

밥그릇의 크기와 형태에 의한 시각적 차이가 정상체중 여대생의 섭취량과 포만도에 미치는 영향에 관한 연구

김영숙 · 장은재[†]

동덕여자대학교 식품영양학과

Influence of Visual Differences in Bowl Size and Types on Dietary Intake of Female College Students with Normal Weight

Young-Suk Kim, Un-Jae Chang[†]

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

†Corresponding author

Un-Jae Chang
Department of Food and
Nutrition Dongduk Women's
University, 23-1 Wolgok-dong,
Seongbuk-gu, Seoul 136-714,
Korea

Tel: (02) 940-4464
Fax: (02) 940-4609
E-mail: uj@dongduk.ac.kr

Received: March 17, 2014
Revised: May 13, 2014
Accepted: June 19, 2014

ABSTRACT

Objectives: This study examined the impact of perceived volume on satiety using normal rice bowl, diet rice bowl and small rice bowl.

Methods: Thirty-six normal weight college female students participated in this study once a week for 3 weeks. Three hundred grams of fried rice in a normal rice bowl (1st week), 300 g of fried rice in a diet rice bowl (2nd week), and 300 g of fried rice in small rice bowl (3rd week) were served to the same participants over three consecutive weeks. After each lunch, the consumption volume of fried rice and the satiety rate were measured.

Results: The consumption volume of fried rice was 248 g (414.5 kcal) with a normal rice bowl, 254 g (429.8 kcal) with a diet bowl, and 270 g (456.8 kcal) with a small rice bowl. Results showed that the subjects who were eating from the small rice bowl ate more fried rice ($p < 0.05$) than eating from the normal rice bowl and diet rice bowl. However, the satiety rate of fried rice in a diet rice bowl was significantly higher than that of normal rice bowl and small rice bowl ($p < 0.05$). The five point scale of perceived volume on fried rice served normal rice bowl, diet rice bowl and small rice bowl were 2.4, 4.0 and 2.1.

Conclusions: The visual cue plays a critical role in determining satiety and that perceived volume is perhaps more important than actual volume of consumed food in determining the level of fullness.

Korean J Community Nutr 19(3): 250~257, 2014

KEY WORDS normal rice bowl, diet rice bowl, small rice bowl, fried rice, satiety rate

서 론

비만은 에너지 섭취량과 소비량의 불균형으로 인하여 체내에 지방이 과도하게 축적된 상태로 (Kim 2001), 유전, 환경, 에너지 및 내분비 이상 그리고 약물 등 다양한 원인에 의해 발생하나 대부분은 음식 섭취량의 증가로 인한 단순성 비만이다 (Young & Nestle 2002; Cutler 등 2003). 따라서 지속적인 음식 섭취 조절을 통한 체중감량이 바람직한 비만의 해소 방법으로 제시되고 있다 (Brehm 등 2003; Dansinger 등 2005; Gardner 등 2007). 음식 섭취 조절은 위의 팽창 및 혈당상승에 의한 호르몬 분비 등과 같은 내부의 생리적 요인 뿐 아니라 심리적, 사회적, 환경적 요인들의 상호작용에 의하여 이루어지는데 (Rodin & McAvay 1992), 최근에는 외적인 식이환경을 이용하여 섭취량을 감소시키는 연구들이 시도되고 있다 (Chang & Christakis 2002; Ledikwe 등 2005).

음식 섭취의 71% 이상이 그릇, 접시, 컵과 같은 식기류를 이용하여 이루어지므로 (Wansink 1996), 그릇의 크기와 형태는 음식의 양을 예측하거나 자신의 섭취 기준량을 정하는 주요 척도로 사용하게 된다 (Lawless 등 2003; Rolls 등 2004). 그릇의 크기와 형태에 따른 섭취량에 대한 연구로 실험대상자에게 16온스와 24온스의 그릇에 동일한 양의 아이스크림을 제공하였을 때 24온스의 그릇에 담긴 아이스크림이 16온스에 비해 상대적으로 적게 인지되어 31% 더 섭취하였다고 보고하였으며 (Wansink 2006), 높이가 높은 그릇보다는 폭이 넓은 그릇이 작다고 인지되어 더 많은 양의 음식을 담고 더 많이 섭취한다고 하였다 (Raghubir & Krishna 1999). 또한 아이스크림을 큰 그릇과 큰 손가락으로 제공받은 대상자가 작은 크기의 용기를 사용한 그룹보다 56.8%를 더 섭취하였다고 보고한 것과 같이 (Wansink 등 2006b) 그릇의 크기와 형태는 실제 섭취량과 1인분으로 인식하는 양에 영향을 주는 것으로 볼 수 있다.

