

음식사진을 이용한 식사섭취량 조사법에 관한 연구

권중숙 · 김경민¹⁾ · 김혜경^{2)†}

신구대학 식품영양과, ¹⁾배화여자대학 식품영양과, ²⁾가톨릭대학교 식품영양학과

A Study on Application of Food Photographs for Estimating Individuals' Dietary Intake

Jong-Sook Kwon, Kyungmin Kim¹⁾, Hye-Kyeong Kim^{2)†}

Department of Food and Nutrition, Shingu University, Songnam, Korea

¹⁾Department of Food and Nutrition, Baewha Women's University, Seoul, Korea

²⁾Department of Food Science and Nutrition, The Catholic University of Korea, Bucheon, Korea

Abstract

This study was performed to investigate the validity of food photographs for estimating individuals' dietary intakes and compare it with other dietary assessment methods. Subjects were 7 professors, 2 researchers, 12 dietitian and 16 graduate students majoring in food and nutrition. Among the subjects, 20 subjects had research experiences in the dietary intake survey more than one year while 17 had not. Each subject estimated 50 food portions displayed in computer monitor by comparing with standard food photographs, which were weighed portions of 28 foods from typical Korean diet. No significant differences between the estimated value and the weighed value of 17 (34%) food portions were shown in research-experienced group and those of 14 (28%) food portions were shown in no-research-experienced group. 24-hour recall was the most frequently-used method for dietary assessment followed by in the order of food frequency questionnaire, dietary record, diet history and weighing method. After estimating food portions by photographs, 30 subjects (81%) were willing to use the method for dietary assessment because of its convenience and easy communication between researcher and subject. This study suggests that digital photography method would be a useful and convenient new instrument for estimating individuals' dietary intake. However, it is necessary to create standard database for food portions and carry out systematic education for food estimation in order to apply this method in the fields. (*Korean J Community Nutr* 15(6) : 760-775, 2010)

KEY WORDS : digital photography method · dietary assessment method · food photographs · 24-hour recall

서론

개인 또는 집단의 영양 상태평가를 위한 식사섭취량조사 방법으로 식품빈도법, 식사기록법, 24시간 회상법, 실측법 등이 주로 사용된다. 조사목적과 집단의 특성에 따라 이들 중 적당한 방법을 선택하나 어느 방법도 오차 없이 정확한 자료를 얻기는 어렵다(Block 1982; Schatzkin 등 2003).

접수일: 2010년 10월 21일 접수
수정일: 2010년 11월 29일 수정
채택일: 2010년 12월 17일 채택

†Corresponding author: Hye-Kyeong Kim, Department of Food Science and Nutrition, The Catholic University of Korea, 43-1 Yeokgok 2-dong, Wonmi-gu, Bucheon 420-743, Korea
Tel: (02) 2164-4314, Fax: (02) 2164-4310
E-mail: hkyeong@catholic.ac.kr

식품섭취빈도법은 개인의 일상 섭취정보를 알아내기 위해 널리 사용되는 방법이지만 정확한 개별 섭취량을 알아내기 는 어렵다는 제한점을 가지고 있다. 개인의 섭취량은 일별 차이가 많을 수 있고, 비만인의 경우에는 섭취한 양보다 적은 양을 조사자에게 보고하는 경우가 있었다(Kretsch 등 1999). 식사기록법으로는 주로 3일, 5일 7일의 단기간에 섭취한 식품을 기록하게 되는데, 이 방법을 사용하여 단기간 동안 조사를 할 경우에는 대상자들이 평소와는 다른 식사 섭취 패턴을 보일 수 있다. 비만인 대상자들에서는 식사 기록을 하는 동안에는 평소보다 적은 양의 음식을 섭취하기도 하였는데 (Sarmas 등 1999), 이 점이 단기간 식사 기록법의 제한점이다. 식사기록법을 사용하여 섭취량 조사를 할 경우 개인의 일상 에너지 섭취량을 알기 위해서는 약 1달간의 기간이 필요하다고 보고된 바가 있다(Basitiotis 등 1987). 24시간 회상법은 우리나라의 국민건강 영양조사에서도 사용하는

