自身が困りごとの原因を理解するための診断、障がい特性を理解し障がい特性にあった子育て方法を見出すことで、不安が軽減していた。

支援は家族全員を対象に多様な支援・多職種が関わることの必要性が挙げられていた。

ASD以外の発達障がいがある母親の子育て支援の取り組み、支援ニーズに関する取り組みの蓄積は少なかった。

ADHDに目を向けると、ADHDの有病率は学齢期で3～5%で成人期には2～2.5%に低下する。学齢期において4～5：1で男児に多く、脳の成熟に伴い多動性、衝動性が12歳頃を境に減弱し、診断基準を満たさなくなるとしている。また、ADHDを有する者は他の精神疾患を合併することが多いとしている。更に、ADHDの症状は思春期やそれ以前に比べて表面から見えにくくなる場合が多いとしている²¹⁾。

ADHDやグレーゾーンの母親の子育てにおいて、問題が表面化した際の精神症状に着目され、

ADHDを見過ごされた状態で支援を受けているケースが多いと思われる。

ASD以外の障がいがある母親の子育て支援ニーズや支援の取り組み等を蓄積していく必要がある。

3) 支援者の対応について

子育ての問題が深刻化する前から、日常的な訪問を行うことで、早期のニーズがキャッチできる。

支援者に向けた、障がい特性の理解、障がいがある母親への対応に関する研修等を行う必要があること。研修では社会資源の利用、周囲とのパートナーシップ作り、ニーズに合った支援方法の検討、社会資源の開発などのスキルの向上が求められている。

課題として、支援者を対象とした発達障がい圏の母親の障がい特性の理解やニーズに合った支援に関する研修の開催が挙げられていた。

支援者は母子保健や保健師の取り組みが多い反面、産後の生活や育児支援を行っている訪問看護等の取り組みの蓄積は少ない。

4) 支援方法について

個別事例において、家事・育児の課題分析を行い、遂行方法を明確にすることで、家事・育児の遂行率が改善する。障がい特性に合わせた具体的な支援に関しては蓄積が少ない。

SFA（解決指向アプローチ）のグループワークにより、他者の話から希望を見出し、自身の能力や資源に焦点を当てることで長期的に問題解決につながるなどの効果がみられている。しかし、グループワークの普及やファシリテータの養成が課題となっている。

【引用文献】

- 1) 中山忠政：発達障害者支援法の制定 — 制定の経緯と今後の課題.小児保健研究, 65(1), 67-72, 2006
- 2) 内閣府：障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律, 2013, https://www8.cao.go.jp/shougai/suishin/law_h25-65.html
- 3) 一般社団法人発達・精神サポートネットワーク：発達障害者の当事者同士の活動支援の在り方に関する調査報告書,発達障害者の当事者同士の活動支援の在り方に関する調査報告書,平成28年度厚生労働省障害者総合福祉推進事業 指定課題15, 2017.
- 4) 文部科学省：発達障害者支援法の一部を改正する法律の施行について, 2016, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/main/1377400.htm
- 5) こども家庭庁：健やか親子21, 2013, <https://sukoyaka21.cfa.go.jp/about/growth-sukoyaka21/>
- 6) 内閣府：平成25年版 障害者白書, 2013, <https://www8.cao.go.jp/shougai/whitepaper/h25hakusho/zenbun/index-pdf.html>
- 7) 杉山登志郎：高機能広汎性発達障害と子ども虐待, 日本小児科学会雑誌, 111(7), 839-46, 2007
- 8) 浅井朋子, 杉山登志郎, 小石誠二：高機能広汎性発達障害の母子例への対応, 小児の精神と神経, 日本小児精神神経学会機関誌, 45(4), 353-62, 2005
- 9) 石川道子：発達障害のある人の子育て支援, 発達障害医学の進歩, 25, 47-54, 2013
- 10) 宮尾益知：発達障害をもつ母親の支援, 小児科診療, 80(7), 875-8, 2017
- 11) 芳賀彰子：知的に正常な発達障害がある母親への心身医療と発達障害児の養育環境, 心身医学, 50(4), 293-302, 2010
- 12) 岩田千亜紀：高機能自閉症スペクトラム障害(ASD)圏の母親の子育てにおける困難とニーズ 当事者に対する質的研究に基づく分析, 社会福祉学, 56(3), 44-57, 2015
- 13) 岩田千亜紀, 落合亮太, 大島巖：高機能自閉症スペクトラム障害(ASD)の母親の手記にみる子育て困難と支援ニーズ, 障害学研究, 11, 62-86, 2016

