

大学生の体力特性及び運動実施状況

寺島 徹¹⁾, 加藤 尊²⁾, 田部井準子¹⁾,

¹⁾ 鈴鹿医療科学大学 健康管理センター,

²⁾ 鈴鹿医療科学大学 保健衛生学部 医療栄養学科

はじめに

現在わが国の死因の上位を占めるのは成人病であり、これらは生活習慣病や運動不足病とも称される。また、最近では高齢者の骨粗鬆症も問題となってきた。以上の疾病に対して共通の予防策の1つに日常に運動を取り入れることがあげられる。ここで勧められる運動は全身を使ったいわゆる有酸素運動が主となる。最近ではこれに加えて無酸素性の運動、すなわち筋力・筋量を維持向上させる筋力トレーニング等の実施が勧められている¹⁾。特に上述の骨粗鬆症予防には骨へ高い負荷がかかる運動（ジャンプや筋力トレーニング様の運動）が有効であるということが分かってきている。高い負荷のかかる無酸素性の運動を行うことで若年期から骨増強を図ることは骨粗鬆症の予防となると考えられる。また筋量の維持増加により加齢とともに低下するといわれている基礎代謝量の維持向上が期待でき、如いては成人病の元凶ともいわれる肥満の予防にもつながると考えられる。以上のように成人病や骨粗鬆症などの予防には、若年期から運動習慣を身に付けることが重要である。しかし運動・スポーツに

関する意識について行われた調査²⁾で、20歳代では38.3%（全体では43.6%）が1年間にほとんど運動しないと答えている。ところで、本学は医療系大学であり、学生自ら積極的に運動習慣を身につけるべきであろう。したがって、彼らの現状を把握することは重要である。

そこで、本報告では本学学生の体力、形態及び運動実施状況について調査検討することを目的とした。

方法

① 運動実施状況の調査（アンケート調査）

平成16年度後期スポーツ健康科学受講者89人に対してアンケート（図1）を実施した。

② スポーツ科学実習中の心拍数

実習中（サッカー9人、バスケットボール13人、ミニバレーボール10人、バドミントン7人）の心拍数をスポーツ心拍計S610（POLAR社製）にて測定した。心拍数の変化に加え、運動強度やエネルギー消費量等を算出した。運動強度、エネルギー消費量算出のため

A 本学入学前は運動不足だった	
1, はい 2, いいえ 3, どちらともいえない	
1と答えた人 理由は?	
1, 受験のため 2, 部活引退のため 3, その他 ()	
B 定期的に運動を実施したい	
1, はい 2, いいえ, 3, どちらともいえない	
C 現在, 部活動やサークルで運動している	
1, はい () 部・サークル 2, いいえ	
1と答えた人 頻度は?	
1, 毎日 2, 週に () 日 3, 月に () 日	
D 現在, 部活動やスポーツ科学実習以外に定期的に運動している	
1, はい(種目名) 2, いいえ	
1と答えた人 頻度は?	
1, 毎日 2, 週に () 日 3, 月に () 日	

図1. 運動実施状況に関するアンケート

に必要な最大酸素摂取量のデータはアメリカスポーツ医学会（ACSM）の方法¹⁾による推定値もしくは同年代の平均値³⁾を用いた。事前に推定値を得る予備実験を行ったのは23人、それ以外の16人は同年代平均値を用いた。

③ 形態計測, 体力測定

平成16年度前期開講のスポーツ科学実習(全13回)の受講者14人(男子9人, 女子5人)を対象とし, 実習の初回と最終回に測定した。

測定項目

1) 形態計測

身長, 体重, 周囲径(上腕囲, 大腿大囲, 下腿最大囲)。

皮下脂肪厚(超音波法): 上腕背部, 大腿前部, 下腿背部を超音波皮下脂肪厚計スーパーソニックメジャーSM-206(誠鋼社製)にて測定。

皮下脂肪厚(キャリパー法): 上腕背部, 肩甲骨下部を栄研式キャリパー(明興社製)にて測定。

2) 体力測定

握力, 背筋力, 垂直跳び, 立位体前屈は各測定器(竹井機器工業株式会社製)にて測定, 新・日本人の標準値(不味堂)³⁾に準じて行った。

無酸素パワーテスト

独自に考案した方法を用いて測定した。以下に詳細を示した。

自転車エルゴメータPowermax-VII(コンビ社製)に組み込まれている無酸素パワーテストのプログラムは中村ら⁴⁾の方法である。3段階の負荷を全力ペダリングし, 3試行の負荷と最高回転数との関係から回帰式より最大無酸素パワー(W)を求める。ペダリング時間は10秒以内であり最高回転数が検出された時点で終了となる。また各試行間には2分間の休憩が設定されている。各試行の負荷は第1負荷は体重, 以降は回転数に応じて設定される。負荷の設定は表1に示した。