방법으로 가장 널리 사용되고 있으며 시청각 자료 등을 이용하여 조사를 실시하면 더욱 효과적으로 식이조사를 실시할 수 있는 방법이다. 그러나 기억에 전적으로 의존하므로 대상자 집단에 따라 오차가 크게 나타날 수 있으며, 많은 음식을 먹은 경우에는 적게 보고하고 적게 섭취한 경우에는 많이 보고하는 경향이 있다. 이 방법도 식사 기록법과 마찬가지로 비교적 단기간의 조사에서 사용되고 있으며 장기간의 식이섭취 유형을 파악하는 데는 부적절한 방법으로 보고되었다(Willett & Hu 2007). 음식을 섭취하기 전과 후에 음식의 중량을 측정하여 섭취량을 분석하는 실측법은 식사섭취량을 측정하기에 가장 정확한 방법으로 알려져 있으나, 시간과 비용이 많이 들고 대상자들이 번거로워하며, 일상생활에서 음식을 썰 수 있는 저울이 항상 준비되기는 어려운 점이 있는 것이 단점이다. 그러므로 이 방법은 대상자의 수가 많은 역학 조사에서는 적용하기 어렵다 (Seo 등 2008).

가장 정확한 식이조사 방법이지만 적용하기에 어려움이 있는 실측법의 제한점을 줄이기 위한 방안으로 훈련받은 조사자가 대상자의 식사 전후의 음식의 양을 직접 눈으로 확인하여 섭취량을 추정하는 방법(이하 훈련된 조사자에 의한 직접관찰법)이 식품섭취량과 식행동을 연구하는데 적용된 바 있다 (Simons-Morton 등 1992; Friedman & Hurd-Crixell 1999). 이를 위해서 사전에 기준이 되는 음식사진을 준비하여 조사자들이 섭취량을 추정하는 데에 이용하도록 하였는데, 먼저 음식을 분류한 후 기준 음식을 정하고 해당 음식의 중량을 측정하여 기준 음식의 표준치를 작성하였다. Shankar 등(2001)은 훈련된 조사자에 의한 직접관찰법을 실측법과 비교하여 식사섭취조사법으로의 타당성을 검증하였다. 한편, Williamson 등(2002)은 훈련된 조사자에 의한 직접관찰법 대신 비디오 사진기록장치에 의한 식사섭취량 분석방법을 소개하였는데, 이 방법은 섭취하는 음식에 대한 정보를 빠르게 얻을 수 있고 대상자와 조사자에게 부담이 적었으며, 같은 사진에 대한 분석 결과에서 조사자 간에 음식 중량 추정치의 차이가 비교적 없었다고 보고하였다. 같은 연구자들(Williamson 등 2003)이 미국 대학 식당 메뉴에 대하여 훈련된 조사자에 의한 직접관찰법과 디지털카메라로 찍은 사진으로 추정한 식사섭취량조사법을 실측법과 비교한 연구를 실시하였는데, 양념류를 제외한 대부분의 메뉴에서 사진기록법으로 추정한 결과가 훈련된 조사자에 의한 직접관찰법과 마찬가지로 실측법의 결과와 유의적인 차이를 보이지 않은 결과를 보여, 식이조사법으로서의 사진기록법의 타당성을 제시하였다. Wang 등(2006)은 일본에서 식품영양학을 전공한 학생들을 대상으로 1일 섭