- 14) 加藤まり, 門間晶子, 山口知香枝: 知的障害を伴わない自閉症スペクトラム障害 (ASD) がある母親の子育て, 日本看護研究学会雑誌, 43(2), 163-175, 2020
- 15) 岩田千亜紀, 高機能自閉症スペクトラム障害(ASD)圏の母親への保健師等の関わり-「妊娠・出産包括支援モデル事業」における保健師等を対象とした調査, 保健師ジャーナル, 73(6), 514-21, 2017
- 16) 岩田千亜紀: 発達障害圏の母親への支援の実態および課題, 自閉症スペクトラム研究, 17(2), 83-91, 2020
- 17) 青木康彦: ASD児を持つ自閉症が疑われるひとり親への家事・育児支援, 自閉症スペクトラム研究, 14(1), 13-8, 2016
- 18) 飯田法子, 佐藤晋治: 母親自身に発達障害のある家族への子育て支援プログラムの開発: 夫婦によるビデオ育児支援法を用いて, 別府大学短期大学部紀要, 36, 59-70, 2017
- 19) 岩田千亜紀: 子育て経験のある高機能自閉スペクトラム症圏の女性を対象とした解決志向型グループワークの有用性の検討, 自閉症スペクトラム研究, 15(2), 61-8, 2018
- 20) 岩田千亜紀: 発達障害圏の母親を対象とした解決志向型グループワークの有効性と課題, 東洋大学社会学部紀要, 58 (1), 21-34, 2020
- 21) 村上佳津美: 注意欠如・多動症 (ADHD) 特性の理解, 心身医学, 57(1), 27-38, 2017

臨床研究報告

Electrical stimulation therapy for chronic hemodialysis patients

Hiroaki Kataoka

Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Okayama Healthcare Professional University

Key word : hemodialysis, electrical stimulation therapy, efficacy

Abstract

Electrostimulation therapy has attracted attention as a convenient exercise therapy for hemodialysis that may be an alternative for chronic hemodialysis patients unable to perform exercise therapy (e.g. aerobic exercise) in daily clinical practice. However, the effectiveness of electrical stimulation therapy has not yet been fully investigated and is not yet widespread in daily clinical practice. In the future, the effectiveness of electrical stimulation therapy must be demonstrated to establish evidence for new exercise therapies for patients undergoing chronic hemodialysis.

Introduction

Exercise therapy in chronic hemodialysis patients has been found to improve the risk factors for vascular lesions, such as atherosclerosis [1], hypertension [1], abnormal lipid metabolism [2], and increased sympathetic nerve activity [3]. Furthermore, continuous exercise therapy improves physical function [4] and life expectancy by maintaining high physical activity [5]. A minimum of thirty minutes of exercise therapy per session, a total daily exercise time of at least fifty minutes, an exercise frequency of three to five times per week, and a duration of at least three months are recommended [4, 5]. Exercise therapy is performed in an exercise facility or at home; however, in recent years, an increasing number of facilities have begun to use hemo-

dialysis time to provide aerobic exercise on an ergometer that can be performed while the patient is lying on the bed. However, these exercise therapies often target patients with relatively well-defined ADLs that are difficult for elderly patients, wheelchair users, and patients with walking disabilities, such as those who underwent lower limb amputation. Electrical stimulation of skeletal muscles has recently attracted attention as an alternative to exercise therapy in such patients. Many studies have shown that the electrical stimulation of skeletal muscle contraction can produce effects similar to those of actual exercise therapy even if the patient is unable to move their body as desired. In this issue, we present the use of electrical stimulation therapy for patients undergoing chronic hemo-

dialysis, including the approach used at the KKR Takamatsu Hospital.

Electric stimulation therapy in practice

KKR Takamatsu Hospital introduced belt electrode skeletal muscle electrical stimulation (B-SES) therapy manufactured by HOMER ION Laboratory Co., Ltd. (Fig. 1). Five belt electrodes were used for the treatment: one belt electrode for the lumbar region, and two large and two small belt electrodes on each side (Fig. 2). The procedure starts by soaking the belt electrodes in water; the greater the amount of water, the higher the current-carrying capacity. The greater the amount of water, the higher the current-carrying capacity. Consideration should also be given to placing a bath towel on the bed. The belt electrodes were directly wrapped around the skin, thus some patients complained of discomfort when using cold water. Therefore, it is recommended that lukewarm water be used whenever possible. The belt electrodes were wound around the waist, just above the right and left knee joints and the distal lower leg, and the conductor connection cord was connected to the



Fig 1 : Belt electrode skeletal muscle electrical stimulation (B-SES)

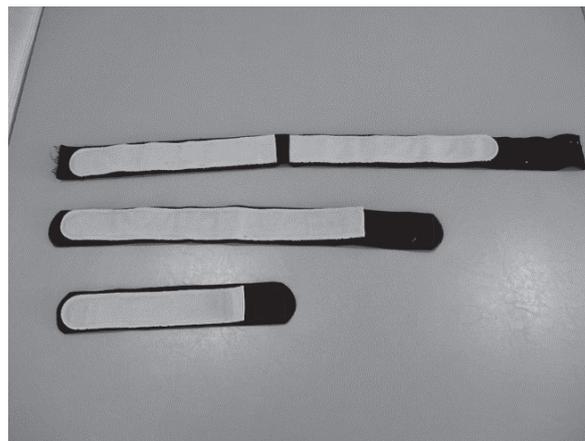


Fig 2 : Belt electrodes used in B-SES

belt electrodes. The belt was wrapped tightly enough to prevent shifting.

