

## 肥満学生における生活習慣病予防教室の有用性

西口 雄生\*<sup>1)</sup> 長崎 大\*<sup>1,2)</sup> 内藤 正和\*<sup>2)</sup>  
水藤 弘史\*<sup>2)</sup> 佐藤 祐造\*<sup>1,2)</sup>

運動不足や食生活の偏りといった生活習慣の乱れから肥満者が増加している。本学においても肥満者は全体の約10%を占めている。そこで本研究では本学肥満学生を対象に生活習慣病予防教室を開催し、生活習慣病予防のための運動指導および食事指導の有用性を検討することを目的とした。

対象者は本学学生（男性7名，18.9±0.6歳，BMI30.9±5.4），実施期間を12週間とし，運動指導と食事指導を行った。運動指導プログラムはレジスタンス運動および中等度有酸素性運動とし，1回60～90分の運動を週に3回以上行うよう指導した。トレーニング管理は運動実施記録日誌および携帯電話・インターネットを利用した報告用webページを用いた。食事指導プログラムは医師により週1回実施した。調査項目は教室の前後に血液生化学検査，形態測定，体力測定，教室終了6ヶ月後にアンケート調査を実施した。

結果は，HDL-c，臍位周囲径，全身持久力，筋力，筋持久力に有意な改善を認め，体重は減少傾向が認められた。アンケート調査において，運動継続は，運動指導により週2日，1時間程度の運動を継続する者が5名確認された。また，食事指導により食事の規則化がなされ，その継続性が確認された。

以上のことから，本教室における肥満学生を対象とした生活習慣病予防教室は，運動習慣を形成し，食事が規則化され，HDL-c上昇などによる脂質代謝の改善，全身持久力・筋力など体力の向上に有効であった。したがって，本教室は正しい生活習慣を形成し，健康管理能力を獲得できる可能性が示唆された。

キーワード：class preventing lifestyle-related diseases, lifestyle-related diseases, obesity students, exercise program, exercise adherence, website, mobile phone

### I. 緒言

近年，運動不足や食生活の偏り等から肥満者が増加傾向にある。メタボリックシンドロームと強く疑われる者または予備群が，40歳以上では男性の2人に1人，女性の5人に1人とされている。一方，若い世代（20歳代）においては，女性ではやせが増加傾向であるのに対し，男性では肥満者が増加傾向にある。平成9年および平成19年における男性の肥満者増加の状況と推移については，20歳代肥満者の増加率は4.7%であり，40歳代の肥満者増加率は5.0%と同程度であ

る<sup>1)</sup>。特に平成12年以降，男性肥満者の割合の増加傾向が鈍化しているものの，男性肥満者においては29.8%が体重を減らそうとしていない。また，運動習慣のある者の割合も20歳以上では3割程度にとどまっている<sup>2)</sup>。このような現状において，愛知学院大学（本学）平成20年度健康診断を受診した学生におけるBMI25以上と判定された肥満者数は982名，全体の約10%を占めている状況である。メタボリックシンドロームの腹囲基準に達している学生は血圧が高値を示し，運動習慣がなく，夜間に間食を摂るなど，メタボリックシンドロームの危険性が高いと報告されている<sup>3)</sup>。また，

\* 1) 愛知学院大学大学院心身科学研究科健康科学専攻

\* 2) 愛知学院大学心身科学部健康科学科

(連絡先) 〒470-0195 愛知県日進市岩崎町阿良池12 E-mail: teamy@dpc.agu.ac.jp

中学生においても生活習慣が不良の群の方が、生活習慣が良好な群よりも BMI, 体脂肪率, 腹囲が高値を示し、肥満になりやすい傾向にあると報告されている<sup>4)</sup>。高等教育機関は学生が社会進出するにあたり、最後の教育機関となることから、肥満者が若い世代から健康づくりの基礎を培うために、正しい生活習慣を形成し健康管理能力を獲得する必要があると考えられる。これまでの先行研究では携帯電話メール機能を利用した非対面型指導の介入効果についての検討<sup>5)</sup>、運動教室を開催する対面型指導とインターネットを利用した非対面型指導それぞれが及ぼす介入効果についての検討<sup>6)</sup>、肥満改善を目的とした教室の有用性を検討<sup>7,8)</sup>したものが多い。このように、対面型指導における介入効果は見られるものの、これまで運動継続については検討したものが少ない。また、非対面型指導では介入効果の影響が少なく、運動継続までは至っていない。生涯にわたって健康を維持・増進していくためには、学生生活において規則正しい生活習慣を形成し健康管理能力を獲得することが必要と考えられる。そこで本研究では、本学の肥満学生を対象に生活習慣病予防教室を開催し、生活習慣病予防のための運動指導および食事指導の有用性について検討することを目的とした。

## II. 方 法

### 1. 対象者

本研究における対象者は本学平成20年度健康診断の結果において、BMI28以上と判定された学生の中で、生活習慣病予防教室(本教室)の事前説明会に参加し、教室参加を希望した学生(男性7名、年齢:18.9±0.6歳、BMI:30.9±5.4)とした。BMI25以上では、運動部に所属する運動習慣がある過体重の学生が多いため、BMI28と設定した。事前に研究目的、測定項目、方法および本教室のプログラム内容などについて十分な説明を行い、参加の同意を得た。なお、同意後に撤回ができるものとした。

