



저작자표시-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

안 홍 석 교수지도
석사학위청구논문

성인여성에서 저용량 식이 보충제
음용이 공복감, 식욕, 식사와
간식섭취에 미치는 영향

2013

성신여자대학교 생애복지대학원
건강관리학과 피부비만관리학 전공

구 두 엽

성인여성에서 저용량 식이 보충제
음용이 공복감, 식욕, 식사와
간식섭취에 미치는 영향

안 홍 석 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2013년 5월

성신여자대학교 생애복지대학원
건강관리학과 피부비만관리학 전공

구 두 엽

인 준 서

구두엽의 석사학위 논문으로 인준함.

심사위원 _____ (인)

심사위원 _____ (인)

심사위원 _____ (인)

성신여자대학교 생애복지대학원

논문개요

결식 후 식사, 저녁, 회식 등 배고픔을 심하게 느낀 상태에서는 식사를 할 경우 과식 또는 폭식으로 이어진다. 이러한 과다섭취 또는 폭식행동을 자제하기 위하여 식이 조절제 약물이 많이 이용되고 있다.

그러나, 비만에 사용되는 약물들은 사용기간에 따른 내성과 불면, 두근거림 같은 불편한 증상 등 한계가 있고, 몸에 이로운 영양성분이 별로 없으며, 약물에 의존하여 식이조절과 체중조절을 하는 것에 대한 사회적 거부감이 있다.

본 연구는 약물이 아닌 식품을 이용하여 배고픔, 식욕, 식사량의 감소가 가능한 지 알아봄으로써 건강에 이롭고 일상생활에 쉽게 적용할 수 있는 방법으로 식사습관 교정을 위한 방법이 있는지 가능성을 알아보려고 했다.

소량의 식이 보충제를 액상상태로 음용한 후, 적은 용량의 기능성 식품으로도 배고픔과 배부름, 식사량 및 간식 섭취 양에 변화를 줌으로써 과식 및 폭식을 예방이 가능한가를 보기 위한 실험으로, 측정방법은 VAS(Visual Analogue Scale)를 통해 조사하는 방식으로 실험을 진행하였다.

정상적인 생리 상태에서는 식사시간에 가까워짐에 따라 특별히 음식물을 섭취하지 않고는 배고픔과 식욕은 증가해야 하고, 배부른 느낌은 감소해야 한다. 만약, 식이 보충제를 음용하고 반대되는 느낌이나 진행 중인 느낌의 변화가 중단되거나 또는 식사나 간식 섭취의 섭취량이 줄어들면 실험에 의한 반응이다.

실험에는 건강한 성인 여성을 대상으로 총 50명이 첫 실험에 참여하였으며, 3차 실험까지 마친 인원은 39명이었다. 참가자들은 건강한 사람으로 평균 연령은 32.3세이며, 체중은 54.0kg, 신장은 160cm이었고, 체질량 지수 BMI는 21.0로서 BMI 18.5 이하의 저체중은 4명과 BMI 23이상인 과체중은 7명이 포함되었다. 참가자들은 실험 전 체중이나 다이어트, 생활 스타일에 특별한 변화는 없었다.

본 실험에서는 저녁식사 2시간 전에 150ml의 소량의 식이 보충제를 음용할 수 있는 상태로 만들어 투여한 후 저녁식사 4시간 전, 2시간 전, 0시간 전의 배고픔과 배부름(hunger/ fullness), 식욕(appetite), 식사량 및 간식 섭취(meal/ snack intake)의 변화를 5점 척도로 평가하였다. 또한, 실험 결과가 내성 반응이 생기는지 알아보기 위해 같은 실험을 3회 반복하였다.

VAS scale의 5점 척도는 다음과 같다.

1) hunger/ fullness

1. very hungry, 2. slightly hungry, 3. so so, 4. slightly full, 5. very full

2) appetite (can eat)

1. cannot eat at all, 2. can only a little eat, 3. so so, 4. can eat a bit much, 5. can eat very much

3) meal or snack intake

1. ate very little, 2. ate a little less, 3. so so, 4. ate a bit much, 5. ate very much

식이 보충제를 음용한 후의 1차, 2차, 3차 실험을 평균한 결과는 저녁식사 4시간 전과 비교하여 저녁식사 2시간 전, 저녁식사 0시간에 측정된 실험자

들의 배고픈 느낌(많이 배고프다, 약간 배고프다)의 비율 변화는 8%→ 11%→ 3%, 30%→ 38%→ 29%로 증가하다가 감소를 나타내었고, 포만감(약간 배부르다, 많이 배부르다)의 변화는 25%→ 16%→ 29%, 4%→ 3%→ 4%으로 각각 모두 다 감소하다가 증가함으로 식이 보충제에 의한 반응이 긍정적으로 나타났다.

식욕의 변화에서 ‘전혀 못 먹겠다’의 느낌에는 11%→ 11%→ 11%로 큰 변화는 없었으나, ‘약간만 먹을 수 있다’ 느낌의 비율은 감소하다가 오히려 증가하였다(43%→ 35%→ 44%). 한편, 식욕증가 항목(약간 많이 먹을 수 있다, 아주 많이 먹을 수 있다) 느낌의 비율은 증가하다가 감소(19%→ 26%→ 13%, 4%→ 4%→ 1%)함을 보여줌으로써 소량의 식이 보충제도 반응을 보였다.

식사량 감소는 평소에 본인이 섭취하였던 동일 메뉴의 식사량을 기준으로 비교하였을 때 ‘아주 적게 먹었다’를 나타낸 실험자의 비율은 아침 식사 24%보다 적게 나타났고, 점심 식사량 13%와 같은 13%로 나타났으나, 이후에 간식 섭취 감소 비율은 46%를 보여 많이 줄어든 것으로 나타났다. ‘조금 적게 먹었다’를 나타낸 실험군 비율은 53%로, 아침 식사량 감소군 33%, 점심 식사량 감소군 27%에 비해 높은 비율을 보였고 간식 섭취의 감소도 32%에서 반응을 보였다. 과식 항목을 나타내는 ‘조금 많이 먹었다’ 결과를 나타낸 사람은 아침에는 3%, 점심에는 16%였으나, 저녁에는 0%였다. 상기 결과는 반응은 식이 보충제의 반응으로 배고픔의 감소, 식욕감소, 포만감이 증가된 상태에서 식사를 하였기 때문에 저녁식사와 간식 섭취 량에 영향을 준 결과로 생각된다.

실험 참가자 중에서 식이 보충제의 음용으로 배고픔의 감소나 배부름의 증가를 느끼는 사람은 40%로 나타났고, 식욕의 감소를 나타내는 사람은 26%, 식사량과 간식 섭취 감소를 느끼는 사람은 65%와 78%를 나타냈다. 식사량 또는 간식 섭취 감소 중 1가지만 반응을 나타내는 사람은 91%로 나타났다. 실험 참여자들이 나타내는 결과의 빈도는 식사량 또는 간식 섭취감소, 배고픔 감소, 식욕감소의 순서였다.

식이 보충제의 음용으로 인한 반응이 전혀 없는 사람은 평균 17%였고, 배고픔이나 식욕 또는 식사량 감소 3가지 변화 중 1가지만 반응을 보인 실험자의 비율은 42%, 2가지 반응을 동시에 보인 실험자는 31%, 3가지 반응을 모두 보인 실험자는 10%로 나타났으며, 1가지 이상 반응을 나타낸 사람은 약 82%로 나타났다. 일주일 간격으로 3차례에 걸친 실험 진행에 따라 내성 반응에 의한 비율의 감소에는 큰 변화가 보이지 않았다.

식사량 감소 외에 식사 후 간식 섭취의 감소를 결과에 포함시켰을 때는 평균 91%로 나타났으며, 식사량 감소만 측정하였을 때(82%)보다 더 높은 긍정적인 반응이 나타났다.

위의 결과를 BMI 23 이상의 과체중인 참가자들과 비교해보았을 때에도 식이 보충제의 음용으로 배고픔의 감소나 배부름의 증가를 느끼는 사람은 19%로 나타났고, 식욕의 감소를 나타내는 사람은 14%, 식사량과 간식 섭취 감소를 느끼는 사람은 76%와 71%를 나타냈다. 식사량 또는 간식 섭취 감소 중 1가지만 반응을 나타내는 사람은 86%로 나타났다. 빈도의 차이는 약간씩 다르지만 식사량 및 간식 섭취 감소가 가장 많이 나타났고, 배고픔의 변화, 식욕의 감소 순서는 전체 실험과 동일하였다.

결론적으로 식이 보충제를 음용한 후 평상시 식사량보다 많이 먹은 과식이나 폭식을 한 대상자는 없었다. 한국인의 식습관으로 보았을 때 아침을 적게 먹고, 저녁에 높은 칼로리와 음식량에 노출되는 기회가 많을 것을 감안하면, 본 식사 전에 적은 양의 건강 기능식품을 적절히 이용한다면 과식과 폭식을 예방하여 식생활 개선과 체중을 관리하는데 도움이 될 것으로 생각된다.

목 차

논문개요

I. 서론	1
II. 이론적 배경	
1. 생리학적 섭취 기전	3
2. 식욕 억제 약물의 작용기전	7
III. 연구 방법	
1. 연구 참가자	10
2. 저용량 식이 보충제의 내용 및 구성성분	10
3. 식이 보충제 음용방법	13
4. 평가 방법	14
5. 설문지 구성	16
6. 통계처리	18
IV. 연구결과	
1. 연구 참가자	19
2. 배고픔/배부름, 식욕, 식사 및 간식섭취 양	21
V. 고찰	42
VI. 요약 및 제언	46

참고문헌

ABSTRACT(영문초록)

부록- 설문지

List of Tables

Table 1. Nutrient contents of supplemental beverages	11
Table 2. Nutrition contents composition of supplemental beverage	12
Table 3. General characteristics of subjects	19
Table 4. VAS score for hunger and fullness (1st)	21
Table 5. VAS score for hunger and fullness (2nd)	22
Table 6. VAS score for hunger and fullness (3rd)	23
Table 7. VAS score for hunger and fullness (mean)	24
Table 8. VAS score for appetite (1st)	26
Table 9. VAS score for appetite (2nd)	27
Table 10. VAS score for appetite (3rd)	28
Table 11. VAS score for appetite (mean)	29
Table 12. VAS score for appetite meal intake (1st)	30
Table 13. VAS score for appetite meal intake (2nd)	31
Table 14. VAS score for appetite meal intake (3rd)	32
Table 15. VAS score for appetite meal intake (Mean)	33
Table 16. Responses of hunger, appetite, meal intake	36
Table 17. Responses of hunger, appetite, meal or snack intakes	37
Table 18. Responses of hunger, appetite, meal intake in overweight	38
Table 19. Responses of hunger, appetite, meal or snack intakes in overweight	38
Table 20. Responses of hunger, appetite after supper	39
Table 21. Responses of hunger, appetite after supper in overweight	40
Table 22. Number(rate) of hunger, appetite, meal(or snacks) intake	

change	40
Table 23. Number(rate) of hunger, appetite, meal(or snacks) intake change in overweight	41

List of Figures

Figure 1. hunger and satiety center (mechanism)	6
Figure 2. VAS score for hunger and fullness (Mean)	25
Figure 3. VAS score for appetite (Mean)	29
Figure 4. VAS score for meal & snack intakes (Mean)	34
Figure 5. Stacked area graph of VAS score for meal & snack intakes (Mean)	35

I. 서론

에너지 섭취와 체중 조절에는 많은 요소들이 관여한다는 것은 계속 밝혀지고 있고(Blundell, Gillett, 2001; Ello-Martin, Macht, 2008; Yeomans, 2004), 그 중에는 다량 영양소 구성(macronutrient composition)도 포함되어 있다(Rolls, 2000).

사람의 먹는 행동은 배고픔(hunger)과 식욕(appetite)의 기전에 의해 결정된다(최혜미 등, 1988). 배고픔을 심하게 느낀 상태에서는 식사를 할 경우(결식 후 식사, 저녁, 회식 등) 과식 또는 폭식으로 이어진다. 이러한 과다섭취 또는 폭식행동을 자제하기 위하여 식이 조절제 약물이 많이 이용되고 있다.

그러나 식이 조절제는 사용기간에 따른 내성과 불면, 두근거림 같은 불편한 증상 등 한계가 있고, 몸에 이로운 영양성분이 별로 없으며, 약물에 의존하여 식이조절과 체중조절을 하는 것에 대한 사회적 거부감이 있다.

본 연구는 약물이 아닌 식품을 이용하여 배고픔, 식욕, 식사량의 감소가 가능한 지 알아봄으로써 건강에 이롭고 일상생활에 쉽게 적용할 수 있는 방법으로 식사습관 교정을 위한 방법이 있는지 가능성을 알아보고자 했다.

Poppitt 등 (2011) 연구에서는 유장 제품(乳漿, whey)이 다른 낙농 단백질(dairy protein)보다 포만감을 유발할 수 있다는 근거들(Hall, 2003; Luhovy, Akhavan, Anderson, 2007; Veldhorst, 2009)로 실험을 하였다. 유청 단백질이 주성분인 음료를 식전 2시간 전에 음용하여 배고픔, 식욕, 식사량의 변화를 알아보았다. 위 연구에서 사용된 음료의 용량은 500ml로 실험이 진행되었는데, 한국인 여성에 있어서 연구 진행과정이나 실생활에서 500ml의 용량을 한 번에 15분의 짧은 시간동안 섭취하는 것이 어려울 것으로 생각되며, 음료수의 성분에 관계없이 음료의 부피로 포만감을 유발(Rolls, Castellanos,

Halford, 1998; Rolls, Roe, 2002)할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 실생활에서도 도움이 되고, 쉽게 적용 가능한 방법을 찾고자 섭취 용량을 작게 디자인 했다. 섭취음료의 용량은 일회용 자판기 커피 컵보다 작게 하였다. 자판기 커피 컵은 6.5온스로 195ml정도 된다. 일상생활에서 일반인들이 커피나 음료를 마시는 것은 이 컵의 2/3정도의 양을 섭취하게 되는데 150ml정도의 용량이다. WHO에서 성인 여성의 권장 1일 물 섭취량은 2.2리터이고, 식사에 포함된 수분은 1.5리터 정도로서 나머지는 따로 섭취해야 하는 양이다. 그러므로 일상생활에서 한 번에 150ml의 용량은 커피나 음료수 형태로 하루에도 몇 번씩 섭취하게 되나 식사량이나 식욕에는 큰 영향이 없는 용량이다.

음료 섭취 후에 식사 전,후의 배고픔/포만감(hunger/ fullness), 식욕(can eat) 및 과식 욕구의 감소와 식사 및 간식 섭취(meal/ snack intake)의 감소를 정상시의 느낌과 양으로 비교함으로써 식욕 억제제 약물에 의존하지 않고 과식이나 폭식 등의 식이 습관의 변화가 가능한 지를 연구하고자 한다.

