
女子バレーボール選手への栄養指導が形態および運動能力に及ぼす影響

広田悠子 齋藤初恵 知久鮎子 村松成司

千葉大学教育学部

Effect of Advice on Nourishment on Body Weight, Body Composition and Exercise Performance of Women Volleyball Players

Yuko HIROTA, Hatsue SAITO, Ayuko TOMOHISA and Shigeji MURAMATSU

Chiba University

Abstract

The present study was carried out to investigate the effect of some advices on nourishment on body weight, body composition and exercise performances of university women volleyball players. Nine healthy female students participated in this study. They were invited into two groups, one was 'with advice' group and the other was 'without advice' group. For the subjects in 'with advice' group, some advice were taken with counseling by using the results of nourishment study. An experimental period was for 6 weeks, which was devised into two periods. The former 3 weeks (the 1st period) was designed as the conditioning period and the latter 3 weeks (the 2nd period) was designed as the league wartime. Three-days nourishment investigation was done at the initial, at the 3rd week and at the 6th week of experiment. Body weight, body composition, vertical jump and approach-run jump were measured every weeks and maximal anaerobic power was measured every three weeks.

The results obtained were as follows;

1) Though body weight in 'without advice' group did not change during this experimental period, significant difference was observed in 'with advice' group at the 4th week compared with the initial value, and then kept the same levels till the 6th week. There were no significant differences between both groups at each week.

2) Body fat mass in both group decreased at the 1st and 2nd week with significant differences ($p < 0.05$). At the 3rd week, %fat in 'without advice' group returned to the initial level. But those in 'with advice' group were kept at the lower level with significant differences. There was significant difference between the both groups at the 4th week ($p < 0.05$).

3) No significant differences were observed between the both groups during the experimental period. In 'with advice' group, significant difference was found at the 3rd week compared with the initial value ($p < 0.05$). Maximal anaerobic power per kg of body weight in 'with advice' group significantly increased both at the 3rd and 6th weeks ($p < 0.05$). At the 6th week significant difference was found between the two groups ($p < 0.05$). The torque at the point when maximal anaerobic power was performed significantly decreased at the 6th week compared with the value at the 3rd week ($p < 0.05$) and at the initial value in 'without advice' group.

4) In vertical jump, the same tendencies were observed in 'with advice' and 'without advice' groups. At the 4th week, significant difference was observed in 'with advice' group compared with the initial value ($p < 0.05$). The approach-run jumps gradually increased during the whole period in both groups. In 'with advice' group there were no significant differences during the whole period, but in 'without advice' group significant differences were found at the 5th and 6th weeks ($p < 0.05$). No significant differences were found between the two groups during the whole period.

5) The significant decrease of energy intake was observed in the 2nd-time investigation compared with the initial investigation ($p < 0.05$). The energy efficiency rate slightly increased at the 2nd-time investigation and then decreased at the 3rd-time investigation to the initial level, but with no significance.

はじめに

スポーツ選手の競技力向上を考える上で栄養の果たす役割は大きいと思われるが、その重要性を認識している選手は少なく、また仮に認識してい

ても日常の食生活において実践している選手はごく限られていることが多くの報告で指摘されている。各競技団体においても、栄養講習会、栄養個人カウンセリング等、栄養問題を選手の日常生活

の身近なものとして認識させる活動を行っていることが報告されているが^{2, 3, 4, 5, 15, 18, 19, 21}、現実には選手の問題意識は薄く、その実践はほとんどなされていないのが実状である^{4, 19}。それは、選手の意識の問題は当然であるが、指導者、施設、経済性、煩わしさ等、選手を取り巻く食環境に関する諸問題が影響していると考えられる。

栄養指導の方向性も競技種目により異なるが、女子バレーボール選手の競技力向上においては体重の調整が重要な課題の一つであることがこれまでも指摘されてきている¹⁰。片岡ら、徳山らは実業団女子バレーボール選手に体重減少および体組成の改善を行わせ、体重の減少とともに垂直跳びの向上を観察し、あわせて成績も向上したことを報告した^{10, 20}。女子バレーボール選手の至適体重、至適体組成についてその数値を断定することはできないが、少なくとも生理学的に無理のない減量により体調を維持しながら体重減少を図ることは競技力向上に繋がることは確かであると考えられる。また、スポーツ選手の減量法については、食事の調整、運動処方、生活一般を含めた環境の改善、サウナ、薬剤など様々な方法が実践されていることが報告されているが^{7, 13, 14, 17}、その中でも競技力向上を目的とした減量を行うためには運動処方と食事の調整が基本であると思われる。そこで、今回、大学女子バレーボール選手を対象にして、栄養調査およびその結果を基にしたカウンセリングを行い、日常の食生活に対する関心を高めながら減量を意識させた食生活を実践させた場合の形態および運動能力の変化について検討することにした。