취한 음식의 영양소 함량을 실측법, 24시간 회상법, 그리고 카메라폰을 이용한 사진 기록법으로 조사하여 비교한 결과 세 방법 간에 섭취량 추정치의 차이가 거의 없었으며, 대상자들이 카메라폰을 이용한 조사법을 가장 편리하게 생각한다고 보고하였다. 또한, 우리나라에서도 카메라폰을 이용한 식사섭취조사 연구에서 식이분석에 대한 사전 교육을 받은 영양사가 조사를 한 경우에는 실측법과 카메라폰을 이용한 방법에 의한 조사 결과 간에 유의적인 차이가 없었다 (Chang & Ko 2007). 대상자의 수가 많은 역학조사에서 식사섭취량 조사를 위해 다양한 방법을 적용하고자 하는 시도가 있었는데, 그 중 음식 사진도감을 이용하여 섭취량을 추정하는 방법의 타당성이 제시된 바 있다 (Faggiano 등 1992). Turconi 등(2005)도 음식의 분량을 대, 중, 소로 나눈 434 가지의 음식 사진을 찍어 448명의 대상자들에게 보여 주고 그들이 섭취한 9075 가지 음식의 양을 추정하는 식사섭취조사를 하여 사진을 이용한 대규모 식이조사법의 타당성을 보였다.

현재 시판되고 있는 디지털 카메라는 휴대하기 편리하고, 대부분의 휴대폰은 디지털 카메라가 부착되어 있는 카메라 폰으로 젊은 층에서는 언제 어디서나 사진을 찍고, 저장하고, 다른 휴대폰이나 컴퓨터로 사진전송을 하는 것이 이미 보편화 되어있다. 그러므로 본인이 섭취한 음식을 찍어 이를 영양전문가에게 전송하여 식사섭취량을 분석하는 방법을 사용하면 식사섭취자료를 신속하게 얻을 수 있고, 기억력에 의한 오차를 줄일 수 있으며, 섭취장소에 관계없이 식사섭취조사를 비교적 쉽게 할 수가 있어 기존의 식사섭취조사 방법들의 여러 제한점을 극복할 수 있었다(Wang 등 2002; Williamson 등 2003; Wang 등 2006; Chang & Ko 2007). 그러나 우리나라 음식의 경우에는 조리법과 식재료들이 다양하여 음식사진 분석에 의한 식사 섭취량추정이 식사섭취조사법으로서 정확하고 타당성 있는 방법인지에 대해서 다각적인 방면에서의 연구와 시도가 필요하다고 여겨진다.

본 연구는 식품영양 분야에서 연구나 활동을 하고 있는 교수, 연구원, 영양사 및 대학원생을 대상으로 하여 이들이 기준 음식사진을 참고로 하여 추정한 음식의 분량 추정량과 실측량과의 차이를 비교함으로써, 음식사진 분석에 의한 식사 섭취량 조사법이 식사조사법으로 타당성이 있는지를 알아보고자 하였다. 또한 대상자들의 사진을 이용한 본 식사섭취조사법에 대한 의견과 기존에 주로 사용하던 식사섭취조사법에 대한 의견을 분석하여, 우리나라 음식에 적용할 수 있는 식사섭취조사법 개발에 참고할 기초자료를 얻고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 조사대상

본 연구는 식품영양분야 전문가인 식품영양학과 교수, 식품영양분야 연구원, 영양사 및 대학원생 총 37명을 대상으로 2007년 11월에서 2008년 2월에 걸쳐 설문조사를 실시하였다. 필요한 유의사항과 작성 요령을 대상자들에게 설문지를 통해 주지시킨 후 자가기록 방식으로 조사를 실시하였다. 대상자들은 사진을 이용한 식사 섭취량 조사법에 대한 사전교육이나 정보를 미리 받지 않고 설문지와 컴퓨터를 통해서만 자료를 받았다.

2. 조사 방법 및 내용

조사에 사용된 설문지는 조사 대상자의 일반사항, 영양조사 연구방법에 대한 질문, 사진을 이용한 식사 섭취량 조사법과 24시간 회상법의 비교, 사진을 이용한 식사 섭취량 조사법의 적용 여부에 대한 질문들로 구성되었다.

1) 일반 사항 조사

조사 대상자의 연령, 직업, 연구 경력, 영양조사나 식사섭취 조사 관련 연구 경력을 조사하였다.

