



체중감량 유지의 비약물적 접근

2022.12.10. 비만대사연구회

조영혜 | 부산대학교 의과대학 가정의학과 기금부교수 |

Contents

체중감량 유지란?

장기간 체중감량 정도?

체중감량 유지의 비약물적 접근

1. 식이치료
2. 운동치료
3. 행동치료

성공적인 체중유지 전략

체중감량 유지란?

- 초기 체중의 10% 이상을 의도적으로 감량한 후 1년 이상 이 체중을 유지하는 것

Annu Rev Nutr 2001;21:323-41

초기 체중의 10% 이상을 의도적으로 감량한 후 5% 미만 체중 재증가

Am J Pre Med 2007;33:34-40

- 유지 기간 동안 초기 체중 감소의 $\leq 25\%$ 를 회복

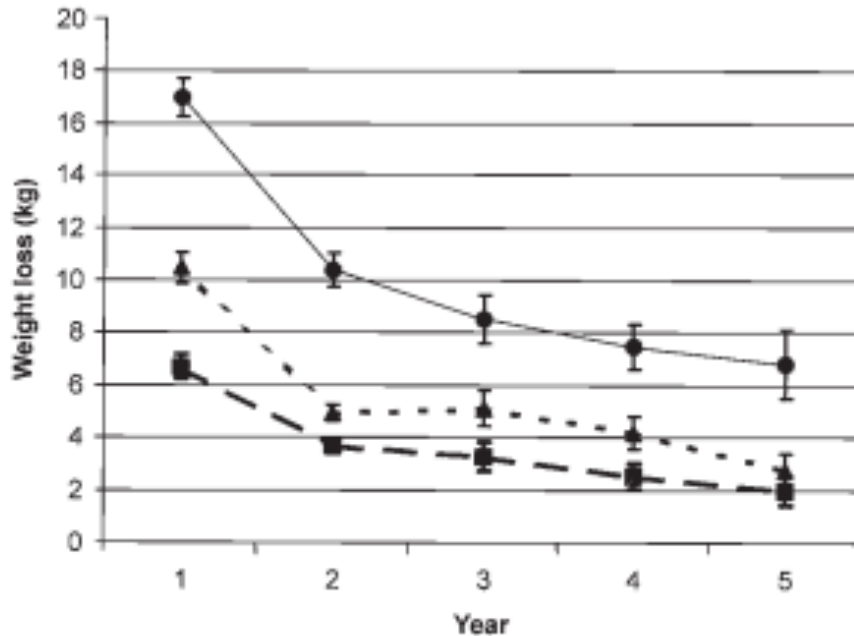
: 초기 체중이 높은 집단에서 100% 체중 감소를 유지하고 유연한 적용을 유지하는 현실적인 문제를 고려할 때 성공의 선호되는 정의

Am J Clin Nutr 2017;106.6: 1337-46

long term Wt loss \cong maintenance of Wt loss

장기간 체중감량 정도?

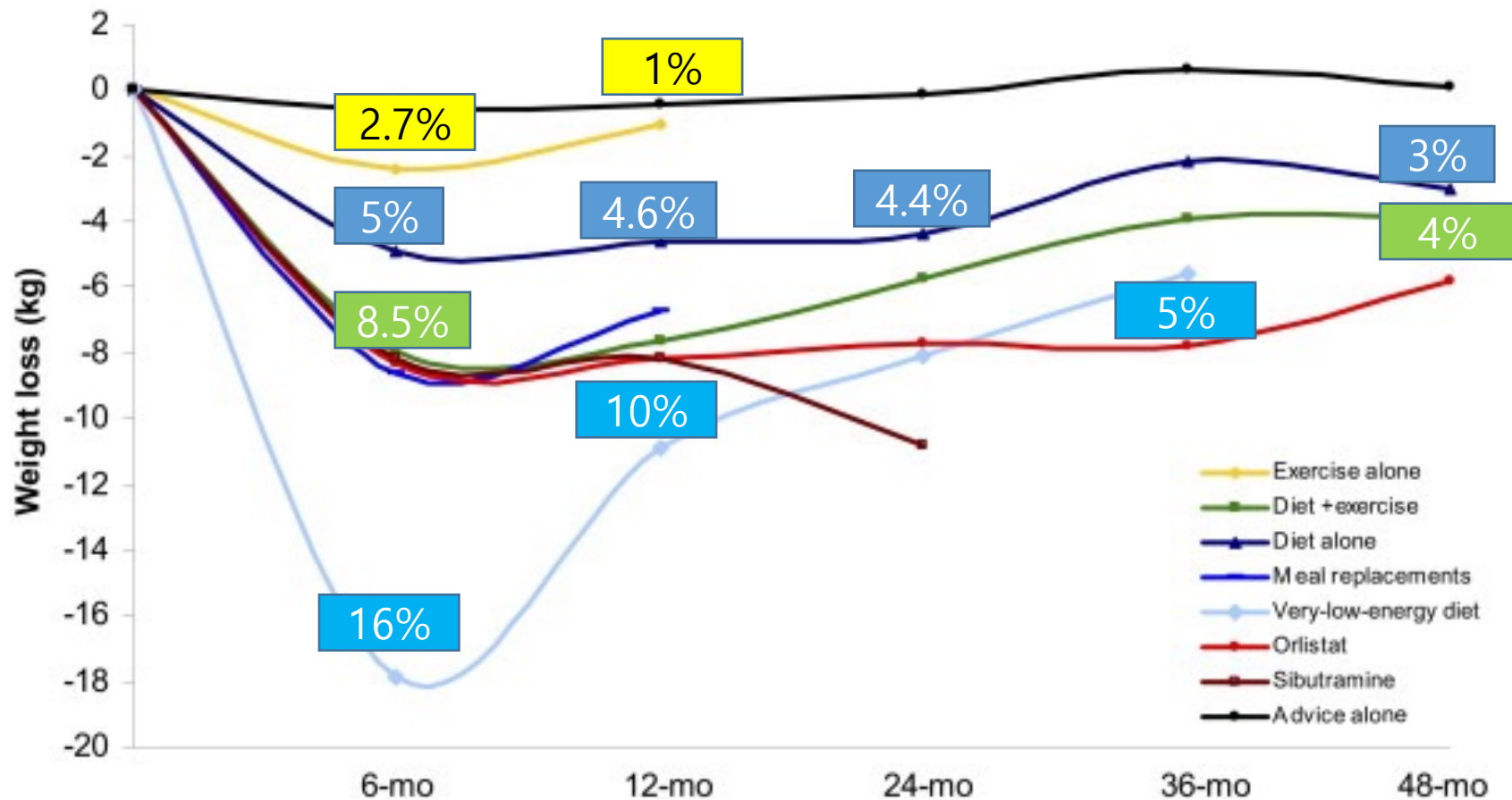
Long-term weight-loss maintenance : a meta- analysis of US studies



