

バレーボールにおけるブロック動作時の異なる条件下に着目した体幹筋活動の比較

コーチング科学研究領域
5016A005-8 市川 智之

研究指導教員：松井 泰二 准教授

【緒言】

バレーボール競技におけるブロックは得点を得る技術(スコアリングスキル)に位置づけられ、相手攻撃を防ぐために前衛の選手がネット際でジャンプをし、腕をネット上端から相手コートに侵入させて壁を作る技術である。また、ディフェンスにおいて最前線の守備(セリンジャー・アッカーマンブルト, 1993; レゼンデ, 2003)とされており、味方コートにボールを返球させないことや相手攻撃を意図的に限定した範囲に誘導するなど、ゲームの主導権を握るスキルと考えられている。

現在、試合の全得点の60%の得点がスパイクによるもの(都澤ほか, 1999)であり、その得点源であるスパイク決定率をいかに下げることが重要とされ、スパイク技術を用いたジャンピングサーブで相手の守備陣形を崩し、攻撃者数や攻撃種を限定することで、サーブ側のブロックが有利になるような状況を創出し、勝機を見出そうとしている(松井ほか, 2008)。また、サーブ権のある状態での得点がサーブ権のない状態での得点より重要であること(箕輪, 2002)、サービングゲームを対戦チームより多く獲得した分が得点差となり、セットを獲得することができる(河部, 2005)などのように、自チームのサーブ時の相手攻撃に対する最初の攻撃であるファーストランジョン能力が重要であり、バレーボールゲームの勝敗に影響を及ぼす(米沢, 2004)と報告されている。そのファーストランジョン能力の中でも、ディグ成功率を高め、安定させるためにはブロックでワンタッチを取りレシーブする能力が必要(長江, 2007)とされている。しかし仮に優れたブロック技術を有していても、すべてのボールをブロックすることはできず(マクガウン, 2001)、また、国内トップのV・プレミアリーグにおいてブロック個人最高得点をあげる選手であっても、1セット平均男子0.76点、女子0.94点(古川編, 2017)と1点に満たない。さらに部分的に切り分けたブロック単体の練習において、手の形がよくできてブロックが止まる、もしくはワンタッチがとれたというものは生きた状況ではなく、実際のゲームでは役立つことが少ない(松井, 2013)などからも、ゲームにおいて状況判断が伴わないと効果が出づらい複合的な技術とされており、ブロックはバレーボールスキルの中でも特に習得、完成までに時間を要す

る難しいスキルに位置づけられている(マクガウン, 1998; 白数, 2002)。

このような習得、完成までに時間を要する難しい技術であるブロックの指導では、ブロックにボールがヒットする瞬間は、腹筋を締めることで体幹を固め、強打に対応し得るブロックとなる(日本バレーボール協会編, 2017; 米山, 2010)ことや、ジャンプの頂点やボールに接触直前で、ブロッカーは腹筋や肩の筋群を緊張させるべきであり、スパイクボールの衝撃に抵抗することができる(セリンジャー・アッカーマンブルト, 1993)。このことはスパイクの衝撃に耐えるための体幹安定性を高め、体幹を剛体化させた状態でブロックを行う必要性を指導の中で示している。また近年、スポーツにおける体幹の重要性は注目されており、スポーツ選手が高いパフォーマンスを発揮するためには、優れた体幹筋機能が必要とされ、上肢および下肢への効率的な力の産生や伝達、なめらかで安定した動作ならびに適切なバランス保持やリカバリーなどの運動パフォーマンスに貢献するとされている(金岡・今井, 2016)。

ブロックジャンプ時の体幹筋の筋活動量は離地期で大きく働き、空中期では筋活動量が小さくなる(大久保・金岡, 2014)とも報告されており、従来のブロックジャンプにおける体幹に関する指導を見直す必要性が示唆されたと述べられている。しかしながら、この研究においては、被験者に試合を意識したブロックジャンプを行うことを指示した上で実験試技としており、スパイクボールをブロックした試技は行っておらず、実際にスパイクされたボールがブロックにヒットした際の体幹筋活動は異なる可能性があるとして述べられている。さらに他の研究では、ボールを用いる場合と用いない場合でブロック後の着地動作を比較した結果、下肢のキネマティクスに差があったと報告している(Hughes, 2010)ことから、体幹においても同様のことが言える可能性があるとして推測できる。

本研究の目的は、実践に近い状況下でのプレーを想定し、異なる条件下におけるブロックジャンプ時の体幹筋の筋活動量を計測することで、体幹筋群がブロックの外力に抗する一因であるかを検討し、ブロック指導の際の基礎的な資料を得ることを目的とした。

【方法】

被験者は関東大学男子バレーボール1部リーグに所属する男子バレーボール選手10名(Aクラス4名, Bクラス3名, Cクラス3名)を対象とした。

筋活動計測には, 表面電極(BlueSensor, Ambu社製), 多用途テレメータ筋電計, 無線筋電図センサー(DL-5000, DL-500S&ME社製)を用いた。対象筋は, 腹直筋(RA), 外腹斜筋(E0), 内腹斜筋(I0), 脊柱起立筋(ES), 多裂筋(MF)とした。

