

体力医科学に関する最近のトピック No. 22 :
スポーツ関連脳振盪からの生理学的回復を探る

東本 翼（産業技術総合研究所）

2023 年 7 月に、第 6 回国際スポーツ脳振盪会議で決定されたスポーツ現場における脳振盪に関する国際共同声明が公表された¹⁾。本声明は 10 編の系統的レビューと最新の科学的エビデンスに基づいて策定され、スポーツ関連脳振盪（Sports-related Concussion: SRC）の定義・予防・評価・管理に関する新たな指針を示した¹⁾。その中で、SRC 受傷後の長期間の安静は良好な予後と関連しないことが示され、症状の悪化がない限り、受傷後 48 時間以内の軽い身体活動や日常生活活動、さらに受傷後 2 ～10 日内の指導下での有酸素性運動が推奨された¹⁾。これは、SRC 後は「安静を優先する」という従来の考え方から、「適切な身体活動を早期に導入する」という考え方への大きな転換である。

しかし、この推奨の背景にある生理学的機序については未解決な部分が多い。SRC に関する研究はこれまで、脳の構造的・機能的変化や臨床症状、平衡機能、認知機能を中心に進められてきた。一方、自律神経機能や循環調節機能への影響については、その重要性が指摘されているものの、十分な知見は蓄積されていない¹⁾。近年、SRC 受傷後に血圧・血流調節機能が変化する可能性を示す報告が増えている。例えば、アメリカンフットボール選手を対象とした 2 年間の追跡研究では、血圧と動脈ステイフネスは対照群で変化が認められなかった一方、SRC 受傷群では受傷後 1 年目および 2 年目に増大が認められた²⁾。また、SRC 受傷後の脳血流を経時的に評価した研究では、受傷 3 日以内および 7 日後において脳血流の低下が認められた一方、競技復帰前の受傷後約 1 か月時点では脳血流が回復していた。さらに、脳血流の回復が早い選手ほど予後が良好であることも報告されている³⁾。これらの知見は、SRC が脳血流のみならず、血圧調節機能にも影響を及ぼす可能性を示している。

健常者を対象とした研究では、低強度から中等強度の有酸素性運動が脳血流を増加させることや、動脈ステイフネスを改善することが知られている。近年、Tomoto らは脳損傷患者を対象とした 3 か月間の中等強度有酸素性運動介入により、動脈ステイフネスが低下する傾向を示し、その変化が脳血流動態の変化と関連することを報告した⁴⁾。さらに、脳振盪患者では自律神経機能や循環調節機能の障害が生じていることが報告されており、軽度から中等強度の運動はこれらの機能の回復を促進する可能性がある⁴⁾。したがって、SRC 受傷後の「適切な身体活動を早期に導入する」ことは、血圧調節機能や脳血流の改善を介して、症状軽減や機能回復に寄与している可能性がある。

現在の競技復帰基準は、主観的症状の回復が中心である。しかし、SRC 受傷後には血圧・血流調節機能の変化が持続する可能性が報告されており、「症状の回復」と「生理学的回復」は必ずしも一致しない¹⁻⁴⁾。脳血流や動脈機能などの循環生理学的指標を組み合わせることは、より客観的な回復評価に有用と考えられる。SRC による脳血流と血圧調節機能の変化、ならびに運動介入の効果を明らかにすることは、病態生理の理解と科学的根拠に基づく競技復帰基準の構築に貢献すると期待される。

【参考文献】

- 1) Patricios JS *et al.* Consensus Statement on Concussion in Sport: the 6th International Conference on Concussion in Sports - Amsterdam, October 2022. *Br J Sports Med* 57:695-711, 2023.
- 2) Rim AJ *et al.* Concussions Are Associated with Increases in Blood Pressure and Cardiovascular Risk in American-Style Football Athletes. *JACC Adv* 4(5):101717, 2025.
- 3) Meier TB *et al.* Recovery of Cerebral Blood Flow Following Sports-Related Concussion. *JAMA Neurol* 72:530-538, 2015.
- 4) Tomoto T *et al.* Cerebral Blood Flow Regulation, Central Arterial Stiffness and Traumatic Brain Injury: Effects of Aerobic Exercise Training. *Exp Physiol*. 2026, (in press)