実験方法

実験方法を図1に示した。調査期間はシーズンオフ後の練習開始からリーグ戦終了までの6週間とした。シーズンオフ後の練習開始からリーグ戦開始までの3週間を第1期、リーグ戦中の3週間を第2期とした。実験開始前、第3週および第6週の3回、3日間の食事および活動量調査を行った。そして、それぞれの調査結果を参考にしてカ

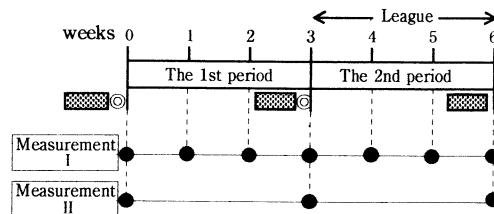


Fig.1. Experimental schedule and method

■ Nourishment investigation for 3 days ● Counseling
 Measurement I (Body weight, %Fat, Vertical jump, Approach-run jump)
 Measurement II (Maximal anaerobic power, POMS)

ウンセリングを行い、実験開始前の調査結果は第1期のための、また第3週の調査結果は第2期における食事カウンセリングのための資料とした。第6週の調査結果は第2期における栄養摂取状況の変化を確認するために行った。生活活動量および栄養分析はオリンパス光学「栄養相談室」Ver.1を利用して行った。

期間中に行った測定を図1に示した。体重、体組成、垂直跳、助走ジャンプは1週間ごとに(図中測定I)、最大無酸素パワーは3週間ごとに測定した(図中測定II)。さらに、期間中の心理状況を把握するためにPOMS(Profile of Mood Status)の測定を行った(詳細については別報にゆだねる)。体重および体組成測定は株式会社製体脂肪測定器(TBF-305)を用いた。垂直跳びおよび助走ジャンプは2m20cm から 3m40cm まで測定可能な自作ボードを用いて測定した。最大無酸素パワーは竹井機器製ハイパワーエルゴメーターを用い、1kpより各トルクにおけるピークパワーを求め、各ピークパワーを回帰二次分析をすることにより最大無酸素パワーを算出した。

被験者は大学女子バレーボール選手9名を用い、A～Eの5名を栄養指導有り群('With advice' group)、F～Iの4名を栄養指導無し群('Without advice' group)とした。各被験者の身体的特性は表1に示した。栄養指導有り群の被験者には栄養調査の結果をもとにカウンセリングを行い、その後の3週間の栄養指導を行った。栄養指導無し群の被験者には練習活動および測定は栄養指導有り群と同じとした以外は特別なアドバイスを行わず、

日常の食生活を続けるように指示した。

統計解析は、各群内における変化については対応のある場合のt-検定を、両群間の比較については対応のない場合のt-検定を用いた。

Table 1. Physical characteristics of subjects.

Subjects	Age (yrs)	BH (cm)	BW (kg)	BMI	
With advice	A	20	154.0	52.6	22.2
	B	19	160.7	56.0	21.7
	C	21	164.0	54.0	20.1
	D	20	165.0	61.4	22.6
	E	19	169.3	61.4	21.4
Without advice	F	19	153.0	45.2	19.3
	G	19	158.0	54.0	21.6
	H	20	162.0	60.6	23.1
	I	19	165.0	60.6	22.3

BH;Body height, BW;Body weight, BMI;Body Mass Index(BW(kg)/BH(m)²)

結果

期間中の体重の変化を図2に示した。指導無し群は実験期間中ほとんど変動を示さなかったが、指導有り群は第3週まではほとんど変動は見られなかったが、第4週以降より減少傾向を示し、第6週までそのレベルを維持していた。特に第4週は実験開始時と比較して5%の確率で有意な減少であった。両群間ではいずれの週においても有意な差は見られなかった。

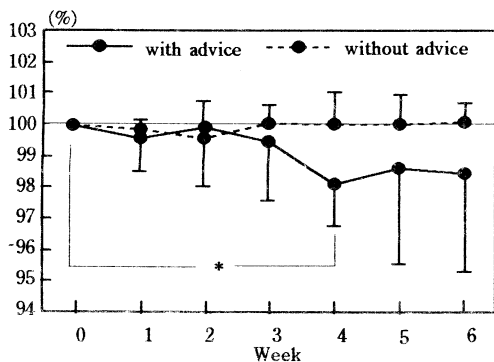


Fig.2. Comparison of body weight between with and without nutritional advice. Significance *;p<0.05 compared with the initial data in 'with advice' group.