Poppitt 등 (2011)의 선행연구에서는 음료 섭취 후 식사량의 변화가 없었으나, 식사 때에 과식을 하지 않더라도 식욕이 계속 남아 있으면 식사 후에 간식 섭취(snack)로 이어진다. 한국 여성들은 식사 후에 연이어 간식을 먹거나 야식을 하는 경우가 많이 있다. 본 연구에서는 간식량의 변화도 같이 조사하여 식사량 외에도 간식 섭취량의 감소가 있는지 같이 조사하기로 한다.

흔히 사용되는 식이보충제나 기능성 식품에는 종류가 많이 있으나 단백질, 비타민 등 공통적으로 함유된 성분이 대부분 비슷하므로 어떤 식이보충제라도 실험 결과에는 큰 차이는 없을 것으로 생각된다. 또한, 과체중이나 정상인의 구분을 두지 않음으로, 실험 결과를 모든 일반인에게 적용가능한 지 알아보하고자 한다.

II 이론적 배경

1. 식욕 및 음식물 섭취 기전

신체의 섭식과 체중 조절에 관여하는 부위는 생리적으로 4부위로 나눌 수 있다(송영득, 2001).

1) 구심성 신호(afferent signal)

; 음식물의 섭취나 지방 조직의 양에 대한 정보를 중추신경계로 보내는 역할을 한다.

2) 시상하부(hypothalamus)

; 시상하부는 식이를 조절하는 중요한 부분으로 지방조직이나 체내의 소화기관 등 여러 부분에서 들어오는 신호를 받아들여 어떤 음식을 얼마만큼 섭취할 것인가를 결정하고 자율신경계를 통하여 이를 전달한다(김용성, 2001).

3) 원심성 신호(efferent signal)

; 뇌의 신호에 따라 섭식 행위와 에너지 소비를 실행하게 한다.

4) 지방 조직(fat tissue)

; 지방조직에서 렙틴 등 호르몬을 통해 축적된 지방의 양에 대한 정보를 내보낸다.

이 네 가지 부분은 단독으로는 작용하지 않고, 서로 연결되어 에너지 섭취와 소비를 조절하여 체중을 유지하고 된다(Jequier, Tappy, 1999).

이중에서 식욕 및 음식섭취에 관여하는 신경내분비적 조절기전에는 2가지가 있다(박승준, 2007).

1) 장기적(tonic signal)인 에너지 균형의 조절

; 체내 에너지 비축에 관한 신호를 담당하는 인슐린(insulin) 및 렙틴(leptin)이 있다. 인슐린과 렙틴은 체내 지방 량에 비례하여 각각 췌장과 지방조직에서 혈액 내로 분비되며 음식섭취를 억제하는 작용을 나타낸다(Hellstrom, 2004).

2) 단기적(episodic signal)인 식욕 조절

; 소화관 호르몬에 의한 음식섭취 조절기전이다(Blundell, 2006).

① 식욕 유발성 호르몬(orexigenic hormone)

; 공복(fasting)시 그렐린(ghrelin)에 의한 배고픔의 신호(hunger signal)는 음식섭취를 촉진 한다.

② 포만성 호르몬(satiety hormones)

; 섭식(feeding)에 의해 분비된 CCK(cholecystokinin), GLP-1(glucagons like peptide-1), PYY(peptide YY) 등의 호르몬은 포만감의 신호(satiety signal)로 작용하여 식욕을 억제한다.

이러한 시스템들이 함께 음식섭취 및 식사의 양을 조절하고 총 에너지 섭취를 조절하게 된다(Drazen, 2003; Druce, 2004; Badman, 2005). 섭식행동에 관여하는 호르몬은 직접적이거나 간접적으로 작용이 일어나는데, 음식물 섭취나 공복감은 직접적으로 소화관 호르몬 분비를 유발하여 구심성 신호가 뇌에 전달되게 되며, 시상하부(hypothalamus), 특히 제3뇌실 바닥의 궁상핵(ARC, arcuate, 갈대기핵 infundibular nucleus) 및 뇌간(brain stem)의 dorsal vagal complex (DVC)에서는(Schwartz, 2000) 간접적으로 식욕 유발성 또는 식욕 억제성 신경 펩타이드의 조율에 의해 호르몬의 작용이 일어난다(Graaf, 2004; Cummings, 2001).

시상하부는 불완전한 혈액-뇌 장벽(blood-brain barrier, BBB)으로 혈액 내를 순환하는 여러 인자와의 접촉이 비교적 자유로운 부위이며, 뇌의 다른 부위로부터의 신호 또한 받고 있다. 시상하부는 말초 신호 및 중추 신호를

통합하여 음식 섭취, 육체적 활동, 기본적인 에너지 소비 등에 관한 항상성을 조절하는 역할을 담당한다.

시상하부 하부에 해당하는 궁상핵에는 음식 섭취를 조절하는 성격이 전혀 다른 두 종류의 뉴런이 존재한다(박승준, 2007). 이들 뉴런에는 소화기관 호르몬에 대한 수용체가 존재하고 있어 공복 및 음식물에 반응한다.

1) NPY/ AgRP (neuropeptide Y/ Agouti-related protein) neuron

; 체내 지방 조직이 감소하면 혈중 렙틴의 농도가 감소하고, 시상하부의 궁상핵에 위치하는 렙틴 수용체에 의하여 NPY/ AGRP neuron이 활성화되면 NPY와 AGRP생성과 분비가 증가하여 음식 섭취를 촉진하게 된다. 또한 렙틴 감소는 POMC neuron을 억제하여 melancortin(MSH) 분비는 억제한다(김용성, 2001).

2) POMC/ CART (proopiomelanocortin/ cocaine- and amphetamine-regulated transcript) neuron

; 반대로 지방조직이 증가하면 렙틴 농도가 증가하면서 시상하부의 NPY/AGRP 분비는 감소되고, POMC neuron은 활성화되면서 melancortin의 분비가 증가하여 음식섭취는 감소하게 된다. 이러한 시상하부와 구심성 신호의 연결이 현재까지 알려진 신경펩티드 중에서 섭식조절에 가장 중요한 부위로 알려져 있다(Figure 1).

궁상핵 뉴런은 많은 신경전달 물질을 생성하는 신경 섬유가 분포하고 있으며, 뇌실결핵(PVN, paraventricular nuclei)은 제3뇌실의 전방에 위치하여 에너지 항상성에 관여하는 신경핵들이 모여 있고, 배내측핵(DMN, dorsomedial nucleus)은 구심성 신호를 받아들여서 기아중추(hunger center)인 복내측핵(VMN, ventromedial nucleus)과 포만중추(satiety center)인 외측 시상하부(LHA, lateral hypothalamic area)에서 받은 정보와 통합하는 역할을 한다

2. 식욕 억제제 약물의 작용

비만 치료제가 작용하는 부위는 에너지의 흡수 억제, 에너지 저장의 감소 및 에너지 소비의 증가로 나눌 수 있다(송영득, 2002). 이 중 에너지 흡수를 억제하는 약물들이 저장이나 소비에 관여 하는 약물보다 상대적으로 작용 부위와 기전이 단순하여 약물의 개발 및 적용이 쉽다. 그러나 에너지 소비 촉진에 관여하는 약제들은 여러 제한점을 가지는데, 약물 개발이 어렵고, 소모시킬 수 있는 에너지 소비량에는 한계가 있으며, 식사 등 에너지 흡수가 증가하면 실제로 아무 쓸모가 없는 약제가 된다(Bray, 1999).

따라서, 에너지 흡수에 관련되는 식욕 억제제 약물들이 많이 처방이 되는데, 이 약물들은 음식물을 통하여 소화기 계통의 자극에 의한 자연적으로 포만감을 유도하는 작용이 아닌, 중추 신경계의 신경전달물질에 직접 작용하는 기전을 갖고 있는 약물들이다. 배고픔과 식욕에 관련된 신경전달물질에는 노르아드레날린, 세로토닌, 도파민 등의 모노아민 계열의 물질들이 있는데, 식욕 억제제들은 이러한 물질들의 분비를 유도하거나 재흡수를 차단하여 포만감을 일으키거나 식욕을 억제하게 된다.(박혜순, 2001)

1) 중추신경계 작용 약물

① 노르아드레날린성 약물 (Noradrenergic drug)

; 중추신경계의 알파1-아드레날린성 수용체($\alpha 1$ -adrenergic receptor)를 자극하면 식욕이 억제되고, 알파2-아드레날린성 수용체를 자극하면 식욕이 촉진되므로, 식욕 억제제는 여기에 길항 작용을 가진 약제를 사용하여 식욕을 억제한다.

또한, 중추 신경절에서 노르에피네프린의 분비를 증가시키고 재흡수를 억제하여 베타 아드레날린성 수용체(β -adrenergic receptor)가 자극되면

식욕 감소가 일어난다.

이러한 기전 때문에 불편한 증상으로 흥분과 신경과민, 구강 건조, 심박동과 혈압이 조금 증가하기도 한다. 이러한 부작용은 사용 초기에 심하며 사용 후 점차 안정화되기도 한다(송영득, 2002).

② 세로토닌계 약물 (Serotonergic drug)

; 세로토닌 (5-hydroxytryptamine, 5-HT)은 중추 신경계에 존재하는 신경전달 물질로 이 물질을 외측 시상하부(LH, lateral thalamus)에 주입하였을 때 섭식행위가 감소하는 것으로 보아 fenfluramine 같은 식욕 억제제의 주요 기전으로 생각된다(Goodall, 2988). 세로토닌 수용체인 5-HT 1B/1D와 5-HT 2C 수용체는 식욕 억제에 관여한다. 선택적 세로토닌 재흡수 억제제(SSRI, selective serotonin reuptake inhibitors)가 신경 말단에서 세로토닌의 재흡수를 억제하는 기전으로 식욕을 감소시킨다(송영득, 2002, Samanin, 1993).

③ 도파민계 약물(Dopaminergic drug)

; Pizzi 등 (1986)의 실험에서는 도파민을 외측 시상하부에 주입하였을 때 섭식행동이 감소된 것으로 나타났으며, D2 수용체가 관여하는 것으로 보고 있다. 이 외에도 많은 실험에서 외측 시상하부에서 도파민이 섭식행동 감소에 관련이 있는 것으로 나타났으며(송창진, 2001) amphetamine 같은 식욕 억제제의 주요 기전으로 되어 있다(Parada, 1992).

2) 말초 작용 흡수 억제 약물

; 주로 음식물로 들어온 지방의 소화효소의 작용을 억제하거나 탄수화물의 흡수를 지연시키는 기전을 갖고 있어 당뇨 관리에서도 이용한다. 지방흡수 억제제는 중성지방(triglyceride)와 구조가 유사하여 지방분해 효소인 리파아

제(lipase)와 결합하여 작용을 억제함으로써, 식이 지방의 30% 정도를 배출시킨다(송영득, 2002). 따라서, 지용성 비타민의 흡수도 같이 억제될 수 있고, 지방변 등의 불편함을 나타내기도 한다.

3) 발열 및 식욕 억제제

; 에페드린(ephedrine)과 카페인(caffeine)은 발열 반응을 증가시켜 에너지 소비를 증가시킨다. Astrup (1985)의 연구에서 에페드린은 투여 후 수 시간 내에 산소 소비량을 10% 가량 증가 시킨다고 한다. 카페인은 아데노신 수용체(adenosine receptor)와 포스포디에스테라제(phosphodiesterase)의 작용을 억제하여 열 생성을 증가시키며, 에페드린과 병행 사용 시 상승작용을 일으킨다.

그러나 대부분은 체중 감소를 보이는 용량에서 심박 수가 증가하는 심혈관계의 부작용과 발한 등 교감 신경계 증상 등을 나타내므로 효과를 보는데 한계가 있다. 또한, 1년간의 제한 식이와 함께 에페드린과 카페인을 복용한 실험에서는 실제 체중 감소에서 25-40%가 발열반응에 기인한 것으로 보고, 60-75%는 병합요법의 음식 섭취의 감소효과로 보고 있다(송영득, 2002).

III. 연구방법

1. 연구 참가자

본 연구는 20-50대의 건강한 일반인을 대상으로 실시하였다. 참가자들은 비흡연자였고, 특별히 순환기 질환, 당뇨 및 중대한 내분비, 소화기 질환이 없었고, 복용하는 치료 약물도 없었다. 임신이나 수유자, 음식 알레르기 체질, 실험에 사용되는 식이보충제에 거부감을 가진 사람들은 배제하였으며, 참가자들은 연구기간 동안 의도적으로 식욕이나 체중 조절을 시도하지 않았다.

실험대상자들에게 식이보충제를 액상으로 섭취시킨 후 그 배고픔, 식욕, 식사랑 등을 설문지에 VAS(Visual Analogue Scale) subjective score로 기입하는 방식으로 평가하였다.

내성이 생기는 것을 파악하기 위하여 1주일 간격으로 3차에 걸쳐 반복 실험을 하였다. 1차 실험은 총 59명이 참여하였고, 2차 실험에서는 42명, 3차 실험까지 모두 마친 인원은 39명이었다. 실험은 2012년 9월부터 2012년 12월까지 이루어졌으며, 본 연구는 대상자들에게 연구의 목적과 설문지 내용, 그리고 연구 방법에 대하여 설명한 후, 참가자들의 자발적인 참여로 이루어졌다.

2. 저용량 식이 보충제의 내용 및 구성성분

사용된 식이 보충제는 풀무원건강생활(주)에서 제조한 체중 조절용 조제식품으로 제품명은 닥터슬림에스를 사용하였고, 녹차라떼 맛을 내는 녹색 분말이었다. 실험 참가자들에게는 선입견을 배제하기 위해 제품 정보에 대하여는 공개하지 않았다. 우유는 매일유업에서 나온 저지방 우유를 사용하였

다.

식이 보충제의 영양 정보는 Table 1.과 같다.

Table 1. Nutrient contents of supplemental beverages

one serving size	35g	%DR
Energy (Kcal)	105	6
Carbohydrate (g)	21	
saccharide (g)	9	
dietary fiber (g)	13	52
Protein (g)	10	17
Fat (g)	0.5	1
saturated fat (g)	0	0
trans fat(g)	0	0
cholesterol (mg)	20	7
Sodium (mg)	85	4
Vitamin A(μ mRE)	210	30
Vitamin B1(mg)	0.3	30
Vitamin B2(mg)	0.36	30
Vitamin B6(mg)	0.45	30
Vitamin E(mga-TE)	3	30
Vitamin C(mg)	30	30
Niacin (mgNE)	3.9	30
Folate (μ g)	75	30
Zinc (mg)	2.4	20
Calcium (mg)	140	20
Iron (mg)	3	20

원재료 및 구성성분은 다음과 같다(Table 2).

