

시각에 의한 식이 섭취 모니터링의 부정확성이 김밥 섭취량과 포만도에 미치는 영향

장은재[†] · 정은영¹⁾ · 서형주¹⁾ · 김진만²⁾ · 홍인선

동덕여자대학교 식품영양학과, ¹⁾고려대학교 식품영양학과, ²⁾전국대학교 축산식품생물공학과

The Effect of the Consumption Monitoring Inaccuracy by Vision on Kimbab Intake and Satiety Rate

Un-Jae Chang[†], Eun-Young Jung¹⁾, Hyung-Joo Suh¹⁾, Jin-Man Kim²⁾, In-Sun Hong

Department of Food & Nutrition, DongDuk Women's University, Seoul, Korea

¹⁾Department of Food & Nutrition, Korea University, Seoul, Korea

²⁾Department of Food Science & Biotechnology of Animal Resources, Konkuk University, Seoul, Korea

Abstract

It was examined whether altering vision would influence food intake through consumption monitoring and whether this would be reflected in consumption estimate and satiety. The experiment was designed in two visibility levels: 1) an accurate visual cue (bowl covered with wrap) vs 2) a biased visual cue (bowl covered with foil). Thirty three female college students participated in this study. The subjects ate Kimbab in the lab once a week for 2 weeks. They were served 24 pieces of Kimbab in a bowl covered either with wrap or foil. The results showed that the actual Kimbab intake from the bowl covered with foil was significantly lower than the test using wrap (13.4 ± 3.3 pieces vs 15.0 ± 3.8 pieces, $p < 0.05$). And there were no significant differences from the cognitive Kimbab intake between the tests with foil and wrap. However, the satiety rate of Kimbab in a bowl covered with foil was significantly higher than that with wrap at 1 hour and 2 hour after the Kimbab eaten ($p < 0.05$). Less consumed cases were recognized by subjects due to the inaccuracy during the consumption monitoring process. This result revealed that vision influences not only eating behavior but also subjective feelings of satiety after meal. In conclusion, the consumption monitoring by visual cues can play an important role in food intake and satiety rate. (*Korean J Community Nutrition* 13(2) : 237~243, 2008)

KEY WORDS : vision · monitoring · Kimbab · wrap · foil

서 론

음식 섭취 조절은 위의 팽창 및 혈당 상승에 의한 호르몬 분비 등과 같은 내부의 생리적 요인 뿐 아니라 사회적 인식, 문화 규범 등 외부의 환경 요인들이 복합적으로 연루되어 이루어진다(Rodin & McAvay 1992). 음식 섭취 조절에 있어 외부의 환경 요인들은 직접 작용하기도 하지만 음식 섭취분량의 기준 (consumption norms)이나 음식 섭취량에

대한 모니터링 (consumption monitoring)을 통해 간접적으로 영향을 주기도 하며, 여러 요인들이 동시에 같이 작용할 수도 있다(Stroebele & de Castro 2004). 이러한 환경 요인에 관여하는 감각적인 요소로는 기온, 냄새, 소리 그리고 시각 등 있다. 기온이 높을 때보다 낮을 때 상대적으로 음식 섭취가 증가하는데 이는 생리적으로 체온 유지에 있어 체온 상승에 필요한 에너지가 체온 저하보다 더 크기 때문으로 생각되고 있다(Brobeck 1948; Westerterp-Plantenga 1999). 또한 좋은 냄새는 음식의 맛을 강화시켜 식욕을 자극하나, 좋지 않은 냄새는 식사 시간을 단축하고 식욕을 감소시킨다(Rozin 1982; Rolls & Rolls 1997; Stevenson 등 1999). 부드러운 음악은 식사 속도를 조절하여 식사 시간을 길게 지속시키고 편안함을 줌으로써 자제력을 감소시키는 기전을 통해 과식을 유도한다

접수일: 2008년 2월 4일 접수

채택일: 2008년 3월 23일 채택

[†]Corresponding author: Un-Jae Chang, Department of Food & Nutrition, DongDuk Women's University, 23-1 Wolgok-Dong, Sungbuk-Ku, Seoul 136-714, Korea

Tel: (02) 940-4464, Fax: (02) 940-4609

E-mail: uj@dongduk.ac.kr

(Caldwell & Hibbert 2002).