体脂肪率の変動を図3に示した。第1週、第2週目にかけて指導有り、指導無し両群ともに減少傾向を示し、第3週では指導なし群は元に戻る様

子を示したが、指導有り群はほぼ減少したレベルを保つ傾向にあった。統計的には、指導有り群は初期値と比較して第1週目から第5週目まで有意に低いレベルにあり(いずれもp<0.05)、指導なし群は第2週目と第5週目に5%の確率で有意に低い結果が観察された。両群間では第4週に指導有り群が指導無し群よりも5%レベルで有意に低い結果となった。

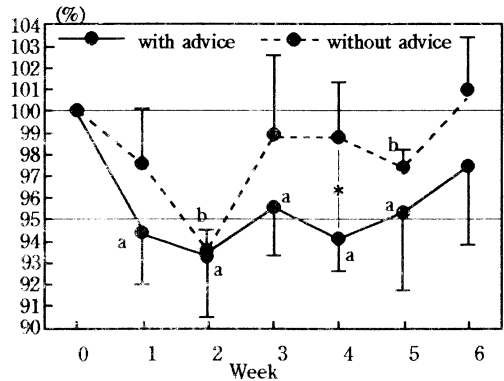


Fig.3. Comparison of body fat mass between with and without nutritional advice. Significance *;p<0.05 compared between with and without advice, a,b;p<0.05 compared with the initial data in each group(a:with advice, b:without advice).

図4に最大無酸素パワーの変動を実測値で示した。実測値では指導無し群が指導有り群よりも終始高い様子にあったが、両群間に有意な差は観察されなかった。各群内の変動では指導無し群が期間中ほとんど変動を示さなかったが、指導有り群

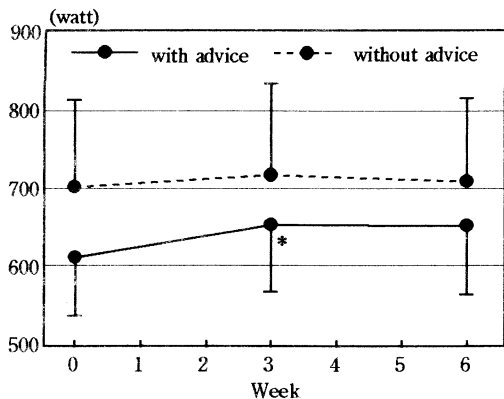


Fig.4. Comparison of maximal anaerobic power between with and without nutritional advice. Significance *;p<0.05 compared with the initial data in 'with advice' group.

では第3週で初期値と比較して5%レベルで有意に増加した。

体重1kg当たりの最大無酸素パワーの変動を、初期値を100とした相対変化として図5に示した。指導有り群は第3週、第6週ともに有意に増加した。指導無し群は初期値と比較してほとんど変化が見られなかった。両群間では第3週に10%の確率で指導有り群が高い傾向を示し、第6週では5%の確率で指導あり群が高い結果となった。

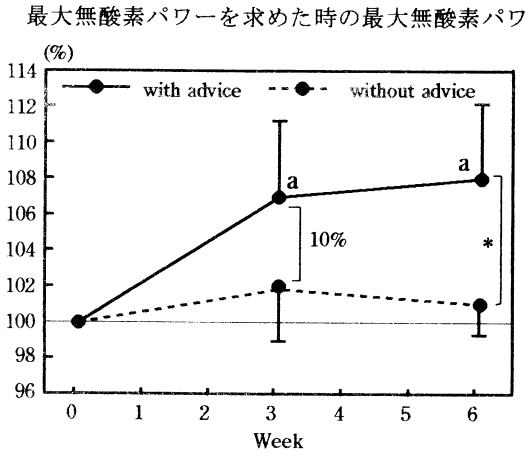


Fig.5. Comparison of maximal anaerobic power per kg of BW between with and without nutritional advice. Significance *; $p < 0.05$ and 10%; $p < 0.10$ compared between with and without advice, a; $p < 0.05$ compared with the initial data in 'with advice' group.

