

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 18 日現在

機関番号：33111

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K13195

研究課題名(和文) 衝突系スポーツ活動による脳振盪のスクリーニング指標の開発と競技復帰への応用

研究課題名(英文) Development of a screening criteria for sports-related concussions and its application to return to sports

研究代表者

熊崎 昌 (Kumazaki, Akira)

新潟医療福祉大学・健康科学部・講師

研究者番号：40780177

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は衝突系スポーツ活動における身体的・認知的影響を検討することで、スポーツ現場における脳振盪の重症度評価や競技復帰基準となる生理学的指標の解明を行うことを目的とした。その結果、脳振盪受傷後の評価指標として用いられる自覚症状や認知において、脳振盪を受傷していない競技者の競技直後では、脳振盪受傷時に認められるような機能低下を示さなかった。また、自覚症状や問診形式の記憶課題、平衡機能評価は、脳振盪受傷に関連することなく変動する値であることが明らかとなった。これらの結果から、脳振盪受傷時の評価において、比較対象となるベースライン測定の実施環境と学習効果の影響を考慮する必要性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

スポーツにおける脳振盪は器質的变化が確認できない外傷のため、競技者本人による自覚症状の訴えをもとにしており、客観性という観点で課題であった。また、評価方法についても脳振盪受傷者の測定を前提としており、衝突系スポーツ活動自体による影響は未解明であった。本研究において、脳振盪非受傷者の自覚症状や認知機能評価は、競技直後においても低下しておらず、測定としての妥当性が得られた点で学術的に意義がある。スポーツにおける脳振盪は近年多くのスポーツで報告されており、本研究で得られた知見は他のスポーツ活動への応用が見込まれるとともに、スポーツの安全性の確保という点で社会的な意義もあると考えられる。

研究成果の概要(英文)：This study clarifies the physiological characteristics of sports-related concussions (SRCs), to determine criteria for assessing their severity, and to define parameters associated with the recovery time required prior to return to contact sports. Subjective symptoms and cognition are currently used to assess the severity of a concussion; non-concussed athletes do not experience the degree of functional decline in the immediate post-game period as do those with a concussion injury. Subjective symptoms, questionnaire-style memory tasks, and assessments of balance varied significantly; findings could not be specifically related to the severity of the concussion. These results suggest the need to consider the influence of sport activity and also the environment in which the baseline measurement were performed for a more complete evaluation of the impact of concussion-associated injuries.

研究分野：スポーツ科学

キーワード：脳振盪 機能評価 認知課題 傷害評価 ラグビー

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

脳振盪は、スポーツ医科学領域のみならず社会的にも注目されている外傷の一つである。脳振盪は受傷直後における一過性の認知機能障害だけでなく、引退後の日常生活にも重篤な影響を及ぼすものと考えられている。また近年では、衝突系スポーツ競技だけでなく、サッカーやバスケットボールなどでも脳振盪に関連した事例が報告されている。このようにスポーツ競技者の将来にわたる健康管理という点から、適切な病態評価やメカニズムの解明が期待されている。

スポーツにおける脳振盪の対応については近年国際的な提言がなされており、国際的なガイドラインとして Sports Concussion Assessment Tool (SCAT) を中心とした機能評価と、段階的競技復帰プロトコル (Graduated Return To Play : GRTP) による競技復帰管理が推奨されている。また近年では、PC を用いた認知機能評価や視機能評価による脳振盪の新たな病態評価が注目されており、今後の研究成果が期待されている。これらの報告から、脳振盪におけるより適切な病態評価や競技復帰の基準となる生理学的指標の解明が必要であると考えられる。

また、脳振盪は高い発生率とともに再発率の高さも課題とされている。ラグビー競技者を対象に行ったこれまでの調査において、大学年代の競技者の約 75% がすでに脳振盪の受傷経験があり、約 25% が 4 回以上の既往歴を有していた。また、競技歴の長い選手ほど脳振盪受傷経験が多いことから、スポーツにおける脳振盪の対策については、再受傷を経験する大学年代よりも若年者を対象とする必要性があると考えられる。

このような国内・国外の学術的背景から、競技団体ごとの脳振盪に関するルールを整備は進んでいるものの、学術的な裏付けはまだまだ乏しい状況である。脳振盪の病態が解明されていない一つの要因として、自己申告による脳振盪患者のみを対象とした従来の研究デザインが挙げられる。そこで通常のスポーツ活動時も含めた定量的な機能評価を行うことで、脳振盪を受傷したと疑われる際の客観的な基準を設けるとともに、今後の脳振盪の予防介入に向けた新たな知見を得ることができると期待される。

2. 研究の目的

本研究は、衝突系スポーツ競技者の安静時における脳振盪機能評価を実施したうえで、スポーツ現場での評価の妥当性を検討した。また、衝突系スポーツ活動時における身体的・認知的影響を検討することで、スポーツ活動自体が脳機能へ与える影響を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