음식 섭취량은 자신이 먹었다고 생각하는 인지 섭취량에도 영향을 받는다고 보고하였는데 (Linne 등 2002), 이는 외부환경으로부터 유입되는 정보의 약 80%를 시각에 의존하고 있으므로 음식을 섭취하기 전, 그릇에 담긴 음식의 양을 먼저 시각적 신호 (visual cue)를 통해 인지한 후 자신이 섭취할 음식 분량 기준 (consumption norm)을 결정하기 때문이다 (Raghubir & Krishna 1999). 이와 같이 시각을 통한 인지적 사고 (cognitive cue)는 더 많은 양 또는 적은 양의 음식을 섭취하게 할 뿐만 아니라 포만도에도 영향을 주는 것으로 보인다 (Wansink 2004). 밥그릇의 바닥을 올려

면적을 작게 만든 다이어트 밥그릇을 이용하여 시각적 착오를 유도한 Chang 등의 연구 (2007)에서 평소보다 적은 양의 음식을 제공하였음에도 감소된 양을 인지하지 못하여 섭취량이 감소하였다고 보고하였다. 이러한 결과는 식기구인 접시, 그릇, 그리고 수저를 소비량의 지표로 사용하려는 기본적인 경향이 있으며, 또한 착오를 일으킬 수 있다는 것을 의미하고 있다 (Wansink 2004; Wansink & Van Ittersum 2007). 따라서 음식 섭취 시 시각을 통한 인지적 사고의 형성과정에서 그릇의 크기나 형태와 같은 환경적 요인은 식이 섭취량과 식후 포만도에 영향을 주는 요소로 판단된다. 특히 우리나라와 같이 주식이 밥인 나라에서는 많은 사람들이 밥그릇에 제공된 밥을 다 먹었을 때 식사를 종료한다고 보고하고 있는데 (Chang 등 2008), 이는 제공된 한 그릇의 밥이 자신의 음식 섭취 분량 기준으로 작용한다는 것을 의미한다. 그러므로 밥그릇의 밑바닥을 올려 용량이 작아진 밥그릇과 작은 크기의 그릇에 각각 음식을 제공하여 시각적 착오를 유도하였을 때 일반 밥그릇과 비교하여 상대적으로 많은 양이 제공되었다고 인지한다면 섭취량은 감소하는 반면 포만도는 증가할 것으로 기대된다.

이에 본 연구는 정상체중 여대생 36명을 대상으로 일주일에 1회씩 3주 동안 첫째 주에는 일반 밥그릇에, 둘째 주에는 일반 밥그릇과 동일한 외관 모습이나 바닥을 올려 면적이 작은 밥그릇 (이하 다이어트 밥그릇)에, 그리고 셋째 주에는 작은 크기의 밥그릇에 각각 동일한 300 g의 김치볶음밥을 제공하였을 때 각 그릇에 따른 시각적 인지량의 차이와 음식 섭취량 및 식후 포만도의 차이를 통해 음식 섭취량 조절 방법을 제시하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상자

본 연구의 대상자는 서울시 소재 대학에 재학 중인 정상체중의 여대생을 대상으로 학교 홈페이지를 통하여 공개 모집하였으며 자발적인 지원자 중 체질량지수 (body mass index, BMI) 18.5-22.9 kg/m²에 해당하는 자들 중 체중 조절을 하지 않고 식사나 식욕에 영향을 주는 약물을 복용하지 않는 사람 36명을 선정하였다.

2. 신체 계측

신장과 체중은 실험 시작 전에 측정하였으며 신장은 맨발로 자연스럽게 직립자세를 취하게 하여 신장계 (DS-102, Jenix Co., Korea)로, 체중은 가벼운 옷을 입은 상태로 체중계를 이용하여 측정하였다. 체지방 및 체지방은 체지방측

정기(In Body 3.0, Bio space Co., Korea)를 이용하여 금속제품을 빼고 손발을 전해질 티슈로 닦은 후 맨발로 표시된 지점에 올라서서 양팔을 벌리고 다리를 어깨 넓이로 하게 하여 측정하였다.

3. 실험 용기

본 실험에 이용된 밥그릇은 세 종류로 일반 밥그릇, 다이어트 밥그릇, 그리고 작은 밥그릇이며, Fig. 1에 제시하였다. 일반 밥그릇은 실험식으로 제공되는 김치볶음밥 300 g을 담았을 때 적당히 느끼는 크기의 그릇을 사용하였는데 윗부분 안지름 130 mm, 바닥 안지름 60 mm, 외관 높이 65 mm, 내관 높이 50 mm, 부피 375 ml이었다. 다이어트 밥그릇은 300 g의 밥을 담았을 때 일반적인 밥그릇에 담겨진 양보다 시각적으로 약간 많아 보이도록 그릇의 바닥을 높여 특수 제작한 것을 사용하였으며, 밥그릇의 윗부분 안지름은 130 mm, 바닥 안지름 65 mm, 외관 높이 65 mm, 내관 높

이 35 mm, 부피 335 ml이었다. 작은 밥그릇은 300 g의 밥을 담았을 때 일반적인 밥그릇에 담겨진 양보다 시각적으로 매우 많아 보이도록 한 그릇을 사용하였으며, 윗부분 안지름 90 mm, 바닥 안지름 60 mm, 외관 높이 55 mm, 내관 높이 40 mm, 부피 212 ml 이었다.