以上のテストは無酸素性作業能力の指標としてこれまで多くの測定が行われている⁵⁾⁶⁾⁷⁾。一方, 本報告での無酸素性作業能力の測定は上述の方法(以下, 通常法とす)とは異なり, 独自に考案した方法(以下, 簡

表1. 無酸素パワーテストの負荷設定

体重		第1 負荷
男性	女性	
80kg 以上		5kp
60kg 以上	70kg 以上	4kp
60kg 未満	50kg 以上	3kp
	50kg 未満	2kp

第1 負荷での 最高回転数	第2 負荷での 最高回転数	次負荷の増加
180rpm 以上	150rpm 以上	+ 3kp
150rpm 以上	130rpm 以上	+ 2kp
150rpm 未満	130rpm 未満	+ 1kp

便法とす) にて行った。測定は Powermax-VII のマニュアルモードを選択し行った。体重 (少数第1位を四捨五入) の10%に当たる数値を負荷 (kp) として入力し, 10秒以内の全力ペダリングを行い最高回転数検出時に終了。負荷と最高回転数よりパワーを算出する。通常法では3試行間に2分間の休憩が2度入るため測定時間は少なくとも5分~数分間を要する。簡便法では10秒以内の1試行のみであるため測定時間が大幅に短縮され, 講義時間90分の間に数十人の学生の測定を行うことが可能となった。なお, 簡便法の負荷設定 (体重の10%) については次のような理由で決定した。通常法で測定された最大無酸素性パワー発揮時の負荷は体重の10%より高負荷の場合が多い。しかし, 簡便法ではマニュアルモードを使用する都合でペダリング開始から30rpmまでは無負荷であるためペダリング開始と同時に負荷のかかる通常法よりも同負荷での最高回転数が高まる可能性がある。また, 10%というのは負荷が相対的であり計算も容易である。

なお, 簡便法の妥当性について検討するため学生31人 (男子16人, 女子15人) に通常法と簡便法の両測定を実施し比較検討した。表2に通常法と簡便法との比較を示した。通常法に対する簡便法の割合は全体 $95.3 \pm 5.4\%$, 男子 $96.2 \pm 5.2\%$, 女子 $94.1 \pm 5.7\%$, であった。図2. 3. 4. に両方法の相関関係を示した。いずれも相関関係が認められ ($P < 0.01$), 高い

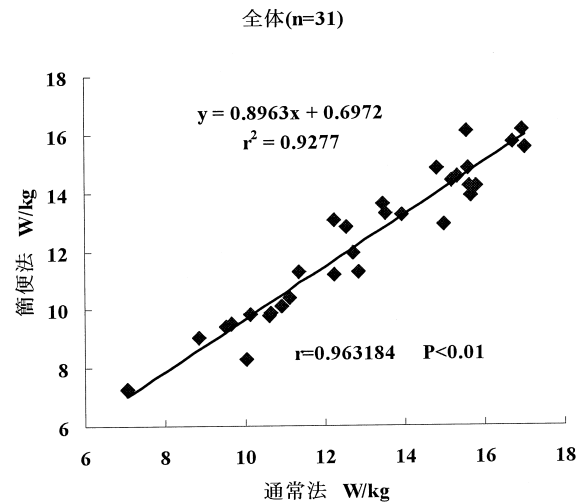


図2. 通常法と簡便法との関係(全体)

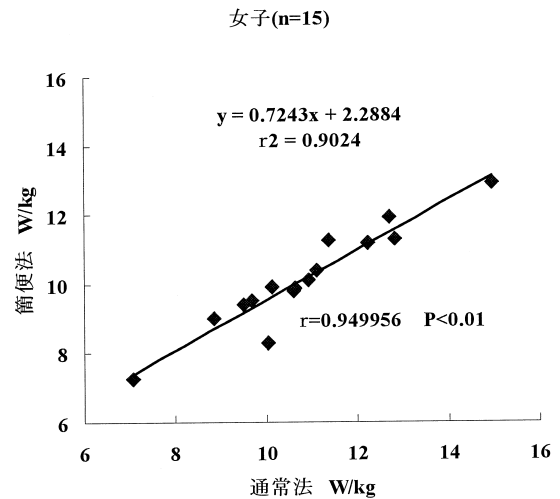


図3. 通常法と簡便法との関係(女子)