감각적 환경 요인 중 하나인 시각 역시 음식 섭취를 조절하는 복합적 체계의 주요 인자로 작용한다(Wansink 2004). 시각을 통하여 음식을 보게 되면 식욕 관련 신경전달물질들의 생성이 자극되고 타액, 인슐린 및 위산 분비가 야기되어 음식 섭취량에 영향을 미친다(Hill 등 1984; Rogers & Hill 1989). 그리고 자신이 얼마만큼 음식을 섭취하였다는 모니터링에도 시각은 주요한 도구로 작용하여 음식 섭취량에 영향을 미친다(Wansink 등 2006b).

음식 섭취량은 생리적인 신호뿐 아니라 자신이 얼마나 먹었다고 인지하는 섭취량에도 영향을 받는다(Linne 등 2002). 이러한 인지 섭취량은 쉽게 모니터링하려는 경향이 있는데, 가장 쉬운 방법이 시각을 통해 줄어드는 음식량이나 비워진 그릇을 통해 개략적으로 판단하게 된다. 이처럼 시각은 음식 섭취에 있어 기본적인 중요한 조절 인자로 작용하는데 섭취 조절에 대한 인지적 역할과 기전에 대한 연구는 매우 한정되어 있다.

한편 우리나라는 근래에 경제 성장과 서구 문화의 유입 등으로 인해 생활 패턴에 급속한 변화를 가져오게 되었다. 이러한 변화는 식생활 구조에서 식품 선택 및 기호도의 변화를 가져왔고 빠르게 변화하는 생활 패턴에 따라 편의성과 간편성을 추구하게 되면서 편의 식품의 도입을 요구하게 되었다. 이러한 편의 식품은 젊은 연령층을 중심으로 이용률이 급증하면서 편의 식품 시장도 급성장하고 있다(Lee 등 2000). 특히 밥을 주식으로 하고 여러 가지 반찬을 부식으로 하는 한국인의 식사 패턴을 충족시키면서 한 끼 식사대용이 가능한 김밥은 가장 많이 이용되고 있는 편의 식품 중 하나이다(Yoon 1998).

김밥은 김에 밥과 함께 반찬류를 말아 놓은 즉석 식품으로 식품 공전에서는 이를 도시락, 햄버거, 샌드위치 등과 더불어 복합 조리 식품으로 구분하고 있다. 김밥은 주로 도시락 용도로 사용되어 왔으나 최근에는 편의점의 발달과 학교를 중심으로 한 단체 급식의 확대와 더불어 외식 산업 및 매장에서 상품화된 식품으로서 큰 비중을 차지하고 있다(Kwak 등 1996). 김밥에 이용되는 김은 단백질과 비타민 및 무기질이 풍부하며 김밥의 속 재료는 계란, 어묵, 햄, 쇠고기, 시금치, 부추, 당근, 오이 등이 주로 이용되고 있는데 이외에도 다양한 식재료를 이용해 여러 가지 형태로 제조할 수 있어 유지류 위주의 일반적인 편의 식품과 달리 곡류, 육류, 채소류, 유지류 등 균형 잡힌 영양 구성이 가능한 특징이 있다(Lee 등 2000).

김밥은 대중적으로 많이 이용되는 영양가 높은 편의 식품으로서 한 끼 식사대용이 가능하다. 특히 주식과 부식을 따

로 섭취해야 하는 전통적인 식사는 음식을 보지 않을 경우 섭취에 어려움이 많은 반면, 김밥은 정형화된 단위 형태로 되어 비교적 섭취가 수월하고 변수가 적기 때문에 시각과 관련된 실험에 적합하다고 판단되어 본 연구를 위한 재료로 선정하였다.

따라서 본 연구는 시각에 의해 음식 섭취 모니터링이 부정확하게 되었을 때 실제 섭취량과 인지 섭취량 및 허기도와 포만도에 어떤 영향을 미치는지를 알아보고자 하였다. 이에 여대생을 대상으로 불투명한 알루미늄 호일과 투명한 랩으로 각각 전체를 포장한 그릇을 이용하여 음식의 원천이 보이지 않는 환경과 보이는 환경을 조성하고 김밥을 제공하였을 때 실제 섭취량과 인지 섭취량을 비교 분석하였으며 허기도와 포만도를 측정하였다.

조사대상 및 방법

1. 연구 대상자

본 연구의 대상자는 여대생 중 전공에 상관없이 학교신문을 통해 공개 모집하였는데, 대사성 질환이 없고 체질량 지수가 18.5~25 kg/m²로 정상 범위에 있으며 체중 조절을 하지 않고 하루 세 끼 정상 식사를 하며 식사나 식욕에 영향을 주는 약물을 복용하지 않는 자를 선정하였다. 또한 식이 섭취에 있어 이상 행동을 측정하는 Eating Attitudes Test (Garner & Garfinkel 1979)와 우울 증세를 측정하는 Zung Self-Rating Questionnaire(Zung 1986) 검사 결과 각각 20과 50 이상인 자는 대상자에서 배제하였다. 43명의 실험 지원자 중 선정 기준에 부적합한 10명을 제외한 33명의 결과를 통계 분석에 이용하였다.