Table 2. Nutrition contents composition of supplemental beverage

Nutrition contents Composition of supplemental beverage
분리대두단백(대두, 미국산), 농축 유청단백(우유, 미국산), 피쉬칼슘분말, 비타민C, 분말 비타민 E 혼합제제(비타민E 초산에스테르, 변성전분, 말토덱스트린, 이산화규소), 푸마르산 제일 철, 니코틴산 아미드, 산화아연, 분말 비타민 A 혼합제제(비타민A 아세테이트, 비타민E, 말토덱스트린, 옥수수 전분, 아리비아검), 팔토텐산칼슘, 비타민B6 염산염, 비타민B2, 비타민 B1질산염, 엽산, 결정과당, 난소화성말토덱스트린, 프락토올리고당, 치커리식이섬유, 탈지분유(우유), 귀리식이섬유, 가루녹차C(녹차, 클로렐라), 가르시니아 캄보지아, 콜라겐(생선), 차전자피, 구아검, 효모 펩타이드, 카라기난, 효소처리 스테비아, 버섯 카토글루칸, 히알루론

식이 보충제 성분 중 단백질과 비타민 등은 영양보충을 위한 성분이며 동시에 녹차, 식이섬유, 가르시니아 캄보지아, 효소 같은 성분들과 함께 식욕 감소, 포만감 증대 등 다이어트를 위한 작용으로 오래전부터 사용되어 왔다.

병원에서 처방되는 식욕 억제제나 포만감 유도 약물들은 상기 제품과는 달리 유의한 영양성분이 별로 없거나 매우 소량이며, 중추신경계를 인위적으로 자극(박혜순, 2001)하는 성분들이다. 따라서, 약물을 이용한 식이 조절은 체내에서 필요한 영양소 부족으로 인한 식욕 증가에 대한 근본적인 해결이 되지 못하는 반면, 식이 보충제를 이용한 방법은 필요한 영양물질을 보충하는 효과가 있으므로 바람직한 방법으로 생각된다.

3. 식이 보충제 음용방법

본 실험에서는 선행연구에서 Poppitt 등 (2011)이 사용한 500ml보다 적은 양의 부피를 가진 음료를 사용하는 것이 실험의 목적이므로, 1회 섭취용량으로 만들어진 제품 35g(1포)을 2/3정도(24g) 덜어내어 사용하였다. 이 분말을 150ml의 저지방우유로 희석하여 약 13.8%의 두유의 농도(보충제 24g+ 저지방 우유 150ml= 174g, $24g / 174g \times 100 = 13.8\%$)로 음용이 가능한 상태로 만들어 실험하였다.

이 농도보다 많은 식이 보충제를 사용하였을 경우에는 농도가 진해져 실험자들이 음용하는데 높은 점도로 삼키는데 불편하거나 마시는 도중 잔여물이 컵에 남는 등의 문제가 있었고, 음용하는 도중이나 섭취 후에 울렁거리거나 느끼함을 느끼는 등 거부감을 나타내었다. 또한, 실험 재료를 생수에 희석하였을 때보다 저지방 우유에 희석한 것이 삼키는 느낌이 좋아 단시간에 음용을 마칠 수가 있었다.

저지방우유를 선택한 것은 일반 우유보다 고칼로리 섭취로 인한 포만감이나 식사량 등 실험에 영향을 적게 주기 위해서 선택하였다.

식이 보충제 약 24g (1/2 큰 스푼)은 70kcal정도의 열량을 가졌으며, 6.5온즈 (약 195ml) 종이 커피컵 2/3에 담겨진 150ml의 저지방 칼슘 우유의 열량은 약 64kcal이었고, 이 식이 보충제와 우유를 섞어 음용상태로 만들었을 때의 총 칼로리는 134kcal 정도였다. 한국 성인 여성의 1일 섭취 권장 칼로리는 1,900-2,100kcal(한국영양학회, 2010)와 비교하면 1/10이 안 되는 칼로리이다.

4. 평가 방법

실험 참가자들은 실험 전날 과식이나 심한 운동, 음주 등을 피하게 한 후 실험 당일 아침과 점심도 평범한 음식을 섭취하도록 주의사항을 알려주어 실험준비를 시켰다.

실험 당일 배고픔을 느끼는 저녁식사 2시간 전에 분말 형태의 식이보충제 1/2 큰 스푼(24g)을 6.5 oz 커피컵 2/3(약 150ml)에 저지방 우유 150ml 에 섞어 액상상태로 만들어 마실 수 있도록 준비했다.

설문지는 다음과 같은 방법으로 4회에 걸쳐 조사를 하였다.

- 1) 실험 당일 아침, 점심 식사를 과식한 사람은 실험에 영향을 미칠 수 있으므로, 본인인 섭취한 식사량을 설문조사하였다. 저녁식사 4시간 전부터 간식을 먹지 않도록 지시하고, 그 때의 배고픔 또는 포만감(hunger/fullness)과 식욕(can eat)을 설문지에 표시된 항목에 표시하였다.
- 2) 저녁식사 2시간 전에 음용 가능한 상태로 만든 식이 보충제를 준비하고, 음용하기 직전의 배고픔 또는 포만감과 식욕을 설문지 항목에 표시한 후, 식이 보충제 음료를 5분 내에 섭취하였다.
- 3) 음료섭취 후 저녁 식사 직전에 배고픔 또는 포만감과 식욕을 다시 설문조사하였다. 정상적인 생리적 증상은 저녁식사 때에 가까워질수록 배고픔과 식욕이 그대로이거나 증가하는 것으로 보였다. 식이 보충제에 의한 반응으로 음료를 섭취한 후 배고픔과 식욕의 감소가 있는지 또는 증가되다가 더 이상 변화가 없는지 파악하였다.

4) 저녁 식사를 마친 후 배고픔 또는 포만감, 식욕과 식사량 및 간식 섭취 (meal/ snack intake)의 증가 또는 감소를 설문지에 기록하여, 음료섭취의 영향으로 느낌의 변화와 섭취량의 감소가 있는지 조사하였다.

비교대상은 음료섭취를 하지 않았을 때 같은 메뉴 또는 평소 평범한 식사를 하였을 때와 비교한 느낌과 식사량으로 하였으며, 메뉴가 특별히 싫어하지 않은 음식이었으면 실험에 사용된 식이 보충제 음료에 의한 영향으로 보았다.

설문지에는 음료 섭취 전, 후 배고픔/포만감, 식욕의 감소와 식사 및 간식 섭취량에 대한 질문과 그에 대한 답을 표시할 수 있는 항목이 있으며, VAS(Visual Analogue Scale) subjective score로 본인의 느낌과 섭취량을 체크하였다.

본 실험의 결과가 내성으로 인하여 반응이 감소하는지 알아보기 위하여 같은 방법을 1주일 간격으로 3회 실시하였다.

5. 설문지 구성

설문지 구성은 참가자들의 이해를 위한 실험 설명과 실험의 위험도 및 주의사항, 참가자들의 일반사항, 실험 동의서, 질문 및 답변을 VAS(Visual Analogue Scale) subjective score로 표시하도록 제작되었다. 일반사항에는 나이, 몸무게, 신장, 비만도(BMI), 식품 알레르기, 질환 유무가 포함되어 있었다.

설문의 내용은 크게 세 부분으로 배고픔/배부름(hunger/ fullness), 식욕(appetite, can eat), 식사량(meal intake) 및 식사 후 간식(snack)양의 변화로 구성되었다. 측정방법은 Flint (2000) 등의 VAS 표준방법을 참고하여 우리말에 맞게 설문항목을 작성하였다.

질문항목은 다음과 같았다.

- ① 지금 얼마나 배고픔이나 배부름을 느끼십니까?
- ② 지금 얼마나 더 먹을 수 있습니까?
- ③ 식사(음료)는 얼마나 만족감을 느끼셨습니까?
- ④ 음료섭취 후 평소 먹었던 같은 메뉴 식사(간식)보다 먹은 양이 000다.

각 항목에 대한 답변은 5점 척도로 구성되었다.

- ① 배고픔 또는 배부름의 반응은 좌측에서 우측으로 “많이 배고프다/ 약간 배고프다/ 보통/ 약간 배부르다/ 많이 배부르다 “
- ② 식욕 질문에 대한 답변은 좌측부터 ” 전혀 못 먹겠다/ 약간만 먹을 수 있다/ 보통/ 약간 많이 먹을 수 있다/ 아주 많이 먹을 수 있다 “
- ③ 식사 메뉴가 싫어하는 음식으로 인한 식사량 감소를 감별하기 위해 식사

의 만족도 척도는 ” 안 좋아하는 음식이었다/ 약간 안 좋아하는 음식이었다 / 보통/ 약간 좋아하는 음식이었다/ 아주 좋아하는 음식이었다 “

④ 음료의 만족도는 ” 맛있는 음료였다/ 약간 맛있는 음료였다/ 보통/ 약간 맛있는 음료였다/ 맛있는 음료였다 “

⑤ 식사와 간식량 측정은 ” 안 먹거나 아주 적게 먹었다/ 조금 적게 먹었다 / 같은 양/ 약간 많이 먹었다/ 아주 많이 먹었다 “ 로 구성하였다.

VAS 측정은 매 실험 때마다 4회씩 걸쳐 이루어졌는데, 저녁 식사 4시간 전, 저녁식사 2시간 전, 저녁식사 직전(0시간 전), 저녁식사 이후의 느낌을 기록하게 하였다.

위의 방법을 3회 반복 측정을 하였다.

식사종류는 특별히 제한을 두지 않았으나, 회식이나 잔치, 뷔페 음식 등과 같이 과식을 하지 않는 메뉴로 식사를 하도록 협조를 구하였다.

6. 통계처리

모든 조사항목에 대해서는 빈도조사(n%)와 일부 일반사항 항목에 대해서는 평균값과 SD를 구하였다.

실험 참가자들이 표시한 저녁식사 4시간 전, 2시간 전, 0시간 전, 저녁식사 후의 배고픔에 대한 숫자가 생리적인 반응에 역행하는 반응이 나오는지 조사하였다.

예를 들어 배고픔의 경우, 저녁 식사 4시간 전에서 2시간 전, 0시간 전으로 갈수록 배고픔에 표시한 실험자의 숫자가 늘고, 배부름에 표시한 수가 감소해야 한다.

만약에 저녁식사 2시간 전에 늘어나던 배고픔의 숫자가 0시간 전에 줄어들거나 그대로이었다면 실험에 사용된 식이 보충제에 의한 반응으로 보고, 그 비율을 파악하였다. 식욕과 식사 및 간식 섭취에 대한 숫자와 비율도 같은 방법으로 구하였다.

생리적인 반응에 역행하는 배고픔, 식욕, 식사 및 간식 섭취량에 대한 반응 중 한 가지만 나타나도 소량의 식이 보충제에 의한 긍정적인 반응이므로 그 숫자와 비율을 구하였다.

추가로, 2가지, 3가지 반응을 동시에 나타내는 사람과 식사량 외에 간식 섭취의 감소도 있는지 파악하였다.

또한, 식사 후의 포만감과 식욕이 음료 섭취를 안 했을 때와 비교하였을 때 더 많은 포만감이나 식욕의 감소가 있는지도 같이 알아보았다.

IV. 연구 결과

1. 연구 참가자

실험 참가자들의 일반사항은 성별, 나이, 신장, 몸무게, 비만도(BMI)로 구성되었다. 본 연구 참여자 39명에 대한 일반적인 사항은 Table 3과 같다.

실험 참가자들은 건강한 여성으로 연령은 20-54세 범위로 평균 연령은 32.3 ± 8.7 이었고, 체중은 42-70kg 범위로 평균 54.0 ± 7.3 으로 나타났다. 신장의 경우 134-171cm 로 평균 1.6 ± 0.1 이었고, 체질량 지수(BMI)는 최소 16에서 최대 27.3로 평균 21.0 ± 2.8 , 저체중(BMI 18.5 이하)이 4명, 과체중(BMI 23이상)이 7명 이었다.

참가자들은 실험 전 체중이나 다이어트, 생활 스타일에 특별한 변화는 없었다. 처음 1차 실험에 참가한 인원은 59명이 참여하였고, 2차 실험에는 42명이 참가하여 17명이 탈락하였으며, 3차 실험에는 39명이 참여하였다. 생리는 규칙적인 여성이 26명, 불규칙한 여성이 10명, 무응답이 3명이었다.

Table 3. General characteristics of subjects (n=39)

Variables	Mean±SD	range
Age (years)	32.3 ± 9.0	20.0- 54.0
Body weight (kg)	54.0 ± 7.3	42.0- 70.0
Height (m)	1.6 ± 0.1	1.3- 1.7
BMI (kg/m ²)	21.0 ± 2.8	16.0- 27.3

참가자들은 연구기간 동안 의도적으로 식욕이나 체중 조절을 시도하지 않았고, 비흡연가들로 구성되었으며, 특별히 순환기 질환, 당뇨 및 중대한 내분비, 소화기 질환이 없었고, 복용하는 치료 약물도 없었다.

1차 실험은 총 59명이 참여하였고, 2차 실험에서는 42명, 3차 실험까지 모두 마친 인원은 39명이었다. 탈락자들은 식이 보충제의 맛에 대한 만족감이 떨어지거나 우유를 좋아하지 않는 경우, 1회 실험을 마칠 때까지 몇 시간씩 소요되는 점과 매회 실험을 진행할 때마다 설문지를 4번씩 기입해야 하는 불편감 등으로 실험 중단을 하였다.

2. 배고픔/배부름, 식욕, 식사 및 간식 섭취량

배고픔의 변화를 보기 위해 VAS를 조사한 결과, 각 항목에 대한 통계는 Table 4와 같다.

점심식사 후 특별히 음식을 섭취하지 않는 상태에서는 시간이 지남에 따라 배고픔이 증가하고, 배부름 느낌이 감소하여야 정상적인 생리적 반응이다. 즉, 저녁 4시간 전보다 저녁 2시간 전, 저녁 0시간의 ‘많이 배고프다, 약간 배고프다’ 반응이 증가하고, 포만감을 나타내는 ‘약간 배부르다, 많이 배부르다’ 항목이 감소하여야 한다.

그러나 식사시간 2시간 전에 측정한 배고픔의 항목 ‘많이 배고프다’를 표시한 인원이 3%에서 13%로 증가하다가 저녁식사 0시간 전에 오히려 8%로 감소를 나타내었고, ‘약간 배고프다’ 반응은 증가하지 않은 것(31%→38%→38%)으로 결과가 나타남으로써 식이 보충제로 인한 배고픔의 감소 반응을 보여주었다.