2) 식사섭취량조사 방법에 대한 견해

영양평가 및 식사섭취조사방법으로 주로 사용하고 있는 조사 방법인 식품섭취빈도조사법, 24시간 회상법, 식사기록법, 실측법, 식사력 조사법에 대하여 대상자들이 주로 선택하여 사용하고 있는 방법과 선택 이유, 선택한 방법의 단점에 대하여 조사하였다. 또한 기존의 영양조사방법 중 개인의 식사섭취조사법으로 가장 이상적인 방법이 무엇이며 그 이유 및 실제 사용 시 어려움에 대하여도 조사하였다. 대상자들이 주로 사용하고 있는 방법과 이상적으로 생각하는 조사 방법에 대한 문항에는 1,2,3 순위를 표시하여 응답하도록 하여 1위는 3점, 2위는 2점, 3위는 1점으로 가중치를 주어 계산하고 각 순위에 대한 빈도수를 제시하였다.

3) 음식사진을 이용한 식사 섭취량 조사법과 24시간 회상법의 비교

사진을 이용한 식사 섭취량 조사법을 24시간 회상법과 비교하여 정확성, 편리성, 시간 소요, 사전 교육의 용이성 등에 대해 선척도법(Koo 등 2006)을 사용하여 응답하도록 하였다. 대상자들은 각 질문에 대하여 -4점부터 4점까지 9단계로 나누어진 8cm의 직선상에 해당하는 응답 위치를 표시하

였고, 왼쪽 끝으로부터 표시된 지점까지의 거리를 자로 재어 점수로 환산하였다. 또한 사진을 이용한 식사 섭취량 조사법의 사용 의사 여부와 그 이유에 대해 조사하였다.

4) 음식 사진을 이용한 식사 분량 추정

대상자들은 컴퓨터 모니터를 통하여 제공되는 여러 분량의 음식 사진을 중량이 제시된 기준 음식사진과 비교하여 각 음식의 분량을 추정하였다. 총 50개 음식의 분량을 추정하도록 제시하였는데, 한 접시에 5~6가지 음식으로 구성된 9장의 세트메뉴에 있는 40개와 단품음식 및 식품사진 10개로 구성하였다. 대상자들에게 제시한 기준 음식 사진은 각 음식의 실측량(g)을 표시해놓은 사진으로 우리나라의 가정에서 평상시 자주 섭취하는 음식 및 식품으로 구성하였다. 주식 3종류, 어육류를 이용한 부식 8종류와 채소를 이용한 부식 11종류, 찌개 및 국 2종류, 그리고 기타 식품 4종류로 모두 28가지 음식에 대하여 각각 3가지씩의 분량을 기준사진으로 제시하였다. 기준음식과 분량을 추정해야하는 사진들이 저장되어 있는 파일을 웹하드를 통해 내려 받아서 각자의 컴퓨터 모니터에서 음식사진들을 볼 수 있도록 하였다. 대상자들은 제시된 50개 음식 사진을 기준음식 사진에 제시되어 있는 동일 음식의 분량과 비교한 후 분량을 추정하여 설문지에 기록하였다. 음식 및 식품의 추정량과 실측량에 대한 추정량의 비율(추정량/실측량)을 구하였다.

음식사진은 휴대용 디지털 카메라(Sony DSC-T5)를 사용하여 촬영 각도를 가능한 일정하게 하여 그릇과 평행하게 하도록 하고, 일회용 플라스틱 접시에 담은 음식의 그릇이 액정 화면을 채울 수 있는 높이에서 촬영하였다. 본 방법을 일반인을 대상으로 실시하는 영양소 분석법에 적용하기 위해서는 촬영 환경을 특별히 조정하지 않고 촬영한 음식 사진을 통해 영양사 등이 식사의 섭취량을 추정하리라고 예상하였기 때문에 광도 등은 특별히 조절하지 않고 조명 아래에서 촬영을 실시하였다.