### 2. 実施期間

実施期間は平成20年9月24日から平成20年12月19日までの12週間とした。

### 3. 調査項目

本教室の効果判定のために介入前後で以下の測定および調査を実施した。

#### 1) 血液生化学検査

朝食前における空腹時血液約10mlを採取し、次の分析に供した。分析項目はヘモグロビンA1c(HbA1c)、血糖、インスリン、総コレステロール(T-cho)、HDLコレステロール(HDL-c)、LDLコレステロール(LDL-c)、中性脂肪(TG)とした。分析方法は、HbA1cは高速液体クロマトグラフィー法、血糖はヘキソナーゼUV法、インスリンは化学発光酵素免疫測定法、T-choはコレステロール脱水素酵素法、HDL-cおよびLDL-cは直接法、TGは酵素法によって行った。

#### 2) 形態測定

体重、BMI、臍位周囲径、体脂肪率(%fat)、皮下脂肪厚および内臓脂肪厚を測定した。臍位周囲径は立位で息を吐かせた状態で2回測定し、その平均値とした。BMIは25以上を肥満と判定した<sup>9)</sup>。%fatは25%以上を肥満と判定し<sup>10)</sup>、身体組成計YKC社体組成測定装置ボカ(BoCAX1)を用いて生体インピーダンス法により測定した。皮下脂肪厚および内臓脂肪厚は超音波測定器アロカ社エコーカメラ(SSD-900)を用いて超音波測定法により測定した。なお、内臓脂肪厚は腹膜前脂肪厚を測定した<sup>11)</sup>。

#### 3) 体力測定

体力測定は、全身持久力、筋力、筋持久力、柔軟性に関する項目を測定した。全身持久力については自転車エルゴメーター(Senoh社製、CORDLESS BIKE V75i)の体力測定プログラムを用いて、簡易推定最大酸素摂取量を測定した。筋力はチェストプレスマシンおよびレッグプレスマシンを用いて5 repetition maximum(RM)の挙上重量を計測した。筋持久力は上体起こしを実施し、30秒間における実施回数を計測した。柔軟性は長座体前屈を実施し、2回の測定における優れた記録を結果とした。なお、上体起こしおよび長座体前屈は文部科学省による新体力テストによる評価を加えた<sup>12)</sup>。

#### 4) アンケート調査

アンケート調査は本教室終了6ヶ月後に実施した。本教室参加前、終了後、終了6ヶ月後における運動習慣および食習慣について回答を求めた。運動習慣については運動継続の有無、運動実施種目、運動頻度、1回の運動時間、運動実施場所について定められた回答方法で回答を求めた。食習慣については食事指導内容の継続性に対して回答を求めた。7項目の食事指導内容についての回答は「守っている」、「まあまあ守っている」、「あまり守っていない」、「全く守っていない」の4尺度で求め、それぞれ4点、3点、2点、1点と

した。

#### 4. トレーニング内容の管理および指導方法

運動記録日誌を作成し、対象者には毎回のトレーニング内容およびその日の感想を記録させた。さらに、報告用 web ページを作成し、対象者に携帯電話を用いて1週間に1度指導者へトレーニング内容を報告させた。週3回のトレーニングを実施することを目標とするよう指導し、週1回対面指導を行った。

#### 5. トレーニング指導内容

本教室では有酸素性運動とレジスタンス運動を指導した。

1) 有酸素性運動は、時間を約30分、種目をウォーキングまたは自転車エルゴメーター、運動強度を50~60%HRmax または自覚的運動強度「楽である~ややきつい」の範囲と設定した。

2) レジスタンス運動は、時間を約30分、種目を5~6種目の大筋群を中心としたレジスタンス運動、運動強度を10~15RM として2~3セット実施が可能な範囲とした。なお、レジスタンス運動の種目は、レッグプレス、レッグエクステンション、レッグカール、チェストプレス、ラットプルダウン、トランクカールの6種目とした。

3) ウォームアップおよびクールダウンとしてのストレッチは約10分実施させた。

#### 6. 食事指導内容

食事指導は医師による指導を週1回実施した。食事記録日誌を作成し、対象者には1週間の食事内容を記録させた。食事内容を確認し、適正な食事内容にするためのアドバイスをを行った。適正な食事内容にするためのアドバイスは、朝食の摂取、間食の制限、清涼飲料水(糖分を含む飲料水)の制限、水分(水・お茶)の積極的な補給、野菜類の積極的な摂取、油脂類摂取の制限、就寝2時間前までの夕食摂取、以上の7項目とした。

#### 7. 統計処理

血液生化学検査および各測定項目の結果はすべて平均値±標準偏差(SD)で示した。また、教室前後の比較については対応のあるt検定を用いた。アンケート調査における食事指導内容の継続性については、4尺度による得点化を行った。さらに、教室終了後から終了6ヶ月後の比較については対応のあるt検定を用