4. 실험식의 구성

연구 대상자에게 3주 동안 주 1회 점심식사로 첫 번째 주는 일반 밥그릇에 두 번째 주는 바닥을 높여 특수 제작한 다이어트 밥그릇, 그리고 마지막 주에는 작은 밥그릇에 동일한 300 g(507.6 kcal)의 김치볶음밥을 제공하였다. 실험에서 제공한 김치볶음밥은 동일한 맛을 유지하기 위하여 일정조리법에 준하여 정확히 계량하여 조리하였으며, 제공된 김치볶음밥의 재료 및 재료에 대한 영양정보는 Table 1에 제시하였다. 식사 시 물은 150 ml 내에서 자유롭게 섭취하도록 하였다.



Fig. 1. Pictures of general rice bowl, diet rice bowl and small rice bowl. (A): side surface of rice bowls, (B): front surface of rice bowls, (C): back surface of rice bowls, (D): front surface of rice bowls containing 300 g Kimchi fried rice.

Table 1. Nutrient composition of raw material in Kimchi fried rice

| Raw material | Nutrient composition | | | | | |
|----------------|----------------------|---------------|------------------|-------------|---------|-----------|
| | Amount (g) | Energy (kcal) | Carbohydrate (g) | Protein (g) | Fat (g) | Fiber (g) |
| Rice | 36.8 | 127.9 | 28.2 | 2.4 | 0.1 | 0.4 |
| Kimchi | 44.1 | 7.9 | 1.1 | 0.9 | 0.2 | 1.3 |
| Beef | 4.4 | 9.6 | 0.0 | 0.9 | 0.6 | 0.0 |
| Onion | 5.9 | 2.1 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 0.1 |
| Mushroom | 2.9 | 0.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| Paprika | 2.9 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| Garlic | 0.6 | 0.7 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| Soy bean oil | 1.2 | 10.4 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.0 |
| Perilla oil | 0.6 | 5.2 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.0 |
| Sesame oil | 0.3 | 2.6 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 |
| Roasted sesame | 0.3 | 1.7 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.0 |
| Total | 100.0 | 169.2 | 30.2 | 4.5 | 3.2 | 1.9 |

5. 실험 절차

연구 대상자에게 실험 전날은 심한 운동과 과식을 피하고 술을 마시지 않도록 권고하였으며, 실험 당일 아침 식사는 평소와 비슷하게 하도록 교육하였다. 실험 당일 점심식사 3시간 전부터 열량이 있는 식품이나 음료의 섭취를 제한하였으며, 점심식사 1시간 전부터는 물의 섭취도 제한하였다. 점심 식사는 12시와 오후 1시 사이에 섭취하도록 하였으며 식사하는 동안 독서, 대화 등 다른 일을 병행하지 못하도록 하였다. 실험 전날과 실험 당일에 실험 참여도와 순응도를 높이기 위해 식사일지를 작성하게 하였으며 (de Castro 2004), 실험 첫날 점심식사 전에 평소 식습관에 관한 설문조사를 실시하였고 식사 전 후에 섭취한 모든 식품에 대해 무게를 측정하여 음식섭취량을 산출하였으며 산출된 각각의 섭취량을 영양분석 프로그램인 Computer Aided Nutritional Analysis Program(CAN Pro 3.0, Korean nutrition society, Korea)을 이용하여 음식섭취 열량을 계산하였다.

6. 인지량 측정

별도로 마련한 장소에 일반 밥그릇, 다이어트 밥그릇, 그리고 작은 밥그릇에 동일한 300 g의 김치볶음밥을 담아 동일 선상에 배치한 후 연구대상자를 한 사람씩 입실하도록 하여 제시한 실험도구를 정면으로 볼 수 있도록 의자를 제공하여 앉게 한 후 그릇에 담긴 음식의 상대적 인지량을 5점 척도로 기록하게 하였다.

7. 포만도 측정

포만도는 시각상사척도 (visual analogue scale, VAS)로 조사하였으며 시각상사척도는 눈금이 그려지지 않은 100 mm의 수평 자를 이용하였고 (Sadoul 등 2012), 자의 왼쪽 끝은 전혀 배부르지 않은 상태로, 오른쪽 끝을 매우 배부른 상태로 정의하여 연구 대상자가 느끼는 포만정도를 표시하도록 하였다. 매 측정시마다 이전의 표시한 곳을 알 수 없도록 같은 크기의 다른 자를 제시하였고, 시각상사척도를 통한 포만도의 측정은 음식 섭취 전과 섭취 직후, 1시간 후, 2시간 후로 각각 4번 실시하였다.

