

バレーボールの未熟練者における ハイセット能力と体力要因について

The High Set Ability and Physical Fitness Factors Among Unskilled Volleyball Players

高野 淳司* 本田 春彦** 安倍 健太郎***

Atsushi TAKANO *, Haruhiko HONDA ** and Kentaro ABE***

Abstract

This study investigated the relationship between high set ability and physical fitness in unskilled volleyball player for each daily exercise habits. As a result, the following was found.

1. Here were the differences in the score of the high set performance task between exercise group and the non-exercise group. That causes are considered to be due to difference in the scores which measured in the physical fitness test.

2. In the exercise group, physical fitness factors that were correlated with the high set task score was height, body weight, grip strength, sit-ups, the long seat body bending forward, standing long jump and handball throw. In the non-exercise group, physical fitness factors that were correlated with the high set task score was height, body weight, grip strength, sideways jump iteration, 50m running, standing long jump and handball throw.

3. The results of multiple regression analysis, standing long jump had affected the results of the high set task in the exercise group. In the non-exercise group, high set task found that had been affected in the order of the standing long jump, handball throw, body weight and sit-ups.

1. はじめに

バレーボールの技術の一つにパスがある。パスには大きく分けて頭上でボールを捉え、目標に送るオーバーハンドパスと下肢付近でボールを捉え、目標に送るアンダーハンドパスがある。パスの中でも味方の攻撃への条件を整えさせる「セット（またはトス）」は、その試合を左右する重要な技術であり、その多くは正確性を追求するため、あるいは攻撃場所を相手に読まれることを防ぐためにオーバーハンドを用いることが多い。セットの中でも、コート後方、コート外などセッターの定位置を大きく離れた場所からスパイカーに向け、高く、時間に余裕を持たせて上げるセットは「ハイセット」または「二段トス」と呼ばれる[1]。

箕輪・吉田[2]の研究において、セッターのトスの結果にその能力の差が表れるのは、定位置でトスを上げる状況ではなく、セッターが移動してコンビネーション攻撃を行う場合か二段トス攻撃を行う状況であるとし、ハイセットは得点を得るために必要な技術の一つであることを示している。しかし、ハイセットを完成させるための基本技術であるオーバーハンドパス自体の習得および指導が非常に難しい技術であるとされていることから[3][4]、アタッカーまでの距離、ネットからの距離、投射角度等、多くの調整が必要であるハイセットは、オーバーハンドパスに比べ、さらに難易度が高い技術であると考えられる。バレーボールを普段より専門的に行っていない者（以下、未熟練者）にハイセットを実施させた場合、ボールを正確に、高く、遠くに運ぶという複数の課題が同時に求められることから、その多くは距離および高さ不足、落下地点のばらつきが生じるケースが多い。しかしながら、未熟練者の中でも指導初期の段階から、ハイセットを難なく行える者も存在することか

2020年9月4日受理

*総合教育センター 教授

**総合教育センター 准教授

***一関工業高等専門学校 未来創造工学科
総合科学自然科学領域 助教

ら、ハイセットは個人差が大きい技術であるとも考えられる。その個人差の根底にあるものとして体力の要素があげられるが、これまでの先行研究を見てみると、オーバーハンドパスとそれに関係する体力要素を対象としたものは、筋力との関係を見た事例がいくつかある程度である[5][6]。体力全般との関係を見たものとして生田[7]は、小学生のバレーボール選手における身長、体重および体力要素とオーバーハンドパスの飛距離の関係について報告しているが、トスにおいて重要な要素である、放たれたボールの高さと方向性については考慮されておらず、現状としてハイセットと体力全般の関係について検討されたものは見当たらない。体力については、文部科学省が国民の体力・運動能力の現状を明らかにし、体育・スポーツ活動の指導と、行政上の基礎資料として広く活用する目的で「新体力テスト」を平成11年から実施している（平成27年10月以降はスポーツ庁に政策移行）。新体力テストは筋力、敏捷性、跳躍力、柔軟性、筋持久力、全身持久力等の各体力要素を数値で明らかにすることで現在の自分の体力、運動能力がどのくらいであるのかが確認でき、現在、大多数の学校にて実施されていることから、体力要素を把握する指標として妥当性がある。

体力の各要素がハイセットの能力と関連が深いと仮定すると、普段の運動習慣の有無による影響も大きいと考えられる。このことから正規の体育の授業の他に、運動部に加入または民間のスポーツクラブ等に加入し、日常的に運動を実施している場合と日常的に運動を行っていない場合に比べ比較検討をする必要もある。