2. 실험 방법

1) 실험 용기

실험에 사용된 용기는 뚜껑이 없는 직육면체의 투명한 그릇(가로 25 cm, 세로 13.5 cm, 높이 7 cm, 두께 1 cm, 부피 2,000 mL)으로 안의 내용물이 보이지 않도록 알루미늄 호일과 안의 내용물이 보이도록 랩으로 각각 밀봉하였으며 그릇 윗부분에 15 cm 가량 일직선으로 잘라 입구를 마련하였다.

2) 실험식의 구성

실험에 사용된 김밥은 개당 높이 1.5 cm, 지름 4.5 cm, 무게 29.5 g, 열량 47.1 kcal이었으며 사용된 재료의 무게와 열량은 Table 1에, 영양 성분 함량은 Table 2에 각각 나타내었다.

Table 1. Raw materials of experimental Kimbab (g, kcal/piece)

Raw materials	Kimbab	
	Weight (g)	Energy (kcal)
Cooked rice	14.8 ± 2.5 ¹⁾	22.0 ± 3.2
Laver	0.4 ± 0.8	0.9 ± 0.2
Ham	1.3 ± 1.0	2.2 ± 1.1
Crab meat	0.7 ± 0.1	0.8 ± 0.2
Fish paste	1.3 ± 0.5	1.9 ± 0.1
Pickled radish	2.9 ± 1.0	3.5 ± 1.0
Egg	4.8 ± 1.2	6.6 ± 1.0
Carrot	1.1 ± 1.0	0.4 ± 0.0
Korean leek	0.7 ± 0.1	0.2 ± 0.0
Burdock	0.9 ± 0.1	0.6 ± 0.1
Soy sauce	0.3 ± 0.1	0.2 ± 0.1
Sesame oil	0.3 ± 0.1	2.7 ± 0.8
Soy bean oil	0.6 ± 0.0	4.9 ± 1.2
Salt	0.1 ± 0.0	0.0 ± 0.0
Total	29.5 ± 3.5	46.8 ± 5.2

1) Mean ± SD

Table 2. Nutrient ratio of experimental Kimbab

Nutrients	Kimbab	
	Weight (g)	Ratio (%)
Carbohydrate	6.4 ± 2.1 ¹⁾	21.8
Protein	1.8 ± 0.7	6.1
Fat	1.7 ± 0.8	5.8
Fiber	0.8 ± 0.2	2.7
Moisture	17.3 ± 4.3	58.8
Others	1.4 ± 0.7	4.8
Total	29.4 ± 3.5	100.0

1) Mean ± SD

3) 실험 절차

실험 전날은 심한 운동과 2,000 kcal 이상의 음식은 피하고 술은 마시지 않도록 권고하였다. 실험 전날 저녁과 실험 당일 아침은 비슷한 종류와 열량의 식사를 하고, 실험식 섭취 3시간 전에는 열량이 있는 식품이나 음료의 섭취를 금하게 하였으며 1시간 전에는 물의 섭취도 제한하였다. 실험 전날과 실험 당일은 실험 참여도와 순응도를 높이기 위해 식사 일지를 작성하게 하였다.

실험은 1주일 간격으로 같은 시각에 2회 실시하였으며 실험 첫 날 실험식 섭취 전 평소 김밥 섭취에 관한 설문 조사를 하였다. 실험식은 12시~12시 30분에 섭취를 시작하도록 하였고 식사를 하는 동안 독서, 대화 등 다른 일을 병행하지 못하도록 하였다. 첫 번째 주에는 알루미늄 호일로 포장한 그릇에, 두 번째 주에는 랩으로 포장한 그릇에 각각 김밥 24개를 제공하였다. 젓가락을 이용하여 그릇 위 입구 부분으로 김

밥을 섭취하도록 하였고 식사 시 물은 150 mL 안에서 자유롭게 섭취하도록 하였다. 식사 전후에 김밥 개수와 무게를 연구자가 계량저울을 통하여 측정하고, 섭취 열량은 영양 분석 프로그램인 CAN Pro 2.0(Korean Nutrition Society, Korea)을 이용하여 분석하였다. 또한 실험식 섭취 직후 본인이 인지하는 김밥 섭취량에 대하여 섭취 김밥 개수, 무게 및 열량을 연구 대상자에게 설문조사하였고, 김밥 섭취에 대한 모니터링 정도를 질문을 통해 조사하였다.

