

## 高校サッカー選手における筋肉量と運動能力との関係

医療法人明和会辻村外科病院

角田利彦 木村洋介 吉原智也

仲村康平 中川雄樹 安田 公

辻村 享

藤田保健衛生大学大学院 保健学研究科

朴 英浩 櫻井宏明

中京大学 体育学部

渡邊丈眞

### 【はじめに】

サッカー競技でのパフォーマンス向上を目指したトレーニングにおいて、その効果や評価のために、いくつかの運動能力テストが考案されている。多くの球技スポーツでは、多様な運動能力が要求されるため、一つの運動要素から競技能力を評価することは困難である。したがってサッカー競技においても、その状況に出来る限り反映した運動能力テストの開発が必要であると考えられてきた。日本サッカー協会は、パフォーマンスの要素を測定するための種目として、50m走はダッシュ・最高スピードの要素と、10m×5シャトルラン(以下、シャトルラン)はダッシュ・ストップ・方向転換と、YOYO インターミットトリカバリーテスト(以下、YOYO テスト)は間欠的持久力と、ロングキックはキック力と、バウンディングは下肢筋力・ジャンプ力・体幹バランス・瞬発力と、垂直跳びは下肢筋力・ジャンプ力とに関連するとしている<sup>1)</sup>。

一方、スポーツ傷害復帰を目指したりハビリテーション(以下、リハビリ)評価には、筋力や身体組成などの体力測定値を利用する事が多い。これらの体力指標は、競技スポーツの運動能力を必ずしも反映していないと考えられるが、実際に運動能力テストを実施できない患者では、競技能力の回復指標として有用であるとして、リハビリ施設

等で利用されている。本研究で着目したバイオインピーダンス法(以下、BIA法)(図1)は、簡易性、迅速性、非侵襲性、運搬性に優れ、推定される筋肉量と上腕二頭筋筋力ならびに大腿四頭筋筋力との間に有意な正相関が認められた<sup>2)</sup>との報告もあり、スポーツ科学分野に活発に導入することが期待されている<sup>3)</sup>。そこで、BIA法による筋肉量が、スポーツ傷害後のリハビリにおける評価指標として有用であるかを、高校サッカー選手を対象として、推定筋肉量と運動能力との関係を検討した。



図1. バイオインピーダンス法(BIA法)による筋肉量の測定

### 【対象】

A 高校サッカー男子部員25名(1年生17名, 2年生8名)を対象とした。平均年齢15.6±0.6

歳（以下、平均値±標準偏差）であった。A 高校は、愛知県下約160校の中で、県大会出場約50校前後の成績レベルであった。対象者個々に同意を文書で得た後に計測した。

## 【方 法】

TNITA 製マルチ周波数体組成計 MC-190を用いて、BIA 法による筋肉量（体幹、利き腕、非利き腕、利き足、非利き足）を計測した。

運動能力テストは、日本サッカー協会の測定と同様に、50m走、バウンディング、垂直跳び、シャトルラン、助走距離を自由としたロングキック（以下、ロングキック）、YOYO テストとした<sup>1)</sup>。

バウンディングは、両足で開始姿勢をとり、右、左、両足の順に合計3歩のジャンプした距離を計測し、シャトルランは、10m走の反転を5本繰り返す、そのタイムを計測した。ロングキックは、キックの飛距離を、利き足を蹴り足とした場合と非利き足を蹴り足にした場合のそれぞれで計測した。YOYO テストは、JFA フィジカル測定ガイドラインの方法に従って行った<sup>1)</sup> (図2)。

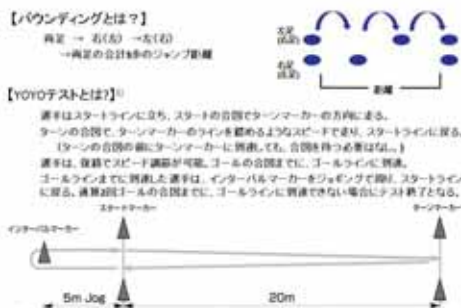


図2. バウンディング, YOYO テスト

(フィジカル測定ガイドライン2006年版:財団法人日本サッカー協会より引用)

A 高校のサッカー選手と、日本サッカー協会が示す一般的な15歳の高校サッカー選手、U-15日本代表のサッカー選手との間で運動能力テストのそれぞれの平均値<sup>1)</sup>を比較した。また BIA 法を用いた筋肉量の推定値と運動能力テストとの関係を Pearson の積分相関分析を用いて解析した。統計学的有意水準は5%未満とした。

表1. 運動能力テスト値の比較(平均値±SD)