Electrostimulation therapy treatment mode

The device has three settings: “METABO mode,” “DISUSE SOFT mode,” and “LEG-DISUSE mode,” which are classified as low, medium, and high intensity, respectively. The “METABO mode” is a substitute for aerobic exercise, with a single contraction of the muscles at 4 Hz to promote energy and glucose metabolism. The “DISUSE SOFT mode” repeats a pattern of muscle contraction for 3 s, followed by a 2 s pause, with a series of contractions at 20 Hz. This mode was intended for strength training. The “LEG-DISUSE mode” repeats a pattern of muscle contractions at 20 Hz for 5 s, followed by a 2 s pause. This mode has the highest intensity among the three modes.

At KKR Takamatsu Hospital, different treatment modes are used depending on the patient’s condition, but most are set to “METABO mode” or “DISUSE SOFT mode.” In patients with reduced physical activity, the “LEG-DISUSE mode” is not suitable because the intensity of the load is too high.

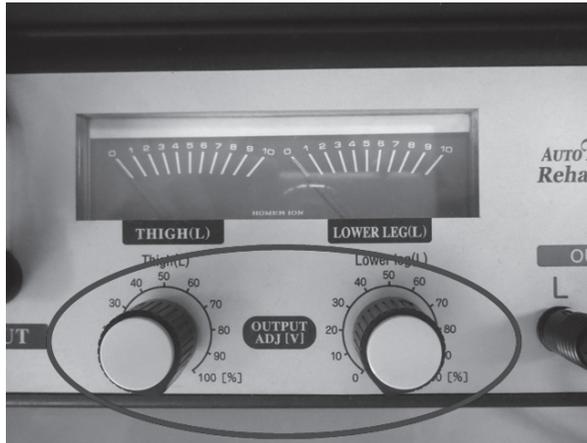


Fig 3 : Output adjustment dials for the thigh and lower leg

Operating procedure for electrical stimulation therapy

First, the treatment mode was selected. The output adjustment knob of the bifurcation device was set to 100% for the “Thigh” and 40-50% for “Lower leg” (Fig. 3). The output was set to a lower level so the intensity in the lower leg would not be stronger than that in the thigh. Each treatment mode had a warm-up time of one min after the start of treatment, at which point the final output intensity was set. First, the appropriate intensity for each patient was determined by turning the treatment output

adjustment dial onto the device (Fig. 4). Next, the intensity was fine-tuned using the left and right “Thigh” and “Lower leg” output adjustment dials on the bifurcation device for the thigh and then the lower leg. When adjusting the output intensity, muscle contraction was observed. The intensity was also noted by assessing patient complaints since abruptly increasing the output may induce discomfort or pain due to the electrical stimulation.

The duration of the treatment was set at 20 min per session in many studies. However, in our clinic, treatment was conducted for a total of 40 min: 20 min at the start of hemodialysis treatment and another 20 min 3 hours after the start of treatment. Figure 5 illustrates electrical stimulation therapy administered to a patient undergoing hemodialysis (patient wears a prosthetic leg due to right thigh amputation).

Warning signs of electrostimulation therapy

Patients undergoing electrical stimulation therapy for the first time often report being fearful. Therefore, the mechanism of therapy must be explained to the patient until they are



Fig 4 : Treatment output adjustment dial



Fig 5 : Treatment with electrical stimulation therapy

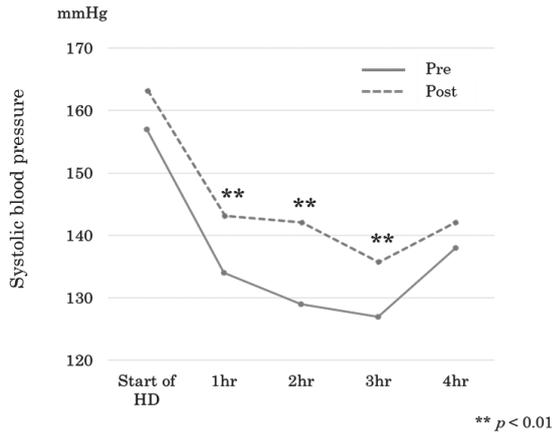


Fig 6 : Change in systolic blood pressure before and after intervention

fully convinced before the start of treatment. It is recommended that the output intensity be set low for the first few sessions to allow the patient to become accustomed to the treatment and that the intensity be increased gradually and incrementally. Starting with the low-intensity “METABO mode” as the treatment mode makes the introduction easier. Electrical stimulation therapy is contraindicated in patients with pacemakers.

Treatment results on electrostimulation therapy at KKR Takamatsu Hospital

The effectiveness of a month of electrostimulation therapy was evaluated in 17 chronic hemodialysis patients (age 62.4 ± 16.8 years, duration of dialysis 9.4 ± 4.2 years). The intervention period was one month, and