いた。なお、統計的有意水準は5%未満とした。

### III. 結果

#### 1. 血液生化学検査

血液検査の結果を表1に示す。HDL-cにおいて教室参加前が49.5±7.3mg/dl、教室終了後が55.3±8.9mg/dlと有意に増加(p<0.01)した。HbA1c(前5.0±0.3%、後5.0±0.2%、n.s.)、血糖(前89.0±3.5mg/dl、後88.0±4.3mg/dl、n.s.)、インスリン(前12.0±5.6μU/ml、後14.7±6.6μU/ml、n.s.)、LDL-c(前97.5±25.9mg/dl、後105.5±30.6mg/dl、n.s.)、TG(前89.7±45.0mg/dl、後85.8±33.7mg/dl、n.s.)については、教室参加の影響を認めなかった。T-cho(前165.0±25.0mg/dl、後178.0±30.5mg/dl、p<0.05)は有意に増加した。

表1 血液生化学検査

	教室前 (n=6)	教室後 (n=6)	t 値	p 値
HbA1c (%)	5.0±0.3	5.0±0.2	0.611	n.s.
血糖 (mg/dl)	89.0±3.5	88.0±4.3	0.522	n.s.
インスリン(μU/ml)	12.0±5.6	14.7±6.6	0.333	n.s.
T-cho (mg/dl)	165.0±25.0	178.0±30.5	0.021	p<0.05
HDL-c (mg/dl)	49.5±7.3	55.3±8.9	0.005	p<0.01
LDL-c (mg/dl)	97.5±25.9	105.5±30.6	0.952	n.s.
TG (mg/dl)	89.7±45.0	85.8±33.7	0.712	n.s.

#### 2. 形態測定

形態測定の結果を表2に示す。体重においては、教室参加前が93.1±20.2kg、教室終了後が91.5±19.5kgであり減少傾向を示した(p=0.06)。BMI(前30.9±5.4、後30.4±5.1、n.s.)、%fat(前31.4±5.2%、後30.6±5.2%、n.s.)、皮下脂肪厚(前20.8±6.8mm、後22.8±5.6mm、n.s.)、内臓脂肪厚(前16.3±2.3mm、後14.3±3.1mm、n.s.)については、教室参加の影響を認めなかった。臍位周囲径は教室参加前が103.5±15.5cm、教室終了後が99.9±14.6cmと有意に減少(p<0.05)した。

表2 形態測定

	教室前 (n=7)	教室後 (n=7)	t 値	p 値
体重 (kg)	93.1±20.2	91.5±19.5	0.064	n.s.
BMI	30.9±5.4	30.4±5.1	0.070	n.s.
体脂肪率 (%)	31.4±5.2	30.6±5.2	0.137	n.s.
臍位周囲径 (cm)	103.5±15.5	99.9±14.6	0.011	p<0.05
皮下脂肪厚 (mm)	20.8±6.8	22.8±5.6	0.083	n.s.
腹膜前脂肪厚 (mm)	16.3±2.3	14.3±3.1	0.110	n.s.

### 3. 体力測定

体力測定の結果を表3に示す。簡易推定最大酸素摂取量（前 $31.0 \pm 8.3 \text{ ml/kg/min}$ , 後 $36.4 \pm 8.3 \text{ ml/kg/min}$ ,  $p < 0.05$ ), チェストプレス 5RM（前 $36.0 \pm 9.3 \text{ kg}$ , 後 $45.0 \pm 10.6 \text{ kg}$ ,  $p < 0.01$ ), レッグプレス 5RM（前 $181.0 \pm 57.2 \text{ kg}$ , 後 $232.0 \pm 49.4 \text{ kg}$ ,  $p < 0.01$ ), 上体起こし（前 $22 \pm 5.2$ 回, 後 $27 \pm 7.0$ 回,  $p < 0.01$ ）においては, 有意な増加が認められた。長座体前屈（前 $50 \pm 7.5 \text{ cm}$ , 後 $49 \pm 6.0 \text{ cm}$ , n.s.）については, 教室参加の影響を認めなかった。

表3 体力測定

	教室前 (n=7)	教室後 (n=7)	t 値	p 値
$\dot{V}O_2\text{max}$ (ml/kg/min)	$31.0 \pm 8.3$	$36.4 \pm 8.3$	0.028	$p < 0.05$
ベンチプレス 5RM (kg)	$36.0 \pm 9.3$	$45.0 \pm 10.6$	0.008	$p < 0.01$
レッグプレス 5RM (kg)	$181.0 \pm 57.2$	$232.0 \pm 49.4$	0.004	$p < 0.01$
上体起こし (回)	$22 \pm 5.2$	$27 \pm 7.0$	0.006	$p < 0.01$
長座体前屈 (cm)	$50 \pm 7.5$	$49 \pm 6.0$	0.825	n.s.

### 4. アンケート調査

アンケート調査の結果を図1から図5および表4に示す。

#### 1) 運動継続について

教室終了後, 運動は継続して行っているかという質問に対し, 「継続している」と回答した者が2名, 「まあまあ継続している」と回答した者が3名, 「あまり継続していない」と回答した者が1名, 「全く継続していない」と回答した者が1名であった。「あまり継続していない」および「全く継続していない」と回答した者のみに対し, 教室終了後, 何ヶ月くらい運動を継続していたかという質問を行った。この質問に対し, 「あまり継続していない」と回答した1名の者は「3ヶ月継続していた」と回答した。なお「全く継続して