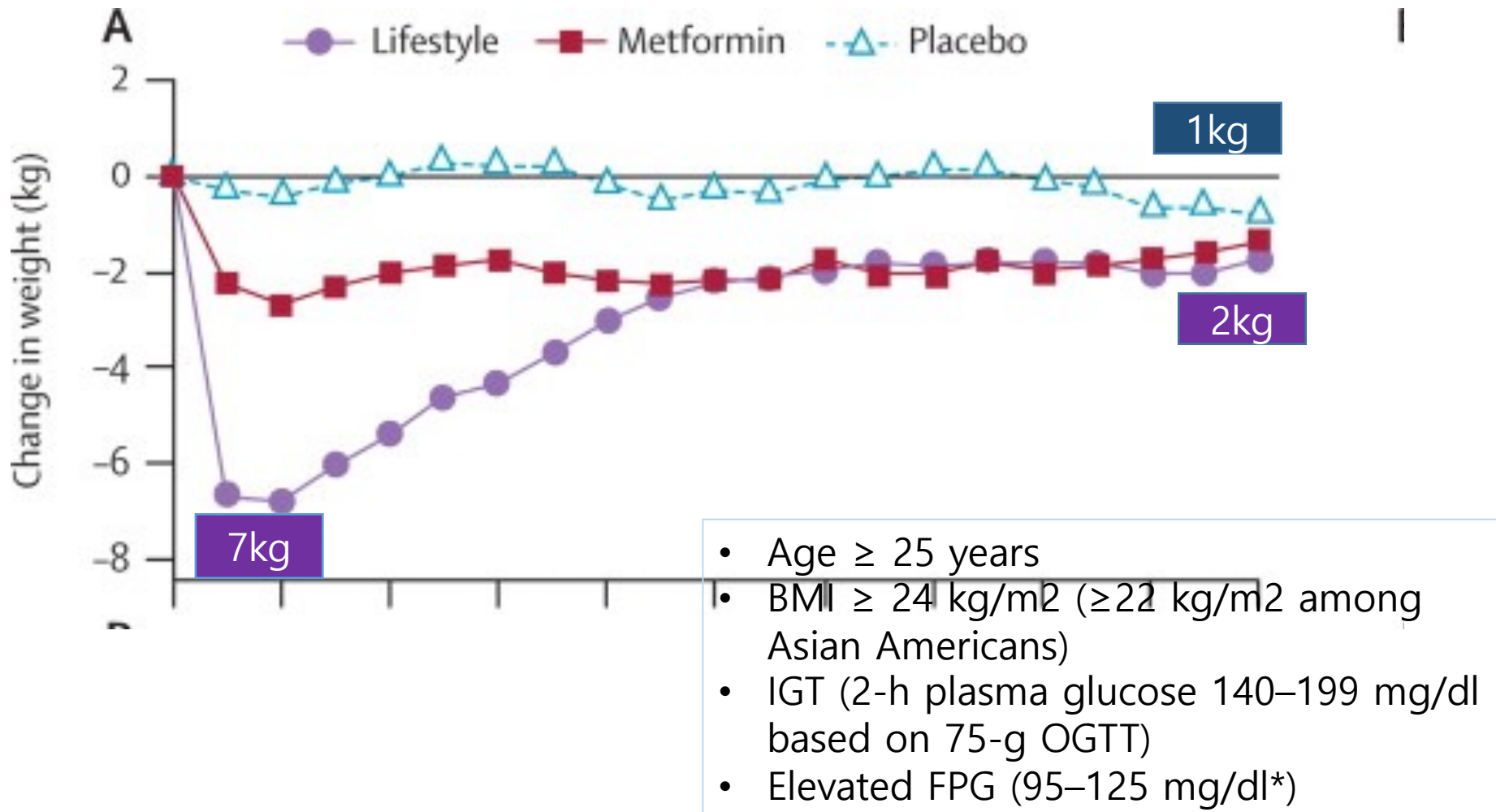
- Values are weighted means (\pm 95% CIs) for all subjects (\blacktriangle), subjects consuming very-low-energy diets (\bullet), and subjects consuming hypoenergetic balanced diets (\blacksquare).

- 초기체중보다 평균 3kg 감량 유지

Weight-Loss Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Weight-Loss Clinical Trials with a Minimum 1-Year Follow-Up



10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the **Diabetes Prevention Program Outcomes Study**



Look AHEAD: Action for Health in Diabetes (LookAHEAD)

- type 2 diabetes
- overweight or obese with 55 Years to 76 Years ages
- The incidence rate of the first post-randomization occurrence of a composite outcome, including:
 - **cardiovascular death (fatal MI and stroke)**
 - **nonfatal myocardial infarction**
 - **nonfatal stroke**
 - **hospitalization for angina**
- Goal: mean loss $\geq 7\%$ of initial weight

Variable	Control Group (N = 2575)	Intervention Group (N = 2570)
Age — yr	<u>58.9±6.9</u>	<u>58.6±6.8</u>
Female sex — no. (%)	1537 (59.7)	1526 (59.4)
Race or ethnic group — no. (%)†		
Black	404 (15.7)	400 (15.6)
Native American	128 (5.0)	130 (5.1)
Asian or Pacific Islander	21 (0.8)	29 (1.1)
White	1631 (63.3)	1621 (63.1)
Hispanic	340 (13.2)	340 (13.2)
Other	51 (2.0)	50 (1.9)
History of cardiovascular disease — no. (%)‡	<u>348 (13.5)</u>	<u>366 (14.2)</u>
Use of insulin — no. (%)§	410 (16.5)	382 (15.4)
Current smoking — no. (%)	110 (4.3)	117 (4.6)
Median duration of diabetes (inter- quartile range) — yr	<u>5.0 (2.0–10)</u>	<u>5.0 (2.0–10)</u>
Weight — kg	<u>101±19</u>	<u>101±20</u>
Body-mass index¶	<u>36.0±5.8</u>	<u>35.9±6.0</u>
Waist circumference — cm	114±14	114±14
Glycated hemoglobin — %	7.3±1.2	7.2±1.1
Blood pressure — mm Hg		
Systolic	129±17	128±17
Diastolic	70.4±9.6	69.9±9.5
Cholesterol — mg/dl		
High-density lipoprotein	43.5±12	43.4±12
Low-density lipoprotein	112±32	112±32
Median triglycerides (interquartile range) — mg/dl	152 (107–218)	155 (110–221)

Look AHEAD: Action for Health in Diabetes (LookAHEAD)

➤ ILI (Intensive Lifestyle Intervention)

- **1200~1800 kcal/d intake**

(total fat <30%, saturated fat < 10%, protein >15%)

- **175 min of physical activity** per week, **moderate intensity**
- **behavioral strategies**(self monitoring, goal setting, problem solving)