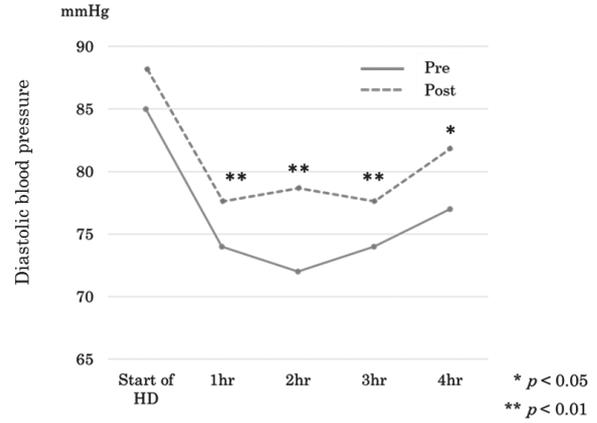


Fig 7 : Change in diastolic blood pressure before and after intervention

electrostimulation therapy was administered during hemodialysis thrice a week. Electrostimulation therapy was conducted twenty minutes after the start of hemodialysis and again three hours later, for a total of forty minutes. The treatment modes were “METABO” or “DISUSE SOFT” modes. The intensity was not too strong to avoid causing severe pain, and the stimulation sites were the proximal and distal thighs and the distal lower leg.

Systolic and diastolic blood pressures were significantly lower during hemodialysis after electrostimulation therapy than before (Fig. 6 and 7). Furthermore, changes in knee extension strength and lower limb muscle mass at the beginning and end of electrical stimulation therapy showed a significant improvement of approximately 20-30% in knee extension

Table 1. Change in knee extensor strength and lower limb muscle mass before and after intervention.

	Before	After	Rate of change	p-value
n	17	17		
Right knee extension strength (kgf)	15.8 ± 3.4	19.2 ± 4.1	21.5	0.025
Left knee extension strength (kgf)	13.9 ± 5.2	18.4 ± 3.6	32.4	0.033
Right lower limb muscle mass (kg)	4.2 ± 1.3	4.3 ± 1.6	3.3	0.853
Left lower limb muscle mass (kg)	4.0 ± 1.6	4.2 ± 2.1	4.2	0.211

strength, although no significant differences in lower limb muscle mass changes were observed (Table 1). In general, many patients experience reduced blood pressure during hemodialysis; however, this study suggests that electrical stimulation therapy can prevent blood pressure reduction during hemodialysis and may improve muscle function performance. Studies have reported improvements in muscle strength, exercise tolerance, dialysis efficiency, and quality of life [6].

Summary

Currently, electrical stimulation therapy is not a widespread treatment option for patients undergoing chronic hemodialysis. However, it may be a useful alternative for patients unable to perform exercise therapy due to gait disturbances or exercise restrictions. In the future, further effectiveness should be demonstrated. Evidence should also be established regarding electrical stimulation therapy as a standardized treatment for renal rehabilitation.

References

- 1) Mustata S, Chan C, Lai V, et al: Impact of an exercise program on arterial stiffness and insulin resistance in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*, 15(10): 2713-2718, 2004.
- 2) Matsuzawa R, Matsunaga A, Kutsuna T, et al: Association of habitual physical activity measured by an accelerometer with high-density lipoprotein cholesterol levels in maintenance hemodialysis patients. *Scientific World Journal*, 21: 780783, 2013.
- 3) Kouidi EJ, Grekas DM, Deligiannis AP: Effect of exercise training on noninvasive cardiac measure in patients undergoing long-term hemodialysis: a randomized controlled trial. *Am J Kidney Dis*, 54(3): 511-521, 2009.
- 4) Heiwe S, Jacobson SH: Exercise training in adults with CKD; a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis*, 64(3): 383-393, 2014.
- 5) Matsuzawa R, Matsuaga A, Wang G, et al: Habitual physical activity measured by accelerometer and survival in maintenance hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol*, 7(12): 2010-2016, 2012.
- 6) Dobsak P, Homolka P, Svojanovsky J, et al.: Intradialytic electrostimulation of leg extensors may improve exercise tolerance and quality of life in hemodialyzed patients. *Artif Organs*, 36(1): 71-78, 2012.

半側空間無視と注意障害により移乗動作手順にエラーが生じた症例に対する無誤学習による介入効果

田村正樹¹⁾

1) 岡山医療専門職大学 健康科学部 理学療法学科

Key word : 半側空間無視、注意障害、移乗動作

要旨

[序論] 半側空間無視と注意障害の影響により、移乗動作手順にエラーが生じた症例に対して無誤学習による動作練習を段階的に実施した結果、自立度が向上したため、以下に報告する。

[方法] 症例は80歳代女性で、右脳梗塞により左半側空間無視と注意障害を呈していた。移乗動作時は車椅子左側のブレーキとフットレストの操作忘れや、左側のフットレストから下肢を下ろし忘れることが多く、口頭指示や介助を要した。さらに、動作練習時は注意散漫さも確認された。介入内容は動作手順が記されたポスターを自室の目視しやすい位置に貼り、初期にはセラピストがポスターの手順を読み上げながら動作練習を行った。初期の練習に慣れてきた後には症例自身がポスターの手順を読み上げて、確認しながら行う自己教示法へと移行した。セラピストは動作手順にエラーが生じないように適宜口頭指示を与え、無誤学習による動作獲得を促した。

[結果] 介入開始から4週間後には移乗動作手順が定着し、監視で遂行可能となった。高次脳機能障害に関しては、半側空間無視の机上検査と行動観察による検査、注意障害の机上検査において改善が確認された。