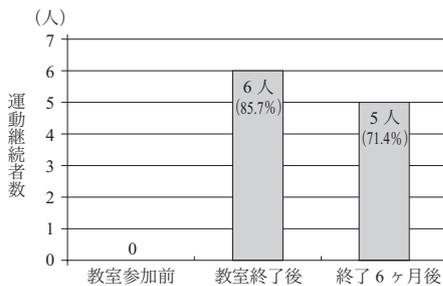


図1 運動継続結果

いない」と回答した者は本教室実施期間中から運動を継続していなかった。以上より, 運動継続者は, 教室終了後では6名(85.7%), 教室終了6ヶ月後では5名(71.4%)であった(図1)。

#### 2) 運動実施種目について

教室終了後, どのような運動種目を行っているか(複数回答)という質問に対し, 「筋力トレーニング」と回答した者が4名, 「ウォーキング」と回答した者が2名, 「ジョギング」と回答した者が1名, 「水泳」と回答した者が1名であった(図2)。なお, 筋力トレーニングおよびウォーキングの2つを回答した者は2名であった。

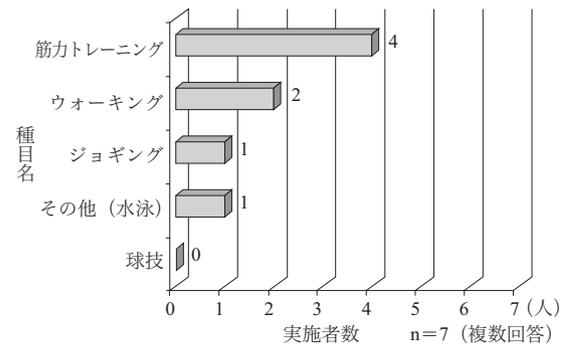


図2 運動実施種目

#### 3) 運動実施頻度について

教室終了後, どのくらいの頻度で運動を行っているかという質問に対し, 「週5回以上」と回答した者が1名(14.3%), 「週1~2回」と回答した者が5名(71.4%), 「実施していない」と回答した者が1名(14.3%)であった。週3~4回および月1~2回は該当者なしであった(図3)。

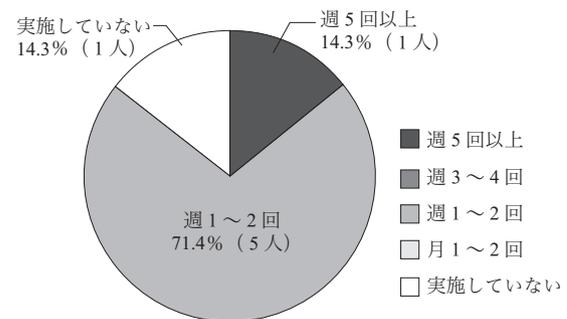


図3 運動実施頻度：回/週 (n=7)

#### 4) 運動時間について

教室終了後, 1回に行う運動時間はどれくらいかという質問に対し, 「30分以上~60分未満」と回答した者が5名(71.4%), 「30分未満」と回答した者が1名

(14.3%), 「実施していない」と回答した者が1名(14.3%)であった。90分以上および60分以上～90分未満は該当者なしであった(図4)。

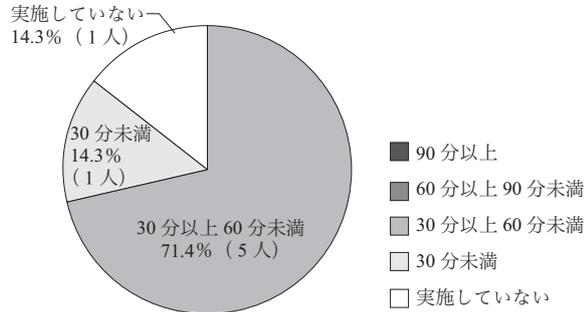


図4 運動実施時間：分/回 (n=7)

### 5) 運動実施場所について

教室終了後、運動を行っている場所はどこかという質問に対し、「自宅」と回答した者が4名、「本学トレーニング施設」と回答した者が2名、「民間フィットネスクラブ」と回答した者が1名、「自宅近辺」と回答した者が1名であった。公共スポーツ施設およびその他は該当者なしであった(図5)。なお、自宅および本学トレーニング施設の2つを回答した者が2名であった。

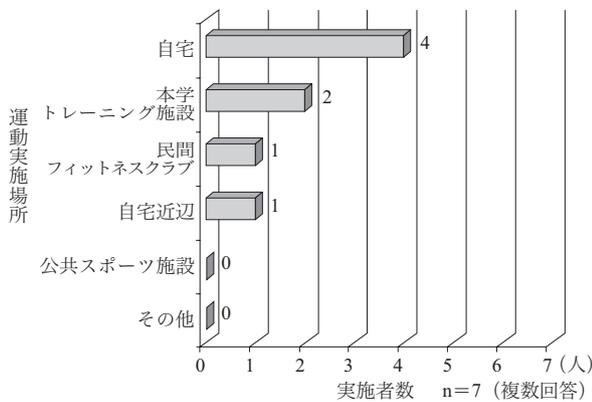


図5 運動実施場所

### 6) 食事指導内容の継続性について

7項目の食事指導内容について、教室終了後、食事指導の内容を守るようにしているかという質問に対し、4尺度で回答を求めた。7項目それぞれを4尺度で得点化した結果を表4に示す。7項目全てにおいて有意差は認められなかった。「朝食の摂取」は教室終了後3.86点、教室終了6ヶ月後3.86点、「水分(水・お茶)の積極的な補給」は教室終了後3.57点、教室終了6ヶ月後3.57点、「間食の制限」は教室終了後3.43点、