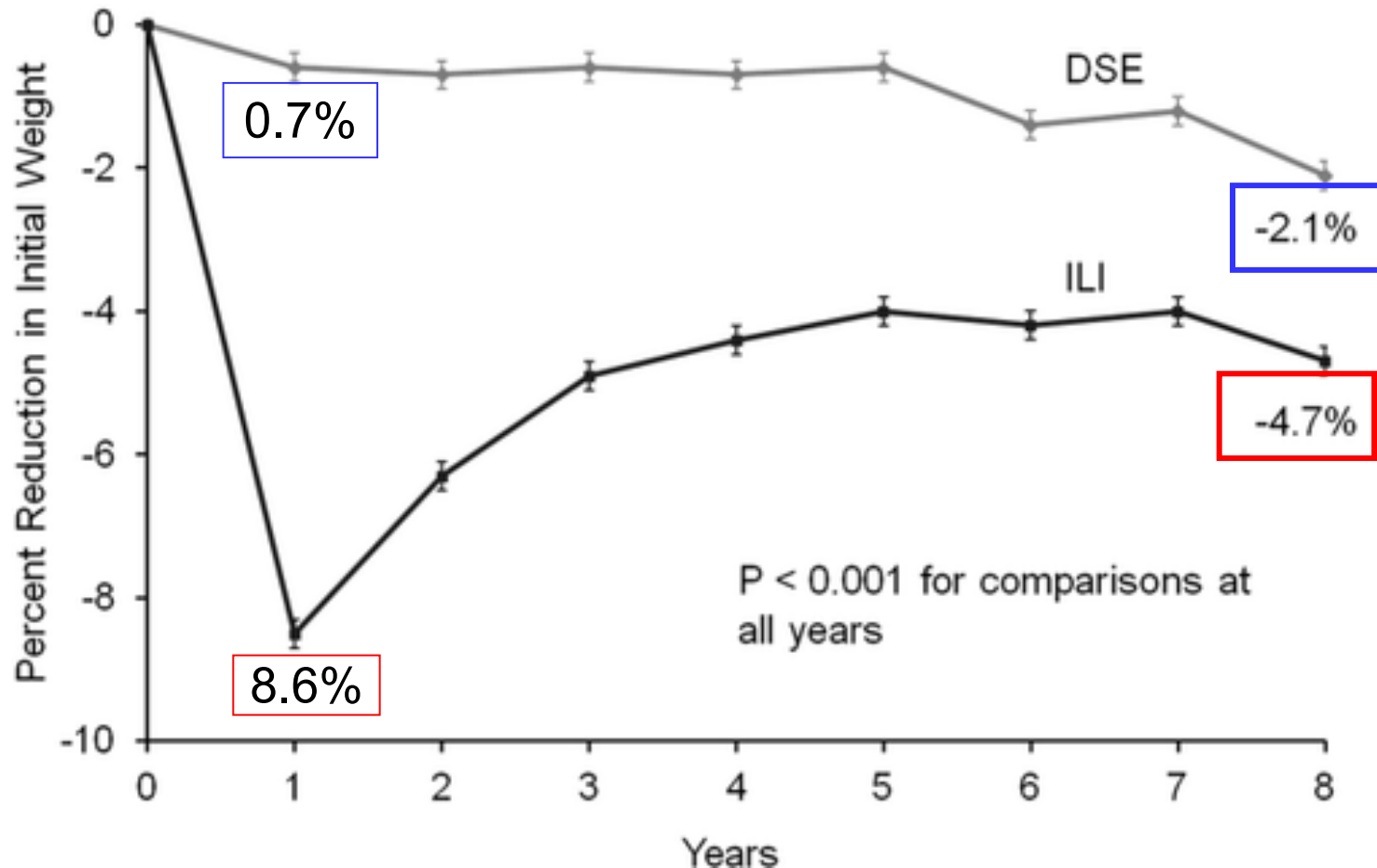
➤ DSE (Diabetes Support and Education)

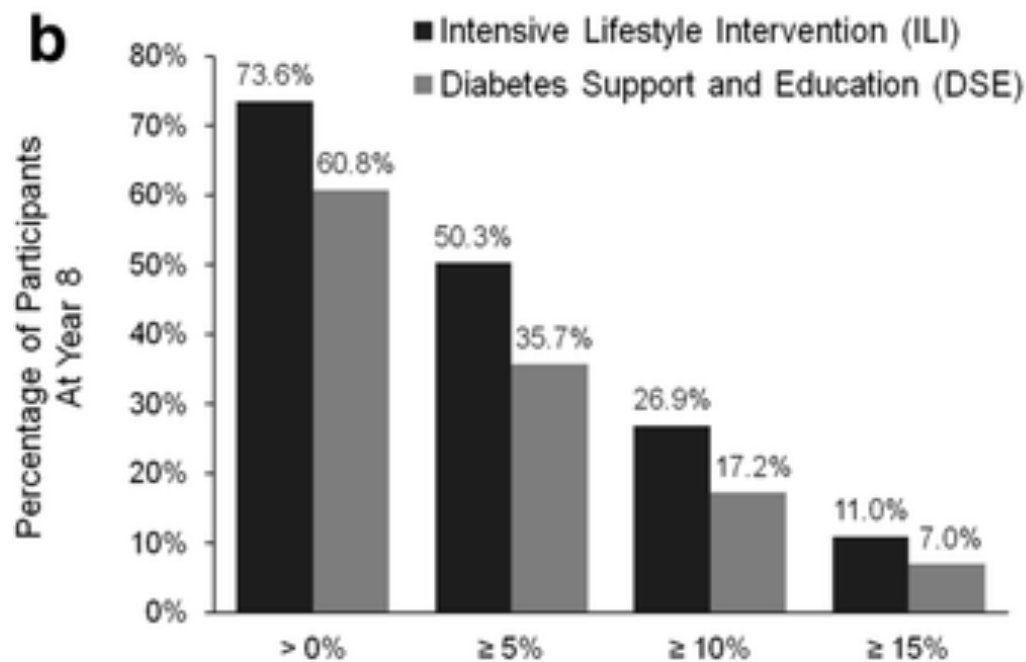
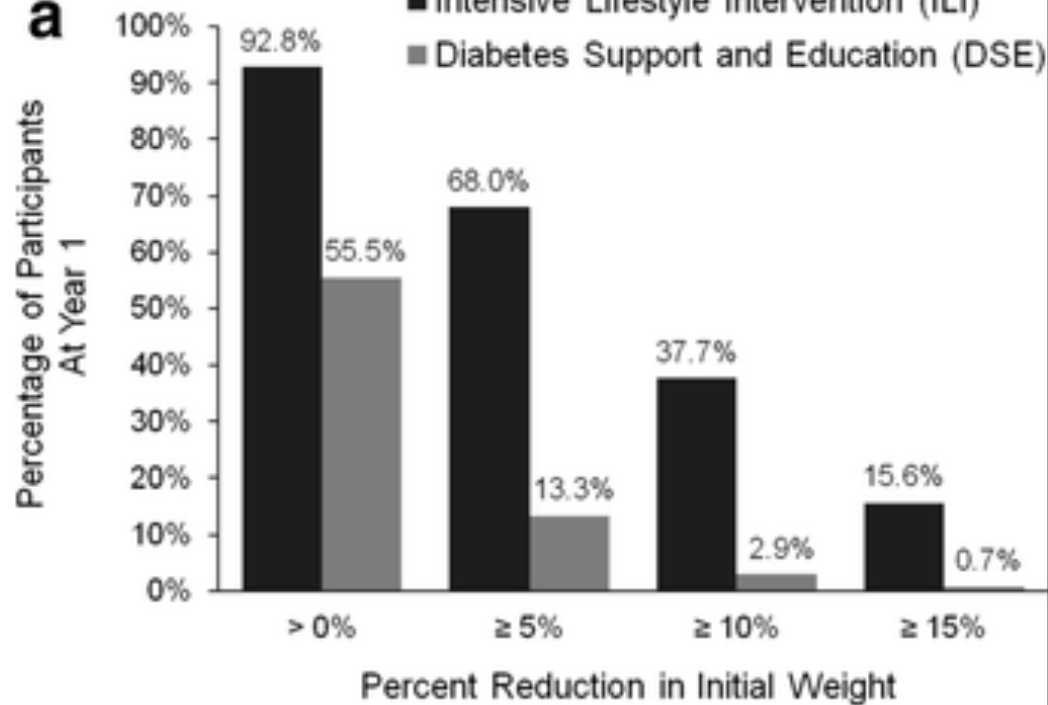
- usual medical care plus three group educational sessions per year for the first 4 years

Look AHEAD: Action for Health in Diabetes (LookAHEAD)

	Frequency of on-site visits	Format of treatment sessions	Weight loss goal	Activity goal	Special features
Phase I					
Months 1-6	Weekly	3 group, one individual	Lose $\geq 10\%$ of initial weight	Exercise ≥ 175 min/wk by month 6	Treatment toolbox
Months 7-12	3 per month	2 group, 1 individual	Continued loss or weight maintenance	Increase minutes per week of activity; 10,000 steps/d goal	Advanced toolbox options; orlistat
Phase II					
Years 2-4	Minimum of 1 per month	1 individual with minimum of 1 additional contact by phone, mail, or e-mail	Weight maintenance, reverse weight gain as it occurs	Maintain high levels of physical activity	Refresher groups to reverse weight gain; national campaigns across 16 centers
Phase III					
Year 5+	Monthly recommended	Individual	Prevention of weight gain	Prevention of inactivity	Refresher groups; campaigns; open