[結論] 移乗動作手順にエラーが生じる場合は、無誤学習による段階的な介入が効果的である可能性が示唆された。

1. はじめに

半側空間無視 (Unilateral Spatial Neglect : USN) は大脳半球の反対側に提示された刺激を報告、反応、適応することへの障害と定義され¹⁾、右半球損傷で高頻度、重篤、恒久的であるといわれている²⁾。USNは日常生活活動 (Activities of Daily Living : ADL) の予後に大きく影響することや³⁾、USNを呈している場合では転倒回数が多く、転倒発

生場所としてはベッドサイドが頻回なことが明らかとなっている⁴⁾。さらに、脳卒中片麻痺患者の移乗動作を調査した研究では、USNと注意障害を呈した左片麻痺患者において、車椅子からベッド移乗までの準備の難易度が高く、介助の割合が多いことが示されている⁵⁾。以上から、USN患者における移乗動作の自立度を向上させることは喫緊の課題といえる。

USNに対するリハビリテーションは脳卒中治療が

イドライン2021によると、反復性経頭蓋磁気刺激や経頭蓋直流電気刺激、視覚探索訓練、プリズム眼鏡を用いた訓練が推奨度Bエビデンスレベル中であることが示されている⁶⁾。しかしながら、USN症状は机上検査では治療効果が確認されてもADL場面への汎化は乏しいため、臨床現場では難渋する病態である。さらに、USN症状は机上検査とADL場面との間で発現頻度に乖離が生じることがあると報告されていることから⁷⁾、実際の動作練習による介入も必要と考える。一方、エビデンスが確立されている非侵襲的脳刺激法やプリズム眼鏡は医療機関によっては利用できない可能性があるため、より臨床現場で導入しやすい介入が求められる。

本症例はUSNと注意障害の影響で移乗動作手順にエラーが生じていたが、無誤学習による動作練習を段階的に実施した結果、自立度が向上したため、以下に報告する。

2. 方法

1) 症例紹介

症例は80歳代女性で病名は右脳梗塞と診断され、病変部位は下頭頂小葉と側頭葉であった。発症から4ヵ月後の神経心理学的検査では、USNの机上検査であるBIT行動性無視検査日本版(Behavioural Inattention Test: BIT)⁸⁾の線分抹消試験が35/36点、線分二等分試験は6/9点であった。USNのADL評価であるthe Catherine Bergego Scale 日本語版(CBS-J)⁷⁾の観察評価の合計得点は11/27点(更衣は除外)であり、中等度のUSNが確認された。CBS-J自己評価は4/27点を示したことから、CBS-J病態失認は7/27点で軽度の病識低下と判定した。注意障害の評価では、Trail Making Test (TMT)⁹⁾のPart AとPart Bともに実施不可であった。認知機能検査では日本語版Mini-Mental State Examination (MMSE)¹⁰⁾が19/30点で、減点項目は見当識・計算・命令理解・書字・模写であった。車椅子からベッドへの

移乗動作では、起立・立位保持・方向転換・着座の動作自体の安定性は比較的保たれていた。しかしながら、移乗の準備段階である車椅子左側のブレーキとフットレストの操作忘れや、左側のフットレストから下肢を下ろし忘れることが多く、口頭指示や介助を要した。リハビリテーション場面や病棟生活場面では注意散漫さが確認され、他者に話しかける場面が頻回に認められた。

2) 環境調整

車椅子は右側のフットレストを除去し、左右両側のブレーキレバーを延長した。ブレーキレバーにはカラーテープを貼り、目立つようにした。カラーテープは左側をより目立つ色彩とした(図1)。ベッドサイドには移乗動作準備段階のポスターを目視しやすい位置に貼った。ポスターに視線を向けやすくするために症例の嗜好を取り入れたデザインとし、左側の確認を強調した(図2)。移乗動作練習は自室で行い、部屋のカーテンは閉めた環境下とした。

3) 動作練習

練習開始初期はセラピストがポスターの手順を読み上げながら動作練習を行った。手順を読み上げる際は一つずつの工程をゆっくりと教示する



図1 車椅子の環境調整

右側のフットレストは除去し、左右両側のブレーキレバーを延長した。ブレーキレバーにはカラーテープを貼り、目立つようにした。カラーテープは左側をより目立つ色彩とした。

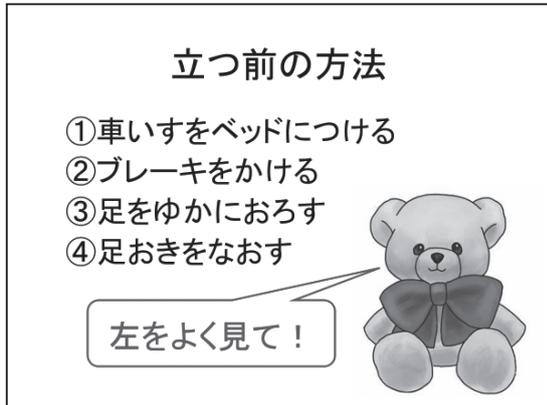


図2 動作手順が記されたポスターの詳細

ベッドサイドには移乗動作準備段階のポスターを目視しやすい位置に貼った。ポスターに視線を向けやすくするために症例の嗜好を取り入れたデザインとし、左側の確認を強調した。