一発揮時のトルクの変動を図6に示した。指導有り群では3測定ともほとんど変動が見られなかったが、指導無し群では第6週は第3週と比較して5%レベルで有意に低下した。また、第6週は初期値と比較して5%レベルで有意に低い値であった。

垂直跳びの変化を初期値を100とした相対変化として図7に示した。全期間を通して指導有り群と指導無し群の間に有意な差は見られなかった。各群内の変動では、指導あり群では初期値と比較して第2週に10%の確率で上昇する傾向を示し、第4週は0.5%の確率で有意に増加した。第3週と第5週ではほとんど初期値と差は見られなかった。指導無し群は初期値と比較して全期間有意な差は見られなかった。

助走つきジャンプの結果を初期値を100とした相

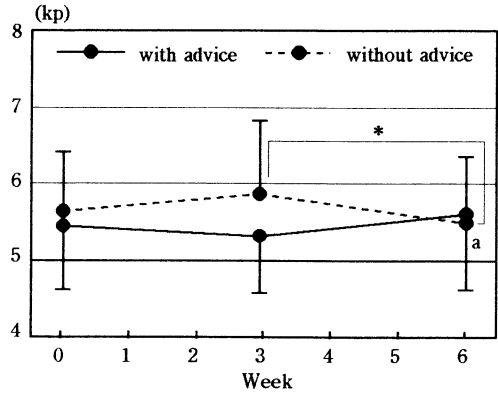


Fig.6. Comparison of torque at maximal anaerobic power between with and without nutritional advice. Significance *; $p < 0.05$ compared between with 3rd and 6th week in 'without advice' group, a; $p < 0.05$ compared with the initial value in 'without advice' group.

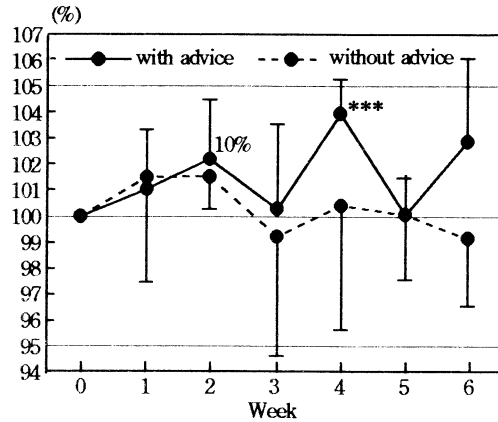


Fig.7. Comparison of vertical jump between with and without nutritional advice. Significance ***; $p < 0.005$ and 10%; $p < 0.10$ compared with the initial value in 'with advice' group.

対変化として図8に示した。助走つきジャンプでは両群ともにほとんど同じ傾向を示し、指導有り群、指導無し群間に差が見られなかった。各群内の変動では、指導有り群が第2週で10%の確率で高くなる傾向を示したが有意ではなかった。指導無し群では第5週と第6週で初期値と比較して5%の確率で有意に高い値を示した。

第4週における垂直跳びと体重および体組成の変化量の関係を図9と図10に示した。体重の変化量は垂直跳びに対して $y = -1.0998x + 211.15$, $r = 0.4861$ となり、有意ではなかったが負の相関関係にあった ($p < 0.10$)。体組成の変化量は垂直跳びに対

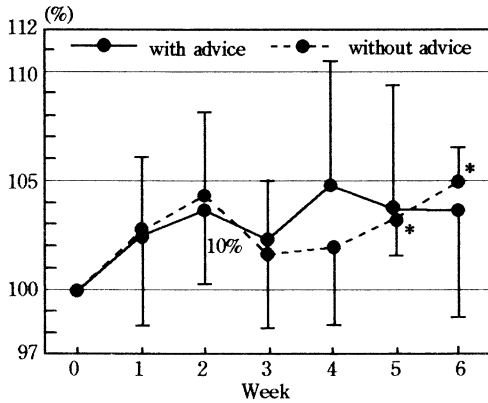


Fig.8. Comparison of approach-run jump between with and without nutritional advice. Significance *; $p < 0.05$ (without advice' group) and 10%; $p < 0.10$ (with advice' group) compared with the initial value in each group.