3. 자료처리 및 통계분석

조사된 자료는 SPSS 통계 패키지(version 14.0) 프로그램을 이용하여 분석하였고, 각 조사항목에 대하여 평균과 표준편차를 구하였다. 대상자를 직업별로 세 군으로 나누어 교수 및 연구원군과 영양사군 그리고 대학원생군 간의 변인별 차이를 분석하였고, 또한 연구 경험 유무에 따라 두 군으로 나누어 연구경험이 1년 이상 있는 대상자와 연구경험이 1년 미만인 대상자 간의 변인별 차이를 분석하였다. 변수는 one-way ANOVA 나 Student's t-test로 분석하고 평균과 표준편차로 나타내었다. 그리고 대상자들의 음식 분량 추

정치가 실측량과 차이를 보이는지를 검정하기 위해, 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 1과 차이가 있는지를 검정 값을 1로 하는 One sample t-test로 분석하였다. 모든 분석에서 유의수준 5%이하를 통계적으로 유의한 것으로 하였다.

결 과

1. 일반사항

조사대상자인 총 37명을 직업별로 교수 및 연구원군, 영양사군, 대학원생군의 세군으로 나누거나, 연구 경험이 있는 군과 없는 군 두 군으로 나누어 각각의 연령, 연구기간 및 조사기간을 비교하였다 (Table 1). 대상자 중 교수는 7명이고 연구원은 2명으로 교수 및 연구원은 9명이었고, 영양사는 12명, 대학원생은 16명이었다. 연구경력과 영양조사나 식사섭취 조사 경력의 둘 다 1년 이상인 연구 경험이 있는 군은 20명 이었고, 둘 다 1년 미만인 연구 경험이 없는 군은 17명 이었다.

전체 대상자의 평균 연령은 30.4 ± 7.9세 이었는데, 대상자를 직업 별로 나누었을 때 교수와 연구원이 41.3 ± 4.4세, 영양사가 29.5 ± 5.8세, 대학원생은 24.5 ± 1.8세로 세 군 간에 유의적인 차이를 나타내었다(p < 0.001). 연령은 대상자를 연구 경험 유무로 나누었을 때에도 군 간에 차이를 보였는데, 연구경험이 있는 경우와 없는 경우는 각각 34.6 ± 8.3세와 25.1 ± 2.2세 이었다(p < 0.001).

전체 대상자의 평균 연구 기간은 6.1 ± 8.4년이었는데, 대상자를 직업 별로 나누었을 때 교수와 연구원이 18.6 ± 4.6년, 영양사가 3.4 ± 6.5년, 대학원생은 1.0 ± 1.0년으

로 세 군 간에 유의적인 차이를 나타내었다(p < 0.001). 연구 경험 유무로 나누었을 때 평균 연구기간은 연구경험이 있는 경우와 없는 경우가 각각 10.7 ± 9.2년과 0.6 ± 0.9년 이었다(p < 0.001). 전체 대상자의 영양조사 및 식사섭취조사 경력의 평균 기간은 4.4 ± 6.1년이었는데, 대상자를 직업 별로 나누었을 때의 조사기간은 교수와 연구원이 12.4 ± 6.1년, 영양사가 3.3 ± 4.7년, 대학원생은 0.7 ± 0.9년으로 세 군 간에 유의적인 차이를 나타내었다(p < 0.001). 대상자를 연구 경험 유무로 나누었을 때 연구 경험이 있는 경우와 없는 경우의 평균 조사기간은 각각 8.0 ± 6.5년과 0.2 ± 0.5이었다.

2. 사진을 이용한 음식 분량 추정

대상자들이 컴퓨터에 저장되어 있는 음식 사진을 중량이 제시되어 있는 기준음식사진과 비교하여 추정한 음식 분량 추정치(추정량)를 연구 경험이 있는 군과 없는 군 두 군으로 나누어 비교하였다 (Table 2). 또한 각 군에서 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 1과 차이가 있는지를 검정한 결과도 Table 2에 나타내었다. 이 비율이 1과 유의적으로 차이가 나지 않는 경우는 대상자들의 추정량이 실측량과 유의적인 차이가 없이 비슷한 것으로 생각되어진다.

