

コンタクトプレイに要する体幹の抗軸圧筋力に関する検討

トヨタ自動車(株) ラグビー部
濱野 武彦

日本福祉大学 健康科学部
小林 寛和

明和病院
藤堂 庫治

(財) スポーツ医・科学研究所
岡戸敦男 金村朋直

【はじめに】

ラグビーは、激しいコンタクトプレイが頻回に繰り返される競技である。なかでもタックルは、ボールを持った相手選手に激しくコンタクトをする、ディフェンスの代表的なプレイである。その激しさ故に、タックルで発生する外傷は多い¹⁾。

タックルをする際、相手選手からの外力に耐えられず脊柱の側弯が増強されると、頸部や腰部は側屈や回旋が、肩関節は水平伸展や外旋が強制されやすくなる(図1)。このようなタックルでは、頸部外傷や腰痛、肩関節外傷などの発生のリスクが高まるだけでなく、競技能力の面からも有効なタックルとは言えない¹⁾。

安全で有効なタックルを行うには、矢状面における脊柱の前弯・後弯の増強や、前額面における側弯の増強をコントロールする必要がある²⁾。このような脊柱運動の制動に、体幹機能が担う役割は大きい。

今回、タックルで必要となる体幹機能の一指標として、抗軸圧筋力の数値化を試みた。外傷予防に有用と考えられる知見が得られたので、考察を加えて報告する。

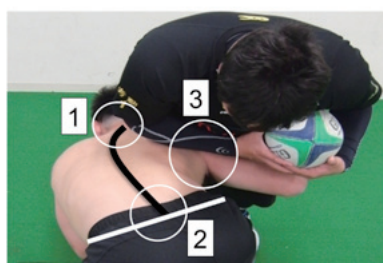


図1 脊柱の側弯の増強と外傷発生の関係

1. 頸部の側屈・回旋運動が強制されている
2. 腰部の側屈・回旋運動が強制されている
3. 肩関節の水平伸展が強制されている

【対象】

トップリーグチームに所属する選手10名を対象とした。対象のプロフィールは、年齢23.0±0.8歳、身長178.5±5.3cm、体重88.9±8.4kg(平均±標準偏差)であった。ポジションはフォワード4名、バックス6名とした。利き手は全例右手であった。

【方法】(図2)

抗軸圧筋力として、片側の肩上部より長軸方向へ加えた軸圧負荷に抗して、脊柱正中位を保持するために発揮される等尺性筋力を、ハンドヘルドダイナモメーター(アニマ社製μ-tas)を用いて測定した。測定は座位で、呼吸を止めた状態で実施した。足幅は任意とし、両側下肢を均等に荷重させ、骨盤は前後傾中間位とした。

左右5回ずつ測定し、最大値と最小値を除いた3回の測定値を採用した。3回の測定値の平均から、左右比、および体重比を算出した。



図2 測定方法

片側の肩上部より長軸方向に軸圧負荷を加え(矢印)、脊柱正中位を保持できる最大の等尺性筋力を測定した

【結果】(表1, 2)

抗軸圧筋力の平均値は、右側の負荷(以下、右側)に対しては325.4±35.7N、左側の負荷(以下、左側)に対しては297.5±33.3Nであった。左右差は全例でみられ、左右比は91.4%であった。対象Dを除いて利き手側である右側が強かった。

体重比の平均値は、右側が3.70±0.54N/kg、左側が3.37±0.47N/kgであった。

対象	右(N)	左(N)	左右比(%)
A	262.7±15.1	257.0±4.2	97.8
B	290.0±14.9	247.0±5.4	85.2
C	376.3±23.9	330.3±9.2	87.8
D	326.7±4.6	330.7±16.0	101.2
E	298.0±9.4	265.0±13.6	88.9
F	330.0±15.7	306.0±13.1	92.7
G	295.0±11.6	273.3±3.3	92.6
H	359.3±22.6	349.7±3.9	97.3
I	356.0±13.5	302.7±13.7	85.0
J	360.3±19.8	313.3±22.4	87.0
平均	325.4±35.7	297.5±33.3	91.4