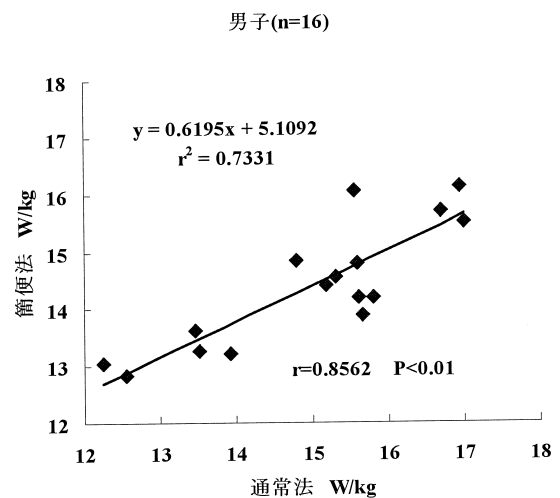


図4. 通常法と簡便法との関係(男子)

表2. 通常法と簡便法の比較

	全体 n=31		男子 n=16		女子 n= 15	
	average	SD	average	SD	average	SD
身長 (cm)	168.5	9.0	174.6	6.4	162.0	6.4
体重 (kg)	59.0	8.1	64.2	5.1	53.4	6.9
BMI	21	2.2	21	2.4	20	2.0
通常法 (W)	780	234.7	963	120.4	585	153.9
通常法 (体重当たり) (W/kg)	13.0	2.7	15.0	1.5	10.8	1.9
簡便法 (W)	742	223.9	924	103.5	547	130.2
簡便法 (体重当たり) (W/kg)	12.3	2.5	14.4	1.1	10.1	1.4
通常法に対する割合 (%)	95.3	5.4	96.4	5.2	94.1	5.7

相関係数を示した。これらの結果から本報告において無酸素パワー測定に簡便法を用いるのは妥当であると考えた。

結果と考察

① 運動実施状況

アンケートの集計結果を図5, 6, 7, 8, と表2, 3, に示した。表2, 3, は現在定期的に運動を実施していると回答した者 (89人中36人: 全体の40%) の実施種目と頻度を表している。「入学前に運動不足だった」と答えたのは全体の77%で, その理由は「受験のため」が59%, 「部活動引退のため」が31%であった。これらは男女別で見ても同じような傾向であった。以上のように入学前に運動不足となるのは止むを得ない理由からである。したがって, 入学後に速やかに運動習慣を身につけることが重要となる。しかし, 実際は全体の60%が「現在定期的に運動していない」と答えている。一方, 「定期的に運動を実施したい」は全体の88%にもおよんでいる。以上の結果は, 日頃から運動したいと思っはいるが実際にはしていない者が多数存在する表れと考えられる。今回は「定期的に運動していない」理由を尋ねる質問が欠けていたのでそれらの究明が今後の課題であろう。

② スポーツ科学実習中の心拍数

心拍数変化の様子が分かり易いサッカー, バスケット

ボールの二種目について図9, 10, に示した。両種目とも同じようにゲーム中は高い心拍数を示し, ゲーム間のインターバル時には低下している様子が見られる。また, 実習開始15分程度まではウォーミングアップ時の様子を表している。表5, に各種目別実習中の平均心拍数, 運動強度, エネルギー消費量等を示した。平均心拍数は4種目平均で約60% HRR (HRreserve) であった。ACSMの勧める運動強度50~85% HRR¹⁾の範囲であり, 4種目の実習中の運動強度は適切であったと考えられる。平均で約76分間の運動時間が確保されており, 大きなエネルギー消費量を示している。また, 図9, 10, において200拍/分付近の高い心拍数を示すことも多く見られることから, この時点では高い負荷のかかる無酸素性の運動が行われていると考えられる。