	A校 (平均年齢15.6±0.6歳)			日本サッカー協会 <sup>1)</sup> (15歳)		U-15日本代表 <sup>1)</sup> (15歳)	
	平均値	標準偏差	n	平均値	n	平均値	n
50m (sec)	7.30	± 0.39	25	7.38	61	6.85	27
シャトルラン (sec)	12.57	± 0.52	25	12.7	63	11.9	27
バウンディング (m)	6.3	± 0.4	25	6.3	34	6.66	27
垂直跳び (cm)	56.4	± 7.2	25	51.8	42	56.8	27
YOYOテスト (m)	377.6	± 127.0	25	-	-	768.3	27
ロングキック 利き足 (m)	33.9	± 9.0	25	37.5	71	48.9	27
ロングキック 非利き足 (m)	28.8	± 7.8	25	29	71	43.8	27

1) フィジカル測定ガイドライン2006年版:財団法人日本サッカー協会:公開文庫より改定

表2. 筋肉量と運動能力テストとの相関関係

	筋肉量				
	体幹	利き腕	非利き腕	利き足	非利き足
50m (sec)	-0.473 *	-0.618 *	-0.459 *	-0.527 *	-0.492 *
シャトルラン (sec)	0.027	-0.129	-0.023	-0.189	-0.143
バウンディング (m)	0.668 *	0.710 **	0.675 *	0.638 *	0.645 *
垂直跳び (cm)	0.448 *	0.581 *	0.587 *	0.437 *	0.432 *
YOYOテスト (m)	0.350	0.372	0.277	0.349	0.309
ロングキック 利き足 (m)	0.070	0.207	0.113	0.275	0.269
ロングキック 非利き足 (m)	-0.121	0.007	-0.161	-0.026	-0.024

【注】相関係数。 \*P<0.05 \*\*P<0.01

## 【結 果】

表1にA高校の運動能力テストの結果を示す。50m走が7.30±0.39秒、バウンディングが6.3±0.4m、垂直跳びが56.4±7.2cm、YOYO テストが377.6±127.0m、非利き足のロングキックが28.8±7.8mであった。日本サッカー協会が示す一般的な15歳の高校選手とA高校の選手との平均値比較で、全ての運動能力テスト項目で、同様の値を示していた。U-15日本代表選手とA高校の選手との比較においてはYOYO テスト、ロングキックの非利き足において差が大きい傾向が認められた。

筋肉量と運動能力テストとの相関では、50m走と筋肉量（体幹、利き腕、非利き腕、利き足、非利き足）との関係において、 $r = -0.459 \sim -0.618$  ( $P < 0.05$ ) の相関関係が得られた。バウンディングと筋肉量の間には、 $r = 0.638 \sim 0.710$  ( $P < 0.05$ ) の有意な相関が認められた。特に利き腕の筋肉量において、 $r = 0.710$  ( $P < 0.01$ ) の強い相関関係が

示された。垂直跳びと筋肉量との間には、 $r = 0.432 \sim 0.587 (P < 0.05)$ の有意な相関が観察された（表2）。

### 【考 察】

U-15日本代表選手はA高校の選手に比べ、すべての項目の運動能力テストに優れていたが、特にYOYOテストと非利き足のロングキックにおいて差が大きく、これらの項目にサッカー競技における高いパフォーマンスが反映されていると考えられた。

一方、筋肉量との間に有意な相関関係が観察されたのは、50m走、バウンディング、垂直跳びであり、特にバウンディングと利き腕の筋肉量との間において強い相関関係が認められた。したがって、BIA法を用いた筋肉量は、最高スピード、下肢筋力、ジャンプ力などのパフォーマンスを反映していると考えられた。しかし、U-15日本代表選手に特徴的であったロングキックやYOYOテストとの間に有意な相関関係が認められず、技術や間欠的持久力に関するパフォーマンスとの関連には反映されにくいと思われた。

今回使用したBIA法による筋肉量計測は、現場で簡易に使用ができ、患部に負荷が少なく、リハビリの早期段階から使用可能である。推定される筋肉量と筋力との間に有意な正相関が認められる<sup>3)</sup>との報告からも、今後のスポーツ傷害復帰を目指したりハビリ評価に、BIA法による筋肉量測定が有用となる可能性を示唆した。しかし、筋肉量は体格との関係が深いと考えられるため、身長や体重による補正などを考慮した詳細な検討が必要であると考えられる。また今回の解析は、個人間の関係解析であって、今後は、個人の能力の推移の中での縦断的解析をする必要があると考えられる。

### 【ま と め】

高校サッカー選手において、筋肉量と50m走、バウンディング、垂直跳びとの間に有意な相関が示された。また、バウンディングにおいては、利き腕の筋肉量との間に強い相関が認められた。今後、BIA法による筋肉量計測は、サッカー競技

復帰に向けた理学療法評価の指標として有用である可能性を示した。

### 【参考文献】

- 1) 日本サッカー協会技術委員会フィジカルフィットネスプロジェクト JFA フィジカル測定ガイドライン. 財団法人日本サッカー協会; 2006.
- 2) 甲斐義浩他: 身体組成と上・下肢筋力および四肢周計に関する研究. 理学療法科学2008; 23: 241-244.
- 3) 高橋一平他: 大学運動選手の身体組成と競技特性について. 臨床スポーツ医学2009; 26: 1455-1464.