以上のことから本研究では、バレーボールの未熟練者の身体的特性（身長、体重）および新体力テストで測定される体力要素が、ハイセット能力とどのように関連しているのかを運動習慣の有無別に検討することにより、バレーボールの未熟練者へのハイセット指導の基礎的な資料を得ることを目的とする。

2. 方法

2.1 対象者

対象者は、東北地方の高等専門学校3年次に在籍し、正規の体育の授業内でバレーボールを受講した男子学生106名であった。バレーボール部および現在継続的にバレーボールを行っているものは本研究の対象者には含まれておらず、また新体力テストの結果の欠損があった場合も同様に事前に除外している。対象者全体の身長、体重の平均値 ± 標準偏差はそれぞれ 169.6 ± 6.1 cm, 60.8 ± 9.6 kg であった。

運動習慣の有無についての分類は、スポーツ庁新体力テスト（12～19歳）記録用紙における質問項目「5. 運動部や地域スポーツクラブへの所属状況」において「1. 所属している」を選択し、かつ質問項目「6. 運動・スポーツの実施状況（学校の体育の授業を除く）」において「1. ほとんど毎日（週3日以上）」を選択していた対象者を運動群（N=50）とし、それ以外を対象者を非運動群（N=56）とした。

本研究の実施にあたり、被験者へは本研究の目的、各課題の実施方法、危険性について事前に十分に説明を行い、実験参加の同意を得た。

2.2 課題

(1) 新体力テスト

今回実施した新体力テストは、スポーツ庁新体力テスト実施要項（12～19歳対象）に従い、正規の授業時間の中で実施した。持久走および20mシャトルラン（往復持久走）の選択に関しては、悪天候によるグラウンド状況変化の可能性を回避するため、屋内での20mシャトルラン（往復持久走）を採用した。

(2) ハイセット課題

課題の概況を図1に示す。今回、ハイセットが完成している状態を、「一定の距離と高さがあり、かつ定められた幅に向かって投射されたオーバーハンドパス」と仮定し、その状況を模した課題（以下、ハイセット課題）を設定した。課題の実施方法は以下の通りである。

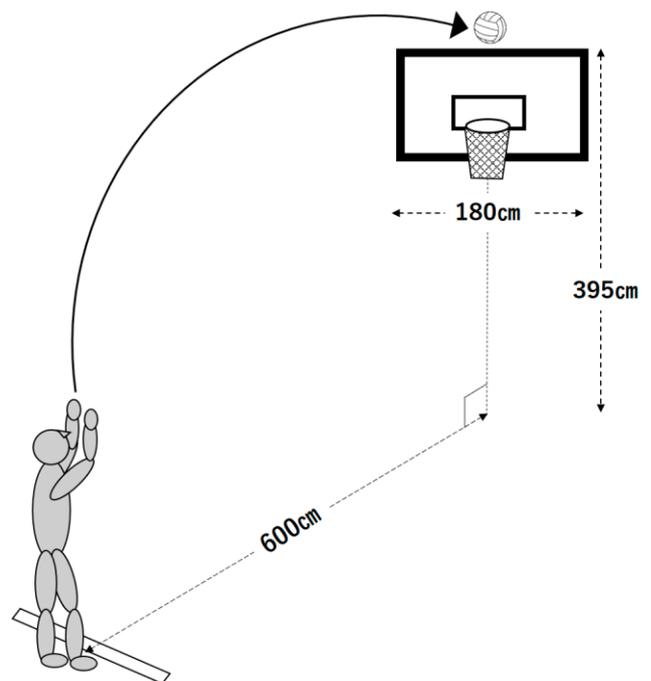


図1 ハイセット課題の全体状況

研究対象者に対し、バレーボール（日本バレーボール協会 5 号公認球）を保持し、バスケットボード正面から 6m 離れた位置にあるライン後方に立つことを指示した。対象者は自ら両手でボールを一度頭上に浮かし（高さは任意）、その後、前方にあるバスケットボールのバックボード上（幅 180 cm、床面から上端までの高さ 395 cm）をボールが通過するようにオーバーハンドパスの要領で飛ばすことを指示した。ジャンプの有無は任意とし、ボールを放った後に制限ラインを越えることは認めないものとした。