또한, 포만감을 나타내는 ‘약간 배부르다, 많이 배부르다’ 항목은 감소하지 않았고, 각각 28%→10%→18%, 5%→3%→5%으로 오히려 감소하다가 증가하였다.

Table 4. VAS(Visual Analogue Scale) subjective score for hunger and fullness (1st)

(n= 39)

	1	2	3	4	5
1. before 4 hours supper	1 (3) ¹⁾	12(31)	13(33)	11 (28)	2 (5)
2. before 2 hours supper	5 (13)	15 (38)	14 (36)	4 (10)	1 (3)
3. before 0 hours supper	3 (8)	15 (38)	12 (31)	7 (18)	2 (5)
4. after supper	0 (0)	2 (5)	5 (13)	22 (56)	10 (26)

1) n(%)

1. very hungry, 2. slightly hungry, 3. so so, 4. slightly full, 5. very full

내성반응을 보기 위해 같은 실험을 1주일 간격으로 2차, 3차 반복 시행하였다.

2차 실험(Table 5)에서도 저녁 2시간 전에서 0시간과 비교했을 때 ‘많이 배고프다’ 느낌 감소폭이 1차 실험(3%→ 13%→ 8%)보다 많이 나타났고 (15%→ 18%→ 0%), ‘약간 배고프다’ 반응도 증가하다가 더 이상 변화가 없었다(23%→ 33%→ 33%). 포만감을 나타내는 ‘약간 배고프다’ 항목을 나타낸 비율은 감소하다가, 오히려 증가하였다(26%→ 15%→ 31%).

Table 5. VAS(Visual Analogue Scale) subjective score for hunger and fullness (2nd)

(n= 39)

	1	2	3	4	5
1. before 4 hours supper	6 (15) ¹⁾	11 (28)	10 (26)	10 (26)	2 (5)
2. before 2 hours supper	7 (18)	13 (33)	11 (28)	6 (15)	2 (5)
3. before 0 hours supper	0 (0)	13 (33)	13 (33)	12 (31)	1 (3)
4. after supper	0 (0)	3 (8)	4 (10)	17 (44)	15 (38)

1) n(%)

1. very hungry, 2. slightly hungry, 3. so so, 4. slightly full, 5. very full

내성반응을 보기 위한 3차 실험(Table 6)에서 긍정적인 반응을 나타낸 결과는 ‘약간 배고프다’의 감소 반응(31%→ 44%→ 15%)이 1,2차(31%→ 38%→ 38%, 23%→ 33%→ 33%)보다 많이 나타났다. 포만감을 나타내는 ‘약간 배부르다, 많이 배부르다’ 항목은 감소하다가 오히려 증가하였다(21%→ 23%→ 38%, 3%→ 3%→ 5%).

Table 6. VAS(Visual Analogue Scale) subjective score for hunger and fullness (3rd)

(n= 39)

	1	2	3	4	5
1. before 4 hours supper	2 (5) ¹⁾	12 (31)	16 (41)	8 (21)	1 (3)
2. before 2 hours supper	1 (3)	17 (44)	10 (26)	9 (23)	1 (3)
3. before 0 hours supper	0 (0)	6 (15)	15 (38)	15 (38)	2 (5)
4. after supper	0 (0)	1 (3)	4 (10)	20 (51)	14 (36)

1) n(%)

1. very hungry, 2. slightly hungry, 3. so so, 4. slightly full, 5. very full

배고픔의 변화를 보기 위한 VAS를 1차, 2차, 3차 결과를 평균한 결과(Table 7), 식사시간 2시간 전에 증가하던 배고픔의 증가항목 ‘많이 배고프다, 약간 배고프다’ 반응이 각각 8%→ 11%→ 3%, 30%→ 38%→ 29%으로 증가하다가 감소한 것으로 결과가 나타남으로써, 식이 보충제로 인한 배고픔의 증가가 억제되는 반응을 보여주었다.

포만감을 나타내는 ‘약간 배부르다, 많이 배부르다’ 반응은 감소하지 않았고, 식사 전 2시간보다 오히려 약간 증가하였다 (25%→ 16%→ 29%, 4%→ 3%→ 4%). 증가한 비율이 통계적 의미가 없다 하더라도 최소한 포만감의 감소가 중단되었다는 것만으로도 의미가 있는 것으로 보아 굳이 통계로 검증하지는 않았다.

왜냐하면, 정상적인 생리적인 반응은 저녁 식사 4시간 전에서 저녁 식사 2시간과 저녁 식사에 가까워질수록 배고픔의 증가항목인 ‘많이 배고프다, 약간 배고프다’ 반응이 증가하거나 정제되어 있어야 하고, 포만감을 나타내는 ‘약간 배부르다, 많이 배부르다’ 항목의 비율도도 감소하거나 그대로 이어야 하기 때문이다.

Table 7. VAS(Visual Analogue Scale) subjective score for hunger and fullness (Mean)

(n= 39)

	1	2	3	4	5
1. before 4 hours supper	3 (8) ¹⁾	12 (30)	13 (33)	10 (25)	2 (4)
2. before 2 hours supper	4 (11)	15 (38)	12 (32)	6 (16)	1 (3)
3. before 0 hours supper	1 (3)	11 (29)	13 (33)	11 (29)	2 (4)
4. after supper	0 (0)	2 (5)	4 (11)	20 (50)	13 (33)

1) n(%)

1. very hungry, 2. slightly hungry, 3. so so, 4. slightly full, 5. very full

상기 결과를 꺾은 선 그래프로 나타낸 것이다(Figure 2). 음료 섭취의 결과로 저녁식사 직전의 -▲-(연두색) 곡선이 저녁식사 2시간 전 -■-(붉은색) 곡선과 비교했을 때 1,2번 항목에서는 아래에, 4,5번 항목에서는 위에 분포하였다. 정상적인 생리적 반응은 시간의 흐름에 따라 반대위치에 존재해야 한다.

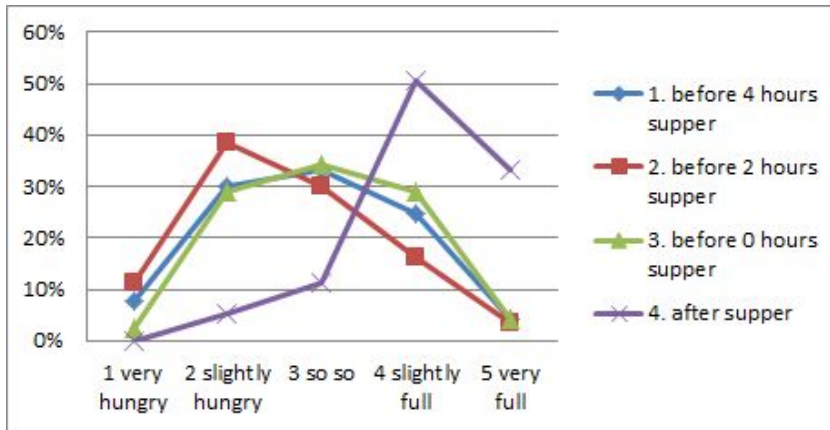


Figure 2. VAS score for hunger and fullness (Mean)

식욕(can eat)의 변화를 보기 위해 VAS를 조사한 결과이다(Table 8).

음식 섭취가 없는 경우에는 저녁 식사 4시간 전에서 저녁 식사 2시간과 저녁 식사에 가까워질수록 식욕의 감소항목인 ‘전혀 못 먹겠다, 조금만 먹을 수 있다’ 반응이 감소하고, 식욕의 증가를 나타내는 ‘약간 많이 먹을 수 있다, 아주 많이 먹을 수 있다’ 비율이 증가하여야 정상 생리적인 반응이다.

그러나 식사시간 2시간 전에 나타낸 식욕 감소 증상인 ‘전혀 못 먹겠다’ 비율은 변화가 없다가 증가(8%→ 8%→ 13%) 하였으며, ‘조금만 먹을 수 있다’ 반응은 감소하다가 오히려 증가(44%→ 38%→ 49%)하는 결과가 나타났고, 식욕 증가 항목인 ‘약간 많이 먹을 수 있다, 아주 많이 먹을 수 있다’ 비율은 증가하다가 오히려 감소(21%→ 31%→ 21%, 3%→ 5%→ 0%)한 것으로 나타남으로써, 식이 보충제로 인한 식욕의 감소 반응을 보여주었다.

Table 8. VAS(Visual Analogue Scale) subjective score for appetite (1st)

(n= 39)

	1	2	3	4	5
1. before 4 hours supper	3 (8) ¹⁾	17 (44)	10 (26)	8 (21)	1 (3)
2. before 2 hours supper	3 (8)	15 (38)	7 (18)	12 (31)	2 (5)
3. before 0 hours supper	5 (13)	19 (49)	7 (18)	8 (21)	0 (0)
4. after supper	7 (18)	25 (64)	6 (15)	1 (3)	0 (0)

1) n(%)

1. cannot eat at all, 2. can only a little eat, 3. so so, 4. can eat a bit much, 5. can eat very much

내성반응을 보기 위해 같은 실험을 1주일 간격으로 2차, 3차 반복 시행하였다(Table 9, Table 10).

2차 실험에서는 ‘전혀 못 먹겠다’ 반응은 처음보다는 줄지 않았고(8%→10%→8%), ‘조금만 먹을 수 있다’ 느낌은 저녁식사 2시간 전 반응보다 줄어들다가 오히려 늘어난 것(44%→28%→36%)으로 나타났다. 식욕증가를 나타내는 ‘약간 많이 먹을 수 있다, 아주 많이 먹을 수 있다’ 항목 비율은 식이 보충제의 결과로 증가 내지 변화가 없다가 감소(23%→31%→10%, 5%→5%→0%)한 것으로 나타났다.

Table 9. VAS(Visual Analogue Scale) subjective score for appetite (2nd)

(n= 39)

	1	2	3	4	5
1. before 4 hours supper	3 (8) ¹⁾	17 (44)	8 (21)	9 (23)	2 (5)
2. before 2 hours supper	4 (10)	11 (28)	10 (26)	12 (31)	2 (5)
3. before 0 hours supper	3 (8)	14 (36)	18 (46)	4 (10)	0 (0)
4. after supper	11 (28)	17 (44)	11 (28)	0 (0)	0 (0)

1) n(%)

1. cannot eat at all, 2. can only a little eat, 3. so so, 4. can eat a bit much, 5. can eat very much

3차 실험에서도 ‘전혀 못 먹겠다’ 비율은 감소하다가 중단이 되었고(18%→13%→13%), ‘조금만 먹을 수 있다’ 반응은 감소하다가 증가(41%→38%→46%)한 것으로 나타났다. 식욕증가를 나타내는 ‘약간 많이 먹을 수 있다, 아주 많이 먹을 수 있다’의 증가하던 비율은 식이 보충제의 결과로 감소(13%→18%→8%) 하거나 증가하지 않고 그대로(5%→3%→3%)인 것으로 나타났다(Table 10).

Table 10. VAS(Visual Analogue Scale) subjective score for appetite (3rd)

(n= 39)

	1	2	3	4	5
1. before 4 hours supper	7 (18) ¹⁾	16 (41)	9 (23)	5 (13)	2 (5)
2. before 2 hours supper	5 (13)	15 (38)	10 (26)	7 (18)	1 (3)
3. before 0 hours supper	5 (13)	18 (46)	11 (28)	3 (8)	1 (3)
4. after supper	15 (38)	14 (36)	9 (23)	1 (3)	0 (0)

1) n(%)

1. cannot eat at all, 2. can only a little eat, 3. so so, 4. can eat a bit much, 5. can eat very much

식욕의 변화를 보기 위해 VAS를 1차, 2차, 3차 결과를 평균한 결과(Table 11), 저녁 식사 시간에 가까울수록 감소해야 할 식욕 증상인 ‘전혀 못 먹겠다’ 느낌은 줄어들지 않았고(11%→ 11%→ 11%), ‘약간만 먹을 수 있다’ 느낌은 감소하다가 오히려 약간 증가했다(43%→ 35%→ 44%). 한편, 식욕증가 항목인 ‘약간 많이 먹을 수 있다, 아주 많이 먹을 수 있다’ 느낌은 증가하지 않고 오히려 식사 4시간 전보다도 숫자가 감소하였다(19%→ 26%→ 13%, 4%→ 4%→ 1%).

이것은 시간의 흐름에 따라 증가해야 할 식욕이 식이 보충제에 의해 억제된 결과로 나타난 것으로 해석된다. 비록, 저녁식사 0시간 전의 식욕감소의 숫자가 그대로(11%→ 11%→ 11%) 이거나 늘어난 실험자 수가 작아(4명) 통계적 의미가 없다 하더라도 최소한 숫자가 줄어들지 않았다는 것은 상당한 의미가 있다. 왜냐하면, 정상적인 생리적인 반응은 저녁 식사 4시간 전에서 저녁 식사 2시간, 그리고 저녁 식사에 가까워질수록 식욕감소의 항목인 ‘더 이상 못 먹겠다, 약간만 먹을 수 있다’ 반응이 감소하거나 식욕증가를

나타내는 ‘약간 많이 먹을 수 있다, 아주 많이 먹을 수 있다’ 비율이 증가 하여야 하기 때문이다.

Table 11. VAS(Visual Analogue Scale) subjective score for appetite (Mean)

(n= 39)

	1	2	3	4	5
1. before 4 hours supper	4 (11) ¹⁾	17 (43)	9 (23)	7 (19)	2 (4)
2. before 2 hours supper	4 (11)	14 (35)	9 (23)	10 (26)	2 (4)
3. before 0 hours supper	4 (11)	17 (44)	12 (31)	5 (13)	0 (1)
4. after supper	11 (28)	19 (48)	9 (23)	1 (2)	0 (0)

1) n(%)

1. cannot eat at all, 2. can only a little eat, 3. so so, 4. can eat a bit much, 5. can eat very much

상기 식욕의 변화의 평균결과를 꺾은 선 그래프로 나타낸 것이다(Figure 3). 음료 섭취의 결과로 저녁식사 직전의 -▲-(연두색) 곡선이 저녁식사 2시간 전 -■-(붉은색) 곡선과 비교했을 때 1,2번 항목에서는 위에, 4,5번 항목에서는 아래에 분포하였다. 정상적인 생리적 반응은 시간의 흐름에 따라 반대위치에 존재해야 한다.

