

学位論文内容の要旨

愛知学院大学

論文提出者

林 良宣

論文題目

咬合状態の変化がラグビースタム力に与える影響

I. 緒言

スポーツマウスガード (以下 MG) の口腔外傷に対する有用性については多くの報告があり、相手と接触するコンタクトスポーツでは必需品となっている。MG には高い外傷予防効果が認められている一方、運動のパフォーマンスへの影響は一定の結論が得られておらず、運動の種類や条件によっても MG の影響は異なると考えられる。そこで MG の装着が義務付けられているラグビーフットボールにおいて特有の動作であるスクラムに着目し、MG のラグビーのスクラムへの影響を検討した。実験 1 ではスクラムマシンを押す時の噛みしめを行う者と行わない者の選別を行い、さらに噛みしめがスクラムマシンを押す力 (スクラム力) に与える影響を検討した。実験 2 では咬合状態の変化や MG の装着・咬合調整の有無がスクラム力に与える影響について検討するため、スクラム力と同時に咬筋、胸鎖乳突筋、広背筋、外側広筋、ヒラメ筋の筋電図を記録し、活動量と活動のタイミングがスクラム力の変化にどのように関わっているかについて検討した。

II. 研究方法

スクラム力の記録はスクラムマシンに改良を加え、スクラムマシンを押したときのワイヤーの引っ張り力をスクラム力とした。使用したロードセルからの信号を増幅後、コンピュータに取り込み分析した。測定手順は、直立姿勢で待機、スクラムマシンに体を預け静止姿勢、スクラムマシンを 3

秒間押す、直立姿勢に戻る、の手順で行った。筋電図活動の記録は右側の咬筋、胸鎖乳突筋、広背筋、外側広筋、ヒラメ筋から採取し、スクラム運動時の随意最大筋活動量の% (%MVC) で評価した。

1.実験 1 被験者 29 名に、MVC の記録後、手順に従い 3 回試技を行い、噛みしめ群と非噛みしめ群の選別を行った。スクラム力と咬筋筋電図を記録し 30%MVC 以上の活動が 1 秒間以上継続したものを噛みしめ群、その他を非噛みしめ群とした。試技終了後、噛みしめ群の者は意識的に噛みしめないよう、非噛みしめ群の者は意識的に噛みしめるように指示して、さらに 3 回スクラム力を測定し、意図的に普段と異なる噛みしめ状態でのスクラム力の変化についても検討した。

2.実験 2 被験者 9 名で咬合状態がスクラム力に与える影響について“MG なし” “調整済 MG” “咬合干渉あり” “未調整 MG” “非噛みしめ” の 5 条件でスクラム力および、咬筋、胸鎖乳突筋、広背筋、外側咬筋、ヒラメ筋の筋活動を記録した。MVC の記録後、5 つの咬合状態で各 6 回、計 30 回の試技を行い記録した。スクラム力は全ての被験者において、開始直後に最大値が得られその後平坦の波形が得られたことから、①面積値②ピーク値③プラトー値の 3 項目について分析を行った。さらに各筋の EMG 開始時期についても比較を行った。

Ⅲ.結果

1.実験 1 被験者 29 名中、スクラムマシンを押す時に噛みしめを行う者

は 13 名 (45%)、噛みしめない者は 16 名 (55%) であった。しかし、相手と直接押し合うプロップに限定して比較すると、噛みしめを行わない者が 7 名であったのに対し、噛みしめを行う者は 1 名のみであり、プロップ以外のポジションと比較して有意に噛みしめる選手が少なかった。

噛みしめ群に噛みしめを行わないよう指示しスクラム力を計測したところ、面積値、ピーク値、プラトー値とも有意に非噛みしめ時で減少した。一方、非噛みしめ群に噛みしめを行うよう指示しスクラム力を計測したところ、ピーク値、プラトー値では変化が認められなかったものの、面積値では有意にスクラム力が増加した。

実験 2: 咬合状態の違いによるスクラム力と EMG 活動量の分析では、スクラム力は面積値、ピーク値、プラトー値の全ての計測項目において“調整済 MG”で最も大きく、“非噛みしめ”では小さい傾向が認められた。非噛みしめ時にはスクラム力は、調整済 MG 装着時より有意に小さかった。さらに、“非噛みしめ”はピーク値において“未調整 MG”および“咬合干渉あり”に対しても有意にスクラム力が小さかった。

EMG 活動も全ての筋において“調整済 MG”で最も EMG 活動量が大きく、“非噛みしめ”で小さい傾向が認められた。面積値は胸鎖乳突筋を除く全ての筋で“調整済 MG”と“非噛みしめ”の間に有意差が認められ、咬筋、広背筋、ヒラメ筋ではプラトー値にも“調整済 MG”と“非噛みしめ”の間に有意差が認められた。

“MGなし”と“調整済MG”を比較検討したところ、スクラム力は面積値、プラトー値で“調整済MG”は有意に増加した。咬筋EMG活動はピーク時のみ“調整済MG”が増加した。広背筋は面積値のみ“調整済MG”は増加した。下肢の筋である外側広筋とヒラメ筋は面積値とプラトー値で“調整済MG”は有意な増加を示した。

