

大学ラグビー選手におけるシーズン中の疲労度と認知機能との関連性 —脳振盪受傷リスク低下を目指した大学ラグビー指導方法の模索—

学籍番号 1955002

氏名 柴田 昌史

指導教員(主) 山田 睦雄

(副) 上野 裕一

キーワード：認知機能，疲労，脳振盪，スポーツ損傷

【研究背景】

ラグビーなどの接触を伴うスポーツにおける頭部外傷のひとつとして、脳振盪が挙げられる。

複数回の脳振盪受傷にはリスクが潜んでおり、慢性外傷性脳損傷を含む認知症疾患を招く可能性を示唆している¹⁻²⁾。また川又ら³⁾は脳振盪の発生率と急性硬膜下血腫との間に正の相関がある事を報告しており、脳振盪を未然に予防する事が重篤な死亡事故の減少につながることを明らかにした。

実際にラグビーでは、頻繁に脳振盪を発症する事が先行研究からも報告されている。大伴ら⁴⁾は、高校ラグビー選手を対象とした調査で、被験者112名中61名(54%)に既往歴があることを報告しており、実に半数以上の高校生が脳振盪を経験していることを明らかにした。

また、脳振盪は急性硬膜下血腫などの重症事故を招くことは上述したとおりであるが、近年では複数回の脳振盪が認知機能低下を招くリスクも報告されており、それらが脳振盪の再発リスクや、下肢のスポーツ外傷を発生させるリスクがある事も先行研究より報告されている⁵⁾。

認知機能と運動の関係に関して、Arneらは⁶⁾一過性の中強度運動では認知機能を促進させ、高強度運動においては脳血流の減

少が影響し、認知機能の働きが弱まることを示唆している。

ラグビーの試合中には、間欠的持久力が求められるのと同時に、タックルなどで身体をぶつけ合う局面が存在し、試合中にかかる身体への負荷は地面との接触なども含めると、インパクト数はFWで1274回、BKで798回にもなると報告されている⁷⁾。高強度負荷による疲労の蓄積した状態では正確な技術発揮は出来ないとの報告もしており、認知機能と疲労の関連性は否定できない⁸⁾。ラグビーの競技特性上、試合や練習による高負荷の影響によって、選手の認知機能は低下しやすくなる可能性がある。

【目的】

ラグビーを含むコリジョンスポーツにおいて、脳振盪を未然に防ぐことは重症頭部外傷や認知機能を低下させる疾患の予防へと繋がる事が明らかとなっている。

頭部外傷に起因する認知機能の低下を調査する研究は徐々に検討されており、脳振盪既往による認知機能低下や、認知機能低下に起因するスポーツ損傷発生に関する研究は多くみられる。しかし実際にシーズン中のラグビー選手において心身の疲労レベルと認知機能の変動について検討した報告はない。

そこで本研究の目的は、ラグビーのシー

ズン中において、大学男女ラグビー選手を対象に定期的に心身の疲労レベルと認知機能の変動を検討する。また実際に試合において脳振盪を受傷した選手のスポーツ損傷の実態を報告し、さらに運動耐容能力と体格が受傷に影響しているか否かを検討することである。

また本研究の結果から、脳振盪を含むスポーツ損傷の受傷リスク低下を目指した大学ラグビーにおける指導方法を提案し、コリジョンスポーツにおけるスポーツ損傷予防のための研究の一助となることを目指す。

【方法】

(1) 対象

2019年に関東1部リーグR大学ラグビー部のAチームに所属する、大学生男子部員9名(FW6名, BK3名)と、女子部員9名(FW5名, BK4名)の合計18名を対象とした。シーズンの途中にスポーツ損傷で長期離脱した男子部員1名に関しては除外した。

(2) 調査実施期間

本研究の調査期間は、男子選手が2019年11月18日～2019年12月22日までのシーズンが終了するまでの5週間とし、女子はシーズンが始まる2019年12月9日～2020年1月24日までの5週間とした。その間の認知項目と主観的疲労度の測定頻度は、2日に1度測定し、試合前日と翌日には必ず測定した。