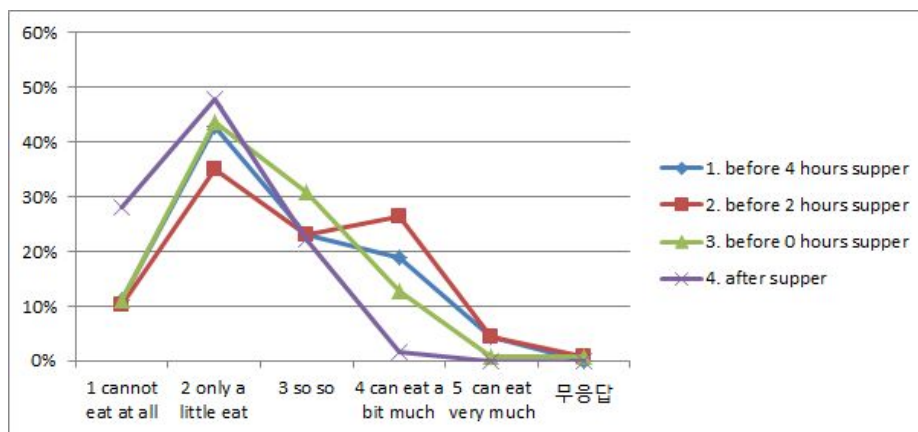


Figure 3. VAS score for appetite (Mean)

식사량 감소는 평소에 본인이 섭취하였던 동일 메뉴의 식사량을 기준으로 조사하였다. 아침과 점심 식사량을 조사한 이유는 실험에 영향을 줄 정도의 심하게 과식한 실험자가 많을 경우 실험에 미치는 영향을 배제하기 위하여 조사하였고, 저녁의 식사량 감소가 실험자의 아침과 점심식사에 보인 우연히 일어날 수 있는 식사량 감소인지를 함께 비교해보기 위해 아침과 점심 식사량을 같이 조사하였다.

1차 실험에서 평소 식사량보다 적게 먹은 사람의 결과는 Table 12와 같다. 저녁 식사량이 ‘아주 적게 먹었다’ 로 나타난 실험자의 비율은 13%로 아침 식사 18%보다는 적게, 점심 식사 8%보다는 많이 나타났으나, 이후에 간식 섭취의 감소는 41%로 많이 줄어든 것으로 나타났다. 저녁을 ‘조금 적게 먹었다’ 로 나타난 실험군 비율은 아침 16%와 점심 식사량 감소군 31%에 비해 높은 51%로 높은 비율을 보였다. 저녁식사의 과식 항목을 나타내는 ‘조금 많이 먹었다, 아주 많이 먹었다’ 결과를 나타낸 인원은 모두 0%로 아침과 점심을 ‘조금 많이 먹었다’를 나타낸 비율 3%와 15%보다는 낮은 비율이었다.

Table 12. VAS(Visual Analogue Scale) subjective score for meal intake (1st) (n= 39)

	1	2	3	4	5
1. breakfast	7 (18) ¹⁾	14 (36)	17 (44)	1 (3)	0 (0)
2. lunch	3 (8)	12 (31)	20 (51)	6 (15)	0 (0)
3. supper	5 (13)	20 (51)	14 (36)	0 (0)	0 (0)
4. snacks after supper	16 (41)	12 (31)	7 (18)	0 (0)	0 (0)

1) n(%)

1. ate very little, 2. ate a little less, 3. so so, 4. ate a bit much, 5. ate very much

내성반응을 보기 위해 같은 실험을 1주일 간격으로 2차, 3차 반복 시행하였다. 2차 실험(Table 13)에서는 저녁 식사량이 ‘아주 적게 먹었다, 조금 적게 먹었다’ 로 나타낸 사람은 아침과 점심 식사 때(28%, 21%)보다 적게 13%로 나타났고, 이후에 간식 섭취의 감소도 각각 51%, 33%로 반응을 나타냈다. 과식을 의미하는 ‘약간 많이 먹었다, 아주 많이 먹었다’ 를 나타낸 사람은 아침 식사 3%, 점심 식사 때에 18%정도 있었으나 저녁 식사 때에 식사량이 늘어난 사람은 1차 실험과 마찬가지로 각각 0%로 없었다.

Table 13. VAS(Visual Analogue Scale) subjective score for meal intake (2nd)

(n= 39)

	1	2	3	4	5
1. breakfast	11 (28) ¹⁾	13 (33)	14 (36)	1 (3)	0 (0)
2. lunch	8 (21)	7 (18)	14 (36)	7 (18)	2 (5)
3. supper	5 (13)	22 (56)	12 (31)	0 (0)	0 (0)
4. snacks after supper	20 (51)	13 (33)	2 (8)	0 (0)	0 (0)

1) n(%)

1. ate very little, 2. ate a little less, 3. so so, 4. ate a bit much, 5. ate very much

3차 실험(Table 14)에서는 1차 실험 때와 같이 저녁식사를 ‘아주 적게 먹었다’ 를 나타낸 사람은 13%로 아침 식사 26%, 점심 식사 15%보다는 적게 나타났으나, 이후에 간식 섭취의 감소는 46%로 더 많이 줄어든 것으로 나타났

다.

‘조금 적게 먹었다’ 를 나타낸 실험군은 51%로, 아침과 점심 식사량 감소군 각각 31%에 비해 많은 숫자를 보였다. 과식 항목을 나타내는 ‘조금 많이 먹었다, 아주 많이 먹었다’ 를 나타낸 사람은 1차, 2차 실험과 마찬가지로 각각 0%이었다.

Table 14. VAS(Visual Analogue Scale) subjective score for meal intake (3rd)

(n= 39)

	1	2	3	4	5
1. breakfast	10 (26) ¹⁾	12 (31)	15 (38)	2 (5)	0 (0)
2. lunch	6 (15)	12 (31)	15 (38)	5 (13)	1 (3)
3. supper	5 (13)	20 (51)	12 (31)	0 (0)	0 (0)
4. snacks after supper	18 (46)	12 (31)	4 (10)	1 (3)	0 (0)

1) n(%)

1. ate very little, 2. ate a little less, 3. so so, 4. ate a bit much, 5. ate very much

식사량 및 간식 섭취의 감소에 대한 평균 결과는 Table 15와 같다. 선행 연구에서 아침과 점심의 식사량 조사는 이전 식사량의 영향으로 실험에 영향을 줄 것을 파악하기 위하여 조사하였으나, 점심을 심하게 과식한 사람은 1차 실험에서 0%, 2차 실험에서 5%, 3차 실험에서 3%로 실험에는 큰 영향이 없었다.

실험의 평균 수치는 ‘아주 적게 먹었다’ 를 나타낸 사람의 비율은 13%로 아침 식사 24%보다 적게, 점심 식사량 13%과 같게 나타났으나, 이후에 간식

섭취의 감소는 46%를 보여 많이 줄어든 것으로 나타났다. ‘조금 적게 먹었다’를 나타낸 실험군 비율은 53%로, 아침 33%, 점심 식사량 감소군 27%에 비해 많은 숫자를 보였고 간식 섭취의 감소도 32%에서 반응을 보였다. 과식 항목을 나타내는 ‘조금 많이 먹었다’ 결과를 나타낸 사람은 아침에는 3%, 점심에는 16%였으나, 저녁에는 0%였다. 상기 결과는 반응은 식이 보충제의 결과로 배고픔의 감소, 식욕감소, 포만감이 증가된 상태에서 식사를 한 결과로 나타났다.

위 실험의 1차 목적은 배고픔이 있는 상태에서는 평소 식사량보다 많이 먹게 되는 과식행동의 방지를 위한 것으로, 평상시보다 많은 양의 식사를 한 대상자는 없었다. 또한, 한국인의 식습관(김재구, 2012)중 식사의 시간적 여유나 회식이나 모임 등 식이패턴을 보았을 때, 아침을 적게 먹고, 저녁을 많이 먹는 것을 감안하면 저녁 식사 때 과식의 항목인 ‘조금 많이 먹었다, 아주 많이 먹었다’를 나타내는 결과가 없었다는 것은 매우 중요한 의미를 가진다.

Table 15. VAS(Visual Analogue Scale) subjective score for meal intake (Mean)

(n= 39)

	1	2	3	4	5
1. breakfast	9 (24) ¹⁾	13 (33)	15 (39)	1 (3)	0 (0)
2. lunch	5 (13)	10 (27)	16 (42)	6 (16)	1 (3)
3. supper	5 (13)	21 (53)	13 (32)	0 (0)	0 (0)
4. snacks after supper	18 (46)	12 (32)	5 (12)	0 (1)	0 (0)

1) n(%)

1. ate very little, 2. ate a little less, 3. so so, 4. ate a bit much, 5. ate very much

상기 식사량의 변화의 평균결과를 꺾은 선 그래프로 나타낸 것이다(Figure 4). 음료 섭취의 결과로 저녁식사량 감소를 나타내는 -▲-(연두색) 곡선과 간식 섭취의 감소를 나타내는 -X-(보라색) 곡선이 아침 식사량 -◆-(파란색)과 점심 식사량 -■-(붉은색) 곡선과 비교했을 때 1,2번 항목에서는 위에, 4,5 항목에서는 아래에 분포하였다. 특별히 음식물 섭취를 하지 않았을 경우에는 저녁에 과식을 하는 한국인의 식사패턴을 감안했을 때 -▲- 곡선이 4,5번 항목에서 -◆- -■- 보다 위에 있어야 한다.

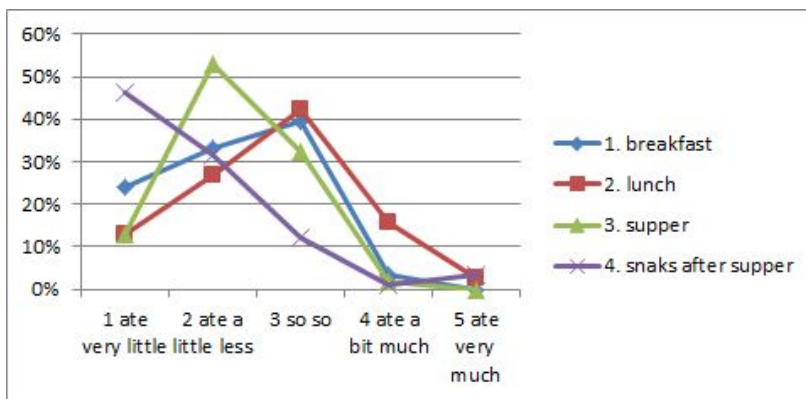


Figure 4. VAS score for meal and snack intake (Mean)

평소 식사량과 실험 당일 식사량의 감소를 비교한 누적 영역형 그래프이다 (Figure 5). 식사 후 간식 섭취 감소량(보라색)의 세로 폭이 ‘아주 적게 먹었다’ 항목에서 가장 컸고, 저녁 식사 감소량(연두색)이 ‘조금 적게 먹었다’ 항목에서 가장 컸다. 저녁(연두색)과 간식 섭취량(보라색)의 ‘조금 많이 먹었다, 아주 많이 먹었다’의 항목에서는 세로 폭이 0이었다.

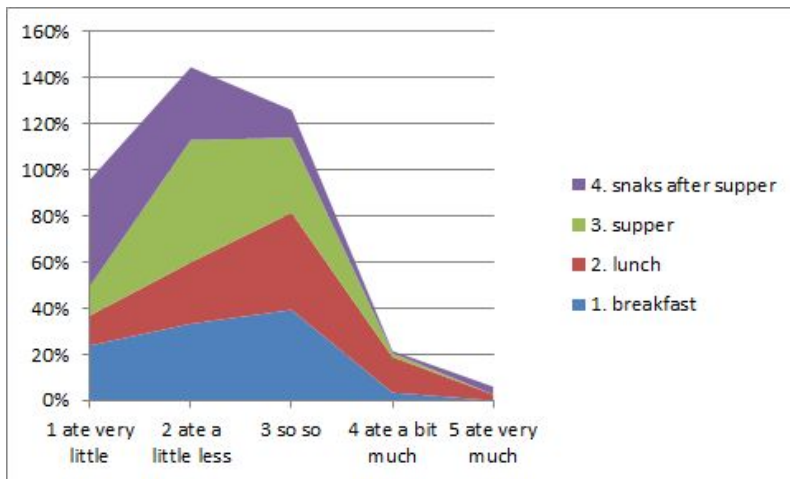


Figure 5. Stacked area graph of VAS score for meal and snack intake (Mean)

위의 실험의 결과를 종합하여 식이 보충제의 음용으로 인한 배고픔과 식욕 또는 식사량의 감소로 나타난 반응의 갯수는 Table 16과 같다. 식사시간에 가까워질수록 배고픔과 식욕이 증가하던 증상이 감소하거나 멈추는 증상이 나타나면 반응이 있는 것으로 보였고, 식사량 감소는 이전에 먹었던 같은 메뉴를 먹었을 때보다 적게 먹은 것을 실험의 반응으로 보았다.

반응이 전혀 없는 사람과 식이보충제에 의한 배고픔이나 식욕 또는 식사량 감소가 나타난 경우로 나누어 분석했을 때, 1차 실험에서 3가지 변화 중 1가지 반응만을 나타낸 사람은 전체 실험 참가자 중 46%, 2가지 증상을 나타낸 사람은 31%, 3가지 모두 반응을 보인 사람은 5%였다. 2차 실험에서는 각각 15%, 36%, 38%, 10%를 보였고, 3차 실험에서는 18%, 44%, 23%, 15%로 나타났다. 평균 수치는 17%, 42%, 31%, 10%로 나타났다.

식이 보충제의 음용으로 인한 배고픔과 식욕 또는 식사량의 감소를 1가지 이상 나타낸 비율은 1차 실험에서 82%, 2차 85%, 3차 82%이었고, 평균 82%로 나타났으며, 실험의 진행에 따라 내성 등 반응의 감소에 큰 차이를 보이지 않았다.

Table 16. Responses of hunger, appetite and meal intake

(n= 39)

	0 response	1 response	2 responses	3 responses	1 or more responses
1st.	7 (18) ¹⁾	18 (46)	12 (31)	2 (5)	32 (82)
2nd.	6 (15)	14 (36)	15 (38)	4 (10)	33 (85)
3rd.	7 (18)	17 (44)	9 (23)	6 (15)	32 (82)
mean	7 (17)	16 (42)	12 (31)	4 (10)	32 (82)

1) n(%)

0. not decreased any hunger, appetite or supper intake

1. decreased response in one of hunger, appetite or supper intake

2. decreased responses in two of hunger, appetite or supper intake

3. decreased responses in all of hunger, appetite and supper intake

식사량 감소 외에 식사 후 간식 섭취의 감소도 조사(Table 17)하였는데, 식사량 또는 간식 섭취의 감소를 식이 보충제의 음용으로 인한 결과에 포함시켰을 때에는 1차 실험에서 92%, 2차 92%, 3차 90%이었고, 평균 91%로 나타났으며, 식사량 감소만 측정하였을 때(82%)보다 더 높은 긍정적인 반응이 나타났다.