表1 抗軸圧筋力と左右比

対象	体重(kg)	右(N/kg)	左(N/kg)
A	104.0	2.53±0.15	2.47±0.04
B	90.0	3.22±0.17	2.74±0.06
C	89.0	4.23±0.27	3.71±0.10
D	100.0	3.27±0.05	3.31±0.16
E	75.0	3.97±0.13	3.53±0.18
F	82.3	4.01±0.19	3.72±0.16
G	85.0	3.47±0.14	3.22±0.04
H	83.0	4.33±0.27	4.21±0.05
I	85.0	4.19±0.16	3.56±0.16
J	96.0	3.75±0.21	3.26±0.23
平均	88.9±8.4	3.70±0.54	3.37±0.47

表2 抗軸圧筋力の体重比

【考察】

タックルは、相手選手に対して、片側の肩上部から上腕部をコンタクトポイントとして、その進行を止めるプレイである²⁾。体幹にはコンタクト側にのみ長軸方向への軸圧負荷が加わるため、脊柱の側弯が増強されやすく、頸部や腰部、肩関節外傷の発生に関係することが多い。したがって外傷予防には、片側に加わる軸圧負荷に抗して、脊柱の正中位を保持する体幹機能が求められる。

今回、タックルで必要となる体幹機能の指標として、抗軸圧筋力を測定した。結果より、全例で抗軸圧筋力には左右差がみられ、利き手側が高値を示す傾向が

みられた。実際のプレイでは、左右どちら側でもタックルする可能性があるため、これらの左右差は、タックル時の外傷発生に関係していることが予測され、注意が必要である。トップリーグレベルの選手では、筋力は体重比で右側が3.70±0.54N/kg、左側が3.37±0.47N/kgであることがわかった。

コンタクト側に加わる軸圧負荷に抗するには、コンタクトの準備として、腹横筋および内腹斜筋の後部線維を収縮させて腹腔内圧を増大し、腰椎の分節的安定性を高めておく必要がある。さらに、コンタクトの外力に対して、非コンタクト側の外腹斜筋と内腹斜筋の収縮により、側屈運動を制動することで、脊柱の正中位を保持できると考える。この際、腹筋群の収縮により、脊柱には屈曲運動が生じるが、この運動を制動するために腰背筋群は遠心性収縮する。腹横筋、内腹斜筋、腰背筋群は胸腰筋膜と連結しており、これらの筋の収縮により胸腰筋膜の緊張が高まることも、脊柱の正中位の保持に作用している⁴⁾と思われる。抗軸圧筋力は、このような作用を総じて捉えたものであると理解できる。

また我々は、図1のような外傷発生機転に陥らないために、前述のようなメカニズムに基づいた、体幹の抗軸圧機能向上を目的としたエクササイズを実施してきた。

脊柱運動の制動に関わる体幹筋は、体幹の深部に位置し、起始あるいは停止が腰椎に直接付着するローカル筋システムと、表在に位置し脊椎に直接付着しないグローバル筋システムに分類される³⁾。機能的には、ローカル筋は腰椎の分節的安定性を制御しており、グローバル筋は脊柱運動時のトルクを発生させ、体幹に加わる外的負荷とのバランスをとっている⁴⁾。

近年、ローカル筋の機能向上を目的としたコアスタビリティトレーニングが盛んに行われている⁵⁾。コンタクトスポーツにおいては、それらに加えてグローバル筋による脊柱運動の制動も必要不可欠である。ローカル筋システムとグローバル筋システムが協調して脊柱運動を制動するようにトレーニングしていかなければならないと考え、今回提示したエクササイズを日常的に実践し、効果を実感するに至っている。

今後は、体幹の抗軸圧機能と外傷発生との関係を詳細に調査し、外傷予防策について検討を加えていきたい。

【参考文献】

- 1) 小林寛和,ほか:ラグビーフットボール選手の体力特性. 理学療法,22 (1):314-324,2005.
- 2) 竹村雅裕:スポーツ動作の観察・分析. In:小林寛和,ed.アスリートのリハビリテーションとリコンディショニング. 第1版,文光堂,東京:195-201.2010.
- 3) Bergmark A: Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. Acta Orthop Scand Suppl 230:20-24,1989.
- 4) 斉藤昭彦(訳):腰痛に対するモーターコントロールアプローチ. 第1版,医学書院,東京:10-26,2008.
- 5) 大久保雄,ほか:コアスタビリティトレーニングのための機能解剖学. 理学療法,26 (10):1187-1194,2009.