8. 통계 분석

본 연구의 모든 자료는 SPSS program을 이용하였으며, 각 측정 항목에 대한 평균과 표준 편차를 산출하였다. 그릇의 형태와 크기에 따른 음식 섭취량과 포만도의 변화 및 인지량에 대한 통계적 유의성은 $p < 0.05$ 수준에서 검정하였으며, 섭취 열량과 인지량은 ANOVA로 포만도는 repeated measure ANOVA를 이용하여 분석한 후 Bonferroni로 사

후검정을 실시하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 특성 및 평소 식습관

연구 대상자의 일반 특성은 Table 2에 제시하였으며, 연구 대상자는 36명으로 평균 나이 20.5세, 평균 신장이 160.5 cm이었으며 체질량지수와 체지방율이 각각 평균 21.1 kg/m², 25.6%로 대상자 모두 정상 체중범위를 나타내었다.

연구 대상자들의 평소 식습관에 관한 설문조사 결과는 Table 3에 제시하였다. 1일 평소 식사 횟수는 3회가 86.1%로 가장 많았으며, 하루 중 2회 이상 밥을 기본으로 식사하는 횟수는 94.5%로 나타났다. 일반적으로 규칙적인 식사를 한다고 응답한 경우는 69.5%이며, 식사 시작 시점에 대한 질문에서는 ‘식사 시간이 되어서’라는 응답이 66.7%로 가장 많았으며, ‘배가 고파서’가 27.8%, ‘음식이 보여서’가 5.5%로 생리적인 허기감 보다는 무의식적으로 식사 시간이 되면 식사를 시작하는 것으로 나타났다. 식사소요시간을 묻는 질문에서는 ‘10-30분’이 72.2%, ‘10분 이내’가 2.8%로 나타났으며 식사 시 저작횟수는 30번 이상이 44.4%로 가장 많았고 10번 이내의 저작횟수는 2.8%였다. 식사종료 시점은 ‘제공된 밥을 다 먹어서’가 58.3%, ‘배가 불러서’가 27.8%, ‘같이 식사하는 사람이 다 먹어서’가 5.5%, ‘국을 다 먹어서’가 2.8%, ‘부식을 다 먹어서’와 ‘좋아하는 음식을 다 먹어서’가 각각 2.8%였다.

2. 실험식의 섭취

연구 대상자에게 실험에 사용한 세 가지 형태의 그릇에 점심식사로 동일한 300 g (507.6 kcal)의 김치볶음밥을 제공하였을 때의 섭취량은 Table 4에 제시하였다. 각 그릇에 따른 섭취량은 일반 밥그릇 248 g (419.6 kcal), 다이어트 밥그릇 254 g (429.8 kcal), 그리고 작은 밥그릇 270 g (456.8 kcal) 순으로 각 그릇에 따른 섭취량에 차이를 보였

Table 2. Subject characteristic in this study

| Characteristics | Subjects (n = 36) |
|--|--------------------------|
| Age (yr) | 20.5 ± 2.1 ¹⁾ |
| Height (cm) | 160.5 ± 3.1 |
| Weight (kg) | 53.9 ± 6.1 |
| BMI ²⁾ (kg/m ²) | 21.1 ± 2.1 |
| Fat mass (kg) | 15.3 ± 4.0 |
| % Body fat (%) | 25.6 ± 4.9 |
| Lean body mass (kg) | 38.6 ± 3.4 |

1) Mean ± SD

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

Table 3. Usual eating behavior of subjects

| Items | Number of subjects (%) |
|--|------------------------|
| Usual frequency of meal per day | |
| Once | 1 (2.8) |
| Twice | 3 (8.3) |
| 3 times | 31 (86.1) |
| More than 4 times | 1 (2.8) |
| Usual frequency of rice (or rice-based food) per day | |
| Once | 2 (5.5) |
| Twice | 25 (69.5) |
| 3 times | 9 (25.0) |
| Regularity of meal | |
| Regular | 5 (13.9) |
| Regular in general | 20 (55.6) |
| Irregular | 11 (30.5) |
| Reason for the initiation of eating | |
| Mealtime | 24 (66.7) |
| Hunger | 10 (27.8) |
| Saliency of food | 2 (5.5) |
| Initiation of other person | 0 (0.0) |
| Usual mealtime | |
| less than 10 min | 1 (2.8) |
| 11 – 30 min | 26 (72.2) |
| 31 – 60 min | 9 (25.0) |
| More than 60 min | 0 (0.0) |
| Reason for the termination of eating | |
| No rice left | 21 (58.3) |
| No soup left | 1 (2.8) |
| No side dishes left | 1 (2.8) |
| No favorite food left | 1 (2.8) |
| Satiety | 10 (27.8) |
| Termination of other person | 2 (5.5) |
| Usual chewing time before swallowing food | |
| Less than 10 times | 1 (2.8) |
| 11 – 20 times | 8 (22.2) |
| 21 – 30 times | 11 (30.6) |
| More than 30 times | 16 (44.4) |
| Total | 36 (100.0) |

으나, 통계적으로는 작은 밥그릇에서만 다른 두 개의 그릇과 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 맛으로 인한 섭취량의 차이를 통제하기 위해 매 실험식 섭취 시 섭취 직후에 맛에 대한 시각상사적도를 측정할 결과 실험식 간의 맛의 차이는 통계적으로 없는 것으로 나타났다(자료 제시하지 않음).