Table 17. Responses of hunger, appetite, meal or snack intakes

(n= 39)

	0 response	1 response	2 responses	3 responses	1 or more responses
1st.	3 (8) ¹⁾	18 (46)	13 (33)	5 (13)	36 (92)
2nd.	3 (8)	13 (33)	18 (46)	5 (13)	36 (92)
3rd.	4 (10)	20 (51)	8 (21)	7 (18)	35 (90)
mean	3 (8)	17 (44)	13 (33)	6 (15)	36 (91)

1) n(%)

0. not decreased any hunger, appetite or supper intake

1. decreased response in one of hunger, appetite or supper intake

2. decreased responses in two of hunger, appetite or supper intake

3. decreased responses in all of hunger, appetite and supper intake

식이 보충제의 음용으로 인한 배고픔과 식욕 또는 식사량의 감소를 1가지 이상 나타낸 반응을 나타낸 사람 중 BMI 23이상 과체중인 사람들의 반응을 보았을 때 결과는 Table 18과 같다.

과체중 BMI >23 인 실험자만 따로 분류를 하였을 때에도 배고픔 감소, 식욕, 식사량 감소가 일어났다. 그 평균치는 71%로 전체적인 39명의 실험결과인 82% 와 비교했을 때 약 11% 차이를 나타내었다.

Table 18. Responses of hunger, appetite, meal intake in overweight

(n= 7)

	0 response	1 response	2 responses	3 responses	1 or more responses
1st.	1 (14) ¹⁾	4 (57)	1 (14)	1 (14)	6 (86)
2nd.	1 (14)	5 (71)	1 (14)	0 (0)	6 (86)
3rd.	2 (29)	4 (57)	0 (0)	1 (14)	5 (71)
mean	1 (19)	4 (62)	1 (10)	1 (10)	6 (71)

1) n(%)

0. not decreased any hunger, appetite or supper intake

1. decreased response in one of hunger, appetite or supper intake

2. decreased responses in two of hunger, appetite or supper intake

3. decreased responses in all of hunger, appetite and supper intake

그러나 과체중 BMI >23 인 실험자 중에서 식사량과 간식 섭취량을 포함하여 비교(Table 19)하였을 때에 1가지 이상의 반응을 나타낸 결과는 90%로, 39명을 대상으로 한 실험결과인 91% 와 비교했을 때 1%정도의 작은 차이만 보였다.

Table 19. Responses of hunger, appetite, meal or snack intakes in overweight

(n= 7)

	0 response	1 response	2 responses	3 responses	1 or more responses
1st.	0 (0) ¹⁾	5 (71)	1 (14)	1 (14)	7 (100)
2nd.	1 (14)	4 (57)	2 (29)	0 (0)	6 (86)
3rd.	1 (14)	5 (71)	0 (0)	1 (14)	6 (86)
mean	1 (10)	5 (67)	1 (14)	1 (10)	6 (90)

1) n(%)

0. not decreased any hunger, appetite or supper intake

1. decreased response in one of hunger, appetite or supper intake

2. decreased responses in two of hunger, appetite or supper intake

3. decreased responses in all of hunger, appetite and supper intake

저녁식사 후에 느끼는 배고픔의 감소나 포만감의 증가, 식욕의 감소 정도를 식이 보충제를 음용하지 않았을 때와 비교해 보았다(Table 20). 이전보다 느낌이 더 강하게 나타나면 의미 있는 결과로 해석했다. 2가지 반응 중 1가지 이상 증상이 나타난 비율은 1차 실험에서는 72%, 2차에서는 79%, 3차는 85%로 나타났고, 평균은 79%에서 식이 보충제로 인하여 포만감 증가와 식욕 감소를 더 강하게 느꼈다.

Table 20. Responses of hunger, appetite after supper

(n= 39)

	0 response	1 response	2 responses	1 or more responses
1st.	11 (28) ¹⁾	12 (31)	16 (41)	28 (72)
2nd.	8 (21)	10 (26)	21 (54)	31 (79)
3rd.	6 (15)	15 (38)	18 (46)	33 (85)
mean	8 (21)	12 (32)	18 (47)	31 (79)

1) n(%)

0. not decreased hunger or appetite than the other day same meal

1. more decreased hunger or appetite than the other day same meal

2. more decreased hunger and appetite than the other day same meal

위의 결과를 BMI 23이상인 과체중 실험자에서 비교해보았다(Table 21). 2가지 반응 중 1가지 이상 증상이 나타난 비율은 1차 실험에서 86%, 2차 실험은 71%, 3차 결과는 100%로 나타났고, 평균은 86%로 식이 보충제로 인한 포만감 증가와 식욕 감소를 더 강하게 느꼈다. 이것은 전체 참가 인원 39명을 대상으로 했을 때의 79%보다 오히려 높은 수치를 나타냈다.

Table 21. Responses of hunger, appetite after supper in overweight

(n= 7)

	0 response	1 response	2 responses	1 or more responses
1st.	1 (14) ¹⁾	2 (29)	4 (57)	6 (86)
2nd.	2 (29)	2 (29)	3 (43)	5 (71)
3rd.	0 (0)	5 (71)	2 (29)	7 (100)
mean	1 (14)	3 (43)	3 (43)	6 (86)

1) n(%)

0. not decreased hunger or appetite than the other day same meal

1. more decreased hunger or appetite than the other day same meal

2. more decreased hunger and appetite than the other day same meal

실험 참가자 중에서 식이 보충제의 음용으로 배고픔의 감소나 배부름의 증가를 느끼는 사람은 40%로 나타났고, 식욕의 감소를 나타내는 사람은 26%, 식사량과 간식 섭취의 감소를 느끼는 사람은 각각 65%와 78%를 나타냈다. 식사량이나 간식 섭취량 중 1가지만 반응을 나타내는 사람은 91%로 나타났다. 실험 참여자들이 나타내는 결과의 빈도순서는 식사량 또는 간식 섭취량 감소, 배고픔 감소, 식욕감소 순으로 나타났다(Table 22).

Table 22. Number(rate) of hunger, appetite, meal(or snacks) intake change

(n= 39)

	decreased hunger or increased fullness	decreased appetite	decreased meal intake	decreased snacks	decreased meal or snacks
1st.	13 (33) ¹⁾	11 (28)	25 (64)	28 (72)	34 (87)
2nd.	16 (41)	14 (36)	26 (67)	33 (85)	38 (97)
3rd.	18 (46)	8 (21)	25 (64)	30 (77)	34 (87)
mean	16 (40)	10 (26)	25 (65)	30 (78)	35 (91)

1) n(%)

위의 결과를 BMI 23 이상의 과체중인 참가자들과 비교해보았을 때에도 빈도는 약간씩 차이가 나지만 식사량 및 간식 섭취의 감소가 가장 많이 나타났고, 배고픔의 변화, 식욕의 감소 순서는 동일하였다(Table 23).

식이 보충제의 음용으로 배고픔의 감소나 배부름의 증가를 느끼는 과체중을 가진 사람은 19%로 나타났고, 식욕의 감소를 나타내는 사람은 14%, 식사량과 간식 섭취의 감소를 느끼는 사람은 각각 76%와 71%를 나타냈다. 식사량 또는 간식 섭취의 감소 중 1가지만 반응을 나타내는 사람은 86%로 나타났다.

Table 23. Number(rate) of hunger, appetite, meal(or snacks) intake change in overweight

(n= 7)

	decreased hunger or increased fullness	decreased appetite	decreased meal intake	decreased snacks	decreased meal or snacks
1st.	2 (29) ¹⁾	1 (14)	7 (100)	5 (71)	6 (86)
2nd.	1 (14)	2 (29)	4 (57)	5 (71)	6 (86)
3rd.	1 (14)	1 (14)	5 (71)	5 (71)	6 (86)
mean	1 (19)	1 (14)	5 (76)	5 (71)	6 (86)

1) n(%)

IV. 고찰

고형식으로 된 단백질이 지방이나 탄수화물에 비해서 포만감을 유발하는 근거들은 많이 있으나, 음료형태에서의 연구는 잘 정립되어 있지 않다 (Bertenshaw, 2008; Bowen, Noakes, Trenerry, 2006; Dove, 2009). 같은 양의 에너지를 포함한 경우에는 고형 음식이 음료보다 더 많은 식욕과 보상 반응을 나타내는 것으로 되어 있다(Crapo, Henry, 1998; Mattes, Campbell, 2009; Mattes, 2006; Mourao, 2007). 그러나 액상상태에서 혼합 영양소로 된 음료는 설탕만 함유된 음료보다는 포만감에 더 영향을 주는 것으로 되어있고 (St-Onge, 2004), 유청단백질(乳清蛋白質, whey protein) 또한 포만감을 강화시켜주는 것으로 되어있다(Hall, 2003; Veldhorst, 2009).

Poppitt 등 (2011)의 선행연구에서는 500ml의 대용량으로 유청단백질 음료를 만들어 공복감 및 포만감, 식욕, 식사량에 미치는 실험을 하였으나, 본 연구에서는 150ml 정도의 1/3 용량으로도 배고픔과 식욕의 감소를 보았다. 차이점을 비교한다면 선행 논문에서는 과제중의 사람들을 대상으로 4% 유청단백질 음료(약 83.1kcal)로 점심식사에 미치는 영향을 실험을 하였고, 그 결과는 배고픔과 식욕의 감소는 있었으나 식사량 감소에는 영향이 없었다.

그러나 본 연구에서는 소량의 음료로도 같은 결과를 보았고, 선행논문 결과 외에도 식사와 간식 섭취량의 감소가 같이 일어난 것을 관찰할 수가 있었다. 연구결과에서 아침식사의 식사량 감소가 저녁 식사량 감소보다 더 많이 나타난 것은 실험자들의 설문내용의 이해의 부족으로 인한 영향과 한국인의 식사 패턴을 감안해서 해석할 필요가 있다. 설문지에서 아침 식사량을 기록할 때 평소의 아침 식사량과 비교하여 ‘많이 먹었다, 적게 먹었다’를 표시해야 하는데, 비교 대상을 평소에 차려진 식사 즉, 점심과 저녁 식사량

등과 비교하여 표시한 것으로 생각된다. 이것은 한국인의 식사 유형에서 하루 중 식사하기에 가장 바쁘고, 입맛이 가장 없는 이유로 아침 식사량이 가장 적게 나타난 것을 반영한 것으로 생각된다.

2010년 국민건강통계에도 우리나라 전체 연령의 평균 결식률은 하루 세 끼 중 아침식사가 20.5% 로 가장 높았고, 점심 및 저녁식사 결식률은 각각 5.7%, 4.2% 수준으로 조사 되었다. 특히, 19-29세와 30-49세 아침 결식률은 각각 40.3%, 24.2%로 매우 높은 것으로 나타났다. 또한, 우리나라의 식생활 문화를 생각할 때 하루 세 끼 식사 중 저녁식사가 가족 간의 식사 동반율이 가장 높았고 (2010년 국민건강통계), 직장에서의 회식, 식사 때에 시간적인 여유가 가장 많은 것을 생각하면, 저녁식사가 과식이나 폭식, 칼로리가 높은 음식에 노출이 가장 많이 되므로 실험 대상을 저녁식사로 하는 것이 더 의미가 있다.

본 연구에서는 과체중과 비만도가 정상인 대상자 모두 다 배고픔, 식욕, 식사량의 감소가 관찰된 것으로 나타났는데 그 원인은 인종이나 식생활의 차이에 있었을 가능성이 있다.

실험에서 사용한 식이 보충제의 음료의 성분도 체중증가를 방지하는 다이어트용 제품을 사용하였으나, 다이어트이든, 잘 못 먹는 환자에 사용되는 영양 보충용 식이 보충제이든 단백질과 비타민 등이 공통적으로 주 성분으로 존재하므로 비슷한 결과를 보일 것으로 생각된다.

보건복지부와 질병관리본부가 발표한 2011년 국민건강영양조사 결과에 따르면 19세 이상 성인의 비만의 유병율은 34.2%로 집계됐다. 2010년 31.4%에 비해 1년 새 3.8%포인트 늘어난 수치이다. 비만은 신체적, 정신적 건강문제에 영향을 주는데 그 중 심혈관계 질환, 고혈압, 담석증, 고지혈증, 당뇨

병, 위장장애 등 성인병과 대사질환이 많은 사회적 건강문제가 되고 있다(윤영숙, 2002). 특히, 소아비만은 치료하기가 더욱 어려워 어릴 때부터 건강한 식습관과 생활방식을 형성시켜줘야 하고, 성인의 경우 폭식증(bulimia)이나 마구먹기 장애(binge-eating disorder) 같은 심리적 섭식장애도 발생할 수 있다(최혜미 등, 1988). 동 조사에서 우리나라 전 연령층에서 에너지 섭취량이 필요 추정량의 125%이면서 지방 섭취량이 에너지적정비율을 초과한 대상자 비율은 계속 높아지고 있으며, 19-29세, 30-49세 연령층이 각각 10.0%, 9.1%로 가장 높았다(2010 국민건강통계).

비만의 치료방법으로는 식사요법, 운동요법, 행동수정요법, 약물요법, 수술요법 등 여러가지 방법이 행해지고 있다(권혁중 등 2002). 그 중에서도 식사요법은 비만치료의 근본이 되며(김호용 등 2011), 식사 습관 및 생활습관에 대한 정확한 파악은 식사치료 전력 수립에 매우 유용한 도구가 된다(김은미, 1999).

현재 식이 조절이 스스로 통제가 안 되는 사람을 위해서 병원에서는 식욕억제제 약물과 수술적 요법 등을 사용하고 있다. 그러나 식욕억제 약물은 수개월 내에 내성이 생기고, 약물을 복용하는 도중 식이 습관이 바뀌지 않으면 더 이상의 식욕억제제 사용에는 한계가 있게 된다.

한편, 2010 국민건강통계에 따르면 1세 이상 식이보충제의 이용률은 40.0%로 매년 비율이 높아지고 있다. 그 중에서 젊은 여성들은 마른 체형을 선호하거나 잘못된 체형인식(최부영 2008; 전영선 2006)으로 자신의 체중과 상관없이 체중조절에 대한 관심이 매우 많으며, 그 때문에 체중조절을 위한 식사제한(김희진 외 2007; 민성희 외, 2004)으로 식이보충제를 이용하는 경우도 있다(Roll, 2000). 그러나 이은미(1999)의 연구에서는 상업적 식이보충제를 한 끼 또는 두 끼를 식사 대체품으로 이용할 경우에는 체중조절에 실패할 확률이 많다고 했다.

병원에서 처방되는 식욕 억제제나 포만감 유도 약물들은 기능성 식품과는 달리 유의한 영양성분이 별로 없거나 매우 소량이며, 중추신경계를 인위적으로 자극하는 성분들이다.