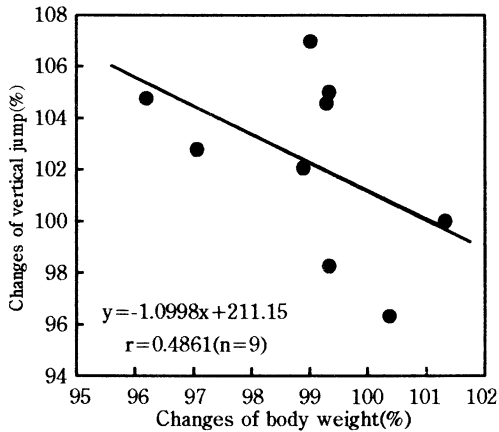


Fig.9. Correlation between body weight(%) and vertical jump(%).

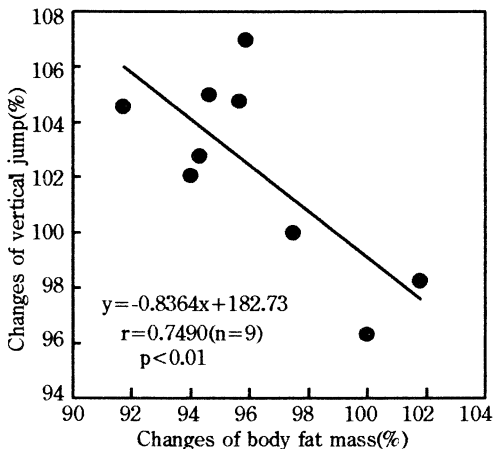


Fig.10. Correlation between body fat mass(%) and vertical jump(%).

して $y = -0.8364x + 182.73$, $r = 0.7490$ となり、有意な負の相関関係にあった ($p < 0.01$)。

栄養調査から得られたエネルギー摂取量の変動を図11に示した。値はいずれも指導有り群5名の平均値(標準偏差)で示した。エネルギー摂取量は第1回目の調査に対して第2回目の調査では5%の確率で有意に減少したが、第3回目では有意な差は認められなかった。

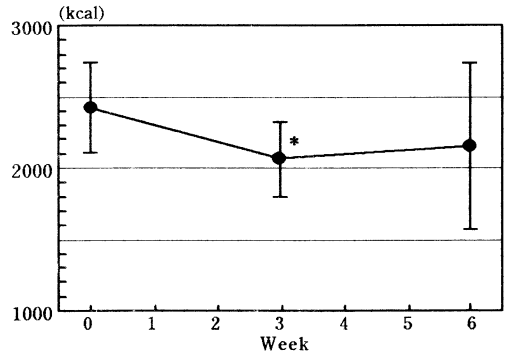


Fig.11. Changes of energy intake in 'with advice' group. Significance *; $p < 0.05$ compared with the initial value.

考察

近年、スポーツ界にも医科学が浸透し、各競技団体も競技力向上のために医科学的知識の導入を積極的に図っている。また、関連書物も広く出回るようになり、選手の意識も徐々に高まってきているように思われる。しかし、意識の高まりと実践の間には大きな障壁があり、必ずしも一致しないことは現場では多く見受けられる。これまでの栄養調査においても十分とは言い難い報告が多い。本報告は栄養に対する意識を高めると同時に実践までを指導して、その効果をみる目的で行った。それも、特別なメニューは作成せず、日常生活における食事の問題点を指摘し、改善を促すことの影響について観察した。

個々の栄養調査結果についてはカウンセリング資料として扱う性質のものと思われるのでここでは詳細にふれないが、全体として今回の被験者の食生活において問題となったのは以下の点である。エネルギー摂取量が高い、タンパク質摂取量が低い、脂質が多く含まれる食品が多い、間食・夜食

が多い、清涼飲料水、デザート類のとりすぎ、野菜類の摂取が少ない、PFCバランスが悪い、食事の時間が不規則などである。その他の項目で便秘症が多く、また、貧血、立ちくらみなどを訴える選手もいた。また、起床・就寝等の生活時間が不規則な選手もみられた。したがって、これらの問題点を意識させ、それを改善するような食生活をアドバイスした。つまり、全体的には野菜をより多く摂取するようにし、またその取り方も工夫する、脂質の多い食品は控えるようにする、清涼飲料水を過剰摂取しない、間食や夜食を控える、食事および生活時間は規則的にするなどの指導を行った（個々のカウンセリング時には調査結果を基に具体的なアドバイスをした）。