3. 인지량

일반 밥그릇, 다이어트 밥그릇 그리고 작은 밥그릇에 각각 300 g의 김치 볶음밥을 담아 동일선상에 제시한 후 연구 대

Table 4. Energy intake of Kimchi fried rice provided by general rice bowl, diet rice bowl and small rice bowl

| Bowl type | Intake (kcal) | p value |
|-------------------|-----------------------------|---------------------|
| General rice bowl | 248.23 ± 59.56 ^b | 0.212 ¹⁾ |
| Diet rice bowl | 254.48 ± 54.37 ^b | 0.041 ²⁾ |
| Small rice bowl | 270.53 ± 39.34 ^a | 0.048 ³⁾ |

Values are Mean ± SD for 36 subjects. Values were analyzed with an ANOVA followed by Bonferroni-adjusted post hoc test. Different letters indicate significant differences ($p < 0.05$) among bowls

- 1) General rice bowl vs. Diet rice bowl, $p = 0.212$
- 2) Diet rice bowl vs. Small rice bowl, $p = 0.041$
- 3) General rice bowl vs. Small rice bowl, $p = 0.048$

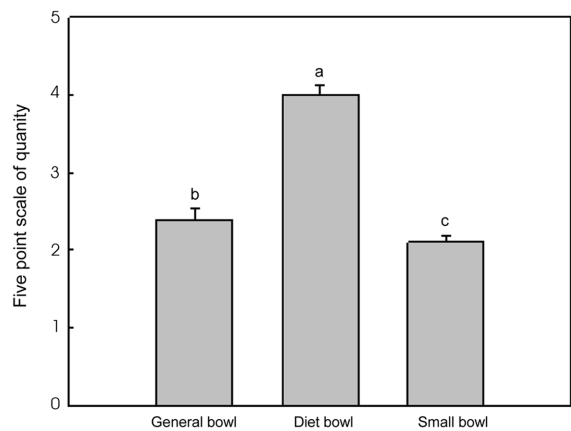


Fig. 2. Visually perceived quantity of food served in general rice bowl, diet rice bowl and small rice bowl. Values are Mean ± SD for 36 subjects. Values were analyzed with an ANOVA followed by Bonferroni-adjusted post hoc test. Different letters indicate significant differences ($p < 0.05$) among bowls.

상자에게 각 그릇에 담긴 음식의 상대적 인지량을 측정하게 하였으며 그 결과를 Fig. 2에 제시하였다. 5점 척도로 평균한 결과에서 각 그릇에 담긴 음식의 양이 동일함에도 불구하고 그릇의 밑바닥을 높여 음식의 높이를 증가시킨 다이어트 밥그릇의 경우가 4.0점으로 가장 높게 나타났으며, 일반 밥그릇은 2.4점, 그리고 작은 밥그릇은 2.1점으로, 각 그릇 간의 시각을 통한 인지적 착오가 통계적으로 모두 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).

4. 포만도

실험식 섭취 전과 섭취 직후, 1시간과 2시간 후의 각 그릇 별 포만도의 차이를 Table 5에 제시하였다. 실험식 섭취 전 포만도는 일반 밥그릇과 다이어트 밥그릇, 그리고 작은 밥그릇이 각각 2.33, 3.05, 2.92로 유의한 차이를 보이지 않았으나 식사 직후에는 7.32, 8.59, 7.62로 다이어트 밥그릇이 다른 그릇들에 비해 통계적으로 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 식후 1시간 후의 포만도는 일반 밥그릇이 6.88,

Table 5. Satiety rate of *Kimchi* fried rice provided by general rice bowl, diet rice bowl and small rice bowl

| Bowl type | Time | | | |
|-------------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------|
| | Before | After | 1h | 2h |
| General rice bowl | 2.33 ± 2.27 | 7.32 ± 2.43 ^b | 6.88 ± 2.20 | 5.56 ± 2.56 |
| Diet rice bowl | 3.05 ± 2.73 | 8.59 ± 1.50 ^a | 7.23 ± 2.11 | 5.78 ± 2.38 |
| Small ice bowl | 2.92 ± 2.20 | 7.62 ± 2.35 ^b | 6.31 ± 2.56 | 5.53 ± 2.97 |

Values are Mean ± Standard deviation for 36 subjects. Values were analyzed with a repeated measure ANOVA followed by Bonferroni-adjusted post hoc test. Different letters indicate significant differences ($p < 0.05$) among bowls.