③ 形態計測及び体力測定

表6に実習前後の体力・形態の変化を示す。無酸素パワーは前 ($777.3 \pm 262.7\text{W}$) から後 ($810.5 \pm 236.2\text{W}$) へ有意に増加した ($P < 0.05$)。体重当たりでは前 ($12.3 \pm 2.5\text{W/kg}$) から後 ($13.2 \pm 2.2\text{W/kg}$) へ有意に増加した ($P < 0.01$)。筋力や垂直跳び, 柔軟性には有意な差は認められなかった。体重は前 ($63.8 \pm 10.1\text{kg}$) から後 ($61.5 \pm 8.4\text{kg}$)、BMIは前 (22.4 ± 3.2) から後 (21.5 ± 2.7) へ有意に減少した ($P < 0.01$)。周囲径の変化では, 上腕囲は前 ($26.8 \pm 3.7\text{cm}$) から後 ($26.0 \pm 3.4\text{cm}$) へ, 下腿囲は前 (36.7

表3. 定期的に行っている運動内容（女子）

被験者	クラブ活動	頻度	学外の活動	頻度
1	ハンドボール	2～3日 / 週		
2	バレーボール	2日 / 週		
3	テニス	1日 / 週		
4	野球	3日 / 月		
5	テニス	1日 / 月		
6			弓道	2日 / 週
7			ウォーキング	1日 / 週

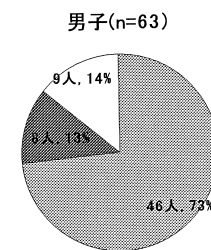
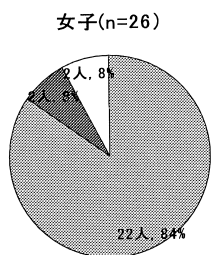
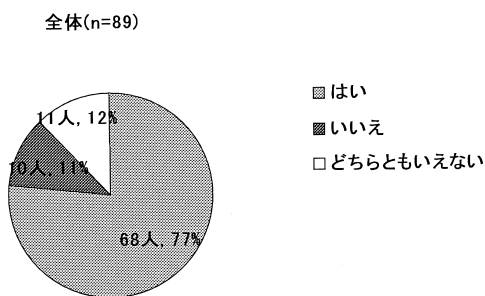


図5. 本学入学前は運動不足だった

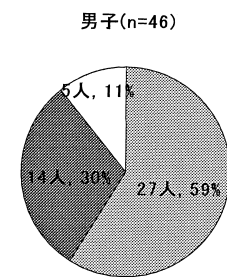
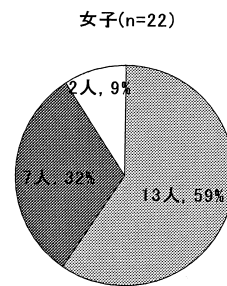
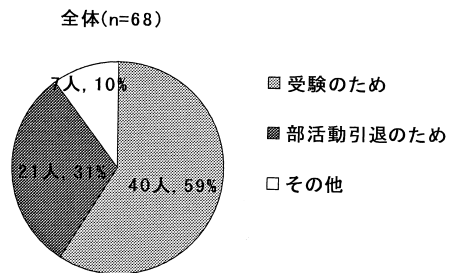


