

Positional demands of international rugby union: Evaluation of player actions and movements

Kenneth L. Quarrie, Will G. Hopkins, Mike J. Anthony, Nicholas D. Gill

Journal of Science and Medicine in Sport 16 (2013) 353– 359

Abstract

In rugby union, published analyses of actions and movements of players during matches have been limited to small samples of games at regional or national level.

Objectives: To analyse movements and activities of players in international rugby union matches with a sample size sufficient to clearly delineate positional roles.

Design: Observational study.

Methods: Actions of 763 players were coded from video recordings of 90 international matches played by the New Zealand national team (the All Blacks) from 2004 to 2010. Movements of players were coded for 27 of these matches via a semi-automated player-tracking system. Movements and activities of all players from both teams were coded.

Results: Cluster analysis of activities and time-motion variables produced five subgroups of forwards (props, hookers, locks, flankers, Number 8 forwards) and five subgroups of backs (scrum-half, fly-half, midfield backs, wings and fullbacks). Forwards sustained much higher contact loads per match than backs, via scrums, rucks, tackles and mauls. Mean distance covered per match ranged from 5400 to 6300 m, with backs generally running further than forwards. There were marked differences between positional groups in the amount of distance covered at various speeds. The amount of play per match varies by position due to differences in rates at which players are substituted.

Conclusions: The distance covered by players at relatively fast running speeds (in excess of 5 m s⁻¹) appears to be higher during international matches than when competing at lower levels of the professional game. The specific match demands for positional groups need to be considered when managing player workloads.

【背景】

コーチや S&C コーチは競技特性を理解し、効果的なトレーニングの実施やパフォーマンスの向上に興味がある
しかし、ラグビーにおいてポジションごとの運動特性の報告がまだない

【目的】

ポジション別の動きの特性を明確化

2004 年-2010 年にかけてのテストマッチ 90 試合での測定を行い、過去にない膨大なサンプル数からの報告

【方法】

セミオートマティックトラッキングシステム (Time-Motion Analysis) によって測定 (4-8 台のカメラで追尾)

→25Frames/sec のカメラを使用、ラグビー場のラインを事前に正確に測定しデジタル化し距離を算出

被験者：オールブラックスおよびその対戦相手選手、763 選手 (出場回数は 3700 回、内 1000 回はリザーブ)

Speed Zone 設定：≤0.1m/sec、0.1-2m/sec、2-4m/sec、4-6m/sec、6-8m/sec、8m/sec≤

統計分析：The Glimmix Procedure を使用し、ポジションごとの動きの違いを検討

【結果】

Fig.1 クラスタ解析による動きの類似性を示した図

右から左を見ていくと繋がりの距離が離れているため、BK と FW では動きが似ていない。それに対して左右の PR や左右の WTB の動きは似ており、小さな繋がりで示されている。

Ball in Play Time : 36:21±2:40

Play 間の合計時間は : 53:34±5:27

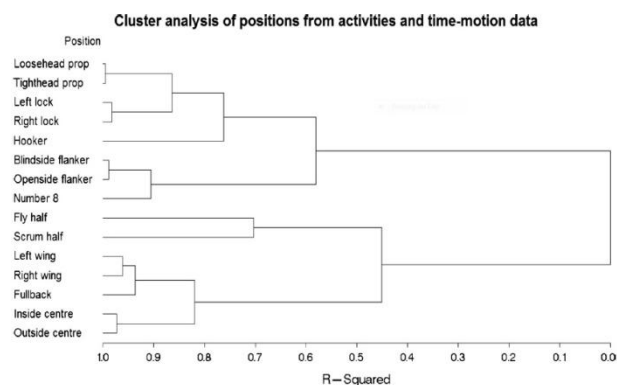


Fig. 1. Cluster analysis of position groups.

Table 1
Distance travelled (m) at movement speeds for starters and substitutes by positional group.