動作計測には3次元動作解析システムOQUS(QUALISYS社製)を用い, 対象者を囲む形で上向きと下向きの8台のOQUSカメラを交互に設置した。ブロック動作を撮影するために, 赤外線反射マーカーを対象者の身体各部に貼付した。なお, 3次元動作解析システム, 筋電図は全て同期した上で測定を実施した。

各試技を「準備期」, 「Push-off期」, 「空中前期」, 「空中中期」, 「空中後期」, 「Landing期」の6期に分けた。準備期は準備姿勢の動き出しから膝外側上顆が最下点に位置するまでとした。Push-off期は膝外側上顆が最下点から足尖が床から離れ離地するまでとした。空中期は離地から着地までを三分割し, Landing期は着地から膝外側上顆が最下点に位置するまでとした。

各条件間の筋電位を比較するために, 標準化の指標として最大随意収縮(Maximum Voluntary Contraction: MVC)時の筋電位測定を行った。MVCの導出は5秒間の随意的な最大等尺性収縮を1回行い, その時の筋電位を記録した。

筋活動解析には, BIMUTAS-Video(KISSEI COMTEC社製)を使用した。まず, 各試技ごとの各筋の活動をMVC時のRMS(Root-Mean-Square)値で除した。MVC時のRMS値は1秒間の振幅が最大となる区間を特定し算出した。次に除した%MVC値より各期のRMS値を算出し, 各筋の各期%MVC値とした。

7種類のジャンプ試技を垂直跳び, ボールタッチ有, ボールタッチ無の3群に分け, 各筋の筋活動量を比較するためSPSSを用いて, 試技および期の2要因分散分析を行った。下位検定はBonferroni法を用い, 有意水準は5%とした。

【結果】

本研究より垂直跳び, ボールタッチ有無での体幹筋筋活動量の比較について, 腹直筋(RA), 脊柱起立筋(ES), 多裂筋(MF)では, 試技と期に有意な交互作用が認められた。外腹斜筋(E0)では期別での主効果が認められた。内腹斜筋(I0)では試技別での主効果と期別での主効果が認められた。

習熟度別による体幹筋筋活動量の値については, 活動様式の特徴としてボールタッチの有無に関わらず, 全ての筋において同様であった。しかし, AクラスのE0においては空中前期以外の期でBクラスおよびCクラスより低値であった。

【考察】

交互作用が認められたそれぞれの筋を総じて比較すると, Landing期において, 腹直筋ではボー

ルタッチ有はボールタッチ無に比べて活動が有意に高い。また, 脊柱起立筋, 多裂筋ではボールタッチ無はボールタッチ有に比べて有意に高い活動を示していた。これらは, ボールタッチの要因に影響を受けていると考えられ, 着地後の姿勢が変化したものと思われる。また, 腹筋群は体幹の屈曲, 背筋群は体幹の伸展に作用する筋である(石井, 2009)とされている。これらのことよりボールタッチ有の着地では体幹が屈曲され, ボールタッチ無の着地では伸展する動作が起きていたと推察され, 腹筋群と背筋群では拮抗するように活動様式が変化していた。これらのことからボールタッチ有とボールタッチ無ではジャンプの着地動作が異なるものであったと示唆された。

腹筋群において, 腹直筋, 外腹斜筋, 内腹斜筋ともに空中前期における筋活動量が高くなっていた。空中前期はボールに接触する直前であり, ブロックはスパイクボールをシャットアウトするためにネット上端から相手コートに上肢を突き出し, ブロック面の角度をつけるため体幹を屈曲させる必要がある(黒川, 2007), また, 衝撃に耐えるため腹筋を緊張させる必要がある(セリンジャー, アッカーマンブルト, 1993)とされている。その際に腹筋群の活動が高まったものと推察された。

習熟度別におけるそれぞれの筋の活動については, ボールタッチの有無に関わらず, 全てのクラスで同様の活動様式を示していた。本実験においては被験者がバレーボール競技の経験者であり, ブロックのコーチングを受け基本を習得してきたことから, 同様のブロック動作をしていたものと考えられる。また, 活動量ではE0においてはAクラスの筋の活動量がボールタッチの有無に関わらず, 空中前期以外の期においてBクラスやCクラスよりも低値であったことから, Aクラスでは常にネットに正対した姿勢を保ち, 回旋動作が少なかったことが推察された。

【結論】

1. Push-off期において全ての体幹筋の筋活動量が高値であり, ボールがヒットする直前の空中前期において腹直筋, 外腹斜筋, 内腹斜筋などの腹筋群などの活動量が高値を示した。

2. Landing期において, 腹直筋ではボールタッチ有はボールタッチ無に比べて活動が高く, 脊柱起立筋, 多裂筋ではボールタッチ無はボールタッチ有に比べて高い活動を示し, 腹筋群と背筋群では拮抗するように活動様式が変化した。

3. 習熟度別におけるそれぞれの筋の活動については, ボールタッチの有無に関わらず, 全てのクラスで同様の活動様式を示していた。また, 活動量ではE0においてはAクラスの筋の活動量がボールタッチの有無に関わらず, 空中前期以外の期においてBクラスおよびCクラスよりも低値を示した。

以上から, 本研究では, ブロックに関するコーチングの基礎的な資料を得たと考える。