ように心掛け、各動作は左側先行となるように声かけを工夫した。開始から2週間が経過し、初期の練習に慣れてきた後には症例自身がポスターの手順を読み上げて、確認しながら行う自己教示法へと移行した。自己教示法へと移行した判断基準としては、練習開始初期のセラピストがポスターを読み上げながら実施する動作練習において、症例自身で適切に遂行可能となったためである。自己教示法による実施の際には、セラピストは動作手順にエラーが生じないように適宜口頭指示を与え、無誤学習による動作獲得を促した。さらに、動作練習直後に随時フィードバックを実施し、

症例に自身のパフォーマンスを言語化させた。実際の評価と介入の流れを図3に示す。パフォーマンスの言語化では、自己教示法の導入序盤は左側のUSN症状に対する病識が乏しく、転倒の危険性を認識できていない様子であった。そのため、各工程でエラーが生じそうな場合は見落とし箇所への視線誘導を促し、症例自身に視認させた。さらに、車椅子左側のブレーキ操作忘れの場合は、車椅子が静止状態であるかを実際に確認させるとともに、この状態で移乗動作を行うとどのような可能性が考えられるのかを症例自身に検討させ、必要に応じてセラピストが助言した。以上のような言語化を繰り返すことにより、自己教示法の導入終盤では左側のUSN症状や転倒の危険性に対する内省が得られた。前述の介入方法はリハビリテーション場面のみならず、病棟生活場面でも同様の対応とし、病棟では移乗動作チェックリストを用いて、状況の情報共有を図った。

4) 倫理的配慮

対象者と代諾者には説明と同意を得ている。

3. 結果

介入開始から4週間後の神経心理学的検査では、BITの線分抹消試験が36/36点、線分二等分試験においても9/9点へと向上した。CBS-Jの観察評価の

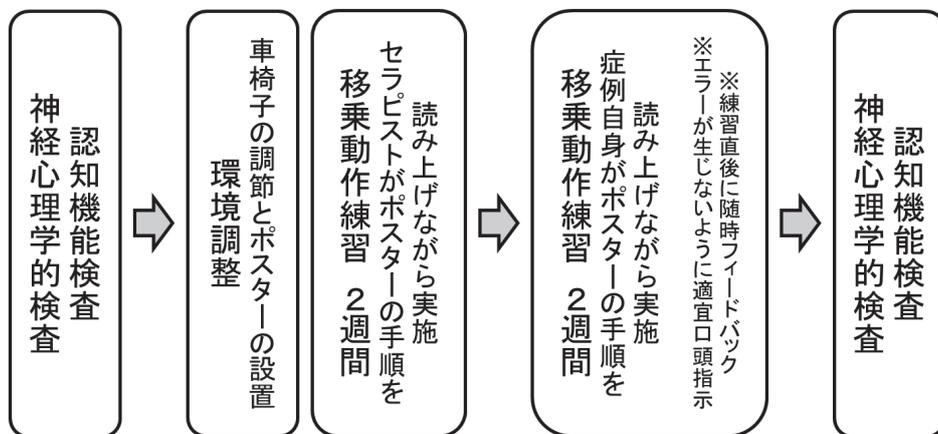


図3 評価と介入の流れ

介入期間は計4週間であり、介入前後に各種検査を実施した。

合計得点は3/27点となり、軽度のUSNは残存するものの改善を認めた。CBS-J自己評価は3/27点を示したことから、CBS-J病態失認は0/27点で点数上では病態失認はなしと判定した。TMTはPart Aが実施可能となり131秒、Part Bは初期評価と同様に実施不可であった。MMSEの得点は変化がなかった。車椅子からベッドへの移乗動作では、準備段階の動作手順が定着し、監視で遂行可能となった。

以上から、4週間の介入後にはUSNと注意障害が改善し、移乗動作の自立度が向上した。

4. 考察

本症例はUSNと注意障害によって移乗動作の準備段階である車椅子左側のブレーキとフットレストの操作忘れや、左側のフットレストから下肢を下ろし忘れることが多く、口頭指示や介助を要した。

環境設定では車椅子右側のフットレストを除去することで、移乗動作における準備段階の工程を減少させた。さらに、車椅子のブレーキレバーの延長や目印については、無視空間にできるだけ気付き行動しやすくなるという観点から導入されており^{11) 12)}、本症例においても同様の手法を取り入れたことに加え、左側の色彩を一層目立たせたことで左側空間へ注意が向きやすくなったと考える。一方、注意障害に伴う過剰な転導性に対しては、余計な妨害刺激が入らないように配慮し^{6) 13)}、自室のカーテンを閉めて動作練習を実施することで、集中して取り組むことができた^{と示唆される。}

動作練習では行動療法として左側先行となるような声かけの工夫や患者自ら声に出して教示する自己教示法の活用、さらにはチェックリストの利用が有用¹²⁾であると報告されており、本介入においても同様の手法を段階的に導入したことで、動作が定着したと考える。自己教示法は患者自ら声に出して教示することで注意の集中をより喚起