밥과 국수 그리고 떡의 분량을 추정한 결과를 보면, 밥은 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 연구 경험이 있는 군과 없는 군 모두에서 1과 차이를 보였고, 떡은 연구경험군의 비율이 1과 차이가 없었으며, 국수는 연구무경험군의 비율이 1과 차이가 없었다.

부식 중 어육류를 이용하여 조리한 음식으로 쇠불고기

Table 1. Age, research period and survey period by subjects' occupation and research experience

Variables	Professor & Researcher (n = 9)	Dietitian (n = 12)	Graduate student (n = 16)	Total (N = 37)	Significance ¹⁾ (p-value)
Age (yrs)	41.3 ± 4.4 ²⁾³⁾	29.5 ± 5.8 ^{b)}	24.5 ± 1.8 ^{c)}	30.4 ± 7.9	< 0.001
Research period (yrs)	18.6 ± 4.6 ^{a)}	3.4 ± 6.5 ^{b)}	1.0 ± 1.0 ^{b)}	6.1 ± 8.4	< 0.001
Survey period (yrs)	12.4 ± 6.1 ^{a)}	3.3 ± 4.7 ^{b)}	0.7 ± 0.9 ^{b)}	4.4 ± 6.1	< 0.001
Subjects with research experience (person)	9	6	5	20	
Variables	Research experienced (n = 20)	No-research experienced (n = 17)	Total (N = 37)	Significance ⁴⁾ (p-value)	
Age (yrs)	34.6 ± 8.3	25.1 ± 2.2	30.4 ± 7.9	< 0.001	
Research period (yrs)	10.7 ± 9.2	0.6 ± 0.9	6.1 ± 8.4	< 0.001	
Survey period (yrs)	8.0 ± 6.5	0.2 ± 0.5	4.4 ± 6.1	< 0.001	
Job	Professor = 7 Researcher = 2 Dietitian = 6 Graduate student = 5	Professor = 0 Researcher = 0 Dietitian = 6 Graduate student = 11	Professor = 7 Researcher = 2 Dietitian = 12 Graduate student = 16		

1) One way ANOVA

2) Mean ± SD

3) Values in the same row with different letters are significantly different at p < 0.05 by one way ANOVA

4) Student's t-test

Table 2. Estimation of food portions by using food photographs compared with standard food photographs