期間中の試合頻度は男女共に計3試合であった。また期間中の主な練習はコンタクトの伴うラグビートレーニングを行い、男子の練習頻度は、全26回の計68時間で、女子の練習頻度は全38回で計56時間であった。尚、この18名は調査期間中の練習には全て参加している。

(3) 疲労度の測定

疲労度の測定方法として、Numerical Rating Scale(以下: NRS)を用いての0から10までの11段階で示し、身体的疲労度と精神的疲労度を主観的に評価した。

(4) 認知機能の測定

認知機能の測定にはコンピューターでの認知機能評価ソフト CogEvo パーソナル(株式会社トータルブレインケア)を使用し、認知機能の一部(集中機能, 注意機能, 情報処理機能, 即時記憶)を測定し、シーズン中の認知機能の動向を評価する。

(5) 統計学的処理

統計学的処理には SPSS ver.23 を用い、男女間の測定期間中の疲労度の比較には、正規性の検定を行い肯定された為、対応のないt検定を行なった。調査期間の各測定項目の相関と、試合前日の認知機能項目と1週間の疲労度の総和との相関には正規性が肯定されたものに関しては、Pearsonの積率相関係数を用い、否定されたものに関しては、Spearmanの順位相関係数を使用し、それぞれの有意水準は0.05%未満とした。

【結果】

1) 男女の測定期間における疲労度の比較

男子で11/18～12/22, 女子で12/9～1/21までの疲労度の比較をした。男子と女子の間には測定期間中の疲労度に有意差が認められた($t_{266}=5.15, p=.00$)。

2) シーズン期間中の各項目の相関

男子選手におけるシーズン中の11/18～12/22までの各疲労項目と認知項目において、視覚探索と身体的疲労($r=-0.245, P<0.05$)との間に負の相関が認められた。身体的疲労と精神的疲労との間には強い正の相関が認められた($r=0.676, P<0.05$)。

女子選手におけるシーズン中の12/9～1/21までの各疲労項目と認知項目では、フラッシュライトと精神的疲労の間に相関はなかったが、有意差が認められた($r=0.181$, $P<0.05$)。また、身体的疲労と精神的疲労との間に強い正の相関が認められた($r=0.537$, $P<0.05$)。

3) 試合前1週間の疲労度の総和と試合前日の認知項目との相関

シーズン中の試合および練習でかかる負荷が認知機能に与える影響を確認するため、試合前1週間の疲労度の総和と試合前日の認知項目の相関を確認した。

男子選手において3試合に共通して相関関係を認めたのは、身体的疲労の総和と精神的疲労の総和との間に正の相関を認めた($r=0.688$, $P<0.05$), ($r=0.848$, $P<0.05$), ($r=0.774$, $P<0.05$)。また、12月15日の試合前1週間では身体的疲労の総和とフラッシュライトとの間に負の相関を認めた($r=-0.813$, $P<0.05$)。

女子選手における試合前1週間の疲労度の総和と試合前日の認知項目の相関では、12月8日の試合前1週間で身体的疲労の総和と視覚探索の間で強い正の相関が認められた($r=0.711$, $P<0.05$)。また、12月22日の試合前1週間では精神的疲労の総和と視覚探索との間で強い正の相関が認められた($r=0.861$, $P<0.05$)。1月6日の試合前1週間では身体的疲労の総和と精神的疲労の総和との間に強い正の相関が認められた($r=0.987$, $P<0.05$)。

4) 男女での傾向の違い

本研究において、シーズン期間中の運動負荷が認知機能に影響を与えることが示唆された。男子ではシーズン期間中の身体的

疲労度が視覚探索(集中機能, 注意機能, 情報処理機能)において負の相関を示した。しかし女子においては逆の傾向となり、精神的疲労度とフラッシュライト(即時記憶)には正の相関があった。

【考察】

今回、認知機能のテストを導入した時点で、男子選手では既にシーズンの公式戦を6試合消化している。また男子ラグビー選手と女子ラグビー選手の測定期間での身体的疲労度の平均において、有意な差が認められたことから、測定開始時の男子選手では心身の疲労度は高い事が考えられる $t(266)=5.15$, $p>.001$