따라서, 약물을 이용한 식이 조절은 체내에서 부족하게 된 영양소 부족으로 인한 식욕 증가에 대한 근본적인 해결이 되지 못하는 반면, 식이 보충제를 이용한 방법은 필요한 영양물질을 보충하는 효과가 있으므로 바람직한 식이 조절방법으로 생각된다.

본 연구는 많은 양이 아니더라도 기능성 식품을 소량만 잘 이용한다면 약물이나 식사대신 식이 보충제로 대응했을 때에 드는 비용보다 경제적으로 저렴한 방법으로도 과식 특히, 야간폭식과 간식 섭취를 방지하여 식이 습관을 개선하기 위한 중요한 단계로 이용될 수 있다고 기대하고, 아울러 이 방법은 과체중과 정상 체중을 가진 모든 사람에게 적용할 수 있다고 생각한다.

VI. 결론 및 제한점

본 연구는 소량의 식이 보충제를 액상상태로 음용한 후, 적은 용량의 기능성 식품으로도 배고픔과 배부름, 식사 및 간식 섭취량에 변화를 줌으로써 과식 및 폭식을 예방이 가능한가를 보기 위한 실험으로, 측정방법은 VAS(Visual Analogue Scale)를 통해 조사하는 방식으로 실험을 진행하였다.

정상적인 생리 상태에서는 식사시간에 가까워짐에 따라 특별히 음식물을 섭취하지 않고는 배고픔과 식욕은 증가해야 하고, 배부름 느낌은 감소해야 한다. 만약, 식이 보충제를 음용하고 반대되는 느낌이나 진행 중인 느낌의 변화가 중단되거나 또는 식사나 간식의 섭취량이 줄어들면 실험에 의한 반응으로 보았다.

실험 참가자들은 건강한 여성으로 평균 연령은 32.3세이며, 체중은 54.0kg, 신장은 1.6m이었고, 체질량 지수 BMI는 21.0로서 BMI 18.5 이하의 저체중은 4명과 BMI 23이상인 과체중은 7명이 포함되었다. 참가자들은 실험 전 체중이나 다이어트, 생활 스타일에 특별한 변화는 없었다. 실험에는 총 50명이 첫 실험에 참여하였으며, 2차 실험에는 42명이 참가하였으며, 3차 실험까지 마친 인원은 39명이었다.

본 실험에서는 저녁식사 2시간 전에 150ml의 소량의 식이 보충제를 음용할 수 있는 상태로 만들어 투여한 후 저녁식사 4시간 전, 2시간 전, 0시간 전의 배고픔과 배부름(hunger/ fullness), 식욕(appetite), 식사량 및 간식 섭취(meal/ snack intake)의 변화를 5점 척도로 평가하였다. 또한, 실험 결과가 내성 반응이 생기는지 알아보기 위해 같은 실험을 3회 반복하였다.

배고픔의 변화를 보기 위한 VAS를 1차, 2차, 3차 결과를 평균한 결과, 식사 시간 2시간 전에 증가하던 배고픔의 증가항목 ‘많이 배고프다, 약간 배고프다’ 반응이 각각 8%→ 11%→ 3%, 30%→ 38%→ 29%으로 증가하다가 감소한 것으로 결과가 나타남으로써, 식이 보충제로 인한 배고픔의 증가가 억제되는 반응을 보여주었다.

포만감을 나타내는 ‘약간 배부르다, 많이 배부르다’ 반응은 감소하지 않았고, 식사 전 2시간보다 오히려 약간 증가하였다 (25%→ 16%→ 29%, 4%→ 3%→ 4%).

식욕(can eat)의 변화를 평균한 결과 저녁 식사 시간에 가까울수록 감소해야 할 식욕 증상인 ‘전혀 못 먹겠다’ 느낌은 줄어들지 않았고(11%→ 11%→ 11%), ‘약간만 먹을 수 있다’ 느낌은 감소하다가 오히려 약간 증가했다(43%→ 35%→ 44%). 한편, 식욕증가 항목인 ‘약간 많이 먹을 수 있다, 아주 많이 먹을 수 있다’ 느낌은 증가하지 않고 오히려 식사 4시간 전보다도 숫자가 감소하였다(19%→ 26%→ 13%, 4%→ 4%→ 1%).

이것은 시간의 흐름에 따라 증가해야 할 식욕이 식이 보충제에 의해 억제된 결과로 나타난 것으로 해석된다.

식사량 및 간식 섭취 감소에 대한 평균 결과는 ‘아주 적게 먹었다’ 를 나타낸 사람의 비율은 13%로 아침 식사 24%보다 적게, 점심 식사량 13%과 같게 나타났으나, 이후에 간식 섭취 감소는 46%를 보여 많이 줄어든 것으로 나타났다. ‘조금 적게 먹었다’ 를 나타낸 실험군 비율은 53%로, 아침 33%, 점심 식사량 감소군 27%에 비해 많은 숫자를 보였고 간식 섭취를 감소도 32%에서 반응을 보였다. 과식 항목을 나타내는 ‘조금 많이 먹었다’ 결과를 나타낸 사람은 아침에는 3%, 점심에는 16%였으나, 저녁에는 0%였다. 상기

결과는 반응은 식이 보충제의 결과로 배고픔의 감소, 식욕감소, 포만감이 증가된 상태에서 식사를 한 결과로 나타났다.

위 실험의 1차 목적은 배고픔이 있는 상태에서는 평소 식사량보다 많이 먹게 되는 과식행동의 방지를 위한 것으로, 평상시보다 많은 양의 식사를 한 대상자는 없었다.

또한, 식사 시간적 여유나 회식이나 모임 등 식이패턴을 보았을 때, 아침을 적게 먹고, 저녁을 많이 먹는 것을 감안하면 저녁 식사 때 과식의 항목인 ‘조금 많이 먹었다, 아주 많이 먹었다’를 나타내는 결과가 없었다는 것은 중요한 의미를 가진다.

식이 보충제의 음용으로 인한 배고픔과 식욕 또는 식사량의 감소로 나타난 결과로 반응이 전혀 없는 사람은 17%이고, 식이보충제에 의한 배고픔이나 식욕 또는 식사량 감소 3가지 변화 중 1가지 반응만을 나타낸 사람은 전체 실험 참가자 중 42%, 2가지 증상을 나타낸 사람은 31%, 3가지 모두 반응을 보인 사람은 10%였다. 배고픔과 식욕 또는 식사량의 감소를 1가지 이상 나타낸 비율은 평균 82%로 나타났으며, 실험의 진행에 따라 내성 등 반응의 감소에 큰 차이를 보이지 않았다.

식사량 또는 간식 섭취의 감소를 식이 보충제의 음용으로 인한 결과에 포함시켰을 때에는 평균 91%로 나타났으며, 식사량 감소만 측정하였을 때의 82%보다 더 높은 반응이 나타났다.

BMI 23이상 과체중인 사람들의 반응을 보았을 때 결과는 71%로 전체적인 39명의 실험결과인 82%와 비교했을 때 약 11% 차이를 나타냈으나 이 역시 식이 보충제에 긍정적인 반응을 나타내었다. 그러나 과체중 BMI >23인 실험자 중에서 식사량과 간식 섭취를 포함하여 비교하였을 때에 1가지 이상의 반응을 나타낸 결과는 90%로, 39명을 대상으로 한 실험결과인 91%와 비교했을 때 1%정도의 작은 차이만 보였다.

저녁식사 후에 느끼는 배고픔의 감소나 포만감의 증가, 식욕의 감소 정도를 식이 보충제를 음용하지 않았을 때와 비교해 보았을 때 79%에서 식이 보충제로 인하여 포만감 증가와 식욕 감소를 더 강하게 느꼈다.

BMI 23이상인 과체중 실험자에서 비교해보았을 때 86%로 39명을 대상으로 했을 때의 79%보다 오히려 높은 수치를 나타냈다.

실험 참가자 중에서 식이 보충제의 음용으로 배고픔의 감소나 배부름의 증가를 느끼는 사람은 40%로 나타났고, 식욕의 감소를 나타내는 사람은 26%, 식사량과 간식 섭취의 감소를 느끼는 사람은 각각 65%와 78%를 나타냈다. 식사량이나 간식 섭취량 중 1가지만 반응을 나타내는 사람은 91%로 나타났다. 실험 참여자들이 나타내는 결과의 빈도순서는 식사량 또는 간식 섭취의 감소, 배고픔 감소, 식욕감소 순으로 나타났다.

BMI 23 이상의 과체중인 참가자들과 비교해보았을 때에도 빈도는 약간씩 차이가 나지만 식사량 및 간식 섭취의 감소가 가장 많이 나타났고, 배고픔의 변화, 식욕의 감소 순서는 동일하였다. 식이 보충제의 음용으로 배고픔의 감소나 배부름의 증가를 느끼는 과체중을 가진 사람은 19%로 나타났고, 식욕의 감소를 나타내는 사람은 14%, 식사량과 간식 섭취 감소를 느끼는 사람은 각각 76%와 71%를 나타냈다. 식사량 또는 간식 섭취의 감소 중 1가지만 반응을 나타내는 사람은 86%로 나타났다.

실험은 총 59명이 참여하였으나 중간에 20명이 중단하였다. 탈락자들은 식이 보충제의 맛에 대한 만족감이 떨어지거나 우유를 좋아하지 않는 경우처럼 개인의 입맛을 모두 다 충족시켜줄 수가 없었다. 또한, 1회 실험을 마칠 때까지 몇 시간씩 실험에 신경을 써야 되는 점과 매회 실험을 진행할 때마다 설문지를 한 번에 끝내는 것이 아니고, 4번씩 기입해야 하는 불편감

등으로 실험을 중단 것으로 파악되었다.

좀 더 정확히 식사량을 조사하기 위해서는 선행논문에서처럼 표준화된 ad libitum lunch를 뷔페 스타일로 실험자에게 제공하는 것이 좋으나, 현실적으로 평상시에 접하게 되는 식사가 아니고, 뷔페라는 선입견(마음껏 많이 먹는다)에서 선행연구의 식사량 감소 결과가 좋지 않게 나온 것에 영향을 주었을 가능성이 있다고 생각되었다.

따라서, 본 연구를 일상생활에 직접 적용하는 것이 실험의 중요한 목적이므로 평소의 식사를 기준으로 실험을 하는 것이 좋다고 생각하였다. 그 대신, 결과의 정확성을 위해 일회성 결과가 아닌 반복적으로 비슷한 결과를 얻는 것이 더 중요하다고 생각하여 3회 반복 실험을 하는 것으로 연구 디자인을 보완하였다.

배고픔, 식욕 등은 인간이 느끼는 주관적 감정이고, 식사량은 평소의 같은 메뉴를 기준으로 하였으나 정확하게 정량적으로 비교하는 방법이 불가능한 점은 본 연구의 한계이므로, 선행연구의 측정방법을 기준으로 본 연구를 현실에 맞게 진행하였다.

본 연구가 일상생활에서 많이 응용이 되고, 객관적이고 정확한 측정방법으로 보완된 연구가 진행하는데 도움이 되었으면 한다.

참 고 문 헌

- 권혁중, 조성일. (2002). 비만의 성공적인 관리, *The Kongkuk Journal of Medical Sciences* 12:1-23.
- 김은미. (1999). 비만의 식사요법, *대한비만학회지*, 8(3), 48-58.
- 김재구. (2012). 대학생의 운동 유무에 따른 체중조절 인식과 식습관에 관한 연구, *코칭능력개발지*, 14(1), 115-123.
- 김용성. (2001). 섭식의 조절, *대한비만학회지*, 10(2), 111-117.
- 김호용, 배현숙. (2011). 행동변화단계를 고려한 영양교육이 복부비만관리 프로그램에 미치는 영향, *한국미용건강학회지*, 4(1), 99-112.
- 김희진, 김창국. (2007). 미용 관련 전공 여대생들이 외모 관심도와 관련 요인에 관한 연구. *한국미용학회지*, 13(1), 113-122.
- 민성희, 오혜숙, 지지향. (2004) 대학생이 식생활태도와 스트레스에 관한 조사. *한국식생활학회지*, 19(2), 158-169.
- 박승준. (2007). 음식 섭취의 신경내분비적 조절기전, *대한내분비학회*, 22(6), 391-396.
- 박혜순. (2001). 비만의 약물관리, *대한비만학회지*, 10(2), 118-127.
- 보건복지부, 질병관리본부(2011). 2010년 국민건강통계: 국민건강영양조사 제5기 1차년도 72, 75, 81.
- 보건복지부, 질병관리본부 건강영양조사과(2012) 2011년 국민건강영양조사
- 송영득, (2002). 비만의 약물요법, *대한내과학회지*, 62(3), 322-327.
- 송창진, (2001). 향정신성약물로 초래된 비만의 기전과 치료. *생물치료정신의학*, 7(2), 278-287.
- 윤영숙, (2002). 비만 여대생의 신체상와 식습관 및 식생활 태도의 연관성. *한국미용학회지*, 8(1), 11-20.