4) 시각 상사 척도 (Visual Analogue Scale, VAS)

허기도와 포만도는 시각 상사 척도(Rolls 등 2000)로 조사하였는데, 시각 상사 척도는 눈금이 그려지지 않은 100 mm의 수평자를 이용하였다. 자의 왼쪽 끝은 전혀 배고프지 않은 상태를, 자의 오른쪽 끝은 매우 배고픈 상태로 정의되도록 하여 그 선상에서 대상자가 느끼는 허기도를 표시하도록 하였다. 또 자의 왼쪽 끝은 전혀 배부르지 않은 상태를, 자의 오른쪽 끝은 매우 배부른 상태로 정의되도록 하여 그 선상에서 대상자가 느끼는 포만도를 표시하도록 하였다. 매 측정시마다 이전의 표시한 곳을 알 수 없도록 같은 크기의 다른 자를 제시하였다. 시각 상사 척도를 통한 허기도와 포만도의 측정은 김밥 섭취 전과 섭취 직후, 1시간 후, 2시간 후 각각 4번 실시하였다. 또한 매 실험 시 식사 시작 직후 맛에 대한 시각 상사 척도를 측정하였다.

3. 통계 분석

자료 처리는 SPSS(ver. 10.0)를 이용하였다. 각 측정 항목에 대한 평균과 표준 편차를 산출하였고 알루미늄 호일로 포장한 그릇에 김밥을 제공한 경우와 랩으로 포장한 그릇에 김밥을 제공하였을 경우의 각 측정 항목 별 차이는 paired t-test로 p < 0.05 수준에서 유의성을 검증하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 특징 및 평소 식습관

실험 전 연구 대상자의 특징을 Table 3에 나타내었다. 조사 대상자의 평균 나이는 22.8 ± 3.6세였으며 체질량 지수는 20.3 ± 2.7 kg/m², 체지방율은 26.5 ± 3.9%로 정상이었다. 또한 Eating Attitudes Test와 Zung Self-Rating Questionnaire 검사 결과 평균 점수는 각각 7.8 ± 7.1점, 40.0 ± 5.5점 이었으며 식이 섭취에 있어 이상 행동이나 우울 증세를 나타내는 대상자는 없었다.

김밥 섭취에 대한 설문에서 평소 김밥의 평균 섭취 개수는 12.1 ± 2.1개이었으며, 64.7%가 김밥을 한 끼 식사대용으로

로 적당하다고 답변하였으며, 식사 시 김밥만 먹는 경우는 8.0%인 반면 떡볶이나 어묵과 같은 음식과 같이 먹는 경우가 32%, 반찬류를 먹는 경우가 30%, 국물류를 곁들여 먹는 경우가 24%로 86%가 다른 것과 함께 먹는 것으로 조사되어 김밥을 한 끼 식사로는 생각하나 단독으로 섭취하는 경우는 적은 것으로 나타났다.

2. 실험식 섭취

연구 대상자들이 호일로 포장한 경우와 랩으로 포장한 경우의 김밥의 실제 섭취량과 인지 섭취량 및 두 섭취량 간의 차이를 Table 4에 나타내었다. 김밥의 맛에 의한 영향을 통제하기 위해 식사 시작 직후 맛에 대한 시각 상사 척도를 측정한 결과 두 경우간의 맛에 대한 차이는 없었다. 실제 섭취 개수에서 호일로 포장한 경우(13.4 ± 3.3개)가 랩으로 포장한 경우(15.0 ± 3.8개)보다 약 1.6개 정도 유의적으로 적은 것으로 나타났다(p < 0.05). 실제 섭취 무게와 열량 역시 호일로 포장한 경우(270.7 ± 69.3 g, 433.2 ± 110.9 kcal)가 랩으로 포장한 경우(305.7 ± 77.7 g, 489.2 ± 124.3 kcal)보다 유의적으로 적게 섭취한 것으로 나타났다

Table 3. Subjects characteristics (n = 33)

Characteristics	Subjects
Age (years)	22.8 ± 3.6 ¹⁾
Height (cm)	162.8 ± 4.0
Weight (kg)	53.1 ± 9.4
BMI ²⁾ (kg/m ²)	20.3 ± 2.7
Fat mass (kg)	14.5 ± 4.5
% Body fat (%)	26.5 ± 3.9
Lean body mass (kg)	39.4 ± 4.9
Eating attitudes score	7.8 ± 7.1
Depression score	40.0 ± 5.5