다이어트 밥그릇이 7.23, 작은 밥그릇이 6.31로 나타났으며 2시간 후에는 5.56, 5.78, 5.53으로 유의한 차이는 보이지 않았다.

고 찰

본 연구는 음식 섭취 시 섭취량에 영향을 주는 그릇의 크기나 형태와 같은 식이 환경적 요인과 시각적 인지량 등이 음식 섭취량과 식후 포만도에 미치는 영향에 대하여 알아보았다. 연구 대상자들의 평소 식습관에 관한 설문조사에서 1일 평소 식사 횟수는 3회가 86.1%로 가장 많았다. 하루 중 2회 이상 밥을 기본으로 식사하는 횟수는 94.5%로 나타나 우리나라의 식생활이 주로 밥을 중심으로 이루어짐을 시사한다. 2012년도 국민건강통계자료(Ministry of Health & Welfare, Korea Centers for Disease Control & Prevention 2012)에 의하면 식습관의 서구화와 다양한 음식의 섭취로 인하여 쌀밥의 섭취량이 줄어드는 경향을 보이고 있음에도 섭취빈도가 가장 높은 식품은 백미로 조사되었으며 주당 평균 17.3회(2.5회/일)였다. 식사종료 시점으로는 대상자의 58.3%가 ‘제공된 밥을 다 먹어서’로 답하였는데, Rolls 등의 연구(2004)에서도 성인 남성은 84%, 여성은 68%가 항상 그릇을 비울 때까지 먹는다고 조사되었으며, 미국의 경우 대부분의 사람들이 무의식적으로 제공된 음식을 다 섭취할 때까지 식사를 계속하는 경향이 있다고 보고하였다(Krassner 등 1979). 본 연구의 설문조사에서도 이와 유사한 결과를 나타내었으며, 이는 1인 분량으로 제공된 음식의 양이 실제섭취량에 미치는 영향이 크다는 것을 시사한다.

이와 같이 음식을 담은 도구들은 제공 량에 관계없이 실제 섭취 기준점으로 작용할 뿐만 아니라 인지적 사고에도 영향을 줄 수 있는 것으로 보고되고 있다(Wansink 2004). Wansink & Cheney의 연구(2005)에서 동일한 양과 크기의 스테이크를 크기가 다른 접시에 제공했을 때 작은 접시에 담긴 스테이크가 큰 접시에 제공하는 것 보다 실험 대상자로 하여금 음식이 많다고 인지되어 적게 섭취하였다고 보고하

였으며, 4온스의 으깬 감자를 12 인치와 8 인치의 크기가 다른 접시에 놓았을 때, 8 inch 접시 위에 놓인 감자가 더 많게 인지되었다고 보고 하였다(Wansink & Van Ittersum 2006). 이러한 연구들은 작은 그릇에 담긴 음식을 많은 양으로 인지하는 시각적 착오로 인하여 섭취량을 감소시킨 것으로 보고하였으나 본 연구에서는 작은 그릇에 제공한 음식이 더 적다고 인지되어 섭취량이 증가하는 결과를 보였는데, 이는 실험에 사용한 작은 그릇이 일반 밥그릇과 다이어트 밥그릇에 비해 상대적으로 많이 작을 뿐만 아니라 그 형태 또한 다른 결과로 판단된다. 따라서 작은 크기의 그릇에 음식을 제공하여 동일한 양에도 불구하고 작은 그릇으로 인하여 적은 양으로 인지하는 것보다 시각적 신호의 착오로 음식의 양이 많아 보이는 다이어트 밥그릇이 섭취량을 감소시키는 데 더 효과적인 것으로 보인다.

섭취한 양에 대한 인지적 사고는 포만도에도 영향을 주어 많이 먹었다고 인지한 경우 포만감은 상대적으로 높아진다고 하였다(Wansink 등 2005). 본 실험에서 음식섭취 직후 포만도 조사에서 다이어트 밥그릇, 작은 밥그릇, 일반 밥그릇 순으로 나타나 다이어트 밥그릇이 다른 그릇들에 비해 유의적으로 높은 식후 포만도를 나타냈으나($p < 0.05$), 일반 밥그릇과 작은 밥그릇 간에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 다이어트 밥그릇의 경우 작은 밥그릇보다 섭취량이 적음에도 시각적인 인지 섭취량이 많은 원인으로 보인다. 큰 원들에 둘러싸인 중심의 원과 작은 원에 둘러싸인 중심의 원이 동일한 크기임에도 주변원의 크기에 따라 다르게 인지하는 착시현상(Hamburger 등 2007)을 이용한 Wansink의 연구(2006)에서도 조작된 시각적 신호로 섭취의 증가를 유도할 수 있음을 보고하였는데, 이는 곧 사람들은 그들이 섭취한 양을 측정하는데 있어 위가 아니라 눈을 사용한다는 것을 의미한다고 하였다. Chang 등(2008)은 김밥을 소재로 그릇 안을 볼 수 없는 호일로 포장한 경우가 그릇 안을 볼 수 있는 랩으로 포장했을 때보다 시각에 의해 형성되는 음식 섭취 모니터링을 저해하여 실제 섭취량과 인지 섭취량 간의 차이가 컸다고 보고하였다. Jung 등(2010)의 시각적 착오를 유도한 실험에서 실제 제공하는 국의 양은