ハイセット課題における評価の概要を図 2 に示す。バックボード上端を通過し（バックボードに当たっての通過も認める）、かつバックボード幅の想像延長線間を通過したものを A（2 点）、バックボード上端は通過せず、バックボードまたはリングに接触したものを B（1 点）、バックボードまで届かない、またはバックボード幅の外側を通過（バックボードの上端を越えていても）の場合を C（0 点）とし、1 人 5 回の試技を行った。

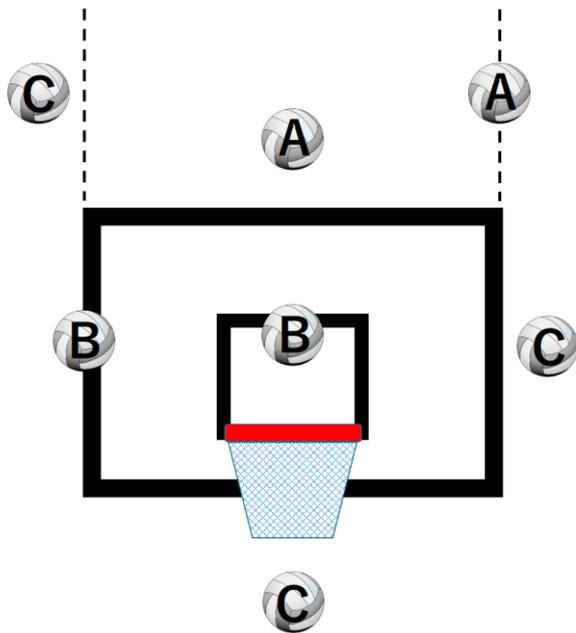


図 2 ハイセット課題の評価

そのため、個人の得点の範囲は 0 点（5 回の試技すべてが C の場合）から 10 点（5 回の試技すべてが A の場合）となる。バックボード上端を通過した試技のうち、バックボード幅の想像延長線の外を通ったか否かの判定は待機中の学生が相互に判定し、判定の意見が割れた場合には審議の上、評価を決定した。

2.3 統計処理

はじめに運動群と非運動群のハイセット課題

得点、身長、体重および新体力テスト成績の差を検証するために、対応の無い t 検定を実施した。次に運動群と非運動群、それぞれにおけるハイセット課題得点と身長、体重、新体力テストの各種目（握力、上体起こし、長座体前屈、反復横とび、20 m シャトルラン、50m 走、立ち幅とび、ハンドボール投げ）の関係を検証するために、相関係数を算出し、有意性の検定を行った。さらにハイセット得点に与える身長、体重、新体力テストの影響の大きさを明らかにするために、ハイセット課題得点以外の各測定種目の結果を独立変数とし、ハイセット得点を従属変数とするステップワイズ法による重回帰分析を行った。ステップワイズ法における変数選択の方法は、変数増減法であった。選択された独立変数に多重共線性が生じていないかを判断するために許容度が 0.25 以上、変動インフレーション (VIF) が 4 以下であることを確認した [8]。また、ステップワイズ法における独立変数を選択する基準は F 値の確率とし、投入条件は、 $p = 0.05$ 、除外条件は、 $p = 0.10$ に設定した [9]。また本研究の有意水準は 5% とした。統計分析にはアプリケーションソフトウェア IBM SPSS Statistics Version 21 for Windows を用いた。

3. 結果

3.1 運動群、非運動群間の各測定項目の結果の差について

運動群と非運動群における、各測定項目の結果と標準偏差を表 1 に示す。身長、体重には差が見られなかったが、新体力テスト各種目およびハイセット課題において運動群と非運動群間での有意な差が認められた。

表 1 運動群、非運動群間の各測定項目の比較

	運動群 (n=50)	非運動群 (n=56)	
ハイセット課題得点 (点)	7.08 ± 2.5	5.61 ± 2.6	**
身長 (cm)	169.86 ± 5.5	169.45 ± 6.7	n.s.
体重 (kg)	61.52 ± 7.0	60.16 ± 11.5	n.s.
握力 (kg)	43.40 ± 5.8	39.48 ± 7.0	**
上体起こし (回)	33.22 ± 4.8	28.40 ± 5.4	**
長座体前屈 (cm)	54.77 ± 9.0	51.03 ± 10.0	*
反復横とび (回)	61.32 ± 4.1	57.61 ± 5.8	**
シャトルラン (回)	107.96 ± 20.4	74.88 ± 22.2	**
50m 走 (秒)	7.04 ± 0.4	7.51 ± 0.5	**
立ち幅とび (cm)	237.88 ± 16.8	223.80 ± 4.3	**
ハンドボール投げ (m)	26.50 ± 5.8	21.28 ± 5.6	**

** : $p < 0.01$ * : $p < 0.05$ n.s.: not significant

3.2 ハイセット課題得点と身長、体重、新体力テストの各種目の相関について

表2にハイセット課題得点とその他の測定項目との相関係数 (Pearson) を群別に示す. 運動群では身長, 体重, 握力, 上体起こし, 長座体前屈, 立ち幅とび, ハンドボール投げに, 非運動群では身長, 体重, 握力, 反復横とび, 50m走, 立ち幅とび, ハンドボール投げに, ハイセット課題得点と有意な相関が認められた.