Eight-year weight losses with an intensive lifestyle intervention: the look AHEAD study





체중감량 유지의 노하우 1. 식이치료

에너지 섭취

- 여자 1200-1500kcal, 남자 1500-1800kcal 또는
- 필요량보다 500-750kcal 적게 섭취

AHA/ACC/TOS guideline

- 평소 섭취량보다 15-30% 감량
- 에너지 필요량보다 600kcal 적게 섭취 또는
- 체중 kg당 25kcal 수준으로 섭취

유럽 비만 관리 지침

저탄수화물식이 vs 저지방식이

- 저탄수화물식: 총에너지의 40-45%
- 초저탄수화물식: 총에너지의 30%, 1일 130g 미만

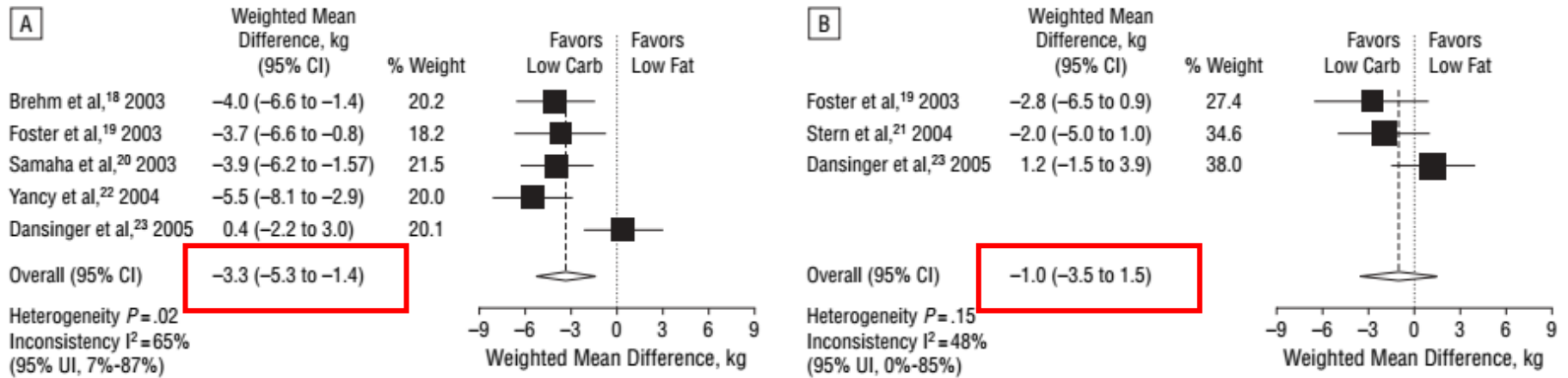


Figure 2. Weighted mean differences in weight loss after 6 (A) and 12 (B) months of follow-up. Carb indicates carbohydrates; CI, confidence interval; UI, uncertainty interval.

저탄수화물식이 vs 저지방식이

- 영양 적절성을 제공할 수 있는 식이 요법과 결합할 때 단기적으로는 체중 감량 관리를 위해 선택가능
- 우리나라의 고탄수화물 식이상태를 고려할때 50-60%미만으로 조절할 것을 권고할수 있음.
- 탄수화물 질이 중요한 요소일수 있음

고단백식이

- 총 에너지의 30% 또는 체중 1kg 당 1.2g 이상

- Effect of a High-Protein Diet versus Standard-Protein Diet on Weight Loss and Biomarkers of Metabolic Syndrome: A Randomized Clinical Trial (멕시코, 118명 성인, 6개월)

HP (1.34g/kg): 7.0 ± 3.7 kg VS SP (0.8g/kg): 5.1 ± 3.6 kg

- Effects of higher- versus lower-protein diets on health outcomes: a systematic review and meta-analysis (74개 RCT, 3개월)

HP weight loss: 1.21kg

- Dietary Strategies for Weight Loss Maintenance (12개 RCT)

HP regain prevention: -0.17kg

고단백식이

- 1.2kg-1.6g/kg, 매끼 20-30g이 포함된 식사를 권고할수 있음
- 단백질 20g을 포함하는 포화지방산이 낮은 단백질 급원식품을 권고할 것

기름기 없는 살코기 100g, 껍질을 제거한 가금류(닭고기, 오리고기 등)100g
생선 130g(중간 크기 2토막)
달걀 왕란 2개, 두부 200g(약 반모)
검정콩.대두콩 50g(5큰술)

간헐적 단식/ 시간제한다이어트

- Effectiveness of Intermittent Fasting and Time-Restricted Feeding Compared to Continuous Energy Restriction for Weight Loss (8주 이상, RCT 11개)

9개: IMF과 CER이 체중, 체지방 감소에 차이가 없음

2개: 미미한 차이를 보임

*대부분의 연구는 26주 미만

Nutrient 2019;11:2442

- Calorie Restriction with or without Time-Restricted Eating in Weight Loss (비만동반 성인 139명, RCT)

:time-restriction(eating 8:00 am-4:00pm)+ calorie restriction

vs daily calorie restriction alone (남 1500-1800kcal, 여 1200-1500kcal)

-8.2kg(시간제한+) vs -6.3kg(에너지제한)

(net difference, -1.8 kg; 95% CI, -4.0 to 0.4; P=0.11)

NEJM 2022;386:1495-1504

Calorie Restriction with or without Time-Restricted Eating in Weight Loss

Liu D et al. DOI: 10.1056/NEJMoa2114833

CLINICAL PROBLEM

Daily calorie restriction is a primary weight-loss strategy for patients with obesity, but most diet trials have shown only modest weight loss after a year, and maintaining weight loss is challenging. Time-restricted eating — a form of intermittent fasting involving a shortened daily eating period — has shown promise in pilot studies, but data on long-term efficacy and safety are lacking.

CLINICAL TRIAL

Design: A randomized trial examined the effects of time-restricted eating plus daily calorie restriction as compared with daily calorie restriction alone in obese patients.

Intervention: 139 patients in Guangzhou, China, with a body-mass index of 28 to 45 were randomly assigned to time-restricted eating (eating only between 8:00 a.m. and 4:00 p.m.) plus daily calorie restriction or to daily calorie restriction alone. All the patients were instructed to follow a diet of 1500 to 1800 kcal per day (for men) or 1200 to 1500 kcal per day (for women) for 12 months. The primary outcome was the difference between the two groups in the change from baseline in body weight at 12 months.

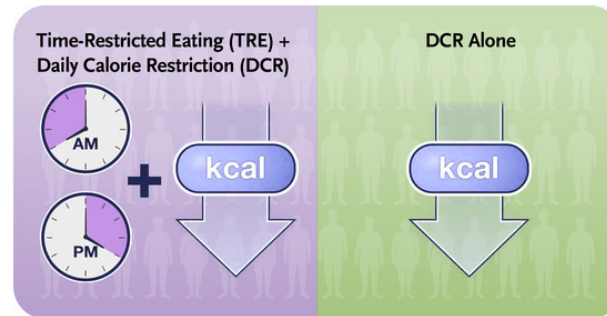
RESULTS

Efficacy: Among 118 patients who completed the 12-month follow-up visit, there was no significant difference in mean weight loss between the group assigned to time-restricted eating plus daily calorie restriction and the group assigned to daily calorie restriction alone.