今回、体重は指導なし群が終始変動が見られなかったのに対し指導あり群が第4週目に有意な減少を示したこと、また、体脂肪率は初期に両群ともに減少を示したが、指導なし群がその後元のレベルに戻る傾向にあったのに対して指導あり群はその後も低いレベルを維持していたことを観察した。これらはエネルギー摂取量が第3週の栄養調査では有意に減少したこと、また、間食の回数が減少したことなどが影響したものと考えられるが、栄養指導の効果を支持する結果であると思われる。

最大無酸素パワーは指導なし群がほとんど変化しなかったのに対し、大幅な増加ではないが指導あり群で有意な増加を観察した。今回、無酸素パワーを高めるための特別なトレーニングは指導していない。最大無酸素パワーを高める要因としてはテストに対する慣れ、筋力（脚力）および集中力の向上が考えられる。両群ともにほぼ同一の練習およびトレーニングを行っていることまた同一条件で測定していることから、指導あり群だけに筋力の向上あるいはテストの慣れがみられたとは考えられない。この増加に関しては食生活の改善による集中力の向上が関与している可能性が考えられる。このことは、今回、結果を掲載しなかったが、心理的な変動を把握するために行ったPOMSテストでは指導あり群のプロファイルが週を経る毎にスポーツ選手の平均的なプロファイル(Iceberg

profile)に近づく様子にあったこと（活動性が高くなる）、また、疲労度を示すPOMSスコアが低下する傾向にあったことなどから推察できる^{12,22)}。

体重当たりの最大無酸素パワーは指導あり群が有意に増加し、第6週では両群間に有意な差が得られたが、これらは指導あり群における体重減少が影響したものであり、このことは、バレーボール選手にとっては体重減少を図ることが体重当たりの相対的パワーを高め、結果的に競技力向上に繋がることを示唆するものと考えられる。スポーツ選手の減量問題を扱ったこれまでの報告は急激な減量があつかったものが多い。これらは短期急速減量が筋力^{8,16)}、パワー⁶⁾、持久力^{8,11)}あるいは心理面⁸⁾の低下等を引き起こし、ひいては競技力の低下のみならず怪我発生をももたらす可能性を警鐘している^{1,9)}。本実験では極端な食事制限、発汗の促進等の減量行為を行わず、減量を意識した食生活改善を目的とした栄養指導を行ったのみである。したがって、これまで報告されている極端な減量によってもたらされる大幅な体重減少はみられなかったが、それでも体重減少、体組成の改善、無酸素パワーの向上等に有意な変化が観察された。スポーツ選手の減量は極端な食事制限、サウナ、トレーニング等による脱水促進などにより大幅な体重減少を短期間に行ういわゆる急速減量がイメージとして考えられがちであるが、これらは多くの場合、「普段の体重管理が不十分なために減量が必要なきには大幅な体重減少が必要となること」および「減量行為を開始する時期が遅いこと」が起因していると思われる。このことが、減量をますます困難にし、また減量によるダメージをより大きくしている。今回の実験においては、選手は実験中毎日自己の体重を把握することになり、それなりの食生活、日常行動をある程度意識して行っていたと思われ、これらの意識行動が体重減少あるいは体組成の改善をもたらしたことが十分推察できる。減量が問題とされるスポーツ種目にあつては無駄な減量幅の増加を防ぐためにも、また大会をより早く意識して速やかに減量行為に入るためにも、日常の体重管理あるいは食生活の

改善を意識させることが重要である。このことは減量指導においては基本的なことであるが、実践という面においてはさらに徹底させることが必要である。

垂直跳び、助走跳びは平均値ではいずれも栄養指導あり群が向上する傾向を示しているものの、個人による変動が大きく、その経過において有意な差が得られたのは第4週における垂直跳びのみであった。この第4週は体重が有意に減少した時であり、また体組成も指導あり群と指導なし群との間に有意な差が得られた時である。そこで、第4週における垂直跳びと体重および体組成の変化量の関係を見ると、体重は有意ではなかったが負の相関関係にあり ($p < 0.10$)、体組成は有意な負の相関関係にあった ($p < 0.01$)。このことは先に示した片岡らの報告^{10, 20})と一致しており、体重減少および体組成の変動はバレーボール選手の垂直跳び能力と密接な関係にあることを支持するものである。助走跳びについては垂直跳びのような相関関係は示されなかった。これは、助走跳びは垂直跳びと比較して技術的な面も関与しているのではないかと思われるが明らかでない。