し、自動化された行動パターンを抑制する方法である^{14)–17)}、本症例のように注意の過剰な転導性を認めるケースにおいても有効な可能性が示唆された。さらに、無誤学習の反復を繰り返すうちに移乗動作が手続き記憶化すると報告されていることから¹²⁾、声かけや自己教示法での動作練習の際にエラーを生じさせないことが適切な準備段階の早期獲得をもたらし、自立度の向上に寄与したと考える。一方、病識の改善に関しては、フィードバックトレーニングにおいて自身のパフォーマンスを確認することの有効性¹⁸⁾が報告されている。本介入では前述の先行研究の手法であるビデオフィードバックとは異なるが、動作練習直後に自身の内省を言語化する点では共通しており、それによって病識に対する気づきが得られたものと推察される。

利益相反

本論文に関して、開示すべき利益相反はない。

【文献】

- 1) Heilman KM, Valenstein E: Mechanisms underlying hemispatial neglect. *Ann Neurol*, 5(2): 166–170, 1979.
- 2) Kerkhoff G: Spatial hemineglect in humans. *Prog Neurobiol*, 63(1): 1–27, 2007.
- 3) Kalra L, Perez I, Gupta S, et al: The influence of visual neglect on stroke rehabilitation. *Stroke*, 28(7): 1386–1391, 1997.
- 4) 高嶺一雄：脳血管障害患者における転倒・転落の危険因子：特に高次脳機能障害との関連性について。 *Kitakanto Medical Journal*, 55(1): 1–4, 2005.
- 5) 坂田祥子, 大高洋平, 佐藤雅哉・他：脳卒中片麻痺患者の車椅子移乗に関連する動作の難易度。 *総合リハビリテーション*, 42(8): 763–770, 2014.
- 6) 日本脳卒中学会脳卒中ガイドライン委員会（編集）： *脳卒中治療ガイドライン2021*。協和企画，東京，282–284，2021.
- 7) Azouvi P, Olivier S, de Montety G, et al: Behavioral assessment of unilateral neglect: study of the psychometric properties of the Catherine Bergego Scale. *Arch Phys Med Rehabil*, 84(1): 51–57, 2003.

- 8) 石合純夫：BIT 行動性無視検査日本版. 新興医学出版社, 東京, 1999.
- 9) 鹿島晴雄, 半田貴士, 加藤元一郎・他：注意障害と前頭葉損傷. 神経研究の進歩, 30(5): 847-858, 1986.
- 10) 森 悦朗, 三谷洋子, 山鳥 重：神経疾患患者における日本語版Mini-Mental State テストの有用性. 神経心理学, 1(2)：82-90, 1985.
- 11) 阿部浩明, 渡辺 学, 信迫悟志・他：高次脳機能障害に対する理学療法. 文光堂, 東京, 110-111, 2016.
- 12) 菅原光晴, 澁 雅子, 橋本晋吾・他：臨床で使える半側空間無視への実践的アプローチ. 医学書院, 東京, 196-204, 2022.
- 13) 早川裕子, 種村留美, 坂本一世・他：高次脳機能障害マエストロシリーズ4リハビリテーション介入. 医歯薬出版, 東京, 25-33, 2012.
- 14) Webster JS, Scott RR: The effects of self-instructional training on attentional deficits following head injury. Clin Neuropsychol, 5(2): 69-74, 1983.
- 15) Barry P, Riley JM: Adult norms for the Kaufman Hand Movements Test and a single-subject design for acute brain injury rehabilitation. J Clin Exp Neuropsychol, 9(4), 449-455, 1987.
- 16) Robertson IH, Tegnér R, Tham K, et al.: Sustained attention training for unilateral neglect: theoretical and rehabilitation implications. J Clin Exp Neuropsychol, 17(3): 416-430, 1995.
- 17) 佐々木和義：脳損傷後の学習障害とリハビリテーション. 総合リハビリテーション, 25(6): 521-527, 1997.
- 18) Luauté J, Halligan P, Rode G, et al.: Visuo-spatial neglect: a systematic review of current interventions and their effectiveness. Neurosci Biobehav Rev, 30(7): 961-982, 2006.

「岡山健康科学」投稿規定

2022年3月改訂

1. 本誌は、医療・保健・福祉および教育の向上に資する内容の論文等の投稿を受け付け、これを審査のうえ掲載する。論文等は、他の雑誌に投稿されていないもの、あるいは投稿予定のないものに限り受け付ける。
2. 原稿提出締め切りは1月初旬とする。(刊行日は3月末日)
3. 原稿の種類は、以下の種別に区分される。
 - 1) 総説
 - 2) 原著 (広義)
 - (1) 原著 (狭義)
 - (2) 短報
 - (3) 症例報告
 - 3) その他
4. 研究倫理においては、ヘルシンキ宣言に基づき対象者の保護には十分留意し、説明と同意などの倫理的な配慮に関する記述を必ず行うこと。また、原則として厚生労働省の「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」などの医学研究に関する指針に従うこと。倫理審査を受けて承認されていること。
5. 原稿は、原則として横書きとし、Microsoft社 Wordを使用して作成する。A4判用紙1ページ当たり、和文の場合は2段×21文字×40行、欧文の場合はダブル・スペースで2段×44文字×40行とする。文字サイズは11ptとする。
6. 使用するフォントは、原則として和文はMS P明朝 (全角：句読点及び記号を含む)、欧文はCentury (半角：句読点及び記号を含む) とする。
7. 原稿分量の上限は、原則として、図表を含め、刷り上がりA4判用紙25ページ以内とする。なお、論文抄録については、3ページ程度とする。
8. 論文の構成は、表題、本文、文献の順序とし、以下の様式に従って作成する。引用文献等は、原則として論文末又は章末に一括する。
 - 1) 表題
原稿の第1頁に、論文の題名、著者名、所属機関名、キーワード (3語)、要旨の順に記載する。著者、共著者の所属の表記は、氏名の右肩および所属の冒頭に¹⁾ ²⁾ というように脚注番号をつける。