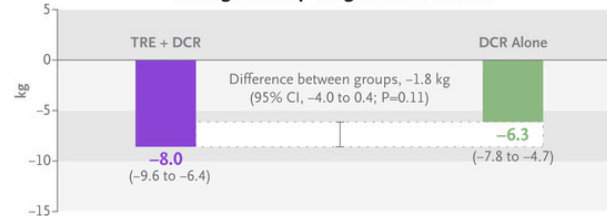
Safety: There were no substantial differences between the two groups in the number of adverse events. No deaths or serious adverse events were reported.

LIMITATIONS AND REMAINING QUESTIONS

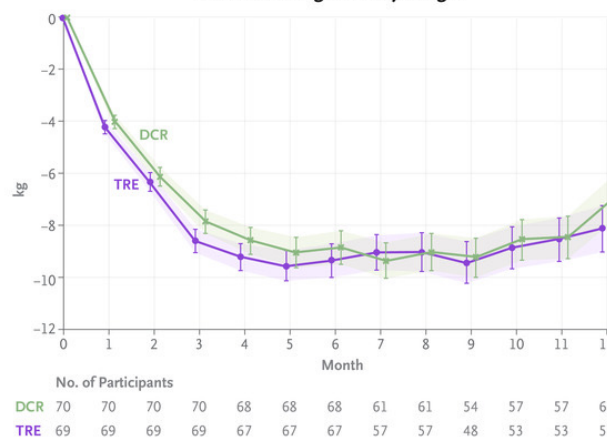
- The findings cannot be generalized to other ethnic groups, to patients with diabetes or cardiovascular disease, or to different time-restricted-eating regimens.
- Total energy expenditure, which might have helped to explain individual differences in weight loss, was not measured.



Change in Body Weight at 12 Months



Absolute Change in Body Weight



CONCLUSIONS

Among patients with obesity, daily calorie restriction with a regimen of time-restricted eating offered no weight-loss benefit as compared with daily calorie restriction alone.

체중조절용 대용식

- A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of meal replacements for weight loss (1년 이상, RCT 23개)
 - 1.MR diet: 한 번 이상의 식사를 MR이 제공하는 식으로 대체할 것을 권장
: -1.44kg
 - 2.MR diet+지원: 1+ 참가자에게 체중 감량을 위한 추가 지원을 제공하는 중재
: -2.22kg
 - 3.MR diet+강화지원: 제공된 "지원"이 비교 그룹에 제공된 지원보다 더 높은 강도
: -3.87kg

체중감량 유지의 노하우 2. 운동치료

체중유지를 위한 운동의 효과

Effect of exercise training on weight loss, body composition changes, and weight maintenance in adults with overweight or obesity: An overview of 12 systematic reviews and 149 studies(12개 MA, 149개 연구포함)

상당한 체중감소: -1.5kg- -3.5kg
지방량 감소: -1.3kg - -2.6kg

체중유지에는 운동의 효과를 보이지 않음

Obes Rev. 2021;22:e13256

운동 시간에 따른 체중감량 효과 (American college of sports Medicine,2019)

주당 150분 미만	최소한의 체중감소 촉진
주당 150분 이상	2-3kg 체중감소 유도
주당 225-420분 이상	5-7.5kg 체중감소 유도
주당 200-300분	체중감소 후 감량된 체중 유지 및 체중회복 감소

A Randomized Trial Evaluating Exercise for the Prevention of Weight Regain

- 과체중 또는 비만이 있는 성인(n = 298)
- 에너지 섭취 감소, 운동 증가 및 주간 행동 상담을 포함하는 3개월 행동 WL 개입
- $\geq 5\%$ WL(n = 235)을 달성한 참가자-> 12개월간 행동 WL 유지 중재
부분적으로 감독된 중등도에서 격렬한 운동
 - 150분/주(n = 76): 129 ± 30 분
 - 225분/주(n = 80): 153 ± 49 분
 - 300분/주(n = 79): 179 ± 62 분
- 3개월의 평균 WL(9.5 ± 3.1 kg) (P = 0.68)
- 12개월의 WL
 - 1.1 ± 6.5 kg
 - 3.2 ± 5.7 kg
 - 2.8 ± 6.9 kg

체중감량 유지의 노하우 3. 행동치료

행동치료

- 음식섭취, 신체활동량을 포함한 광범위한 생활습관중재
- 비만치료의 핵심
- 비만인에서 6개월 이상, 최소 14회 이상 생활습관 중재 권고

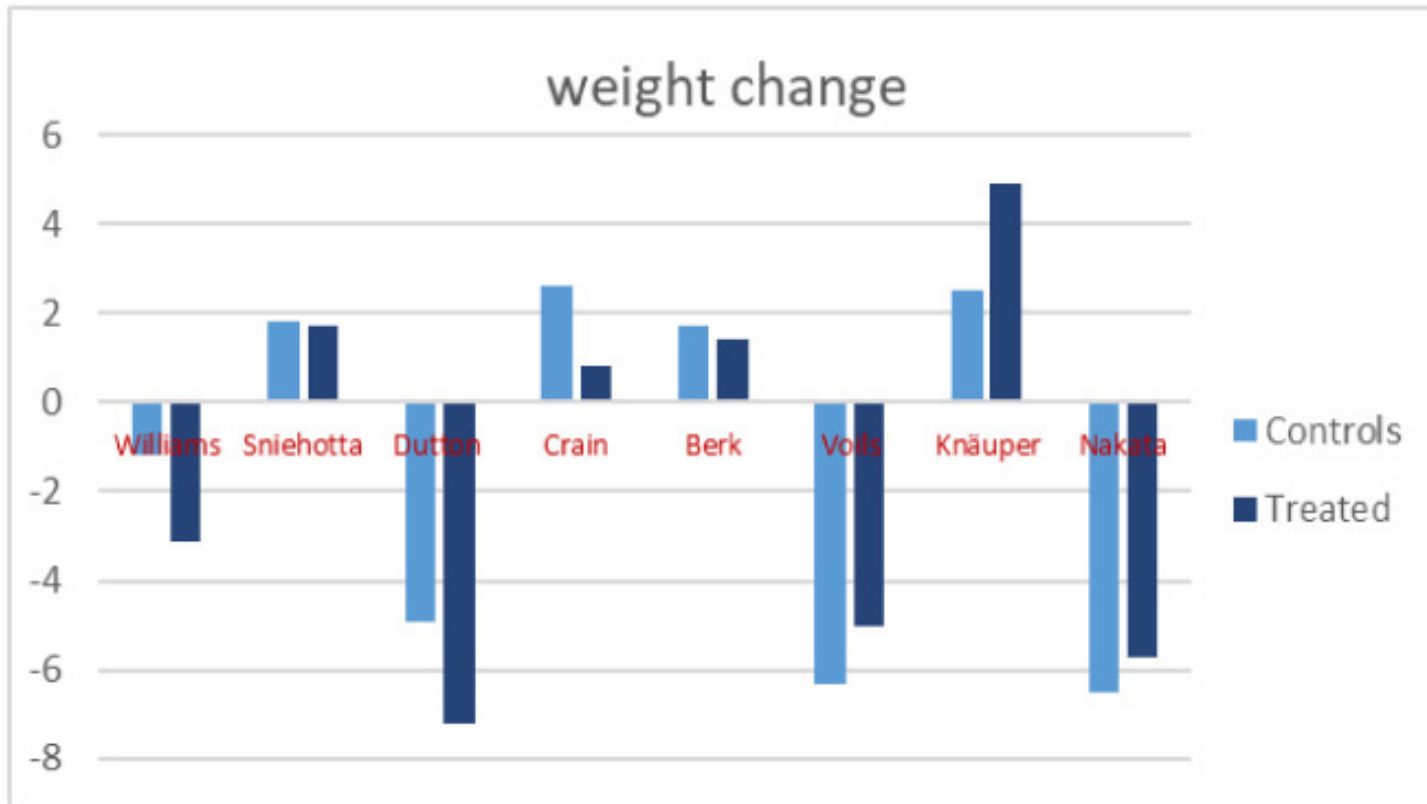
AHA/ACC/TOS guideline

- 당뇨병이 있는 비만인에서 6개월 이상, 최소 16회기 이상의 생활습관 중재 권고

미국 당뇨병학회

Weight Maintenance after Dietary Weight Loss: Systematic Review and Meta-Analysis on the Effectiveness of Behavioural Intensive Intervention