1) Mean ± SD

2) BMI: Body mass index, body weight (kg) / [height(m)²]

Table 4. Real and cognitive intake of Kimbab in bowls covered with foil and wrap (n = 33)

Kimbab intake	Foil	Wrap	t value
Real (Unit)	13.4 ± 3.3 ¹⁾	15.0 ± 3.8	-2.643*
(g)	270.7 ± 69.3	305.7 ± 77.7	-2.848**
(kcal)	433.2 ± 110.9	489.2 ± 124.3	-2.848**
Cognitive (Unit)	15.9 ± 5.5	14.4 ± 3.6	1.894
(g)	226.5 ± 102.1	221.9 ± 112.4	0.284
(kcal)	474.4 ± 321.5	438.5 ± 133.5	0.523
Cognitive-Real (Unit)	2.6 ± 4.5	-0.6 ± 1.0	3.383**
(g)	-39.4 ± 107.1	-67.5 ± 99.1	1.260
(kcal)	41.2 ± 303.8	-50.7 ± 147.7	1.166

1) Mean ± SD

*: p < 0.05 **: p < 0.01

(p < 0.01).

호일로 포장한 경우가 랩으로 포장한 경우보다 실제 섭취 개수가 적었음에도 불구하고 인지하는 섭취 개수(호일: 15.9 ± 5.5개, 랩: 14.4 ± 3.6개), 무게(호일: 226.5 ± 102.1 g, 랩: 221.9 ± 112.4 g)와 열량(호일: 474.4 ± 321.5 kcal, 랩: 438.5 ± 133.5 kcal)은 두 그룹간의 비교에서 통계적으로 유의하지 않았다.

실제와 인지 섭취량과의 차이에 있어서 호일로 포장한 경우는 실제 섭취 개수가 인지 섭취 개수보다 2.6 ± 4.5개 더 적게 섭취한 것으로 나타났으나, 랩으로 포장한 경우는 실제 섭취 개수가 인지 섭취 개수보다 0.6 ± 1.0개 더 많은 것으로 나타났으며, 두 그룹 간의 차이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(p < 0.01). 실제 섭취에 비해 인지하는 무게는 호일로 포장한 경우 39.4 ± 107.1 g, 랩으로 포장한 경우 67.5 ± 99.1 g 각각 적게 나타났으며 열량은 호일로 포장한 경우는 41.2 ± 303.8 kcal 많이, 랩으로 포장한 경우는 50.7 ± 147.7 kcal 적게 나타났으나, 무게와 열량 모두 두 그룹간의 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

3. 허기도 및 포만도

연구 대상자의 김밥 섭취 전후의 시각 상사 척도로 측정된 허기도를 Fig. 1에 나타내었다. 김밥 섭취 전의 허기도는 차이가 없었으나 호일로 포장한 경우가 랩으로 포장한 경우에 비해 적게 먹었음에도 불구하고 김밥 섭취 직후의 허기도는 유의하게 낮은 것으로 나타났다(p < 0.05). 그러나 식사 1시간과 2시간 이후의 허기도는 두 그룹 간 통계적으로 유의한 수준은 아니었다.

연구 대상자의 김밥 섭취 전후의 시각 상사 척도로 측정된 포만도를 Fig. 2에 나타내었다. 김밥 섭취 전의 포만도는 차이가 없었으나 호일로 포장한 경우가 랩으로 포장한 경우에 비해 적게 먹었음에도 불구하고 식사 직후부터 포만도가 높은 경향을 보였으며 식후 1시간과 2시간에는 유의한 차이를 나타내었다(p < 0.05).

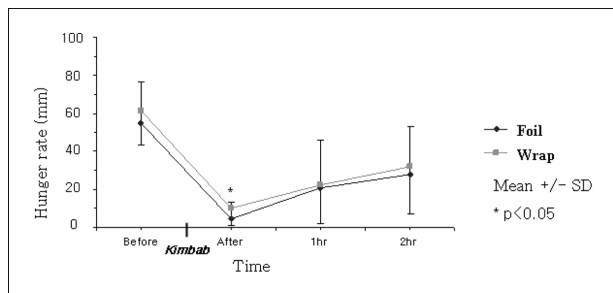


Fig. 1. Hunger rate before and after Kimbab intake in bowls covered with foil and wrap.