研究 脳振盪機能評価の妥当性についての検討

北信越地域の高校ラグビーフットボール部に所属する 52 名 (172.1 ± 6.1cm、74.3 ± 13.7kg) を対象とした。本研究の実施にあたり、測定期間中に脳振盪を受傷した選手や過去に SCAT 測定に参加した経験を有する選手は除外した。

シーズン開始前となる 7 月に安静時のベースライン測定として SCAT Version 3 を用いた機能評価を実施した。また、ベースライン測定の 1 週間後に、実際のラグビー競技練習終了後のタイミングで SCAT における自覚症状と重症度の再測定を実施した。合わせて、同じ高校ラグビーフットボール選手のうち測定が継続できた 49 名を対象に、3 か月後に安静時測定と同条件下において SCAT の再測定を実施した。さらに翌年 7 月において、前年度から引き続き参加した 19 名のラグビーフットボール競技者を対象に、同条件下での SCAT の安静時測定を実施した。

研究 衝突系スポーツ活動自体が機能評価へ与える影響についての検討

高校ラグビーフットボール競技者 18 名を対象に、公式戦開始前の安静時に SCAT を用いた自覚症状評価と、認知機能測定を実施した。認知課題には Flanker 課題、1-back、2-back 課題を採用した。認知課題はディスプレイ上にランダムに現れる矢印 (Flanker 課題) もしくは数字 (1-back、2-back) に対して、キーボード上の右 (Yes) もしくは左 (No) のボタンを指でたたくよう指示した。各課題は 40 施行測定したうえで、反応時間と正答率の平均値を算出した。またラグビー競技の試合終了後に自覚症状調査を行ったうえで、安静時と同様の認知課題を実施した。測定は試合終了後 1 時間以内に実施した。各測定時に胸部装着型心拍計を装着したうえで、測定中の心拍数を計測した。各項目において安静時測定と試合後測定の比較を行った。

4. 研究成果

研究

ベースライン測定の結果から合計スコアの平均は 91.7/100 点 (自覚症状 : 1.5 点、SAC : 26.7 点、BESS : 27.7 点) となった。SCAT の各測定項目である自覚症状、SAC、BESS において、初回測定に比べ 3 か月後のスコアは有意に改善した (自覚症状 : 1.5 ± 2.6 vs 0.69 ± 1.3、t = 2.605、df = 48、p < .05、SAC : 26.7 ± 1.6 vs 27.5 ± 1.6、t = -3.343、df = 48、p < .01、BESS : 27.6 ± 2.0 vs 28.3 ± 2.0、t = -2.660、df = 48、p < .05)。また、1 週間後の再測定では自覚症状に有意差は認められなかった。各項目における級内相関係数 (ICC (1, 1)) は 0.6 未満であった (自覚症状 : 0.31、SAC : 0.42、BESS : 0.56)。

さらに前年度との比較において、SCAT スコアの合計点および自覚症状には有意差は認められなかった。一方で SAC において、前年度シーズンに比べて翌年度のシーズン開始前の安静時測定では有意に低値を示した (27.2 ± 1.4 vs 25.4 ± 3.2、p < .01)。また BESS では、前年度シーズン

に比べて翌年度シーズン前測定は有意に高値を示した (27.4 ± 1.7 vs 28.5 ± 1.3 , $p < .05$)。

本研究の結果から、スポーツ現場における脳振盪評価指標である SCAT は、脳振盪受傷にかかわらずスコア変動するものであることが示唆された。また衝突系スポーツ活動への継続的な参加自体が SCAT に対して影響を及ぼした可能性も推測された。そのためスポーツ現場における SCAT 測定については、測定環境や選手への測定への慣れを考慮した実施が必要と考えられる。

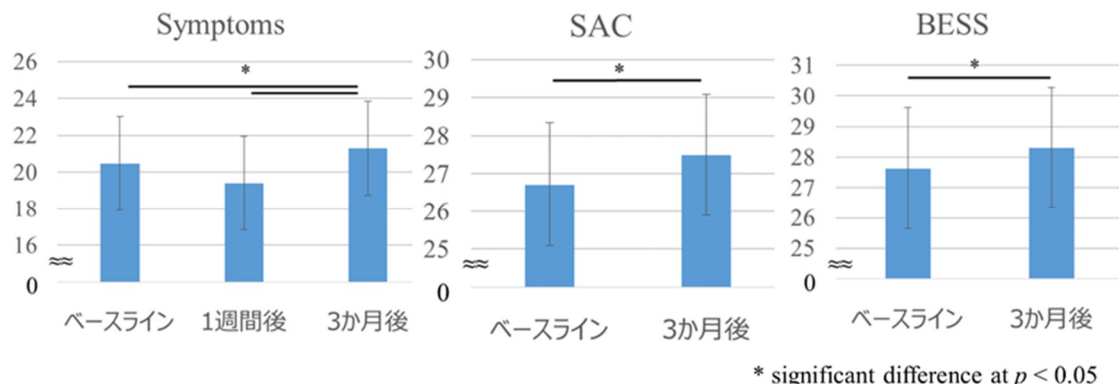


図1. SCAT (自覚症状、SAC、BESS) におけるベースラインと1週間後および3か月後の比較

Table 1. SCATスコアの年度別比較 (n=19)