表2 ハイセット課題得点との相関

	運動群 (n=50)	非運動群 (n=56)
身長	0.27 *	0.29 *
体重	0.27 *	0.26 *
握力	0.38 **	0.31 **
上体起こし	0.33 **	0.21 n.s
長座体前屈	0.31 *	0.14 n.s
反復横とび	0.18 n.s.	0.42 **
シャトルラン	0.16 n.s.	0.19 n.s
50m走	-0.05 n.s.	-0.27 *
立ち幅とび	0.40 **	0.43 **
ハンドボール投げ	0.38 **	0.49 **

** : p<0.01 * : p<0.05 n.s.: not significant

3.3 運動習慣別のハイセット課題得点に与える各測定項目の影響について

ハイセット課題得点を従属変数とする重回帰分析の結果を表3に示す. 運動群ではハイセット課題得点の説明変数として, 立ち幅とびのみの1種目が採択された. 非運動群ではハイセット課題得点の説明変数として4種目が採択され, ハイセット課題得点に対する影響は, 標準化係数 (β) の大きさより立ち幅とび, 体重, ハンドボール投げ, 上体起こしの順に大きいことが明らかとなった.

表3 ハイセット課題と各測定項目の重回帰分析結果

A. 運動群			
選択された測定項目	標準化係数 β	R ² 乗	調整済みR ² 乗
立ち幅とび	0.400	0.160	0.143
B. 非運動群			
選択された測定項目	標準化係数 β	R ² 乗	調整済みR ² 乗
ハンドボール投げ	0.214		
立ち幅とび	0.327		
体重	0.271		
上体起こし	0.186	0.388	0.364

4. 考察

各測定項目における運動群, 非運動群での比較

を行った結果, 身長, 体重を除いたすべての測定項目で有意な差が見られた. このことは, 新体力テストおよびハイセット課題の成績は, 日常の運動習慣と大きく関係している可能性を表しており, 運動群, 非運動群を分けて比較することの重要性を示している. 本研究における運動群が所属していた部は野球, バスケットボール, サッカー, 水泳, 陸上, ハンドボール, 卓球, バドミントン, テニス, ソフトテニス, 柔道, 剣道の各部であった. 各部それぞれに活動頻度に違いはあるが, 週に3回以上の活動を定期的に行っている. 運動群が所属するそれぞれの部の種目特性を見ると, 特段, 偏った体力を発揮する競技でなく, いずれも全般的な体力が必要と考えられることから, 運動群と非運動群において体力テストの結果に差が生じることは十分に予想できるものであった. ハイセット課題得点にも運動部, 非運動部での差が見られたが, このことは新体力テストで測定される能力の差が大きく反映された結果であると考えられる. 長井・後藤[10]は, 学年は異なるがバレーボール経験年数は同じ2カ年である中学1年生と中学2年生を対象にオーバーハンドパスの飛距離を調べた結果, 中学2年生の方が有意に高い値を示していたことから, オーバーハンドパスの飛距離は技術的な要素よりも身長, 体重および体力等の身体的な要素に左右されると結論付けているが, そのことは本研究の結果を支持するものである.

ハイセット課題得点と各測定項目の相関については, 運動群ではハイセット課題得点と身長, 体重, 握力, 上体起こし, 長座体前屈, 立ち幅とび, ハンドボール投げの各測定項目と相関が見られ, 非運動群では身長, 体重, 握力, 反復横とび, 50m走, 立ち幅とび, ハンドボール投げにそれぞれ相関が見られた. 相関が見られた測定項目のうち, 両群に共通する新体力テストの測定項目は握力, 立ち幅とび, ハンドボール投げであったことから, バレーボールの非熟練者がハイセットを実施する際には筋力 (握力), 跳躍力 (立ち幅とび), 投力 (ハンドボール投げ) の3つの体力要素を主に活用していることが示唆される.