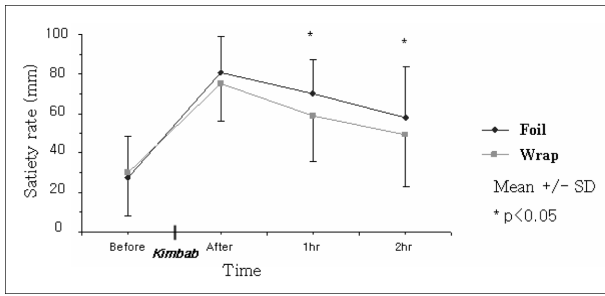


Fig. 2. Satiety rate before and after Kimbab intake in bowls covered with foil and wrap.

고 찰

1. 실험식 섭취

Wansink 등 (2006a)은 30개의 초코렛을 투명한 유리병과 불투명한 유리병에 제공하였을 때 투명한 유리병에 제공하였을 경우 초코렛의 섭취량이 46% 증가한 것으로 보고하였으며, Johnson (1974)의 연구에서도 샌드위치를 투명한 포장지와 불투명한 포장지에 싸서 제공할 때 투명한 포장지에 싸서 제공할 때 더 많이 섭취하였다고 보고하였다. 또한 Linne 등 (2002)의 연구에서도 눈으로 보면서 먹는 경우와 눈가리개로 가리고 먹을 때 경우를 비교하였는데, 눈으로 보면서 먹은 경우의 음식 섭취가 22% 증가한 것으로 나타났다. 이와 같은 실험들은 본 실험 결과와 유사하였는데, 음식을 보면서 섭취하는 일반적인 상황에서는 시각을 통해 침샘을 자극하고 (Hill 등 1984; Rogers & Hill 1989), 신경전달물질인 도파민이 분비되어 배고픔이 증가되어 (Volkow 등 2002) 음식 섭취량이 증가한다. 또한 섭취하는 동안 시각적 신호를 통해 인지되는 남아있는 음식물들은 계속적으로 섭취를 상기시켜 섭취 증가를 야기하기 때문으로 판단된다 (Wansink 2004). 본 실험에서 그릇 안을 볼 수 없는 호일로 포장한 경우 시각적 신호가 차단되어 음식 섭취량이 감소한 것으로 판단된다. 또한 불투명한 유리병에 담긴 초코렛이나 눈을 가리고 먹는 경우와 마찬가지로 호일로 포장한 김밥은 시각적으로 차단되어 김밥을 섭취하는데 불편을 줌으로써 음식 섭취량이 감소했을 가능성도 있다.

그러나 평소 김밥 섭취 개수 (12.1 ± 2.1개)와 실제 섭취 개수와 비교하였을 때, 음식을 보면서 먹을 수 있는 일반적 상황으로 설정된, 랩으로 포장한 경우 평소 섭취량과 유사한 섭취량을 기대한 반면, 시각적 신호를 차단한 호일로 포장한 경우 평소 섭취량보다 적게 섭취할 것으로 기대하였다. 그러나 실제로는 랩으로 포장한 경우 유의적으로 많이 섭취한

($p < 0.05$) 반면 호일로 포장한 경우는 평소와 유사하게 김밥을 섭취하였다. 이는 김밥의 부재로 인해 섭취가 종결되는 것을 방지하기 위해 대상자들의 평소 1회 김밥 섭취량보다 2배 가량 많은 양인 24개의 김밥을 제공하였기 때문에 나타난 결과로 생각된다. Rolls 등 (2002)의 연구에서 점심 식사로 마카로니와 치즈를 500 g 제공했을 때 보다 1,000 g 제공했을 경우 열량 섭취가 30% 증가한 것으로 나타났는데, 일반적으로 제공된 양이 늘어나면 섭취량도 같이 증가하는 것으로 보고되고 있다. 본 실험에서도 증가되어 제공된 김밥의 양이 무의식적으로 자신이 섭취해야 할 음식 섭취분량의 기준으로 작용하여 두 경우 모두 기대되는 섭취량보다 더 많은 김밥을 섭취한 것으로 판단된다.