教室終了6ヶ月後3.29点であり高値を示した。「野菜類の積極的な摂取」は教室終了後3.14点、教室終了6ヶ月後3.00点、「就寝2時間前までの夕食摂取」は教室終了後3.14点、教室終了6ヶ月後2.86点、「清涼飲料水(糖分を含む飲料水)の制限」は教室終了後3.00点、教室終了6ヶ月後2.86点であった。「油脂類摂取の制限」は教室終了後2.57点、教室終了6ヶ月後2.43点であり低値を示した。

表4 食事指導内容の継続性

	終了後 (n=7)	6ヶ月後 (n=7)	t値	p値
朝食の摂取	3.86 ± 0.35	3.86 ± 0.35	0.00	n.s.
間食の制限	3.43 ± 0.73	3.29 ± 1.03	0.36	n.s.
清涼飲料水 (糖分を含む飲料水) の制限	3.00 ± 0.53	2.86 ± 0.83	0.36	n.s.
水分(水・お茶) の積極的な補給	3.57 ± 0.49	3.57 ± 0.49	0.00	n.s.
野菜類の積極的な 補給	3.14 ± 0.83	2.86 ± 1.25	0.17	n.s.
油脂類の制限	2.57 ± 0.73	2.43 ± 0.90	0.36	n.s.
就寝2時間前までの 夕食摂取	3.14 ± 0.83	3.00 ± 1.07	0.36	n.s.

## IV. 考 察

本研究では生活習慣病予防を目的とした運動指導プログラムおよび食事指導プログラムの有用性について検討した。

本教室における運動指導プログラムは、体力の向上をもたらし、形態を改善させ、脂質代謝を改善させるのに有効であった。本山ら<sup>13)</sup>は肥満学生を6ヶ月間追跡調査した結果、運動習慣が定期化された学生は%fatの減少と除脂肪体重(LBM)の増加を認めたが、運動習慣がなく体重減少した学生はLBMの減少が見られたと報告している。また、大柿ら<sup>14)</sup>は主婦を対象に週2回12週間にわたって健康づくり教室を開催した結果、体重には変化が見られなかったものの、%fat、最大酸素摂取量、HDL-cには有意な改善が認められたと報告し、Kitamuraら<sup>15)</sup>は、高齢者を対象とした週3回12週間にわたる運動指導においては有酸素性運動とレジスタンス運動の組み合わせが、%fatの有意な減少および体力の有意な向上を示したと報告している。本教室では、臍位周囲径、全身持久力、筋力、筋持久力、HDL-cの有意な改善、運動継続および食事の規則化が認められた。また、運動指導プログラム

を12週間実施したことは、体力の有意な向上をもたらした。体重の減少傾向をもたらした。%fatの有意な減少は見られなかったものの、臍位周囲径およびHDL-cの有意な改善など先行研究と同様に本教室の有用性を認めた。

本教室において設定した有酸素性運動の時間および強度は、簡易推定最大酸素摂取量（前 $31.0 \pm 8.3 \text{ ml/kg/min}$ 、後 $36.4 \pm 8.3 \text{ ml/kg/min}$ ）を有意に増加（ $p < 0.05$ ）させた。エクササイズガイド2006<sup>16)</sup>における健康づくりのための性・年代別の最大酸素摂取量（ $\text{ml/kg/min}$ ）の基準値とその範囲に準ずると、20歳代男性は基準値が $40 \text{ ml/kg/min}$ 、範囲が $33\text{--}47 \text{ ml/kg/min}$ であるため、その範囲内まで上昇した。本教室において設定したレジスタンス運動の時間および運動強度は、チェストプレス 5 RM（前 $36.0 \pm 9.3 \text{ kg}$ 、後 $45.0 \pm 10.6 \text{ kg}$ 、 $p < 0.01$ ）、レッグプレス 5 RM（前 $181.0 \pm 57.2 \text{ kg}$ 、後 $232.0 \pm 49.4 \text{ kg}$ 、 $p < 0.01$ ）、上体起こし（前 $22 \pm 5.2$ 回、後 $27 \pm 7.0$ 回、 $p < 0.01$ ）であり、筋力および筋持久力を有意に増加させた。なお、文部科学省<sup>12)</sup>による12～19歳を対象とした新体力テスト項目別得点表（10点満点）に準じた評価では、上体起こしが5点から7点に向上した。長座体前屈（前 $50 \pm 7.5 \text{ cm}$ 、後 $49 \pm 6.0 \text{ cm}$ 、n.s.）は7点を維持した。設定した運動プログラムは、教室期間中6人が運動を実施し、学生にとっては適度な運動時間および強度だったと考えられた。小笠原ら<sup>17)</sup>の研究と同様に、トレーニング内容の管理および指導方法において、運動記録日誌を作成し、毎回のトレーニング内容およびその日の感想を記録させたことは、本教室中の運動継続を可能としたと考えられる。さらに、報告用webページを作成し、対象者に携帯電話を用いて1週間に1度指導者へトレーニング内容を報告させたことは、コミュニケーションを取る手段となり、運動記録日誌に加えて本教室中の運動継続に一部関与した可能性が示唆された。したがって、携帯電話を用いた非対面型指導は、対面型指導の機会を増やすことが期待できると考えられる。

