

大学ラグビー選手におけるウェアラブル加速度計を用いた コンディション評価

アスレティックトレーニング研究領域

5019A070-3 山崎 和也

研究指導教員：広瀬 統一 教授

【緒言】近年、アスリートのトレーニング負荷のモニタリングに臨床的にも学術的にも関心が集まっている。アスリートの試合や練習における負荷の客観的測定値(External load)や練習や試合の結果生じる生理学的・心理学的ストレス(Internal load)を定量化する研究が多く報告され、傷害発生への影響も示されている。一方で、アスリートには競技以外の日常生活でもストレスがかかり、傷害発生に影響することが知られている。しかし、日常生活の活動量を定量化し、アスリートのコンディションとの関係を明らかにした研究はまだない。また、2020年初頭からCOVID-19感染症が拡大し、それに伴いスポーツ活動が制限された。このような社会的な活動制限によるアスリートのコンディション変化についての知見も少ない。

本研究は、大学ラグビー選手の通常練習時の日常活動量とコンディションとの関係を明らかにすること及び感染症拡大に伴う外出自粛や活動制限といった社会情勢の変化による大学ラグビー選手のコンディションの変化を明らかにし、ウェアラブル加速度計を用いた日常活動量モニタリングの有用性について明らかにすることを目的とした。

<研究 1>

大学ラグビー選手の通常練習時におけるウェアラブル加速度計を用いたコンディション評価

【方法】同一の大学ラグビーフットボールチームに所属する男子ラグビー選手 11 名を対象に調査を行った。期間はシーズンの準備期

である 2020 年 3 月のシーズン開始日から 14 日間に実施した。1 人の選手は上気道感染症により 1 から 3 日目まで練習に参加しなかった。また 2 人の選手は 7 日目よりシンスプリントの疼痛を訴えていた。これらの 3 選手はコンディション不良を起こした選手と定義した。期間中はチーム所属のコーチングスタッフが作成した練習を実施した。練習のトレーニング負荷量は sessionRPE 法(sRPE)で定量化した。対象期間中の起床後に Wellness questionnaire(疲労感、睡眠の質、筋肉痛、ストレス、気分の 5 項目;0.5 刻み、1 から 5 のリッカートスケール)、心拍変動(lnRMSSD)、カウンタームーブメントジャンプ(以下、CMJ)を測定した。日常活動量の計測として、三軸加速度活動量計を非利き腕の手関節に装着するよう指示した。練習時間、入浴時間を除いたすべての時間帯を解析対象とした。取得した三軸加速度データは一軸データに変換され、信号がゼロレベルをクロスする回数(運動頻度)として出力された活動量データは中村らの行動組織化解析を用いて解析した。身体活動パターンを評価するために、休息時間の累積比率と休息の継続時間を両対数グラフにプロットし、そこで得られた傾きをベキ乗指数として評価した。統計解析は、前日の sRPE の平均をもとに平均以上を高負荷日(以下、High)、平均以下を低負荷日(以下、Low)と群分けし、各群間で比較した。有意水準は危険率 5%未満とした。

【結果及び考察】通常練習時の sRPE の高い翌日では CMJ パフォーマンスの低下、主観的疲労感・筋肉痛の増加が増加し、先行文献

と同様の結果となった。また、べき乗指数は High で -1.04 ± 0.18 、Low で -1.12 ± 0.16 で、Highの方が休息の発生頻度が有意に高かった。うつ病患者では休息の発生頻度が増加することが言われており、うつ病患者と同程度とはいかないものの、練習量の多い日では休息の発生頻度が増加したことが示唆された。コンディション不良を起こした3選手では日中の運動頻度が減少していた。また、連続した休息発生が減少していた。咳嗽や疼痛発生動作の回避が休息パターンや運動頻度に影響を与えていた可能性が考えられる。

<研究2>

感染症拡大に伴う活動制限による大学ラグビー選手のコンディション変化

【方法】研究1に参加した選手のうち3月の準備期から制限期及び再開期も同一の学生寮で生活をしていた男子ラグビー選手5名を対象とした。期間は2020年シーズン準備期の3月の14日間(以下、準備期1週目をPre1、準備期2週目をPre2)、政府の緊急事態宣言によりチームでの競技活動を休止していた5月上旬の5日間(制限期)、緊急事態宣言解除後練習再開後の5日間(再開期)を対象とした。再開期の練習は選手各個人の裁量で行われ、練習時刻や練習内容の統制はされなかった。各期のトレーニング量はsRPEによって定量化した。計測項目はWellness questionnaire、lnRMSSD、三軸加速度活動量計による活動量計測を実施した。計測手順は研究1と同様の手順で実施した。一元配置分散分析を行い、その後の検定としてBonferroni法を実施し、Pre1、Pre2、制限期、再開期の各期におけるwellness questionnaires、lnRMSSD、安静時心拍数、運動頻度、べき乗指数の平均の比較を行った。有意水準は危険率5%未満した。

【結果及び考察】

べき乗指数は、Pre1では -1.04 ± 0.19 、Pre2

では -1.08 ± 0.18 、制限期では -1.20 ± 0.18 、再開期は -1.17 ± 0.20 だった。制限期はPre1より休息の発生頻度が有意に低いことが示された。 $(p < 0.05, \eta^2 = 0.11)$ 研究1と同様に練習量の多い場合では、連続した休息の発生頻度が増加し、練習量の少ない場合では連続した休息の発生頻度が増加することが明らかになった。また、制限期では起床時刻、就床時刻が遅くなり睡眠時間が短縮し、1日及び日中の運動頻度がPre1/Pre2と比較して低下した。本研究の制限期では練習や授業の実施といったスケジュールによる制限がなかったことが就床時刻や起床時刻や日中の活動量にも影響していた可能性が考えられる。lnRMSSDは再開期ではPre1及び制限期に比べ、有意に低値を示した。 $(p < 0.05, \eta^2 = 0.13)$ このことから再開期では副交感神経機能が低下している可能性が示唆された。安静時心拍数は、再開期ではPre2・制限期より有意に高く、Pre1では制限期より有意に高かった。 $(p < 0.05, \eta^2 = 0.27)$ これはトレーニング負荷の低下の影響により安静時心拍数が低下し、再開期ではトレーニングの休止期間が1ヶ月以上と長かったため安静時心拍数が増加したと考えられる。

【結論】大学ラグビー選手の通常練習時では、練習量の増加により連続した休息の発生頻度が増加すること、コンディション不良を起こしている選手では運動頻度は低下し、連続した休息の発生頻度が低下することが明らかになった。また、感染症拡大に伴う外出自粛や活動制限といった社会情勢の変化により通常練習期と比較して連続した休息の発生頻度が低下や運動頻度減少が生じ、練習再開期では副交感神経機能が低下していることが明らかとなった。一方で、日常活動量とコンディションとの因果関係は明らかでできなかったため、日常活動量のモニタリングの有用性については今後さらに検討していく必要がある。