- 최소 12개월 f/u, 8개 연구, 1454명
: 95% CI -0.016 to 0.190 $p = 0.098$



Weight Maintenance after Dietary Weight Loss: Systematic Review and Meta-Analysis on the Effectiveness of Behavioural Intensive Intervention

author	Intervention	Control
Williams, 2019	12개월 동안 5번의 상담(영양학자 4명, 스포츠 생리학자 1명)과 종이 지원	종이 자료
Dutton, 2017	체중 감량 단계(4개월) 이후 4주간 12회의 집중 그룹 세션, 식단, 신체 활동, 유지 전략 및 재발 예방과 관련된 문제에 대한 상담이 포함되었습니다. 통제는 인쇄된 정보 자료 필요시 전화	식단, 신체 활동, 유지 전략 및 재발 예방과 관련된 문제에 대한 상담이 포함되었습니다. 통제는 인쇄된 정보 자료
Crain, 2018	격주로 10번의 전화를 받은 후 영양 및/또는 목표 그러나 자기 모니터링과 신체 활동의 격려	프로토콜 및 데이터 수집을 위한 책
Sniehotta, 2019	매일 환자가 만보계와 음식 일기로 신체 활동을 측정하여 매주 체중을 입력하는 portal 데이터와 설명하는 문자메세지 전달, 필요시 전화통화	3개월마다 SMS
Nakata, 2019	체중감량 단계이후 체중 및 신체활동에 대한 일일모니터링 웹지원, 그래프와 보고서	지원 없음

행동중재에서 고려할점

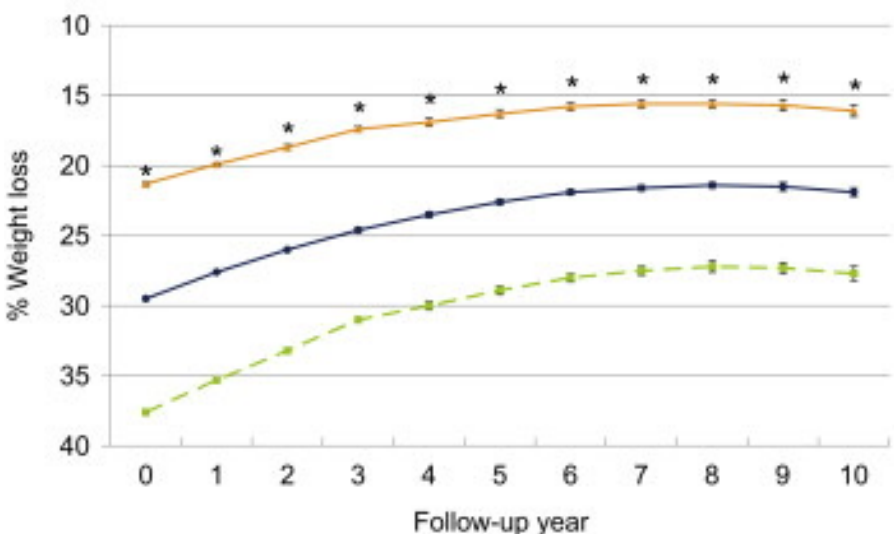
- 접근 방식의 유형과 강도
 - : 직접 접촉 + 웹기반의 적절한 구성
- 성별차이에 따른 행동개입
 - : 여성의 연구 참여도가 높음
 - : 남성은 신체 활동과 관련된 개인화된 프로토콜을 준수하고 일반적으로 생활 방식을 크게 변화시키는 경향이 더 큼
 - : 여성들은 일상 생활 방식에 대한 조정을 포함하는 프로토콜, 종종 그룹 프로토콜을 고수하는 것을 선호함
- 남녀 모두 장기간에 걸쳐 결과가 유지되지 않는 것으로 보이며, 체중 감량 단계부터 작업을 시작해야 함.

성공적인 체중유지 전략

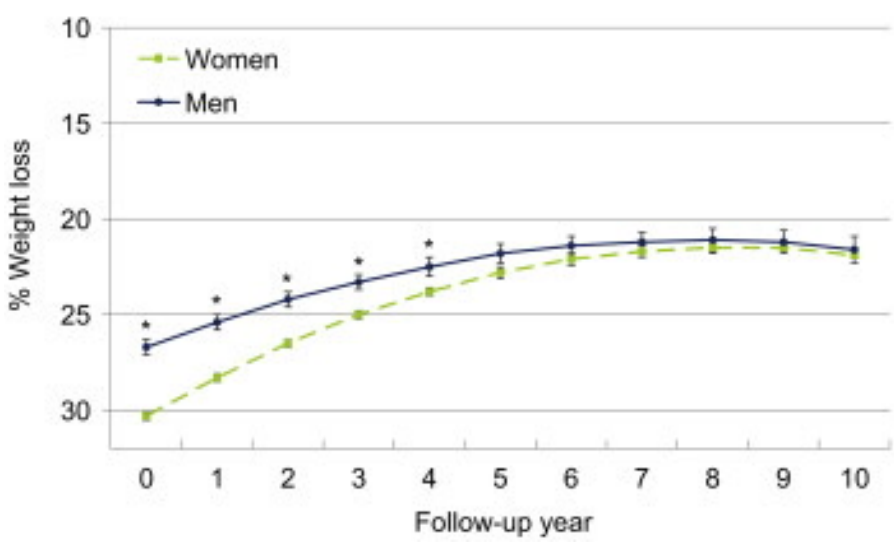
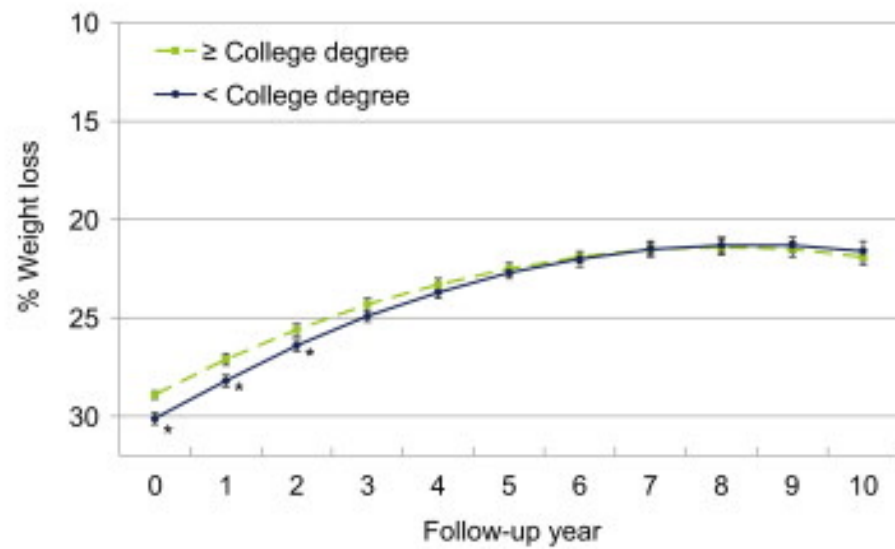
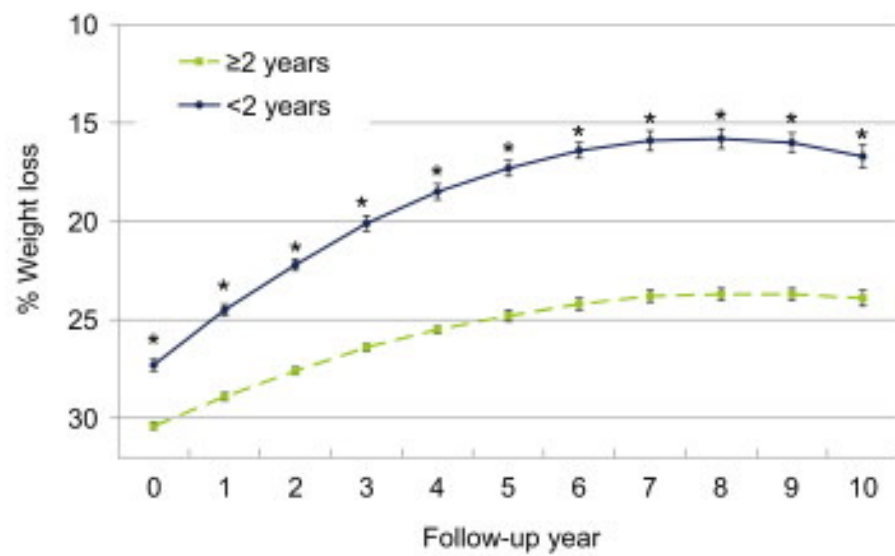
Weight-loss maintenance for 10 years in the **National Weight Control Registry**