形態測定においては、BMIは教室参加前が $30.9 \pm 5.4$ 、教室参加後が $30.4 \pm 5.1$ （n.s.）であり、日本肥満学会による「肥満判定基準」に準じて分類すると、肥満2度に相当する。%fat（前 $31.4 \pm 5.2\%$ 、後 $30.6 \pm 5.2\%$ 、n.s.）、皮下脂肪厚は（前 $20.8 \pm 6.8 \text{ mm}$ 、後 $22.8 \pm 5.6 \text{ mm}$ 、n.s.）、内臓脂肪厚（前 $16.3 \pm 2.3 \text{ mm}$ 、後 $14.3 \pm 3.1 \text{ mm}$ 、n.s.）であった。一方、臍位周囲径は教室参加前が $103.5 \pm 15.5 \text{ cm}$ 、教室終了後が $99.9 \pm 14.6 \text{ cm}$ であり、メタボリックシンドローム診断基準

の1つに該当<sup>18)</sup>するものの、有意な減少（ $p < 0.05$ ）を示した。河村ら<sup>19)</sup>は介護予防運動教室参加者において、体力の向上および内臓脂肪面積（VFA）の有意な減少を示したと報告している。本教室においても同様に、体力の向上と臍位周囲径に有意な減少が見られた。また、Fujiiら<sup>20)</sup>は肥満学生の大学卒業後のライフスタイルにおいて、肥満が改善した者は日常生活活動強度が高く、食事摂取量を制限していたと報告している。したがって、本教室における運動指導プログラムは体力の向上をもたらした。日常生活活動強度を高めることおよび運動を行いやすい身体状況を作ることに一部影響したのと考えられた。また、食事指導プログラムの実施も合わせた効果として、体重減少の影響がみられたと示唆された。

血液生化学検査はHDL-cにおいて教室参加前が $49.5 \pm 7.3 \text{ mg/dl}$ 、教室終了後が $55.3 \pm 8.9 \text{ mg/dl}$ と有意に増加（ $p < 0.01$ ）した。HbA1c、血糖、インスリン、LDL-c、TGは教室参加前において基準値内であったことから教室参加の影響を認めなかったのと考えられた。T-cho（前 $165.0 \pm 25.0 \text{ mg/dl}$ 、後 $178.0 \pm 30.5 \text{ mg/dl}$ 、 $p < 0.05$ ）は有意に増加したが、先行研究<sup>21,22)</sup>においてはHDL-c上昇によるものと推察されており、運動処方<sup>23)</sup>の初期段階におけるT-choの一時的上昇は先行研究と同様の特徴を示した。HDL-cに有意な増加が認められたのは、本教室における運動プログラムにより体力の向上をもたらしたことが一部影響していると考えられる。また、前田ら<sup>23)</sup>は肥満中年女性における体重、BMI、体脂肪量、LDL-c、T-cho、TGに有意な減少を示したと報告している。前田らの研究では運動プログラムが週5回の実施頻度、70～75%HRmaxの45分間の有酸素性運動、10RM強度における3セットの筋力トレーニングであり、本教室における運動プログラムと比較し、頻度および強度ともに高く、異なる結果となったことが考えられた。本教室における運動プログラムの頻度および強度においては体力の向上、臍位周囲径、HDL-cなどの脂質代謝の有意な改善を示した。さらなる効果を得るためには、教室期間中における体力の向上に見合った強度をより細かく設定する必要があると考えられた。

アンケート調査より、本教室における食事指導プログラムは、教室終了後から教室終了6ヶ月後において、食事指導内容についての継続性が高値を維持し、食事指導による食生活の規則化が確認され、体重の減少傾向（前 $93.1 \pm 20.2 \text{ kg}$ 、後 $91.5 \pm 19.5 \text{ kg}$ 、 $p = 0.06$ ）をもたらした。このことは運動指導による体力の向上に加

え、食事指導項目における朝食の摂取（後3.86点、6ヶ月後3.86点、n.s.）、水分（水・お茶）の積極的な補給（後3.57点、6ヶ月後3.57点、n.s.）、間食の制限（後3.43点、6ヶ月後3.29点、n.s.）についての継続性が高値を維持し、食事が規則化されたため、体重減少に一部影響したものと示唆された。体重に著しい減少が見られなかった原因の一部として、油脂類摂取の制限（後2.57点、6ヶ月後2.43点、n.s.）についての継続性が、教室終了直後から低値を示していることから、指導が十分に行き届いていなかったことが考えられる。このことから、対象者に対して食事における具体的な自己課題を設定させる指導方法を採用する<sup>24,25</sup>など検討が必要であることが示唆された。