“調整済MG”と“未調整MG”を比較検討したところ、スクラム力はピーク時のみ“未調整MG”の方が有意に小さかった。EMG活動は、咬筋および胸鎖乳突筋では違いは認められなかったが、広背筋では面積値、ピーク値、プラトー値で、外側広筋では面積値とピーク値で、ヒラメ筋では面積値とプラトー値で“未調整MG”の方がEMG活動は小さかった。

“MGなし”と“咬合干渉あり”を比較検討したところ、スクラム力には有意な変化は認められなかった。EMG活動は胸鎖乳突筋と広背筋のピーク値のみ“咬合干渉”時に有意な減少を認めた。

スクラム力の開始時点を基準として各筋の活動が開始するタイミングを比較したところ、“MGなし”の場合、咬筋および胸鎖乳突筋がまず活動し、続いて広背筋、最後に外側広筋およびヒラメ筋が活動した。咬合状態を変化させてもそれぞれの筋の活動開始時間に有意差は認められなかったが、“咬合干渉”時には他の咬合条件に比べて各筋の活動開始時間の差の減少が認められた。

“MGなし”の場合、咬筋および胸鎖乳突筋は外側広筋およびヒラメ筋

よりも有意に早く活動を開始していた。“調整済 MG”では咬筋はヒラメ筋および外側広筋より、胸鎖乳突筋はヒラメ筋よりも有意に早く活動を開始した。“未調整 MG”では咬筋および胸鎖乳突筋は外側広筋およびヒラメ筋よりもそれぞれ有意に早く活動を開始していた。“咬合干渉”時には全ての筋の活動開始時間に差が認められなかった。

IV. 考察

プロップ (PR) の選手はその他のポジションに比べて明らかに噛みしめる選手の割合は少なかった。これはプロップの選手が他のポジションの選手よりもスクラム時に頸椎損傷を防ぐために頭部の後屈を強く意識していることが噛みしめを行わないことに影響していると考えられる。

噛みしめ群では、噛みしめないという行為がスクラム力の低下を招く一方、非噛みしめ群にはたとえ噛みしめを行ったとしてもスクラム力が低下することはなく同等か、むしろ増加する可能性が示唆された。これは噛みしめというスクラム力の発生とは一見、直接関係ない行為での変化が、スクラム力やスクラム力発生の主動筋との間に何らかの機能的因果関係があることを示唆している。噛みしめによりヒラメ筋と前脛骨筋に H 反射の遠隔促通が見られることが知られている。この遠隔促通は下肢から咬筋へという逆方向の促通も生じる両方向性の現象であることから、筋活動が生じる順序が重要となる。今回各筋の活動開始時期の分析をしたところ、咬合干渉以外の咬合状態では、咬筋、胸鎖乳突筋の咬合に関与する筋から活動

し、広背筋、スクラム主動筋の外側広筋、ヒラメ筋の順で開始し、最後にスクラム力が増加し始めた。従って、下肢の筋活動の増加による二次的な現象として噛みしめが起こったのではなく、噛みしめが下肢の筋の筋活動を促通していたと考えられた。

咬合状態を変化させてスクラム力と5筋の筋活動を分析した結果、スクラム力およびEMG活動は咬合状態の変化に対し有意な影響を受けた。

調整済MGを装着した時と装着していないときの比較では“調整済MG”は、スクラム力は面積値とプラトー値で有意に増加し、スクラム力に直接的に作用すると考えられる外側広筋とヒラメ筋もスクラム力と対応して面積値およびプラトー値において有意な増加を認めたことからMG装着はスクラムでは有利に働く可能性が示唆された。

咬合調整の有無の影響を比較したところ、咬合調整を行わずに装着すると運動能力であるスクラム力や運動能力に関与する下肢の筋活動の低下を招いた。従って、咬合調整はMG製作過程では不可欠な行為と考える。

咬合干渉の有無の影響を分析したところスクラム力、咬筋、外側広筋、ヒラメ筋EMG活動量には有意な変化は認められなかった。しかし活動開始時期には影響を与えているため、咬合干渉の付与のしかた次第ではスクラム力にも大きな影響を与える可能性が示唆された。

本研究から、選手への適切に製作されたMGの提供、不良補綴物、不正咬合などのない適切な咬合関係、咬合機能の育成、維持管理を行うことは、

スクラムを押しという行為に対して良好な結果をもたらすことが明らかとなった。そして、他のスポーツに対しても同様に、口腔内の健康管理、MGの装着は運動能力に対し有益な効果が期待できる可能性が考えられた。

V. 結論

本研究にて咬合状態がスクラム力および各筋に及ぼす影響について検討を行い以下の結論を得た。

1. スクラム時に噛みしめる者は45%、噛みしめない者は55%であった。
2. プロップに限定すると他のポジションと比較して噛みしめる者は有意に少なかった。
3. 噛みしめ群の選手に咬合状態を変化させてスクラムマシンを押しとスクラム力および全身の筋の筋活動に影響を及ぼした。
4. MGを装着すると、しない時に比べ、スクラム力および咬筋、広背筋、外側広筋、ヒラメ筋筋活動が上昇した。
5. 咬合調整を行ったMGと未調整のMGを比較したところ、調整しないとスクラム力および広背筋、外側広筋、ヒラメ筋の筋活動が低下した。
6. 咬合干渉をあたえると胸鎖乳突筋、広背筋の筋活動量が低下し、各筋の活動開始時間の差が小さくなった。