Marshallらは⁹⁾循環系疾患患者の脳血流を制限したとき、認知機能が一時的に低下し、制限を開放すると認知機能が回復することを報告していることから、認知機能に影響を及ぼす要因が脳血流の低下によるものだと考えられる。また小山ら¹⁰⁾が労働者に行ったうつ病の研究では、健常者であっても自覚的疲労度の高い者は認知機能を司る前部帯状皮質近傍の脳血流量の減少を報告しており、注意集中力の低下を示唆した。

疲労下において、神経伝達物質の作用の低下による認知機能低下を報告する先行研究はあるが¹¹⁾、疲労がどのようなメカニズムで脳血流減少に影響するかは未だ明らかになっていない。今後は疲労が脳血流減少につながる要因を明らかにすることで、認知機能低下を予防する事において重要となるかもしれない。

本研究の男子ラグビー選手に限っては、シーズン中における定期的かつ持続的にかかる運動負荷の影響で脳血流に何らかの影響を与え認知機能(集中機能, 注意機能, 情

報処理機能)の低下を招いた可能性が示唆される結果となった。

しかし、女子ラグビー選手にあっては男子ラグビー選手とは異なる結果であった。Hanjabamら¹¹⁾はアマチュアレベルの男女フィールドホッケー選手を対象に、倦怠感とそれに関連する生理的な性差を調査しており、男子ホッケー選手は女子選手よりもスプリントの繰り返しによる疲労に対する抵抗力が弱く、男子選手は女子選手と比べ疲労しやすいことを示唆している。

これらから対象とした女子ラグビー選手は男子ラグビー選手と比べ性差的にも疲労を感じにくく、女子選手の認知機能にも影響を与えた事が可能性として考えられる。生理的な性差を考慮することは今後の脳振盪を含むスポーツ損傷の予防策を考える上でも重要である事が示唆されたのかもしれない。

【まとめ】

本研究では、大学の男子ラグビーのシーズン中においては、試合や練習における衝撃負荷による疲労の影響で認知機能が低下する事が明らかになった。

研究2では脳振盪へと繋がるプレーの多くがタックルに関連することが明らかとなり、FWとBKのポジション間においても受傷パターンに相違があることを認める結果であった。先行研究からは認知機能の低下は脳振盪の発生リスクを高くするとの報告があり²⁾、ラグビープレー中に発生する衝撃負荷が脳振盪の発生リスクに及ぼす影響が示唆される結果となった。

研究3の調査結果により、カテゴリーレベルによって脳振盪を含むスポーツ損傷の受傷リスクには相違があることが示唆され

た。同じ大学レベルであっても、よりエリートラグビーに近いトップレベルの選手であれば体格などの体力要素を向上させる事が予防につながり、それより下のレベルの選手であれば運動耐容能力や体格などの体力要素の底上げが予防においては重要になる事が考えられる。

これらの結果は大学カテゴリーを問わず、競技レベルによって選手へのアプローチを変える必要がある事が考えられる。

【参考文献】

- 1) 萩野雅宏(2019).臨床スポーツ医学 36, 3, 330-333.
- 2) Kevin M(2005).*Neurosurgery* 57, 4, 719-726.
- 3) 川又達郎(2009).脳外誌 18 9 666-673.
- 4) 大伴茉奈(2017).日本臨床スポーツ医学学会誌 25, 1, 51-58.
- 5) James Rafferty(2017).*Journal of Sports Medicine* 53, 15, 969-973.
- 6) Arne Dietrich(2011).*Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 35, 6, 1305-25.
- 7) Brian Cunniffe(2009).*J Strength Cond Res*.23, 4, 1195-1203.
- 8) T.Gabbett(2016).PLOS ONE DOI:10.1371/journal.pone.0163161
- 9) Earl K. Miller(2001).*Neuroscience* 24,167-202
- 10) 小山 文彦(2010).日本職業・災害医学会誌 58, 2, 76—82.
- 11) 岡村 仁(2011).バイオメカニズム学会誌, 35, 1.
- 12) Hanjabam Barun(2015).*Journal of Physiology and Pharmacology* 59, 2, 170-174.