アンケート調査より、本教室終了6ヶ月後において、参加者の7人中5人が運動を継続していた。さらに、教室終了後から教室終了6ヶ月後にかけて、4名が筋力トレーニング、2名がウォーキングを実施していた。また、1名が週5回以上、5名が週1～2回の頻度で運動を実施し、5名が30分以上～60分未満、1名が30分未満の運動実施時間であった。これらのことから、本教室における運動指導プログラムにより、週2回程度の運動を1時間程度実施する習慣を獲得することにつながったものと考えられる。運動実施場所については4名が自宅、2名が本学トレーニング施設、1名が民間フィットネスクラブ、1名が自宅近辺であった。トレーニング時間を1時間程度確保できない場合においては、週5回30分未満に分割する、本学トレーニング施設ではなく、自宅および自宅近辺でトレーニング時間を確保するなどして、運動を実施していた。以上のことから、本教室における運動指導プログラムにより、運動の方法・知識などを獲得し、運動継続につながると示唆された。さらに、Tokudomeら<sup>26</sup>は高齢者に対して自宅を中心とした、週3回12週間にわたる非対面型運動指導を実施し、HDL-cおよびTGに有意な改善が見られたと報告している。対象者に対して運動における具体的な自己課題を設定させる指導方法を採用することにより、運動継続を含めた教室の有用性がさらに高まると考えられる。このことから、運動における自己課題設定を採用した指導方法をどのように取り入れるか検討する必要があると示唆された。

本研究における生活習慣病予防を目的とした運動指導プログラムおよび食事指導プログラムはHDL-c上昇などによる脂質代謝の改善、全身持久力・筋力など体力の向上に有効であったことに加え、運動習慣の形成・維持、規則正しい食習慣の継続を可能とした。以

上より、肥満学生を対象とした生活習慣病予防教室は有効であるといえる。

## V. まとめ

本研究では、大学入学時健康診断においてBMI28以上と判定された肥満学生7名を対象として、生活習慣病予防教室を開催した。血液生化学検査、体力測定、形態測定、アンケート調査を実施し、生活習慣病予防のための運動指導および食事指導の有用性を検討した結果、以下のことが明らかとなった。

運動指導プログラムは血液生化学検査においては、HDL-c（前 $49.5 \pm 7.3$ mg/dl、後 $55.3 \pm 8.9$ mg/dl、 $p < 0.01$ ）が有意に増加した。形態測定においては、臍位周囲径（前 $103.5 \pm 15.5$ cm、後 $99.9 \pm 14.6$ cm、 $p < 0.05$ ）が有意に減少した。体力測定においては、全身持久力、筋力、筋持久力に有意な改善が認められた。簡易推定最大酸素摂取量（前 $31.0 \pm 8.3$ ml/kg/min、後 $36.4 \pm 8.3$ ml/kg/min、 $p < 0.05$ ）、ベンチプレス5RM（前 $36.0 \pm 9.3$ kg、後 $45.0 \pm 10.6$ kg、 $p < 0.01$ ）、レッグプレス5RM（前 $181.0 \pm 57.2$ kg、後 $232.0 \pm 49.4$ kg、 $p < 0.01$ ）、上体起こし（前 $22 \pm 5.2$ 回、後 $27 \pm 7.0$ 回、 $p < 0.01$ ）が有意に向上した。さらに、アンケート調査より、教室終了あとから終了6ヶ月後における運動継続者は、教室終了後において6名（85.7%）、教室終了6ヶ月後において5名（71.4%）であった。運動種目は筋力トレーニングの者が4名、ウォーキングの者が2名であった。運動頻度は週5回以上の者が1名、週1～2回の者が5名であった。1回に行う運動時間は30分以上～60分未満の者が5名、30分未満の者が1名であった。運動実施場所は自宅の者が4名、本学トレーニング施設の者が2名などであった。

食事指導プログラムについて、アンケート調査より、教室終了後から教室終了6か月後における食事指導内容の継続性は、朝食の摂取（後3.86点、6ヶ月後3.86点、n.s.）、水分（水・お茶）の積極的な補給（後3.57点、6ヶ月後3.57点、n.s.）、間食の制限（後3.43点、6ヶ月後3.29点、n.s.）が高値を維持していた。油脂類摂取の制限（後2.57点、6ヶ月後2.43点、n.s.）は低値を示した。教室週終了後から食事指導内容の継続性については高値を維持し、食事指導による食事の規則化が確認された。運動指導プログラムにおける体力の向上に加え、体重（前 $93.1 \pm 20.2$ kg、後 $91.5 \pm 19.5$ kg、 $p = 0.06$ ）の減少傾向をもたらした。

以上より肥満学生を対象とした生活習慣病予防教室

は、運動習慣を形成し、食事が規則化され、HDL-c 上昇などによる脂質代謝の改善、全身持久力・筋力など体力の向上に有効であった。すなわち、本教室によって正しい生活習慣を形成し、健康管理能力を獲得できる可能性が示唆された。