Speed	Role	Positional group									
		Prop	Hooker	Lock	Flanker	Number 8	Scrum-half (halfback)	Fly-half (first five eighths)	Midfield back	Wing	Fullback
0-2 m s ⁻¹	Starter	820 ± 160	750 ± 160	780 ± 170	800 ± 170	860 ± 160	800 ± 120	920 ± 150	910 ± 160	1100 ± 160	1000 ± 160
	Sub	250 ± 110	230 ± 110	290 ± 110	270 ± 120	260 ± 60	230 ± 110	250 ± 90	340 ± 120	270 ± 100	290 ± 120
	Overall	880 ± 120	910 ± 40	860 ± 50	860 ± 120	940 ± 50	870 ± 50	920 ± 70	940 ± 140	1100 ± 160	1100 ± 50
2-4 m s ⁻¹	Starter	1600 ± 350	1400 ± 340	1500 ± 330	1300 ± 300	1400 ± 260	1500 ± 320	1500 ± 290	1400 ± 260	1300 ± 200	1400 ± 230
	Sub	430 ± 190	400 ± 190	550 ± 220	450 ± 230	420 ± 150	420 ± 260	420 ± 180	480 ± 180	350 ± 140	390 ± 110
	Overall	1700 ± 240	1700 ± 150	1600 ± 130	1400 ± 210	1500 ± 90	1600 ± 140	1500 ± 150	1400 ± 240	1300 ± 220	1500 ± 90
4-6 m s ⁻¹	Starter	840 ± 170	830 ± 210	950 ± 240	980 ± 240	920 ± 210	1400 ± 260	1100 ± 200	1100 ± 160	950 ± 160	1000 ± 210
	Sub	260 ± 100	260 ± 100	390 ± 180	350 ± 180	360 ± 190	360 ± 190	350 ± 140	450 ± 200	260 ± 90	290 ± 90
	Overall	910 ± 180	1000 ± 100	1100 ± 130	1100 ± 180	1000 ± 110	1500 ± 150	1100 ± 130	1100 ± 190	950 ± 180	1100 ± 130
6-8 m s ⁻¹	Starter	150 ± 50	200 ± 70	240 ± 90	350 ± 90	320 ± 100	430 ± 130	400 ± 140	460 ± 110	510 ± 100	450 ± 140
	Sub	40 ± 30	60 ± 40	100 ± 70	130 ± 90	90 ± 30	130 ± 90	130 ± 70	190 ± 100	130 ± 70	120 ± 80
	Overall	170 ± 50	240 ± 50	270 ± 80	380 ± 90	340 ± 80	480 ± 110	420 ± 90	480 ± 110	500 ± 120	480 ± 110
>8 m s ⁻¹	Starter	30 ± 30	30 ± 20	40 ± 30	60 ± 40	60 ± 40	80 ± 40	90 ± 50	90 ± 40	140 ± 70	120 ± 70
	Sub	10 ± 10	10 ± 10	10 ± 10	20 ± 20	10 ± 10	20 ± 20	20 ± 10	50 ± 20	20 ± 30	40 ± 50
	Overall	40 ± 20	40 ± 20	50 ± 20	60 ± 30	70 ± 40	90 ± 30	80 ± 30	100 ± 40	140 ± 60	130 ± 40
Distance moved while ball in play (active time)	Starter	3500 ± 640	3200 ± 650	3500 ± 750	3500 ± 680	3500 ± 670	4100 ± 700	4000 ± 670	3900 ± 600	4000 ± 540	4000 ± 640
	Sub	980 ± 420	950 ± 410	1300 ± 540	1200 ± 590	1100 ± 390	1200 ± 640	1200 ± 470	1500 ± 620	1000 ± 340	1100 ± 310
	Overall	3700 ± 490	3900 ± 170	3800 ± 270	3800 ± 510	3800 ± 180	4500 ± 280	4000 ± 310	4000 ± 620	4000 ± 620	4200 ± 180
Displacement between plays	Starter	1600 ± 300	1600 ± 290	1600 ± 290	1500 ± 290	1700 ± 300	1600 ± 250	1600 ± 900	1700 ± 270	1900 ± 290	2000 ± 330
	Sub	410 ± 150	430 ± 190	490 ± 210	490 ± 210	490 ± 180	370 ± 190	360 ± 270	600 ± 270	420 ± 170	560 ± 220
	Overall	1700 ± 280	1900 ± 200	1700 ± 260	1700 ± 280	1800 ± 340	1700 ± 200	1900 ± 710	1800 ± 340	1800 ± 370	2100 ± 260
Overall distance	Starter	5100 ± 860	4800 ± 840	5100 ± 960	5000 ± 850	5200 ± 860	5700 ± 830	5800 ± 1000	5600 ± 770	5900 ± 710	6000 ± 800
	Sub	1400 ± 570	1400 ± 610	1800 ± 750	1700 ± 810	1600 ± 600	1500 ± 820	1600 ± 570	2100 ± 890	1400 ± 490	1700 ± 550
	Overall	5500 ± 700	5700 ± 250	5500 ± 390	5400 ± 710	5600 ± 430	6200 ± 360	5700 ± 910	5800 ± 880	5800 ± 920	6300 ± 300