Foods (weight)	Estimated weight		Ratio (Estimated weight/Actual weight)	
	Research-experienced (n = 20)	Non research - experienced (n = 17)	Research-experienced (n = 20)	Non research - experienced (n = 17)
Cereal				
Cooked rice (90 g)* ¹⁾	122.0 ± 9.5 ²⁾	125.9 ± 25.8	1.36 ± 0.11	1.40 ± 0.29
(150 g)*	177.5 ± 10.7	162.9 ± 25.2	1.18 ± 0.07	1.09 ± 0.17
Noodles (180 g)	161.0 ± 34.4	165.9 ± 30.0	0.89 ± 0.19	0.92 ± 0.17* ³⁾
Rice cake (70 g)	74.5 ± 11.9	80.2 ± 11.0	1.06 ± 0.17*	1.15 ± 0.16
Side dish - meat, fish & poultry				
Seasoned pan-fried beef (40 g)	47.3 ± 14.2	50.5 ± 13.6	1.18 ± 0.35	1.26 ± 0.34
(80 g)	66.0 ± 12.7	70.9 ± 13.9	0.83 ± 0.16	0.89 ± 0.17
Soy sauce braised soybean curds (35 g)	47.5 ± 15.5	51.2 ± 15.8	1.36 ± 0.44	1.46 ± 0.45
(80 g)	124.5 ± 12.3	122.4 ± 9.7	1.56 ± 0.15	1.53 ± 0.12
Stir-fried dry anchovies (15 g)	12.1 ± 3.9	11.8 ± 3.6	0.80 ± 0.26	0.79 ± 0.24
(30 g)	18.7 ± 4.2	23.4 ± 8.7	0.62 ± 0.14	0.78 ± 0.29
Stir-fried squid shreds (10 g)	9.1 ± 3.7	9.7 ± 3.9	0.91 ± 0.37*	0.97 ± 0.39*
(20 g)	16.7 ± 5.0	18.2 ± 5.3	0.84 ± 0.25	0.91 ± 0.27*
Soy sauce braised black soybeans (15 g)	19.8 ± 1.1	20.0 ± 1.8	1.32 ± 0.07	1.33 ± 0.12
(25 g)	20.9 ± 3.1	21.5 ± 3.4	0.84 ± 0.13	0.86 ± 0.14
Pan-fried fish fillet in egg batter (30g)	30.3 ± 8.2	32.7 ± 8.1	1.01 ± 0.27*	1.09 ± 0.27*
(50 g)	51.5 ± 6.1	52.4 ± 5.6	1.03 ± 0.12*	1.05 ± 0.11*
(70 g)	72.5 ± 7.9	74.4 ± 6.8	1.04 ± 0.11*	1.06 ± 0.10
Broiled dried corvina (70 g)	70.0 ± 1.6	70.3 ± 1.2	1.00 ± 0.02*	1.00 ± 0.02*
Seasoned and steamed chicken (60 g)	62.0 ± 7.0	62.4 ± 5.3	1.03 ± 0.12*	1.04 ± 0.09*
(110 g)*	92.0 ± 7.7	96.5 ± 12.2	0.84 ± 0.07	0.88 ± 0.11
Side dish - soy and vegetables				
Korean cabbage kimchi (40 g)	60.5 ± 14.5	58.8 ± 15.2	1.51 ± 0.36	1.47 ± 0.38
(50 g)	64.8 ± 12.5	62.7 ± 15.0	1.30 ± 0.25	1.25 ± 0.30
(70 g)	81.5 ± 19.4	87.7 ± 13.7	1.16 ± 0.28	1.25 ± 0.20
Seasoned garlic stem (10 g)	21.7 ± 4.6	20.5 ± 4.0	2.17 ± 0.46	2.05 ± 0.40
(20 g)*	26.0 ± 2.6	29.3 ± 5.4	1.30 ± 0.13	1.47 ± 0.27
Stir-fried mushrooms (35 g)	44.0 ± 5.0	46.9 ± 7.7	1.26 ± 0.14	1.34 ± 0.22
(40 g)	48.8 ± 14.1	48.2 ± 10.9	1.22 ± 0.35	1.21 ± 0.27
Seasoned soybean sprout (30 g)	27.0 ± 3.0	28.9 ± 9.0	0.90 ± 0.10	0.97 ± 0.30*
(40 g)*	37.8 ± 12.8	33.6 ± 8.2	0.94 ± 0.32*	0.84 ± 0.20
(50 g)*	57.8 ± 13.8	68.2 ± 5.3	1.16 ± 0.28	1.37 ± 0.11
Seasoned groundsel (20 g)	37.3 ± 10.4	43.2 ± 9.7	1.86 ± 0.52	2.16 ± 0.48
(30 g)	40.3 ± 12.5	38.8 ± 14.6	1.34 ± 0.42	1.29 ± 0.49
(45 g)	49.8 ± 14.6	51.8 ± 8.1	1.12 ± 0.32*	1.15 ± 0.18
Seasoned bracken (40 g)	45.0 ± 14.0	49.7 ± 16.1	1.13 ± 0.35*	1.24 ± 0.40
Seasoned spinach (30 g)	31.0 ± 6.6	31.7 ± 4.0	1.03 ± 0.22*	1.06 ± 0.13*
(50 g)	58.0 ± 15.7	65.3 ± 11.0	1.16 ± 0.31	1.31 ± 0.22
Radish salad (seasoned radish) with hot pepper sauce (20 g)	37.3 ± 8.0	36.2 ± 9.3	1.86 ± 0.40	1.81 ± 0.46
(40 g)*	64.0 ± 22.7	66.8 ± 8.1	1.60 ± 0.57	1.67 ± 0.20
Stir-fried squash (30 g)	48.8 ± 7.2	53.8 ± 10.1	1.63 ± 0.24	1.79 ± 0.34
(55 g)	66.5 ± 8.8	69.4 ± 7.3	1.21 ± 0.16	1.26 ± 0.13
Seasoned bellflower roots (30 g)*	28.4 ± 3.4	32.8 ± 7.8	0.95 ± 0.11	1.09 ± 0.26*
(50 g)*	51.8 ± 14.4	58.8 ± 7.6	1.04 ± 0.29*	1.18 ± 0.15
Stir-fried vegetables and sweet potatoes noodles (50 g)	56.0 ± 20.2	55.6 ± 14.1	1.12 ± 0.40*	1.11 ± 0.28*
(80 g)	76.3 ± 17.7	80.6 ± 14.8	0.95 ± 0.22*	1.01 ± 0.18*
Stew & Soup				
Soybean paste stew (250 g)*	256.5 ± 48.7	295.9 ± 51.6	1.03 ± 0.19*	1.18 ± 0.21
Seaweed soup (200 g)	219.5 ± 45.3	231.2 ± 49.5	1.10 ± 0.23*	1.16 ± 0.25
Miscellaneous				
Vegetable salad (50 g)	57.0 ± 14.0	60.9 ± 15.4	1.14 ± 0.28	1.22 ± 0.31
Lettuce (40 g)	40.8 ± 17.6	45.0 ± 14.8	1.02 ± 0.44*	1.13 ± 0.37*
Shrimp flavored snack (25 g)	27.5 ± 4.4	30.8 ± 5.3	1.10 ± 0.18	1.23 ± 0.21
Watermelon (115 g)	108.8 ± 23.5	113.5 ± 19.7	0.95 ± 0.20*	0.99 ± 0.17*