#### 引用・参考文献

- 1) 厚生労働省 (2007) : 国民・健康栄養調査
- 2) 厚生労働省 (2008) : 国民・健康栄養調査
- 3) 渡部朋子ら (2007) : 夜間の間食と腹囲, バイオフィリアリハビリテーション研究, 4 (1), 1-4.
- 4) 津川恵子ら (2008) : 中学生における生活習慣に関する調査研究 —腹囲, 肥満度, 体脂肪率等との関連性について— 大阪教育大学紀要, 3, 56 (2), 9-25.
- 5) 富田豊ら (2007) : 携帯電話メール機能を利用した運動介入について —青年期における運動介入の試み— 高知女子大学紀要, 生活学部編, 56, 35-39.
- 6) 吉川理志ら (2004) : 職域における運動教室とインターネットを利用した運動指導介入の有効性, 順天堂大学スポーツ健康科学研究, 8, 32-37.
- 7) 松浦亮太ら (2009) : 健康指導を伴う運動教室による歩数の促進がBMI 及び腹囲に及ぼす影響と肥満遺伝子多型の関係, 日本生理人類会誌, 14 (1), 1-6.
- 8) 齊藤長徳ら (2007) : 黒石市での肥満改善健康教育プログラムの実施効果, 青森保健大雑誌, 4 (1), 91-98.
- 9) 日本肥満学会肥満症診断基準検討委員会 (2000) : 新しい肥満の判定と肥満症の診断基準, 肥満研究, 6 (1), 18-28.
- 10) 東京慈恵会医科大学健康医学センター (1993) : 体脂肪率判定基準
- 11) 田所直子 (2003) : 腹部超音波法による内臓型肥満の診断, 日本臨床, 16 (6), 374-379.
- 12) 文部科学省 (2000) : 新体力テスト —有意義な活用のために— ぎょうせい
- 13) 本山貢ら (1997) : 肥満学生における6ヶ月間の運動習慣の違いが身体組成に及ぼす影響について, 和歌山大学教育学部教育実践研究指導センター紀要, 7, 97-104.
- 14) 大柿哲郎ら (1985) : 主婦を対象とした健康づくり教室の形態, 体力および血清脂質の及ぼす影響, 九州大学健康科学, 7, 101-109.
- 15) Kitamura Itsuko et al. (2003): Effects of aerobic and resistance exercise training on insulin action in the elderly. *Geriatrics and Gerontology International*, 3 (1), 50-55.
- 16) 厚生労働省 (2006) : 健康づくりのための運動指針2006 (エクササイズガイド2006)
- 17) 小笠原正志ら (2002) : 行動科学的手法を用いた運動習慣獲得プログラム —運動習慣のない健康人に対する介入— 久留米大学心理学研究, 1, 23-38.
- 18) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会 (2005) : メタボリックシンドロームの定義と診断基準, 日本内科学会誌, 94 (4), 188-203.
- 19) 河村孝幸ら (2008) : 介護予防運動教室参加者の腹腔内脂肪および血中アディポネクチンの推移, 体力科学, 57, 365-376.
- 20) Fujii Teruaki et al. (1998): The association of physical activity level characteristics and other lifestyles with obesity in Nagoya University alumni, Japan. *Scand J Med Sci Sports*, 8 (1), 57-62.
- 21) 草野洋介ら (2005) : 地域住民の高血圧, 高脂血症, 耐糖能異常に対する健康教育の試み, 長崎ウエスレヤン大学現代社会学部紀要, 3 (1), 15-20.
- 22) 佐藤陽治ら (2005) : 大学生の健康に与える集中総合型健康教育の介入効果に関する研究, 学習院大学スポーツ・健康科学センター紀要, 13, 31-46.
- 23) 前田有美ら (2007) : 肥満中年女性における複合トレーニングの実施が身体的および精神的要素に及ぼす効果, 日本女性心身医学会雑誌, 12 (3), 481-491.
- 24) 石田妙美ら (1996) : 肥満女子学生に対する効果的な減量指導のあり方 —指導方法の違いによる検討— 東海学園女子短期大学紀要, 31, 59-68.
- 25) 石田妙美ら (1998) : 肥満女子学生に対する効果的な減量指導のあり方 (第2報) —自己課題設定の試み— 東海学園女子短期大学紀要, 33, 1-9.
- 26) Tokudome Mizuho et al. (2004): Effects of home-based combined resistance training and walking on metabolic profiles in elderly Japanese. *Geriatrics and Gerontology international*, 4 (3), 157-162.

最終版平成21年12月25日受理

## The Effects of Class Preventing Lifestyle-related Diseases in Obesity Students

Yuki NISHIGUCHI, Masaru NAGASAKI, Masakazu NAITO, Hiroshi SUITO, Yuzo SATO

### Abstract

**Purpose:** Recently, obese young adults are increasing because they have bad lifestyle with no exercise and unbalanced diet. Therefore, the purpose of this study was to investigate the effectiveness of class preventing lifestyle-related diseases for obesity students in our university.

**Methods:** The subjects were our university students (7 males, Mean age:  $18.9 \pm 0.6$  years, BMI:  $30.9 \pm 5.4$ ). This class consisted of exercise program and nutrition program for 12 weeks. The exercise program consisted of combination of resistance training and aerobic training of middle strength, 3 times per week, 60 ~ 90 minutes a day. The training was managed to use an exercise record diary and a website to report by mobile phone or internet. The nutrition program was carried out a time per week by our university doctor. We investigated the blood chemical analysis, body composition and physical fitness before and after class period, and more the survey of lifestyle after 6 months.

**Results:** HDL-c, abdominal circumference and physical fitness were improved significantly, and body weight showed a tendency to decrease. It showed that the exercise program enabled exercise adherence for 5 males to exercise 2 times per week, 60 minutes a day and the nutrition program enabled adherence to be regular diet in the survey of lifestyle.

**Conclusions:** This class in obesity students enabled to exercise adherence and be regular diet, and it also showed that this class was effective to improve lipid metabolism with increasing HDL-c and physical fitness. Therefore, this study suggested that this class was able to get ability for health care with a good lifestyle.

**Keywords:** class preventing lifestyle-related diseases, lifestyle-related diseases, obesity students, exercise program, exercise adherence, website, mobile phone