김밥을 먹는 동안의 모니터링에 대한 질문에서 호일로 포장한 경우 '주의 깊게 모니터링하였다'가 11.0%인 반면 랩으로 포장한 경우 68.8%가 '주의 깊게 모니터링하였다'고 답변하였다(데이터 미기재). 인지 김밥 섭취 개수와 실제 김밥 섭취 개수의 차이는 호일로 포장한 경우가 랩으로 포장한 경우보다 많이 섭취하였다고 판단하였고, 이에 따라 실제 섭취량에도 영향을 미쳐 적은 양을 섭취한 것으로 나타났다. Wansink 등 (2005)의 연구에서는 연구 대상자가 모르게 자동으로 공급되도록 고안한 장치에 스프를 계속 제공하여 모니터링을 제대로 못하게 하였더니, 실제 섭취량은 일반 그릇에 제공했을 때보다 73% 증가하였으나 인지 섭취량은 차이가 없는 것으로 나타나 모니터링의 중요성을 강조하였다. 이러한 인지 섭취량은 시각적 신호를 통해 이루어지며, 주로 그릇에 남아 있는 음식이나 비워진 그릇을 통해 먹은 양을 개략적으로 모니터링하게 된다. 따라서 그릇 안을 볼 수 있도록 랩으로 포장한 경우는 섭취한 김밥의 개수를 비교적 정확하게 모니터링하여 실제 섭취량과 인지 섭취량간의 차이가 적었던 반면 호일로 포장한 경우는 섭취한 김밥의 개수를 제대로 모니터링하지 못하여 실제 섭취량과 인지 섭취량간의 차이가 큰 것으로 나타났으며 ($p < 0.05$), 이에 따라 실제 섭취량에도 영향을 미친 것으로 판단된다.

인지하는 김밥 섭취 무게나 열량은 연구 대상자들이 스스로 판단하여 기록하도록 하였는데, 무게나 열량에 대한 개념 부족으로 일관성 있는 결과를 도출할 수 없었던 것으로 판단된다.

2. 허기도 및 포만도

Linne 등 (2002)의 연구에서 눈을 가리고 먹을 때가 그렇지 않은 경우보다 음식 섭취는 감소하였으나, 포만도는 차이가 없었으며 또 Barkeling 등 (2003)이 비만인을 대상으로 한 연구에서도 눈가리개를 한 경우가 눈가리개를 하지 않은

경우에 비해 음식 섭취가 24% 감소되었으나, 역시 허기도와 포만도는 모두 두 경우 간의 차이가 없는 것으로 나타나 본 연구 결과와 같은 경향을 나타내었다. 호일로 포장한 경우가 랩으로 포장한 경우보다 실제로 더 적게 먹었으나 ($p < 0.05$), 인지 섭취량은 차이가 없는 것으로 나타나 먹은 양을 과대 인지하여 많이 먹었다는 생각때문에 오히려 식후 허기도는 낮으며 ($p < 0.05$) 식후 1시간과 2시간 후의 포만도는 더 높은 것으로 ($p < 0.05$) 나타난 것으로 판단된다. 결론적으로 허기도와 포만도는 실제 섭취량보다 인지 섭취량에 더 영향을 받으며, 인지 섭취량은 시각적 모니터링에 의존하므로 식이 섭취 시 모니터링은 매우 중요하다. 이에 관한 심도있는 연구가 필요하고 이를 활용하면 체중 조절에 도움이 될 것으로 판단된다.

요약 및 결론

여대생 33명을 대상으로 알루미늄 호일과 랩으로 각각 전체를 포장한 그릇을 이용하여 김밥이 보일 때와 보이지 않는 환경을 조성하고 실제 섭취량과 인지 섭취량을 비교 분석하였으며 허기도와 포만도를 측정하였다.

1. 호일로 포장한 경우가 랩으로 포장한 경우보다 김밥을 적게 먹은 것으로 나타났다(개수 $p < 0.05$; 무게 및 열량 $p < 0.01$).

2. 호일로 포장한 경우가 랩으로 포장한 경우보다 김밥을 적게 먹었음에도 불구하고 인지하는 김밥 섭취량은 통계적으로 다르지 않았다.

3. 호일로 포장한 경우가 랩으로 포장한 경우에 비해 김밥 섭취 직후 허기도는 유의하게 낮았고 ($p < 0.05$), 식사 직후부터 포만도가 높은 경향을 보였으며 식후 1시간과 2시간에는 유의한 차이를 나타내었다 ($p < 0.05$).

그릇 안을 볼 수 있는 랩으로 포장한 경우 남아 있는 음식은 시각적 신호를 통해 계속적으로 섭취를 상기시켜 음식 섭취 증가를 야기시킨 반면 그릇 안을 볼 수 없는 호일로 포장한 경우 시각적으로 차단되어 음식 섭취에 불편을 주어 섭취가 감소되었다. 또한 시각에 의해 형성되는 음식 섭취 모니터링이 저해되어 즉, 남은 음식을 볼 수 없으므로 인해 먹은 양을 간접적으로 추정하는 것이 어려워 실제 섭취량과 인지 섭취량간의 차이가 컸으며 실제보다 과대 인지된 섭취량으로 인해 포만도가 높아지고 허기도는 낮아진 것으로 판단된다.