		2018		2019		練習後	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Symptoms	症状数	0.9	1.6	0.4	0.7	2.4	2.5
	重症度	1.2	1.8	0.4	0.7	3.0	3.2
	スコア (/22点)	21.1	1.6	21.6	0.7	19.6*	2.5
SAC	見当識	4.8	0.5	4.8	0.5		
	即時記憶	14.6*	0.6	13.6	1.4		
	集中力	3.8	0.5	4.0	0.7		
	遅延想起	4.1*	1.0	2.9	1.8		
	スコア (/30点)	27.2*	1.4	25.4	3.2		
BESS	両脚	10.0	0.0	10.0	0.0		
	片脚	7.9	1.6	8.6	1.2		
	継脚	9.5*	0.8	9.9	0.3		
	スコア (/30点)	27.4*	1.7	28.5	1.3		

* $p < 0.05$ compared to 2019 baseline score.

研究

試合後における心拍数は安静時測定に比べて、有意に高い値を示した (70.7 ± 6.1 vs 97.3 ± 11.1 bpm, $p = .00$)。認知課題では、Flanker 課題および 1-back 課題における反応時間において、試合後測定が有意に速い値を示した (391.1 ± 42.3 vs 370.8 ± 36.2 ms, $p = .02$; 504.8 ± 90.3 vs 496.2 ± 110.0 ms, $p = .03$)。測定を実施した試合時において脳振盪受傷した選手はいなかった。また、脳振盪受傷を疑わせる自覚症状を示した選手もいなかった。

本研究の結果から、衝突系スポーツ活動直後の認知機能は改善を示したことから、頭部への衝撃によって脳振盪に類似した機能障害よりも、運動実施による認知機能への影響が大きいことが推測された。そのため、衝突系スポーツ活動自体の活動自体は、短期的には脳機能に負の影響を及ぼさないことが示唆された。また、従来の報告からも脳振盪を受傷した際に反応時間が低下することは示されており、スポーツ現場において認知課題による脳振盪評価は有効な手法であることが示唆された。

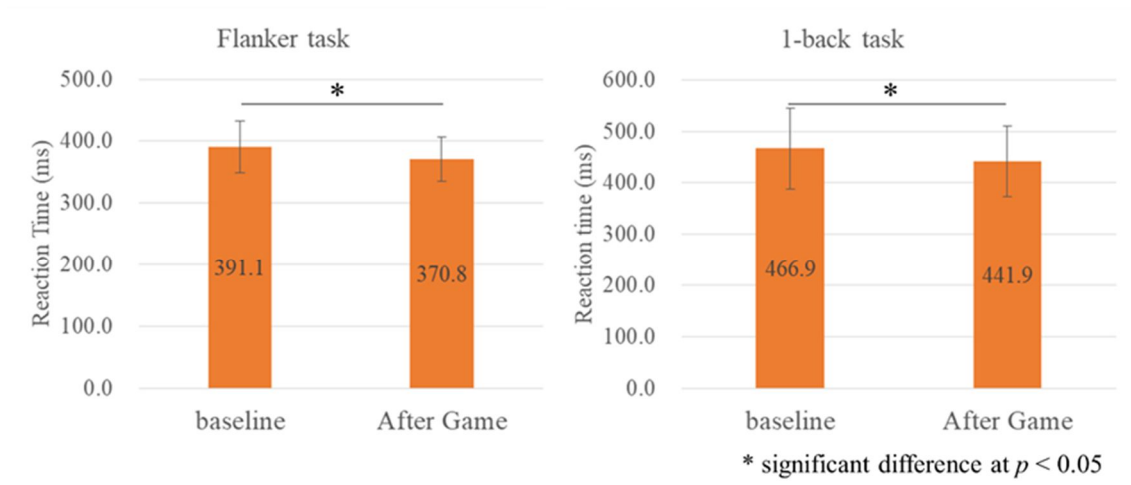


図 2. 認知課題（Flanker 課題、1-back 課題）におけるベースライン測定と試合直後の比較

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 熊崎昌
2. 発表標題 The effect of participation in rugby game on the cognitive function
3. 学会等名 WFATT2019 World congress X (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 熊崎昌、江玉睦明、菊元孝則、伊藤涉、中村絵美、平林怜、稲葉洋美、大森豪
2. 発表標題 ラグビー競技者の試合参加が認知機能へ与える影響
3. 学会等名 第29回日本臨床スポーツ医学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 熊崎昌、菊元孝則、中村雅俊、大森豪
2. 発表標題 高校ラグビー競技者におけるSCATベースラインとしての自覚症状の信頼性の検討
3. 学会等名 第28回日本臨床スポーツ医学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 熊崎昌、下門洋文
2. 発表標題 高校ラグビー選手におけるSCATスコアの信頼性の検討
3. 学会等名 第72回日本体力医学会大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----