なお, 運動群でのみ上体起こし, 長座体前屈とハイセット課題得点との相関がみられているが, 上体起こしについて中村ら[11]は, バレーボール選手の体幹を支える筋群を評価する指標であるとし, また, 長座体前屈に関して, 宮原[12]は長座体前屈の成績が野球におけるボールの投球速度と有意な相関関係が見られたことを報告しており, その要因として, 柔軟性が身体各部分との連動動作の能力を向上させていることを挙げている. さらに速度は距離と比例関係を示すことから, 柔軟性は今回のハイセット課題の成績に大きく貢献す

ることが示唆される。以上のことを鑑みるに、非運動群では長座体前屈がハイセット課題との相関がみられなかったことから、非運動群は体幹からの力をうまくボールに伝えられていない可能性が考えられる。

反復横とびと 50m 走においては非運動群でハイセット課題得点との相関が見られたのに対し運動群では相関が見られなかった。その要因に関しては、今回の運動群の反復横とびと 50m 走の記録が全員同一のレベルであり、均一化した等の可能性も考えられるが、さらに検証を要すると判断し、今回の結果における解釈に関しては保留するものとする。

シャトルランに関しては、両群においてハイセット課題との相関は確認できなかったことから、ハイセットを完成させるための体力要素として全身持久力は除外されると判断できる。

また、身長と体重に関しても両群でハイセット課題得点との相関が見られた。バレーボールはネットで隔てられた相手側のコートにボールを落下させることで主に得点を得られることから、身長が高いプレイヤーあるいは跳躍能力に優れたプレイヤーほど得点もしくは防御の潜在性を兼ね備えている可能性がある[13]とされているが、今回の結果により、ハイセットにおいても身長の高い者が実施に有利であることが読み取れる。体重の大きさに関しては俊敏さの妨げにもなることから必ずしもバレーボール選手に必須とは考えられないが、今回のハイセット課題の「遠くに」「高く」という条件をクリアするためには、ボールに対する衝突力の大きさが大いに影響すると考えられることから、体重とハイセット課題得点に相関が見られたものと判断できる。

しかしながら今回、相関が見られたすべての測定項目において相関係数が 0.5 を超えるものは無く、相関が見られた測定項目が必ずしも単独でハイセット課題得点に強く影響を与えていないことを示している。

次に、ハイセット課題得点に与える身長、体重および新体力テスト種目の貢献度を明らかにするために重回帰分析を実施した。その結果、運動群ではハイセット課題得点の説明変数として、立ち幅とびのみの 1 種目が採択されたことから、各測定項目の中でも立ち幅とびの能力がハイセット課題に影響を与えていることが明らかとなった。生田[7]は小学生のパスの飛距離に影響を及ぼす体力要素のうち垂直とびの成績が最も飛距離に影響することを報告している。垂直とびも立ち幅とびも動作の形態は異なるが、どちらも跳躍力を測定する種目であることから、生田の研究は本研究の結果を支持するものである。また、村本ら

[5]によればセットの飛距離を出すには膝関節が伸展された状態になっていることが重要であることを報告しており、縄田ら[14]もバレーボール部に所属する男子大学生に対し、距離のあるオーバーハンドパスを行わせた結果、下肢関節の伸展をよりすばやく行わせることが飛距離を大きくするために重要であることを述べている。

さらに立ち幅とびは、垂直とびよりも全身の伸展を前方に向けて行い跳躍の距離を測定する種目であることから、垂直とびよりもハイセット時の動作と類似する動作となっていると考えられる。これらのことより、運動群へのハイセット指導の際には立ち幅とびの際のジャンプ動作をイメージさせることが有効であることが示唆される。しかしながら、本研究の対象となった運動群はバレーボールの非熟練者であることから、熟練者とは厳密には異なる動作でハイセットを行っている可能性もあり、運動群へ立ち幅とびをイメージさせてハイセット指導を継続すると熟練者と同様の行動様式になるのかは、今後の検討が必要である。

非運動群では立ち幅とび、体重、ハンドボール投げ、上体起こしの順にハイセット課題得点の説明変数が採択された。運動群と同様、立ち幅とびの能力がハイセット課題得点に与える影響が最も大きいことが明らかとなったが、その他にも体力テストの種目としてハンドボール投げ、上体起こしが選択されたことから、非運動群においては全身を爆発的に屈曲できる能力に加え、上半身全般の体力を活用してハイセット課題を遂行していたことが考えられる。言い換えれば、非運動群は下半身からの力の伝達のみではうまくハイセットを行うことができず、上半身の力にも頼っていると考察することもできる。また、非運動群でのみ体重が説明変数として採択されているが、本研究で対象となった運動群では体重の標準偏差が小さいことから、体重の大きさがハイセット課題得点に貢献しているか否かを判別できなかった可能性がある。