180 g이지만 밑바닥을 높여 제작한 착시 국그릇을 이용하여 일반 국그릇에 250 g의 국을 담았을 때와 비슷하게 국이 그릇에 채워진 정도를 형성하였다. 그 결과 실제 국의 섭취량은 적었으나 왜곡된 시각적 신호로 인해 제공 양에 대해 스스로 적정량을 섭취했다고 느끼게 됨으로써 포만도에 유의적인 차이가 없었던 것으로 보고하였다. 또한 Barkeling 등 (2003)의 비만인을 대상으로 한 연구에서도 눈가리개를 한 경우가 눈가리개를 하지 않은 경우에 비해 음식 섭취가 24% 감소되었으나 역시 포만도는 두 그룹 간에서 차이가 없는 것으로 보고하였다. 즉 시각적 인지량은 실제 섭취량보다 식후 포만도에 미치는 영향이 더 큰 것으로 판단된다.

본 연구에서도 일반 밥그릇과 다이어트 밥그릇에 동일한 300 g의 음식이 제공되었을 때 비슷한 수준의 섭취량을 보였으나 일반 밥그릇에 대한 인지량이 다이어트 밥그릇에 비해 유의하게 적은 것으로 보아($p < 0.05$), 일반 밥그릇에 담긴 양을 더 적은 양으로 생각하였으며 이는 곧 더 적은 양을 섭취했다는 인지로 이어져 낮은 포만도를 형성한 것으로 판단된다. 즉 음식 섭취에 있어 시각적으로 많다고 인지되는 순간 자신이 섭취해야 할 음식 섭취 분량 기준으로 작용하여 섭취량을 감소시키는 한편 포만도는 증가시켜 체중감량에도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

요약 및 결론

정상 체중 여대생 36명을 대상으로 3주간 그릇의 크기와 형태를 달리하여 동일한 양의 음식을 제공하였을 때 음식 섭취량과 식후 포만도의 변화에 대하여 분석하였다.

1. 제공한 각 그릇에 따른 각각의 음식 섭취량은 작은 밥그릇이 가장 많이 섭취하였으며 그 다음은 다이어트 밥그릇, 일반 밥그릇 순이었다. 작은 밥그릇의 음식 섭취량이 다른 그릇들과의 사이에서 통계적으로 유의적인 차이를 보였으나($p < 0.05$), 일반 밥그릇과 다이어트 밥그릇 간에서는 차이를 보이지 않았다.

2. 실험에 사용한 각 그릇에 동일한 300 g의 김치볶음밥을 담아 동일선상에 제시하여 음식양에 대한 시각적인 상대적 인지량을 5점 척도로 평가한 결과 다이어트 밥그릇의 경우가 4.0점으로 가장 높게 나타났으며, 일반 밥그릇은 2.4점, 그리고 작은 밥그릇은 2.1점으로, 각 그릇간의 상대적 인지량은 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).

3. 섭취량에 따른 식사 직후 포만도는 다이어트 밥그릇이 가장 높았으며 그 다음은 작은 밥그릇, 일반 밥그릇 순으로 나타나, 다이어트 밥그릇이 다른 밥그릇에 비해 식후 포만도가 유의적으로 가장 높게 조사되었다($p < 0.05$). 각 그릇별

식후 1시간과 2시간 후의 포만도는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

본 연구에서 일반 밥그릇에 음식을 제공하였을 때의 섭취량은 다이어트 밥그릇과 비교 시 유의한 차이를 보이지 않았으나 식후 포만도는 통계적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$). 이는 일반 밥그릇에 담긴 음식의 양이 다이어트 밥그릇에 비해 적다고 생각되어($p < 0.05$) 즉, 시각적 인지량이 실제 섭취량보다 낮게 인지되어 낮은 포만도를 형성한 것으로 판단된다. 따라서 시각에 의한 인지는 실제 섭취량보다 포만감 형성에 더 많은 영향을 미치는 요소로 생각된다. 따라서 섭취량에 따라 느끼는 식후 포만감은 달라지게 되지만 비록 적은 양을 섭취하여도 외부 식이환경에 의해 스스로 많이 먹었다고 인지하게 된다면 이는 포만감에 영향을 줄 수 있기 때문에 다이어트 밥그릇의 이용이 섭취량을 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.

