

Current Situation of Heat Stress Studies on Kendo Players: A Scoping Review

Hatsune Shishido¹, Masaharu Kagawa^{1,2,3,4,5}

¹. Institute of Nutrition Sciences, Kagawa Nutrition University、². Sports Performance Research Institute New Zealand, Auckland University of Technology、³. School of Population Health, Curtin University、⁴. School of Exercise and Nutrition Sciences, Queensland University of Technology、⁵. Faculty of Public Health, Mahidol University

Journal of Functional Morphology and Kinesiology. 2024; 9(4):219

【背景】近年、地球温暖化の進行により、夏季の平均気温は年々上昇しています。この気候変動は、スポーツ活動における熱中症のリスクを高める要因となっており、アスリートの安全性やパフォーマンスにも大きな影響を及ぼしています。日本の伝統的な武道の一つであり、老若男女問わず幅広い年代に親しまれている剣道では、頭部や胴体を覆う防具を装着することにより、熱がこもりやすく、また競技中は水分補給が困難になるという特徴があります。そのため、剣道は熱中症の発症リスクが高いとされ、実際に熱中症による重症例や死亡例も報告されています。剣道選手における熱ストレスや熱中症に関する研究も非常に限られています。そこで本研究では、剣道における熱中症リスクやその管理に関する既存の文献を網羅的に整理・分析する「スコーピングレビュー（scoping review：知見の範囲と現状を明らかにするための調査研究）」を行いました。

【目的】本研究は、「剣道選手における暑熱（しよねつ）ストレスおよび熱中症対策に関する既存の文献では何が明らかになっているか？」というリサーチクエスションに基づき、これまでに報告されている研究の内容や方法を整理し、現時点での科学的知見を把握することを目的としています。あわせて、研究の不足や偏りといった課題を明らかにすることを目的としました。

【方法】本レビューでは、国際的な研究ガイドラインである「PRISMA-ScR（Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews：スコーピングレビューのための報告項目）」に基づいて調査を行いました。具体的には、以下の5つの文献データベースを用いて検索しました。2024年10月までに発表された、健康な剣道選手を対象とした熱中症リスクに関する研究で、全文が日本語または英語で公開されているものを対象としました。検索対象とした文献は、2024年10月までに発表されたもので、以下の条件を満たすものに限定しました。

- (1) 健康な剣道選手を対象としていること
- (2) 熱中症のリスク（例：脱水、体温上昇など）に関する研究であること

(3) 日本語または英語で執筆されており、全文が入手可能であること

(4) 学会発表の抄録や未発表の研究でないこと

検索には、以下のようなキーワードを組み合わせ使用しました：

「剣道」AND (「熱中症」「暑熱障害」「暑熱ストレス」「熱疲労」) AND (「体温調節」「暑環境」「高温環境」「熱的ストレス」) AND (「脱水」「水分補給」「水分バランス」) など。

文献の重複を除いた後、タイトルと抄録による一次スクリーニングを行い、さらに全文を精読したうえで、最終的に 15 件の文献を本レビューの分析対象として採用しました。

【結果】調査対象となった 15 件の研究のうち、6 件が 1990 年代のものであり、最新の気候条件や新型コロナウイルス流行後のマスク着用を反映した研究はわずかでした。また、研究対象の約 80%が男子大学生であり、女性や中高生、高齢者といった他の年齢・性別の参加者を対象とした研究はほとんど見られませんでした。

多くの研究では、脱水状態を評価するために、稽古前後の体重の変化が測定されていました。血液検査を併用した研究は複数見られた一方で、尿検査を実施していた研究は 1 件のみでした。また、防具を装着した状態での水分摂取や冷却方法に関する研究も少なく、手のひらを冷却する方法を用いた研究が 1 件確認されたのみでした。この研究では、冷却を行うことで体温の上昇が抑えられ、運動パフォーマンスの維持にも効果があったと報告されています。

【考察】本研究により、剣道における暑熱ストレスおよび脱水に関する研究は非常に限られており、多くが 1990 年代に実施されたものであることが明らかになりました。近年の気候変動や新型コロナウイルス感染拡大に伴う防具着用の変化を踏まえると、既存研究の知見は現在の環境を十分に反映していない可能性があります。また、対象者の大多数が男子大学生であり、女性や異なる年齢層を対象とした研究は見られませんでした。そのため、現在得られている知見が性別や年齢の異なる剣道競技者にも一般化できるかは不明です。評価指標としては体重変化が最も多く用いられていましたが、これは稽古前の脱水状態を反映できないという限界があります。尿検査や生体電気インピーダンス分析 (BIA) など、客観的かつ現場で使いやすい指標の活用は極めて少なく、今後の研究での導入が期待されます。

【まとめ】剣道は、防具や衣服の特性から暑熱ストレスのリスクが高い競技です。本レビューは、剣道選手における暑熱ストレスとその対策に関する文献を初めて体系的に整理したものです。その結果、関連研究は数が少なく、古いものが多いこと、研究手法や対象に偏りがあることが明らかになりました。地球温暖化により熱中症リスクが高まる現代において、剣道に特化した対策の検討と、より実態に即した研究の必要性が示されました。

【本研究の画期的な点・今後の研究の方向性】本研究は、剣道競技における熱中症リスクや

その管理に関する文献を体系的に整理した、スコーピングレビューです。これまで断片的であった知見を整理し、剣道における暑熱ストレス研究の現状と課題を明らかにしました。

今後の研究では、以下のような視点の研究が行われることが望まれます。

- ①**対象者の多様化**：男子大学生以外の年齢層や女性剣道家を対象とした研究の必要性
- ②**測定指標の多様化**：尿検査や生体インピーダンス分析（bioelectrical impedance analysis：BIA）など非侵襲的かつ現場で活用しやすい方法の導入
- ③**パフォーマンスとの関係性**：脱水や暑熱ストレスが剣道の競技成績や集中力にどのように影響するかの検討
- ④**教育的アプローチ**：選手自身の知識や熱中症予防に関する意識と行動との関連性を明らかにする調査
- ⑤**暑熱順化（しょねつじゅんか）への対応**：剣道特有の防具や練習環境に応じた暑熱順化プログラムの開発と検証

剣道は文化的価値も高く、幅広い年齢層が実践しているスポーツです。安全に競技を続けるためには、科学的根拠に基づいた熱中症対策が欠かせません。今後は、競技の特性に即した実践的な研究が進むことで、剣道における安全管理の質の向上と、さらなる発展が期待されます。