- 전영선. (2006). 여대생의 체형 및 체중조절에 대한 주관적인 인식이 비만스트레스에 미치는 영향. 성신여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 최부용, 최미옥. (2008). 여대생의 체형인식과 비만지식 및 비만스트레스 조사. *한국미용학회지*, 14(4), 1052-1064.
- 최혜미 외 16인. (2011). 21세기 영양학 4판, 교문사, 180-199.
- 한국영양학회, 보건복지부, 식품의약품 안전청. (2010) 한국인 영양섭취기준 1차 개정판, 2010. 사)한국영양학회, 3.
- Astrup A, Lundsgaard C. (1985). Enhanced thermogenic responsiveness during chronic ephedrine treatment in man. *American Journal of Clinical Nutrition*, 42, 83-94.
- Badman M. K., Flier J. S. (2005). The gut and energy balance: visceral allies in the obesity wars. *Science*, 307, 1909-1914.
- Blundell, J. E., Gillett, A. (2001). Control of food intake in the obese. *Obesity Research*, 9(Suppl. 4), 263S-270S.
- Bertenshaw, E. J., Lluch A., Yeomans, M. R. (2008). Satiating effects of protein but not carbohydrate consumed in a between-meal beverage context. *Physiology and Behaviour*, 93, 36-427.
- Blundell J. E. (2006). Perspective on the central control of appetite. *Obesity Res*, 14 (Supplement), 160S-163S.
- Bowen, J., Noakes, M., Trenergy, C., Clifton, P. M. (2006). Energy intake ghrelin, and cholecystokinin after different carbohydrate and protein preloads in overweight men. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 91, 83-1477.
- Bowen, J., Noakes, M., Clifton, P. M. (2006). Appetite regulatory hormone

- responses to various dietary proteins differ by body mass index status despite similar reductions in ad libitum EI. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 91, 2913-2919.
- Bowen, J., Noakes, M., Clifton, P. M. (2007). Appetite hormones and Energy intake in obese men after consumption of fructose, glucose and whey protein beverages. *International Journal of Obesity (Lond)*, 31, 703-1696.
- Bray GA, Greenway FL. (1999). A review of current and potential drugs for treatment of obesity. *Endocr Rev* 20, 805-875
- Crapo, P. A., Henry, R. R.(1998). Postprandial metabolic responses to the influence of food form. *American Journal of Clinical Nutrition*, 48, 64-560.
- Cummings D. E., Purnell J. Q., Frayo R. S., Schmidova K, Wisse B. E., Weigle D. S. (2001). A preprandial rise in plasma ghrelin levels suggests a role in meal initiation in humans. *Diabetes*, 50, 1714-1719.
- de Graaf C, Blom W. A., Smeets P. A., Stafleu A, Hendriks H. F. (2004). Biomarkers of satiation and satiety. *American Journal of Clinical Nutrition*, 79, 946-961.
- Dove, E. R., Hodgson, J. M., Puddey, I. B., Beilin, L. J., Lee, Y. P., Mori, T. A. (2009). Skim milk compared with a fruit drink acutely reduces appetite and energy intake in overweight men and women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 90, 5-70.
- Drazen D. L., Woods S. C. (2003). Peripheral signals in the control of satiety and hunger. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 6, 621-629,
- Druce M. R., Small C. J., Bloom S. R., Minireview. (2004). Gut peptides

- regulating satiety. *Endocrinology*, 145, 2660– 2665.
- Dunstan Cooke, Steve Bloom. (2006). The obesity pipeline: current strategies in the development of anti-obesity drugs. *Nature Reviews Drug Discovery*, 5, 919-931.
- Ello-Martin, J. A., Ledikwe, J. H., Rolls, B. J. (2005). The influence of food portion size and energy density on energy intake. Implications for weight management. *American Journal of Clinical Nutrition*, 82, 236S-241S.
- Goodall E, Oxtoby C, Richards R, Watkinson G, Brown D, Silverstone T. (1988). A clinical trial on the efficacy and acceptability of D-fenfluramine in the treatment of neuroleptic-induced obesity. *Br J Psychiatry*, 153, 208-213.
- Hall W. L., Millward D. J., Long S. J., Morgan L. M. (2003). Casein and whey exert different effects on plasma amino acid profiles, gastrointestinal hormone secretion and appetite. *British Journal of Nutrition*, 89, 48-239.
- Hellstrom P. M, Geliebter A, Naslund E, Schmidt P. T, Yahav E. K, Hashim S. A et al. (2004) Peripheral and central signals in the control of eating in normal, obese and binge-eating human subjects. *British Journal of Nutrition*, 92(Suppl 1), 47-57.
- Jequier E, Tappy L. (1999). Regulation of body weight in humans. *Physiol Rev* 79, 451-480.
- Luhovyy, B. L., Akhavan, T., Anderson, G. H. (2007). Whey proteins in the regulation of food intake and satiety. *Journal of the American College of Nutrition*, 26, 704S.

- Macht, M. (2008). How emotions affect eating. A five-way model. *Appetite*, 50, 1-11.
- Mattes, R. D., Campbell, W. W. (2009). Effects of food form and timing of ingestion on appetite and energy intake in lean and obese young adults. *Journal of the American Dietetic Association*, 109, 430-437.
- Mattes, R. D., Hollis, J., Hayes, D., Stunkard, A. J. (2005). Appetite. Measurement and manipulation misgivings. *Journal of the American Dietetic Association*, 105, S87-97.
- Mourao, D., Bressan, J., Campbell, W. W., Mattes, R. D. (2007). Effects of food form on appetite and energy intake in lean and obese young adults. *International Journal of Obesity*, 31, 95-1688.
- New Human Physiology, Paulev-Zubieta 2nd Edition, Chapter 20:
Metabolism & Nutritional Disorders,
<http://www.zuniv.net/physiology/book/chapter20.html>
- Pizzi M, Coen E, Memo M, Missale C, Carruba MO, Spano PF. (1986). Evidence for the presence of D2 but not D1 dopamine receptors in rat hypothalamus. *Neurosci Lett*, 67, 159-162.
- Parada MA, Hernandez L, Degoma E. (1992). Serotonin may play a role in the anorexia induced by amphetamine injections in to the lateral thalamus. *Brain Res*, 577, 218-225.
- Rolls, B. J. (2000). The role of energy density in the overconsumption of fat. *Journal of Nutrition*, 130, 268S-271S.
- Rolls, B. J., & Roe, L. S. (2002). Effect of the volume of liquid food infused intragastrically on satiety in women. *Physiology and Behavior*, 76, 31-623.

- Rolls, B. J., Castellanos, V. H., Halford, J. C., Kilara, A., Panyam, D., et al. (1998). Volume of food consumed affects satiety in men. *American Journal of Clinical Nutrition*, 67, 7-1170.
- Sally D. Poppitt, Janie Proctor, Anne-Thea McGill, et al. (2011). Low-dose whey protein-enriched water beverages alter satiety in a study of overweight women. *Appetite*, 56, 456-464.
- Samanin R, Garattini S (1993). Neurochemical mechanism of action of anorectic drugs. *Pharmacol Toxicol*, 73, 63-68.
- Schwartz M. W., Woods S. C., Porte D, Jr., Seeley R. J., Baskin D. G., (2000). Central nervous system control of food intake. *Nature*, 404, 661-671,
- St-Onge, M. P., Rubiano, F., DeNino, W. F., Jones, A., Jr., Greenfield, D., et al. (2004). Added thermogenic and satiety effects of a mixed nutrient vs a sugar-only beverage. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 28, 53-248.
- Veldhorst, M. A., Nieuwenhuizen, A. G., Hochstenbach-Waelen, A., et al. (2009). Dose-dependent satiating effect of whey relative to casein or soy. *Physiology and Behavior*, 96, 82-675.
- Yeomans M. R. (2004). Effects of alcohol on food and energy intake in human subjects. Evidence for passive and active over-consumption of energy. *The British Journal of Nutrition*, 92(Suppl. 1), S4-S31.

ABSTRACT

The effect of low-dose dietary supplements beverage on preprandial satiety, appetite, meal and snack intakes in female adults

Koo, Doo Yoeb

Major in Skincare and Obesity Management
Department of Health and Welfare,
Graduate School of Lifetime Welfare,
Sungshin Women' s University

Purpose; To determine the effect of low-dose dietary supplements beverage on preprandial satiety, appetite, meal and snack intakes.

Methods; Fifty healthy female were given 24g dietary supplement containing 70kcal mixed with low fat milk 150ml, 70kcal. Following a usual menu and dose of breakfast and lunch, beverage were consumed 2hours before supper. Feelings associated with hunger, fullness and appetite were measured using visual analogue scales(VAS) at 4hours before supper, 2hours and 0hour before supper. And after supper, meal and snack intakes also measured. This study was repeated three times one week interval.

Result; Thirty nine participant completed. Suppression of hunger and appetite were observed, and increased feeling of fullness. Also, decreased meal and snack intakes especially, there were no increased intakes. Meal(or snack) intake is most decreased than hunger and appetite in sequence.

Conclusions; 150ml health supplement more effective controlling hunger, appetite, meal intake than large amount of 500ml 4% protein beverage. So, low-dose dietary supplements beverage significantly may help improving overeating behavior.

부록- 설문지

[‘소량’의 ‘식이 보충제’ 이용이 ‘배고픔/포만감’, ‘식욕’ 및 ‘식사와 간식 섭취’에 주는 영향’]

지도교수 ; 안 홍 석 교수님
연구 진행자; 성신여대 생애복지 대학원
건강관리학과 피부비만관리학 전공
18기 구 두 엽

안녕하십니까, 대학원 18기 구두엽입니다.

위의 제목으로 식욕에 관한 논문을 진행 중이오니 설문조사에 협조해주시면
감사드리겠습니다.

(실험 설명)

배고픔이 시작되는 식사 2시간 전에 음료로 된 식이보충제를 ‘소량’만 섭취한 후 (선형 논문 500ml 와 비교)

식사 때에 ‘허기짐(배고픔)’과 ‘많이 먹고 싶은 욕구(식욕)’에 미치는 느낌의 변화를 조사하여 식이조절 약물에 의존하지 않고, ‘과식(식사량)을 예방’하여 식습관 개선이 가능한지 가능성을 연구하는 실험입니다.

‘음료섭취 전’과 ‘저녁식사 후’의 느낌의 변화를 설문지에 응답을 해주시면 됩니다.

위험도 및 주의사항)

일반 건강보조식품이므로 ‘콩 단백질’이나 ‘우유’ 등 식품에 대한 알레르기가 없으면 큰 문제는 없으며, 오후 2시(식사 4시간 전)부터 간식을 자제해주시면 됩니다.

(연구 참여자 동의서)

본인은 [‘소량’의 ‘식이 보충제’ 이용이 ‘배고픔/포만감’, ‘식욕’ 및 ‘식사와 간식 섭취’에 주는 영향’]에 관한 본 임상연구의 목적, 방법, 기대효과, 가능한 위험성 등에 대하여 충분한 설명을 듣고 이해하였으며, 모든 궁금한 사항에 대하여 답변을 들었습니다.

본인은 자유로운 의사에 따라 상기 연구에 참여하기를 동의합니다.

본 연구에 동의한 경우라도 언제든지 철회할 수 있음을 확인하였으며, 피험자 설명문 및 동의서 사본 1부를 받을 것임을 이해하고 있습니다.

2012년 월 일

연구 참여자 ; _____ (서명)

연구자; 구 두 엽 (서명)

VAS(visual analogue scale) 질문사항

설문 1) **파란글자**에 'O' 표시 또는 () 부분을 답변해 주시면 됩니다.

아침 식사 ; 평소 먹은 양보다 (**안 먹거나 아주 적게, 조금 적게, 같은 양, 조금 많이, 아주 많이**) 먹었다.

적게 먹었다면 평소의 **몇 분의 몇 (/)만 먹음**, 많이 먹었다면 () 배 (예) 2/3, 1.5배)

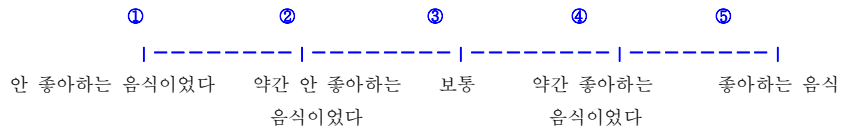
예) 김치찌개, 비빔밥 등 **아침메뉴** (_____, ____시____분)

점심 식사 ; 평소 먹은 양보다 (**안 먹거나 아주 적게, 조금 적게, 같은 양, 조금 많이, 아주 많이**) 먹었다.

적게 먹었다면 평소의 **몇 분의 몇 (/)만 먹음**, 많이 먹었다면 () 배 (예) 2/3, 1.5배)

예) 김치찌개, 비빔밥 등 **점심메뉴** (_____, ____시____분)

점심은 얼마나 **만족감**을 느끼셨습니까? (How **satisfied** do you feel?) ()

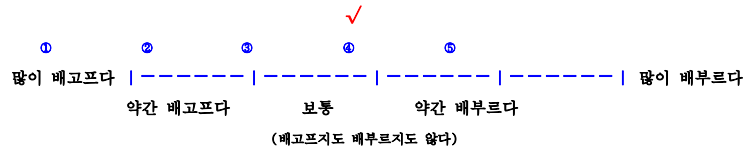


설문 2)

; 2시때 기억, 음료 섭취 전, 저녁식사 전, 저녁식사 후 **느낌 정도**를 '✓' 표시해 주십시오.

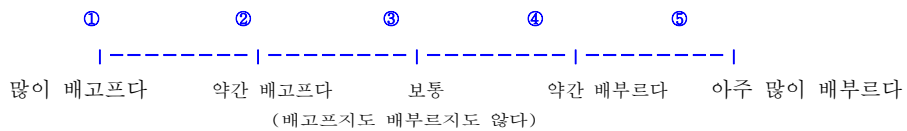
메일로 답해주시는 분은 () 에 번호를 기입해주셔도 됩니다. jams9098@daum.net

예) 지금 얼마나 배고픔이나 배부름을 느끼십니까?(How hungry or full do you feel?)



설문 2-1) '2시'때 **느낌**을 표시해주십시오.

1) 2시에는 얼마나 **배고픔**이나 **배부름**을 느끼셨습니까?(How **hungry** or **full** do you feel?) ()



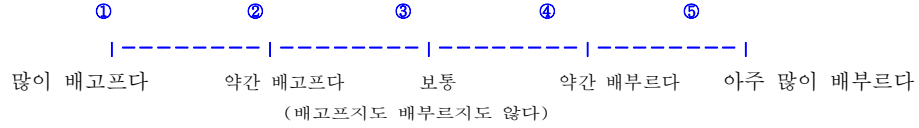
**** 중요!** 음료섭취가 저녁식사 전 '느낌'의 영향에 대한 설문입니다.

저녁식사 후 설문지 작성 시 한꺼번에 기재해주셔도 됩니다.

설문 2-3) 음료섭취 후 '저녁식사 전' 느낌을 표시해 주십시오.

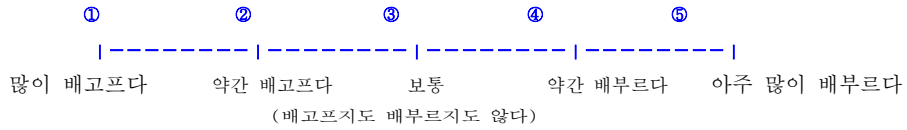
음료섭취 때와 비교하여

1) 지금은 얼마나 **배고픔**이나 **배부름**을 느끼십니까?(How **hungry** or **full** do you feel?) ()

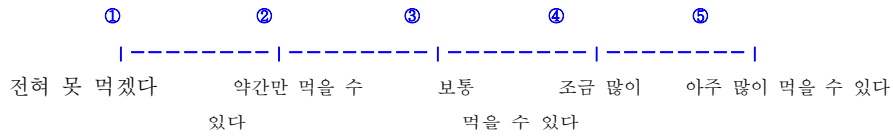


비교) 지금과 비교해서 **음료섭취 안했을 때**에는 이 시간 때 배고픔 정도는 어느 정도였습니까? ()

(기억이 잘 안 나시면 다음날이나 다음 수업 때 체크하셔도 됩니다.)



2) 지금은 얼마나 더 먹을 수 있을 것 같습니까? (How much do you think you can eat now?) ()



비교) 지금과 비교해서 음료섭취 안했을 때에 이 시간 때 느낌을 표시해주세요. ()

(기억이 잘 안 나시면 다음날이나 다음 수업 때 체크하셔도 됩니다.)