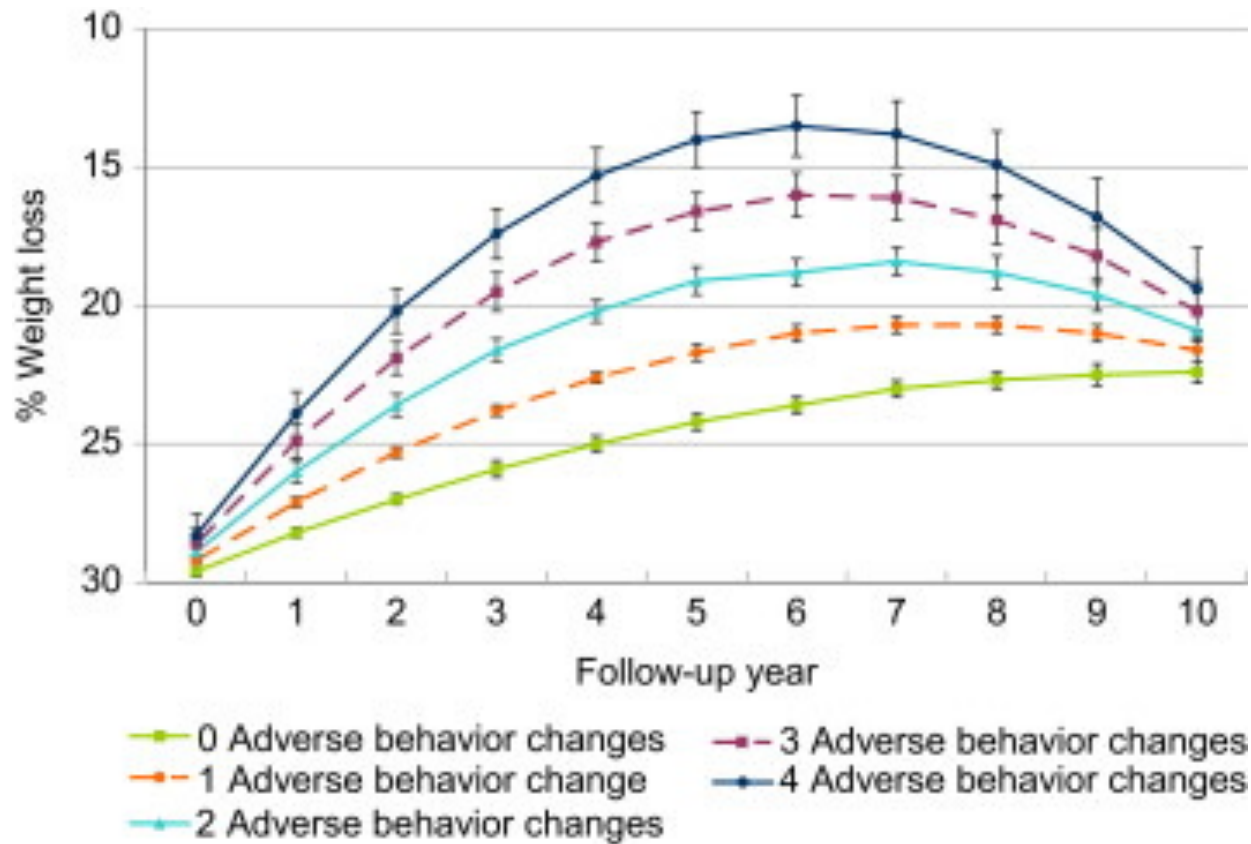
- ≥ 30 pounds (13.6 kg) weight loss, maintained for ≥ 1 year
- recruited through unpaid coverage in various media (e.g., newspapers, magazines, television)
- asked to verify their weight loss by providing physician documentation
- Questionnaires are then sent at entry and once annually

- NWCR participants had lost 31.3 kg (29.7% of Max Wt)
- maintained their weight loss of 23.8 kg (22.6% of Max Wt) at 5Yr
23.1kg (21.8% of Max Wt) at 10Yr
- 88.6% had maintained their weight at 5Yr
86.6% had maintained their weight at 10Yr



—●— Lower tertile of initial weight loss
 —●— Middle tertile of initial weight loss
- -●- - Upper tertile of initial weight loss





- (1) $PA \geq \text{평균 변화} + 1 \text{ SD}$ 의 감소
- (2) 지방 $\geq \text{평균 변화} + 1 \text{ SD}$ 로부터 에너지 섭취 비율의 증가
- (3) 식이 제한의 감소 $\geq \text{평균 변화} + 1 \text{ SD}$
- (4) 탈억제 $\geq \text{평균 변화} + 1 \text{ SD}$ 의 증가 및/또는
- (5) 자가 체중측정 빈도의 감소.