図6. 本学入学前運動不足だった理由

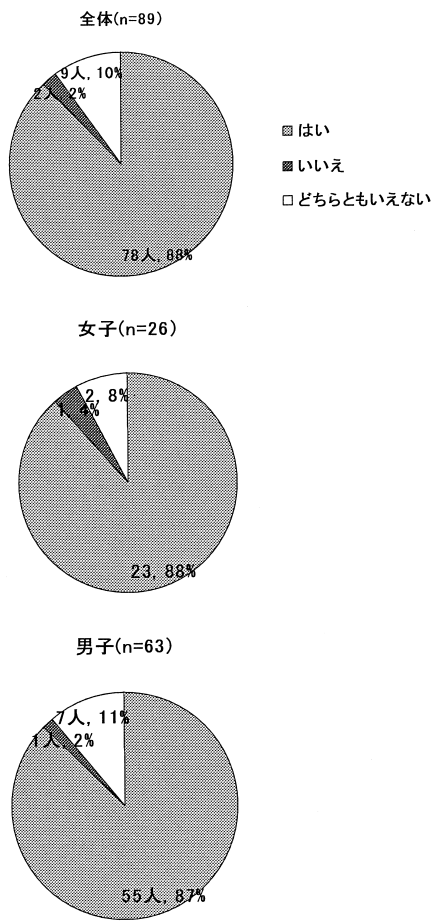


図7. 定期的に運動を実施したい

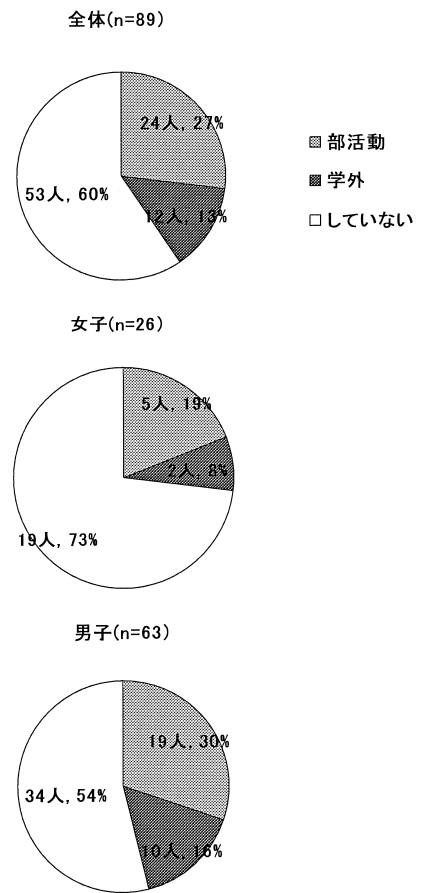


図8. 現在、部活やサークル、学外で定期的に運動している

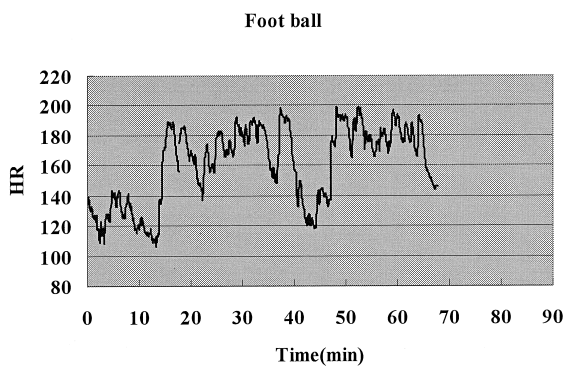


図9. サッカー実習中の心拍数変化の1例

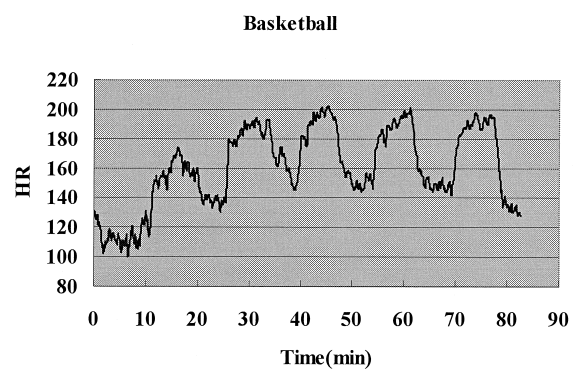


図10. バスケットボール実習中の心拍数変化の1例

表4. 定期的に行っている運動内容 (男子)

被験者	クラブ活動	頻度	学外の活動	頻度
1	バスケットボール	3日/週	ジム	2日/週
2	空手	2日/週	ジム	1日/週
3	フットサル	2日/週	スケートボード	4日/週
4	ハンドボール	1~2日/週	モータースポーツ	1~2日/週
5	バドミントン	1日/週	バドミントン	1日/週
6	フットサル	1日/週	サッカー	1日/週
7	野球	2日/週	バドミントン	1日/週
8	サッカー	3日/週		
9	野球	2日/週		
10	バドミントン	2日/週		
11	バドミントン	2日/週		
12	野球	2日/週		
13	バドミントン	2日/週		
14	フットサル	2日/週		
15	フットサル	2日/週		
16	フットサル	1日/週		
17	野球	1日/週		
18	テニス	1日/週		
19	トライアスロン	1日/年		
20			ウェイトトレーニング	毎日
21			ジョギング	4日/週
22			バスケットボール	3日/週
23			ゴルフ	3日/週
24			ジム	3日/週
25			水泳	2日/週
26			水泳	1日/週
27			バスケットボール	1日/週
28			サッカー, 野球	3日/月
29			フットサル	2日/月