以上のように、今回の調査結果を平均値でみるといくつかの項目において栄養指導あり群に効果が認められる結果が得られた。しかしながら、栄養指導あり群のデータについてさらに詳細に分析すると多くの問題点も存在していることも示された。つまり、指導あり群の変動係数が大きいことである。これは、栄養指導あり群の中にも個人差があることを示すものであり、言い換えれば栄養指導を比較的忠実に実践した被験者とそうでない被験者がいることである。比較的忠実に実践した被験者は間食が減り、栄養バランスが良くなり、体重、体脂肪率の減少が観察されたが、そうでない被験者は栄養バランスの向上が見られず、体重、体脂肪の減少も顕著ではなかった。実際、エネルギー摂取量は比較的忠実に実践した被験者はそうでないものよりも約500kcal高かったにも関わらず、体重、体脂肪率の減少に成功していた。この原因として、比較的忠実に実践した被験者のビタ

ミンB1、B2摂取量が高かったことが考えられる。このビタミンは生体内のエネルギー代謝を効率的に進めるために必要である。このことは減量するために単にエネルギー摂取量にのみ注目するのではなく、他の栄養素をバランスよく摂取することが効率的な減量に繋がることを示唆するものである。

今回の実験では、選手に直接栄養指導を行い、その実践を促すことにより、体重減少、体組成の改善、最大無酸素パワーにおいて良好な結果を得ることが確認された。しかしながら、今回の実験において示されたように、その実践には食生活環境（施設、人材、経済、流通、時間ほか）が関連してかなり困難であるといわざるを得ない。競技力向上において栄養の果たす役割を否定する選手、コーチはいないと思われるが、その実践は選手、コーチの自覚に依存する部分が多い。選手が栄養対策を強化の一つとして認識し、さらに日常生活に取り入れて実践していくための具体的な方法論について今後更に検討していくことが必要である。

要約

大学女子バレーボール選手を対象に栄養調査を行い、個々の問題点を指摘し、日常の食生活に対する関心を高めることにより、形態および運動能力がどのように変化するかを検討した。

調査期間は6週間とした。シーズンオフ後の練習開始からリーグ戦開始までの大会までの3週間を第1期、リーグ戦中の3週間を第2期とした。実験開始前、第3週および第6週に3日間の栄養調査を行った。それぞれの調査結果を元にカウンセリングを行い、第1期および第2期における食事改善策を指導した。1週間ごとに体重、体組成、垂直跳、助走ジャンプを測定した。3週間ごとに最大無酸素パワーを測定した。

1) 体重は指導無し群は実験期間中ほとんど変動を示さなかったが、指導有り群は第3週まではほとんど変動は見られなかったが、第4週以降より減少傾向を示し、第6週までそのレベルを維持し

ていた。特に第4週は実験開始時と比較して5%の確率で有意な減少であった。両群間ではいずれの週においても有意な差はなかった。

2) 体脂肪率は第1週、第2週目にかけて指導有り、指導無し両群ともに減少傾向を示し、第3週では指導なし群は元に戻る様子を示したが、指導有り群はほぼ減少したレベルを保つ傾向にあった。指導有り群は初期値と比較して第1週目から第5週目まで有意に低いレベルにあり、指導なし群は第2週目と第5週目に有意に低い結果となった($p < 0.05$)。両群間では第4週に指導有り群が指導無し群よりも有意に低いレベルにあった($p < 0.05$)。

3) 最大無酸素パワーの変動は実測値では指導無し群が指導有り群よりも終始高い様子にあったが、両群間に有意な差はなかった。各群内の変動では指導無し群が期間中ほとんど変動を示さなかったが、指導有り群では第3週で初期値と比較して有意に増加した($p < 0.05$)。体重1kg当たりの最大無酸素パワーの変動は指導有り群は第3週、第6週ともに有意に増加した。指導無し群は初期値と比較してほとんど変化が見られなかった。両群間では第3週に指導有り群が高い傾向を示し($p < 0.01$)、第6週では指導あり群が有意に高い結果となった($p < 0.05$)。最大無酸素パワー発揮時のトルクは指導有り群ではほとんど変動が見られなかったが、指導無し群では第6週は第3週と比較して有意に低下した($p < 0.05$)。また、第6週は初期値と比較して有意に低い値であった($p < 0.05$)。