본 연구를 기초로 하여 환경적 요소에 이용한 장기간의 열량 섭취 감소 효과, 환경적 요인에 대한 정보 인식과 훈련에 의한 영향 등 심도있는 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

참고 문헌

- Barkeling B, Linne Y, Melin E, Rooth P (2003): Vision and eating behavior in obese subjects. *Obes Res* 11(1): 130-134
- Brobeck JR (1948): Food intake as a mechanism of temperature regulation. *Yale J Biol Med* 20: 545-552
- Caldwell C, Hibbert SA (2002): The influence of music tempo and musical preference on restaurant patrons' behavior. *Psychol Mark* 19(11): 895-917
- Garner DM, Garfinkel PE (1979): The Eating Attitudes Test: an index of the symptoms of anorexia nervosa. *Psychol Med* 9(2): 273-279
- Hill AJ, Magson LD, Blundell JE (1984): Hunger and palatability: tracking ratings of subjective experience before, during and after the consumption of preferred and less preferred food. *Appetite* 5(4): 361-371
- Johnson WG (1974): Effect of cue prominence and subject weight on human food-directed performance. *J Pers Soc Psychol* 29(6): 843-848
- Kwak TT, Kim SH, Park SJ, Cho TO, Choi EH (1996): The improvement of the sanitary production and distribution practices for packaged meals (Kimbab) marked in convenience stores using hazard analysis critical control point (HACCP) system. *J Food Hyg Safety* 11: 177-187
- Lee YC, Kim KY, Koh K, Park TS, Kim SY, Oh KW, Kim MK (2000): Evaluation on nutritional balance of market-Kimbab and nutritionally adjusted Kimbab menu by the self-developed computer program. *Korean J Dietary Culture* 15(3): 163-174
- Linne Y, Barkeling B, Rossner S, Rooth P (2002): Vision and eating behavior. *Obes Res* 10(2): 92-95
- Rodin J, McAvay G (1992): Determinants of change in perceived health in a longitudinal study of older adults. *J Gerontol* 47(6): 373-384
- Rogers PJ, Hill AJ (1989): Breakdown of dietary restraint following mere exposure to food stimuli: interrelationships between restraint, hunger, salivation, and food intake. *Addict Behav* 14(4): 387-397
- Rolls BJ, Bell EA, Waugh BA (2000): Increasing the volume of a food by incorporating air affects satiety in men. *Am J Clin Nutr* 72(2): 361-368
- Rolls BJ, Morris EL, Roe LS (2002): Portion size of food affects energy intake in normal-weight and overweight men and women. *Am J Clin Nutr* 76(6): 1207-1213
- Rolls ET, Rolls JH (1997): Olfactory sensory-specific satiety in humans. *Physiol Behav* 61(3): 461-473
- Rozin P (1982): "Taste-smell confusions" and the duality of the olfactory sense. *Percept Psychophys* 31(4): 397-401
- Stroebele N, de Castro JM (2004): Effect of ambience on food intake and food choice. *Nutrition* 20(9): 821-838
- Stevenson RJ, Prescott J, Boakes RA (1999): Confusing tastes and smells: how odours can influence the perception of sweet and sour tastes. *Chem Senses* 24(6): 627-635
- Volkow ND, Wang GJ, Fowler JS, Logan J, Jayne M, Franceschi D, Wong C, Gatley SJ, Gifford AN, Ding YS (2002): Pappas N.

- "Nonhedonic" food motivation in humans involves dopamine in the dorsal striatum and methylphenidate amplifies this effect. *Synapse* 44(3): 175-180
- Wansink B (2004): Environmental factors that increase the food intake and consumption volume of unknowing consumers. *Annu Rev Nutr* 24(1): 455-479
- Wansink B, Painter JE, Lee YK (2006a): The office candy dish: proximity's influence on estimated and actual consumption. *Int J Obes (Lond)* 30(5): 871-875
- Wansink B, Painter JE, North J (2005): Bottomless bowls: why visual cues of portion size may influence intake. *Obes Res* 13(1): 93-100
- Wansink B, van Ittersum K, Painter JE (2006b): Ice cream illusions bowls, spoons, and self-served portion sizes. *Am J Prev* 31(3): 240-243
- Westerterp-Plantenga MS (1999): Effects of extreme environments on food intake in human subjects. *Proc Nutr Soc* 58(4): 791-798
- Yoon H (1998): An ecological study on the perception and consumption of convenience foods by Korean college students. Yonsei Univ Graduate Thesis
- Zung WK (1986): Zung self-rating depression scale and depression status inventory. Assessment of depression. *In N Sartorius & TA Ban (Eds)* 221-231