表5. 各実習中の心拍数からみた運動強度やエネルギー消費量

種目		身長 (cm)	体重 (kg)	運動時間 (分)	運動強度 %HRR(%)	平均心拍数 (拍/分)	消費量 (kcal)
ミニバレー (n=10)	平均	172.1	61.6	80.0	55.5	145.0	617.9
	SD	7.4	6.1	7.5	13.2	16.7	199.6
サッカー (n=9)	平均	170.9	64.0	70.4	62.7	154.0	679.4
	SD	4.7	6.4	2.4	10.9	13.7	179.2
バドミントン (n=7)	平均	未測定	64.9	80.1	52.7	141.1	625.7
	SD		8.3	0.4	9.7	12.5	170.8
バスケットボール (n=13)	平均	169.8	63.7	74.5	65.2	156.9	765.9
	SD	6.5	11.6	6.5	8.6	11.1	164.2
四種目平均	平均	171.3	63.7	75.8	60.0	150.5	685.6
	SD	6.0	8.4	6.5	11.6	14.7	184.4

表6. 実習前後の体力及び形態の比較

		前		後		
		平均	SD	平均	SD	
握力	右 (kg)	40.1	10.5	39.6	10.4	
	左 (kg)	36.1	11.8	34.6	9.6	
	背筋力 (kg)	115.6	34.6	117.9	36.6	
	垂直跳び (cm)	54.2	14.6	53.4	12.4	
	前屈 (cm)	8.6	8.9	9.1	9.8	
	無酸素パワー (W)	777.3	262.7	810.5	236.2	$P < 0.05$
	体重当たり (W/kg)	12.3	2.5	13.2	2.2	$P < 0.01$
血压	最高 (mmHg)	122.8	12.6	123.5	12.9	
	最低 (mmHg)	76.6	8.4	76.6	9.7	
	身長 (cm)	168.9	8.2	169.0	8.2	
	体重 (kg)	63.8	10.1	61.5	8.4	$P < 0.01$
	BMI	22.4	3.2	21.5	2.7	$P < 0.01$
周囲径	上腕囲 (cm)	26.8	3.7	26.0	3.4	$P < 0.05$
	大腿囲 (cm)	52.7	5.8	51.7	3.9	
	下腿囲 (cm)	36.7	3.4	35.7	2.9	$P < 0.05$
	上腕背部 (mm)	7.0	2.1	7.3	2.3	
超音波	下腿 (mm)	7.3	1.4	7.3	2.1	
	大腿 (mm)	7.8	2.8	6.4	1.4	$P < 0.05$
キャリパー	上腕背部 (mm)	10.8	4.0	9.9	3.0	
	肩甲骨下部 (mm)	12.3	4.7	10.6	3.8	$P < 0.05$

± 3.4cm) から後 (35.7 ± 2.9cm) へが有意に低下した ($P < 0.05$)。皮下脂肪厚の変化では、大腿前部は前 (7.8 ± 2.8mm) から後 (6.4 ± 1.4mm) へ、肩甲骨下部は前 (12.3 ± 4.7mm) から後 (10.6 ± 3.8mm) へ有意に低下した ($P < 0.05$)。筋力や瞬発力に変化は見られず、無酸素パワーにおいては増加している。また、体重、BMI、皮下脂肪厚は減少していた。以上の結果は単なる体重の減少ではなく体力を維持向上しながらという理想的な形で減量が行われたことを示していると考えられる。今回は有酸素性の能力について測定できなかった、今後はその点についても検討を加えたい。

まとめ

本学学生の体力、形態及び運動実施状況について調査検討し以下の結論を得た。

- ① 88%が定期的に運動したいと答えているが実際には60%が定期的に運動していないため、唯一の運動の機会であるスポーツ科学実習は重要である。

- ② スポーツ科学実習中の運動強度は約 60% HRR と適正であった。また、高い負荷がかかる局面も見られ無酸素性能力の向上も期待できる。

- ③ 前期スポーツ科学実習前後で体力は維持向上し体重やBMI、皮下脂肪厚は減少した。また、独自に考案した簡便な無酸素パワーの測定法は妥当なものであった。

参考文献

- 1) アメリカスポーツ医学会編、体育指導者のために運動処方指針、南光道、1997
- 2) 名古屋市教育委員会事務局生涯学習部、生涯スポーツ実践の場としての公的体育・スポーツ施設のあり方に関する調査研究 第2報、財団法人スポーツ医・科学研究所、1999
- 3) 東京都立大学体力標準値研究会編、新・日本人の体力標準値、不味堂、頁 (70~395)、2000
- 4) 中村好男、武藤芳照、宮下充正、最大無酸素パワーの自転車エルゴメーターによる測定法、Jap. J.