4) 垂直跳は全期間を通して指導有り群と指導無し群の間に有意な差は見られなかった。各群内の変動では指導あり群は初期値と比較して第2週に上昇する傾向を示し($p < 0.10$)、第4週は有意に増加した($p < 0.05$)。指導無し群は初期値と比較して全期間有意な差は見られなかった。助走つきジャンプは両群ともにほとんど同じ傾向を示し、両群間に差が見られなかった。

5) エネルギー摂取量は第2回目の調査で有意な減少がみられた($p < 0.05$)。エネルギー充足率は初期値と比較して第3週でやや増加し、第6週で

初期値とほとんど同レベルに戻る傾向を示したが、有意な差ではなかった。

参考文献

- 1) American College of Sports Medicine: Position Stand. Weight loss in Wrestlers., *Med. Sci. Sports Exer.*, 28(2), 9-12(1996)
- 2) 青山晴子ほか: 全日本柔道強化選手への栄養・食事の取り組み. *柔道科学研究*, 1, 31-38(1993)
- 3) 青山晴子ほか: オリンピック代表選手への食事による減量指導. *柔道科学研究*, 1, 39-44(1993)
- 4) 青山晴子ほか: 柔道選手の食生活の現状について. *柔道科学研究*, 2, 39-46(1994)
- 5) 青山晴子ほか: 国際柔道強化選手への栄養サポートについて. *柔道科学研究*, 3, 41-46(1995)
- 6) 服部洋兒ほか: 減量時の熱量摂取パターンの違いがガス代謝および運動能力に及ぼす影響. *千葉体育学研究*, 18, 33-40(1994)
- 7) 服部洋兒ほか: 高校柔道選手の減量に関する調査. *武道学研究*, 21(3), 67-74(1989)
- 8) Horswill C. A. et al. : Weight loss, dietary carbohydrate modifications and high intensity physical performance. *Med. Sci. Sports Exer.*, 22(4), 470-476(1990)
- 9) Iwao S. et al.: Effects of rapid weight reduction on protein metabolism in boxing players. *Jpn. J. Phys. Fitness Sports Med.*, 44, 513-518(1995)
- 10) 片岡幸雄ほか: 女子バレーボール選手の体力管理(1) - 筋力および無酸素パワーに及ぼす体重減量の影響 - . *千葉体育学研究* 9, 1-9(1986)
- 11) Maffulli N.: Making weight: a case study of two elite wrestlers., *Brit. J. Sports Med.*, 26, 107-110(1992)
- 12) Morgan W.P.: Affective beneficence of vigorous physical activity., *Med. Sci. Sports Exer.*, 17, 94-100(1985)
- 13) 向笠由美ほか: 体重階級制スポーツ選手の減量の実態について. *体力科学*, 35, 152-160(1986)
- 14) 村松成司ほか: 女子柔道選手の減量調査(1). *千葉体育学研究*, 9, 21-28(1986)
- 15) 奈良典子ほか: 一流女子柔道選手に対する栄

養サポート、柔道科学研究, 5, 21-30 (1997)

16) Roemmich J.N. et al.: Weight loss and wrestling training: Effects on nutrition, growth, maturation, body composition and strength., J. Appl. Physiol., 82 (6), 1751-1759 (1997)

17) 関口脩ほか：減量に関する調査研究、昭和56年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告、No. II 競技種目別競技力向上に関する研究-第5報-, 245-253 (1981)

18) 高戸良之ほか：集団給食にみる栄養サポート活動、臨床スポーツ医学、13, 264-268 (1996)

19) 田口素子：スポーツ選手の健康管理と競技力向上のためのスポーツ栄養士の役割、臨床スポー

ツ医学、13, 254-258 (1996)

20) 徳山郁夫ほか：女子バレーボール選手の体力管理(2) 実業団リーグに所属するチームの2年間の体格ならびに体力の変化、千葉体育学研究、11, 53-59 (1988)

21) 殖田知子：競技選手の栄養面における現状改善のための指導者の役割と技術、コーチングクリニック、ベースボールマガジン社(1996)

22) 山本勝昭：オーバートレーニングの指標としてのPOMSについて、臨床スポーツ医学、7(5)、561-565 (1990)

(平成13年2月15日受付)