5. まとめ

本研究では、バレーボールの未熟練者がどのような体力を用いてハイセットを実施しているのかまた、どのような身体的特性がハイセットの能力と関係しているのかを運動習慣の有無別に検討した結果、以下のことが明らかとなった。

1. 運動群と非運動群ではハイセット課題の得点に差が見られ、その要因は新体力テストで測定された各体力要素の差によるものと考えられる。
2. 運動群ではハイセット課題得点と身長、体重、握力、上体起こし、長座体前屈、立ち幅とび、ハ

ンドボール投げに相関が見られ、非運動群ではハイセット課題得点と身長、体重、握力、反復横とび、50m走、立ち幅とび、ハンドボール投げに相関が見られた。しかし、いずれも強い相関を示すものではなかった。3. 重回帰分析の結果、運動群では立ち幅とびの記録がハイセット課題得点に対する貢献度が大きく、非運動群では立ち幅とび、ハンドボール投げ、体重、上体起こしの順に貢献度が大きいことが明らかとなった。

参 考 文 献

- [1]河合学ほか, Volley pedia バレーペディア, バレーボール学会編, 日本文化出版株式会社, 2012.
- [2]箕輪憲吾, 吉田敏明, “バレーボールゲームにおけるセッターに関する研究,” バレーボール研究, 第 3 巻, 1 号, pp. 8-14, 2001.
- [3]勝本真, 小川倫子, “中学校体育における「バレーボール」教材の研究 (1) : ワンバウンドパスゲームの試み,” 茨城大学教育実践研究, 第 21 号, pp. 251-264, 2002.
- [4]溝渕絵里, 山田洋, 小河原慶太, 長尾秀行, 藤井壮浩, “バレーボールにおけるオーバーハンドパスの再現性に関する研究,” バレーボール研究, 第 15 巻, 1 号, pp. 28-31, 2013.
- [5]村本伸幸, 増山光洋, 久保田修生, 柿島新太郎, “バレーボール選手における体肢運動と筋活動がセットパフォーマンスに与える影響,” 中央学院大学人間・自然論叢, 第 32 号, pp. 3-16, 2011.
- [6]清水紀宏, 中比呂志, 出村慎一, “バレーボールのオーバーハンドパスに関する研究: パスの遠投力, 正確性及び筋力の関係,” 金沢大学教育学部紀要 教育科学編, 第 38 号, pp. 125-134, 1989.
- [7]生田豊, “オーバーハンドパスの飛距離に影響を及ぼす体力要因の分析: 小学校バレーボールについて,” 徳島大學學藝紀要 教育科学, 第 32 号, pp. 105-111, 1983.
- [8]小田利勝, ウルトラ・ビギナーのための SPSS による統計解析入門, プレアデス出版, 2007.
- [9]宮代賢治, 山元康平, 内藤景, 谷川聡, 西嶋 尚彦, “男子 100m 走における記録・身長・風速別の標準通過時間および標準区間時間,” スポーツパフォーマンス研究, 第 7 号, pp. 356-369, 2015.
- [10]長井功, 後藤幸弘, “小学 6 年と中学 1 年から学習した生徒の縦断的成果の比較からみたバレーボール学習開始の適齢期,” 大阪体育学研究, 第 41 号, pp. 7-17, 2003.
- [11]中村浩也, 内藤誠二, 平岡義光, 三村寛一, “バレーボール選手におけるレジスタンストレーニングの効果,” 大阪教育大学紀要 IV 教育科学, 第 54 巻, 1 号 pp. 23-32, 2005.
- [12]宮原洋八, “野球の投球速度に影響をもたらす体力因子,” 西九州リハビリテーション研究, 第 7 号, pp. 23-25, 2014.

[13]濱野光之, 小山桂史, 勝俣康之, “身長および跳躍能力がバレーボールプレイヤーの最高到達高に及ぼす影響,” 順天堂大学スポーツ健康科学研究, 第 12 号, pp. 22-28, 2008.

[14]縄田亮太, 石井泰光, 前田明, “バレーボールのオーバーハンドパスにおける飛距離の違いが上肢および下肢動作に及ぼす影響,” 体育学研究, 第 58 巻 1 号, pp. 111-122, 2013.