SportsSci., 3, (834~839), 1984

- 5) 若山章信, 柳等, 田村真一 “他”, 1年間の総合的
パワートレーニングによる体力の縦断的变化, 一流
スポーツ選手の競技力向上の為の総合体力診断シス
テムの開発とその種目別実用に関する研究 (第7
報), 頁 (31~37), 1998
- 6) 友末亮三, 柳等, 若山章信 “他”, 一流スポーツ選

手の競技力向上の為の総合体力診断システムの開発
とその種目別実用に関する研究 (第4報), 財団法人
スポーツ医・科学研究所, 1992

- 7) 小林規, 深代千之, 柳等 “他”, 一流スポーツ選手
の競技力向上の為の総合体力診断システムの開発と
その種目別実用に関する研究 (第1報), 財団法人ス
ポーツ医・科学研究所, 1989

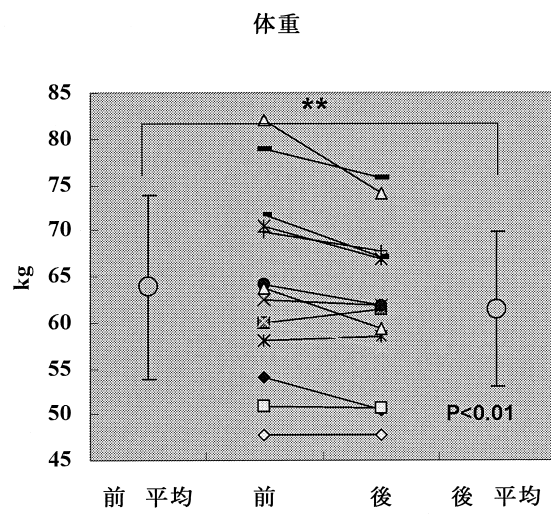


図 11. 体重の変化

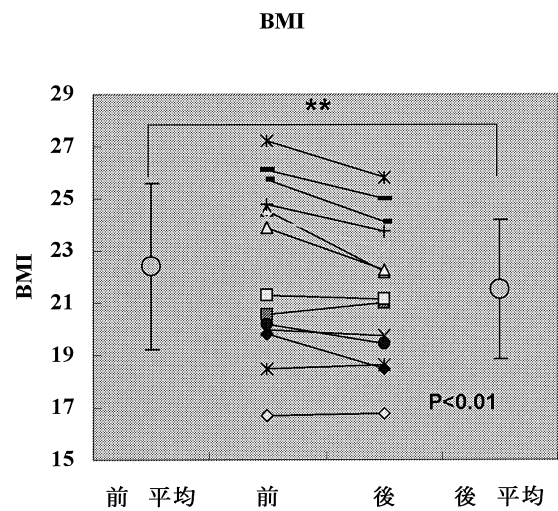


図 12. BMI の変化

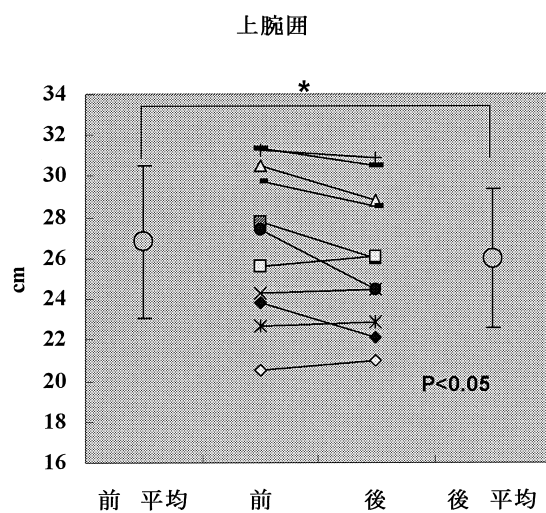


図 13. 上腕囲の変化

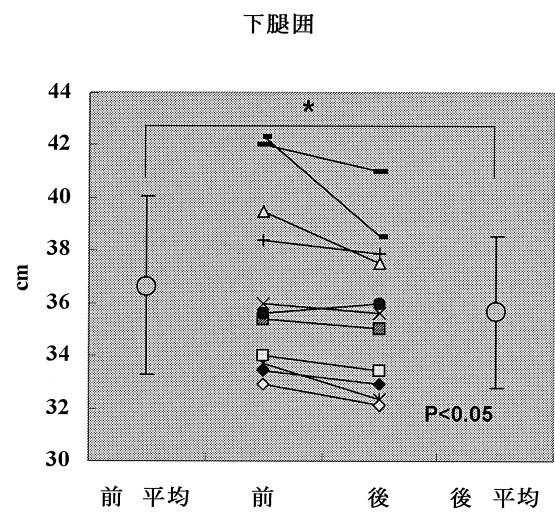


図 14. 下腿囲の変化

大腿前部(超音波)