References

- Barkeling B, Linné Y, Melin E, Rooth P (2003): Vision and eating behavior in obese subjects. *Obes Res* 11(1): 130-134
- Brehm BJ, Seeley RJ, Daniels SR, D'Alessio DA (2003): A randomized trial comparing a very low carbohydrate diet and a calorie-restricted low fat diet on body weight and cardiovascular risk factors in healthy women. *J Clin Endocrinology Metab* 88(4): 1617-1623
- Chang UJ, Jung EY, Hong IS (2007): The effect of the reduced portion size by using a diet rice bowl on food consumption and satiety rate. *Korean J Community Nutr* 12(5): 639-645
- Chang UJ, Jung EY, Suh HJ, Kim JM, Hong IS (2008): The effect of the consumption monitoring inaccuracy by vision on Kimbab intake and satiety rate. *Korean J Community Nutr* 13(2): 237-243
- Chang VW, Christakis NA (2002): Medical modelling of obesity: a transition from action to experience in a 20th century American medical textbook. *Soc Health Illn* 24(2): 151-177
- Cutler DM, Glaeser EL, Shapiro JM (2003): Why have Americans become more obese? *J Econ Perspect* 17(3): 93-118
- Dansinger ML, Gleason JA, Griffith JL, Selker HP, Schaefer EJ (2005): Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone Diets for weight loss and heart disease risk reduction: A Randomized Trial. *J Am Med Assoc* 293(1): 43-53
- de Castro JM (2004): The time of day of food intake influences overall intake in humans. *J Nutr* 134(1): 104-111
- Gardner CD, Kiazand A, Alhassan S, Kim S, Stafford RS, Balise RR, Kraemer HC, King AC (2007): Comparison of the Atkins, Zone, Ornish, and LEARN Diets for change in weight and related risk factors among overweight premenopausal women: The A TO Z Weight Loss Study: A Randomized Trial. *J Am Med Assoc* 297(9): 967-977
- Hamburger K, Hansen T, Gegenfurtner KR (2007): Geometric-optical illusions at isoluminance. *Vision Res* 47(26): 3276-3285

- Jung EY, Hong YH, Kwon HJ, Eum YK, Chang UJ (2010): Effect of Visual Perception on Food Consumption and Satiety Levels Using a Modified Soup Bowl. *J Korean Diet Assoc* 16(3): 270-278
- Kim DH (2001): The effects of health exercise program on cardiovascular function and blood lipids in middle aged woman. *J Sports Med* 1(1): 15-20
- Krassner HA, Brownell KD, Stunkard AJ (1979): Cleaning the plate: food left over by overweight and normal weight persons. *Behav Res Ther* 17(2): 155-156
- Ledikwe JH, Ello-Martin JA, Rolls BJ (2005): Portion Sizes and the Obesity Epidemic. *J Nutr* 135(4): 905-909
- Linne Y, Barkeling B, Rossner S, Rooth P (2002): Vision and eating behavior. *Obes Res* 10(2): 92-95
- Lawless HT, Bender S, Oman C, Pelletier C (2003): Gender, age, vessel size, cup vs. straw sipping, and sequence effects on sip volume. *Dysphagia* 18(3): 196-202
- Ministry of Health & Welfare, Korea Centers for Disease Control & Prevention (2012): Korea Health Statistics 2011 : Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-2). Cheongwon
- Raghubir P, Krishna A (1999): Vital dimensions in volume perception: Can the eye fool the stomach. *J Mark Res* 36(3): 313-326
- Rodin J, McAvay G (1992): Determinants of change in perceived health in a longitudinal study of older adults. *J Gerontol* 47(6): 373-384
- Rolls BJ, Ros LS, Kral TV, Meengs JS, Wall DE (2004): Increasing the portion size of a packaged snack increase energy intake in men and women. *Appetite* 42(1): 63-69
- Sadoul BC, Schuring EA, Symersky T, Mela DJ, Masclee AA, Peters HP (2012): Measuring satiety with pictures compared to visual analogue scales. An exploratory study. *Appetite* 58(1): 414-417
- Wansink B (1996): Can package size accelerate usage volume. *J Mark* 60(3): 1-14
- Wansink B (2004): Environment factors that increase the food intake and consumption volume of unknowing consumers. *Annu Rev Nutr* 24: 455-479
- Wansink B (2006): Mindless eating: why we eat more than we think. *Am J Clin Nutr* 87(3): 795
- Wansink B, Cheney MM (2005): Super bowls: serving bowl size and food consumption. *J Am Med Assoc* 293(14): 1727-1728
- 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 (2006): Why our eyes are bigger than our stomach: the del Bouf illusion and food intake. Working paper, Department of Applied Economics and Management, Cornell University, Ithaca, New York
- 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
- Wansink B, Van Ittersum K (2007): Do children really prefer large portions? Visual illusions bias their estimates and intake. *J Am Diet Assoc* 107(7): 1107-1110
- Young LR, Nestle M (2002): The contribution of expanding portion sizes to the us obesity epidemic. *Am J Public Health* 92(2): 246-249