체중유지전략

National Weight Control Registry

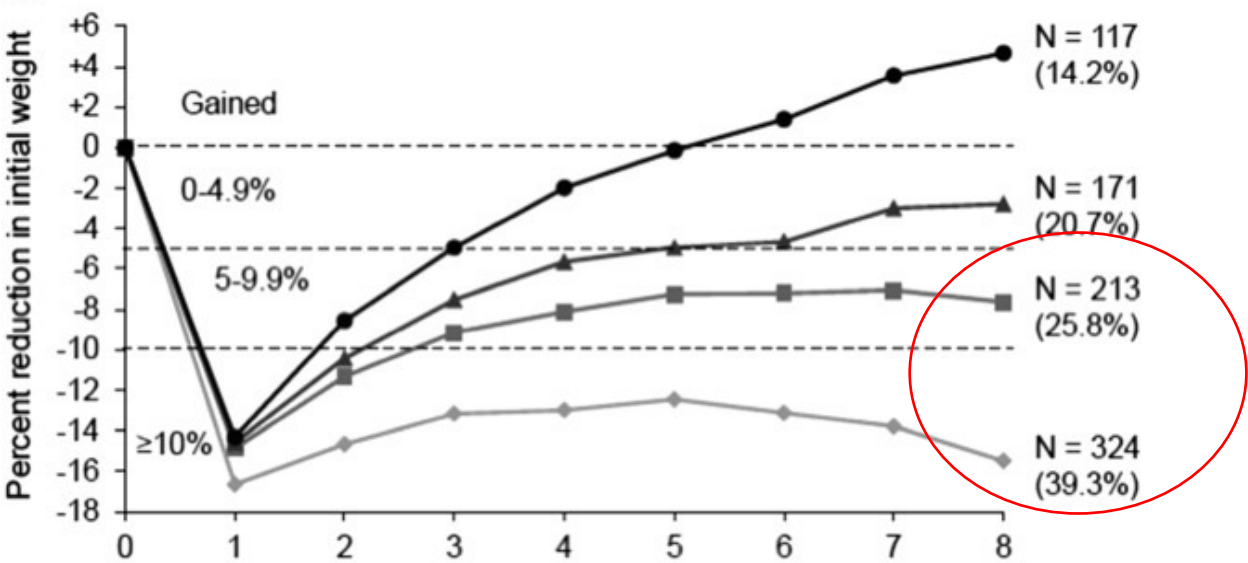
- 80%가 **매일 아침식사를 함**, 4%만이 아침식사를 하지 않음.
- 아침을 자주 먹는 사람과 적게 먹는 사람(일주일에 3번 이하) 사이에 총 에너지 섭취량에는 차이가 없었음. 아침을 먹는 사람이 더 육체적으로 활동적인 것으로 보고됨.
- 체중 감량 기간이 끝난 후에도 **에너지 및 지방 섭취를 계속 모니터링 함**.
- 80%는 30% 미만의 에너지를 지방에서 섭취, 35%는 20% 미만의 에너지를 지방에서 섭취, 낮은 칼로리를 지속적으로 섭취
- 일주일 동안의 **식단 일관성**을 가짐
- 90%가 평균적으로 **하루에 약 1시간 이상 운동함**
- 신체 활동으로 인한 주간 에너지 소비 평균 ~2800kcal:
여성의 경우 ~2500kcal/주, 남성의 경우 3300kcal/주
- 62%가 주당 10시간 미만의 **TV 시청시간**, 36%는 주당 5시간 미만을 시청 (VS 주당 28시간)
- 거의 75%가 적어도 일주일에 한 번 **체중을 측정**

Successful weight loss maintenance: A systematic review of weight control registries

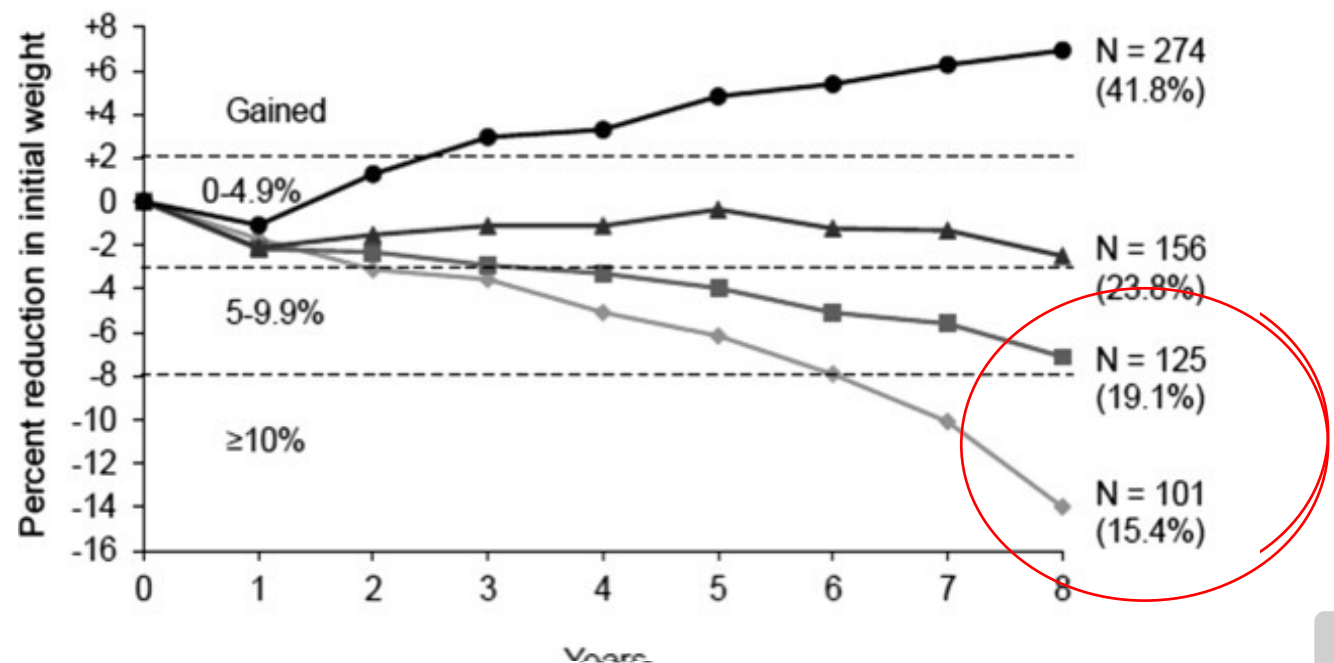
- 5개의 체중 관리 레지스트리(미국, 포르투갈, 독일, 핀란드 및 그리스)
52건의 연구
- 규칙적인 아침식사
- 야채와 섬유질이 풍부한 음식 섭취(식이 선택)
- 특정 유형의 식품 섭취제한, 지방 및 단 음식 섭취 감소(규제-제한)
- 건강에 좋은 음식과 집에서 구할수 있는 고지방 음식 줄임(기획 콘텐츠)
규칙적인 식사 빈도(규정-규칙 설정)
- 신체활동량 늘이기
- 단백질이 풍부한 음식 늘리기
- 걷기/대중교통 이용하기
- 구체적인 목표 설정하기
- 자가 체중 측정

Successful weight loss maintenance: A systematic review of weight control registries

- **Dietary choices**(Increase vegetable consumption, Regular breakfast intake, Increase fibre-rich foods consumption)
- **Energy compensation**(Physical activity/exercise)
- **Goal setting**
- **Information seeking**(Conscious food selection, Diet/exercise books/magazines)
- **Planning content**(Healthy foods available at home, Few high-fat foods available at home)
- **Regulation—restrictions**(Reduce portion sizes, Limit intake of certain types of foods, Reduce fat/sugary foods, Replace caloric sauces for less-caloric alternatives)
- **Regulation—rule setting**(Regular meal frequency)
- **Self-monitoring**(Self-weighing)
- **Support motivational**(Support from family)

aILI participants who lost $\geq 10\%$ at year 1 (N = 825)**c**

ILI participants who lost < 5% at year 1 (N = 656)



Weight control behaviors at Year 8 for ILI participants who maintained (N = 324) versus regained (N = 117) their **≥10% weight loss**, achieved at **Year 1**

Year 8 behaviors	Year 8 weight change		P value
	Maintained ≥10% Loss	Gained above baseline weight	
Physical activity (kcal/wk)	1471.9 ± 121.2	799.9 ± 100.9	0.001
Reduced Kcal (no. wk/yr)	20.4 ± 1.4	11.9 ± 2.1	<0.001
Reduced fat (no. wk/yr)	24.2 ± 1.5	15.6 ± 2.2	<0.001
Increased exercise (no. wk/yr)	12.9 ± 1.3	8.2 ± 1.8	0.013
Meal replacements (no. wk/yr)	22.8 ± 2.0	17.3 ± 2.9	0.072
Monitored weight			
≥Weekly, N (%)	262 (82.4)	81 (69.8)	0.001
≥Daily, N (%)	152 (47.8)	33 (28.4)	<0.001

경청해주셔서 감사합니다

경청해주셔서 감사합니다.