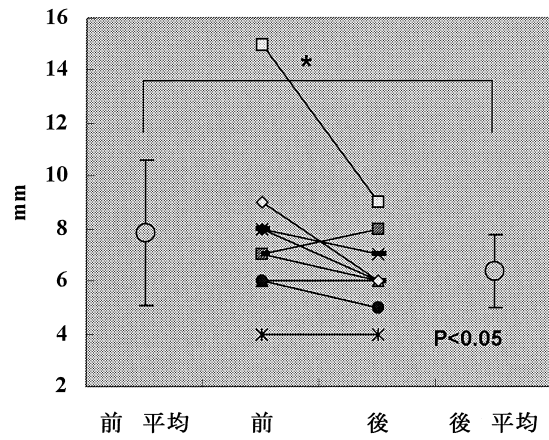


図 15. 大腿前部の変化

肩甲骨下部(キャリパー)

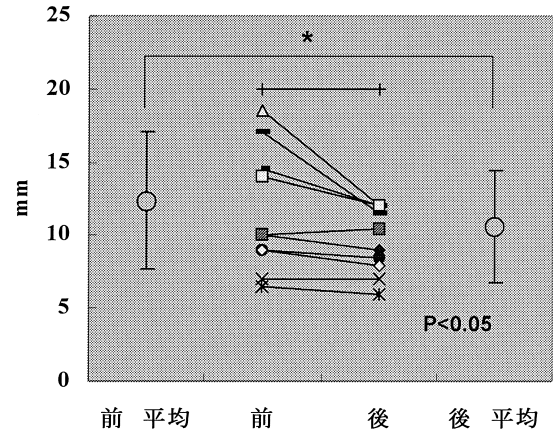


図 16. 肩甲骨下部の変化

無酸素パワー

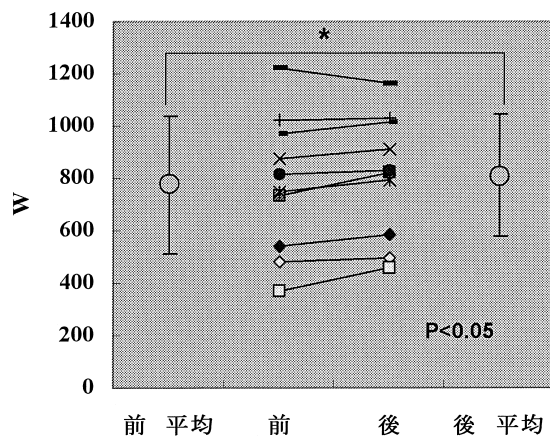


図 17. 無酸素パワーの変化

無酸素パワー(体重当たり)

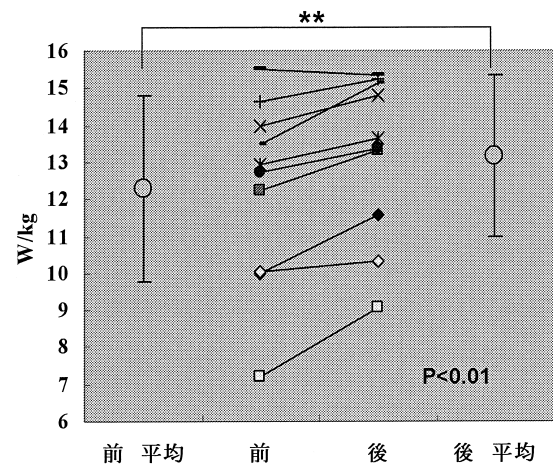


図 18. 無酸素パワー(体重当たり)の変化

Physical characteristics and activities of the university students

Toru TERASHIMA¹⁾, Takeru KATO²⁾, Junko Tabei¹⁾,

¹⁾Health center, Suzuka University of Medical Science

²⁾Department of Clinical Nutrition, Faculty of Health Science, Suzuka University of Medical Science

Key Words: Physical characteristic, Physical activity, Maximum anaerobic power, Questionnaire, Exercise intensity,