2) 本文

原則として、緒言、方法（対象と方法）、結果、考察、結論、必要ならば謝辞の順に書き、これら見出しに1. 2. 3. ……の番号を付す。章中の項目は1)、2)、3)、……とし、項目以下は(1)、(2)、(3)とする。アラビア数字や外国語の文字は原則として半角とする。

3) 文献

引用文献は引用順に番号をつけて列記する。本文中の引用箇所（パラグラフの末尾）に脚注番号を記載する。脚注番号は半角数字に半角括弧で括る。文献の省略は公の省略法（Index Medicusなど）に従う。引用文献の著者氏名が4名以上の場合は最初の3名を書き、他は・他、またはet al.とする。

① 雑誌の場合…著者名：題名. 雑誌名, 巻(号)：頁, 発行年.

(例) 1) 大嶽昇弘, 林 典雄, 山田みゆき・他：牽引装置の牽引力の再現性について. 理学療法科学, 13 (4)：191-194, 1998.

2) Kobetic R, Triolo RJ, Marsolais E, et al.: Muscle selection and walking performance of multichannel FES systems for ambulation in paraplegia. IEEE Trans Rehabil Eng, 5(1): 23-29, 1997.

② 単行本の場合…著者名：書名. 出版社, 発行地, 頁, 発行年.

(例) 1) 千野直一：臨床筋電図・電気診断学入門. 医学書院, 東京, 102-105, 1977.

2) Kapandji IA: The physiology of the joint. Churchill Livingstone, New York, 165-180, 1982.

3) Shumway-Cook A, Wollacott MH: モーターコントロール 運動制御の理論から臨床実践へ. (訳 田中 繁・他), 医歯薬出版, 東京, 428, 2011.

4) Thom M, Sisodiya S, Najm I: Neuropathology of epilepsy. In: Love S, et al. (eds): Greenfield's Neuropathology, 8th ed, Hodder Arnold, London, 833-887, 2008.

③ 電子文献の場合…著者名：書名. 入手先 URL, 閲覧日.

(例) 1) 厚生労働省：介護給付費実態調査月報（平成19年1月審査分）. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kaigo/kyufu/2007/01.html>（閲覧日2007年3月29日）.

9. 図表および写真は、本文中に挿入箇所を指示したうえ、本文とは別のファイルに、1枚1点として作成する。図表のタイトルは、図の場合は下部、表の場合は上部に表記する。原則として、図表等は白黒印刷とする。カラー印刷を希望する場合は、その旨を併せて註記することとする。

10. Microsoft Word 形式で保存した完成原稿（図表等を含む）は、下記の提出先にメールにて送信する。ただし、表をMicrosoft Excelで作成している場合は、Excel形式のファイルを併せて提出することとする。図がある場合は、その画像データをtiff、jpeg、png、eps等の一般的な画像形式で保存したものを併せて提出する。

11. 原稿の採否は査読結果に基づき紀要編集委員会が決定する。また、紀要頁数等を勘案の上、編集委員会の判断によりリライト、縮小等を求める場合もある。

12. 校正の際の訂正加筆は、図表のレイアウト及び植字上の誤りに限るものとし、内容に関する訂正、挿入、削除は認めない。

13. 本誌に掲載された論文の著作権は、全て本山学園に帰属する。他の文献から文章・図・表などを転載される場合は、あらかじめ著作権者の了解を得ること。原著者との交渉は投稿者において直接行うこと。また、それらには出所を明記すること。

14. 原稿提出先

〒700-0913

岡山県岡山市北区大供3丁目2-18

岡山医療専門職大学 大学紀要委員会

電話：086-233-8020

E-mail：suzuki@opu.ac.jp（鈴木宛）

Okayama Health Science

Editorial board

Hiroaki Kataoka (Editor-in-Chief) · Hiroko Suzuki · Nobuhiro Nasu · Masaki Sogo

岡山健康科学 編集委員

片岡 弘明 (編集委員長) · 鈴木 啓子 · 那須 宣宏 · 十河 正樹

岡山健康科学 第9巻

令和6年3月31日発行

編集 学校法人 本山学園
岡山医療専門職大学 大学紀要委員会

発行 学校法人 本山学園
岡山医療専門職大学 大学紀要委員会

〒700-0913 岡山県岡山市北区大供3丁目2-18

TEL (086)-233-8020