For comparing overall distances between positional groups, clear effects are at least 5% through 29% for speeds of 0-2 m s⁻¹ through to 8.0 m s⁻¹ respectively.

- ・ Ball in Play Time でのランニングは 3700m (PR) → 4500m (SH)
- ・ すべてのポジションの 9-15%が ≤ 0.1m/sec、45-53%が 0.1-2m/sec
- ・ FW において Ball in Play Time のうち 5 分が ≤ 0.1m/sec で BK より 90-120sec 長い
- ・ PR&HO は FL に比べて 2-4m/sec で動いている割合が多い、FL はより速い動きが多い (例: 6m/sec ≤)
- ・ WTB と FB は SH や SO に比べて 0-2m/sec の割合が多い
- ・ SH は 32%が 4 m/sec ≤ であったが、他のポジションは 24-27%
- ・ SH は 2-4m/sec の割合が多く、WTB は 8m/sec ≤ の割合が多い

【考察】

- ・ 添付資料にコンタクトの回数やスクラムの回数が明記されている
→ 先行研究 (Smart DJ, Gill ND, Beaven CM et al 2008) によってコンタクトの回数でリカバリーに必要な期間が変わる事が明らかとなっている (完全の回復には 84 時間程度必要) → リカバリーにはコンタクト回数とランニング距離を考慮すべき

- ・ テストラグビーはプロのリーグ戦よりもランニングの強度が高い
イングランドプレミアシップの High Intensity Running Rate : 5m/sec ≤ (Robert SP et al 2008)
Tight FW : 7.7%(419m)、Loose FW : 8.9%(519m)、Inside BK : 9.3%(563m)、Outside BK : 11.9%(763m)
→ この研究では Robert SP の研究に比べて Tight FW : 220m、Loose FW : 342m、

Inside BK : 570m、Outside BK : 387m 多い

本研究におけるおよその High Intensity Running Rate は PR&LO : 11.6%、HO : 15.1%、FL : 15.9%、No.8 : 15.4%、SH : 18.3%、SO : 19.9%、CTB : 19.5%、WTB : 19.4%、FB : 17.8%

(→すべてにおいて高すぎる印象がある。しかし、Speed が速い事実は明確である)

- ・ ルールが変更されて、一選手当たりの試合の Play Time は短くなっている

【結論】

- ・ ラグビーユニオンにおける各ポジションの運動特性が明確になった
- ・ FW は BK よりもコンタクトを伴う Play が多い (添付資料より) → 試合からの回復を考慮すべき
- ・ テストマッチのランニング強度はプロのリーグ戦よりも高い