1) Foods with an asterisk (*) denote the cases for the estimated weight being significantly different at $p < 0.05$ by Student's t-test between research experienced and no-research experienced.

2) Mean ± SD

3) Values for ratio of estimated weight/ actual weight with an asterisk (*) are significantly not different from 1 at $p < 0.05$ by One Sample t-test

(40 g, 80 g), 두부조림(35 g, 80 g), 멸치볶음(15 g, 30 g), 진미채(10 g, 20 g), 콩자반(15 g, 25 g), 생선전(30 g, 50 g, 70 g), 굴비구이(70 g), 닭볶음탕(60 g, 110 g)의 분량을 추정하였다. 이들의 분량을 추정한 결과를 보면, 실측량이 110 g인 닭볶음탕에서 추정량이 두 군 간에 유의적인 차이를 나타내었는데, 연구경험군의 추정량이 실측량과 더욱 가까웠다. 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 1과 차이가 있는지를 검정한 결과에서 진미채 10 g, 생선전 30 g, 50 g, 굴비구이 70 g과 닭볶음탕 60 g은 두 군 모두에서 비율이 1과 차이가 없었다. 생선전 70 g은 연구경험군의 비율이 1과 차이가 없었으며, 진미채 20 g은 연구무경험군의 비율이 1과 차이가 없었다.

부식 중 채소류를 이용하여 조리한 음식인 김치 및 나물류로는 배추김치(40 g, 50 g, 70 g), 마늘쫑무침(10 g, 20 g), 버섯볶음(35 g, 40 g), 콩나물(30 g, 40 g, 50 g), 취나물(20 g, 30 g, 45 g), 고사리나물(40 g), 시금치나물(30 g, 50 g), 무생채(20 g, 40 g), 호박나물(30 g, 55 g), 도라지나물(30 g, 50 g), 잡채(50 g, 80 g)의 분량을 추정하였다. 이들의 분량을 추정한 결과를 보면, 마늘쫑무침(20 g), 콩나물(40 g, 50 g), 무생채(40 g), 도라지나물(30 g, 50 g)의 추정량들에서 두 군 간에 유의적인 차이를 나타내었는데, 채소류를 이용한 음식은 모두 연구경험군의 추정량이 실측량과 더욱 가까웠다. 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 1과 차이가 있는지를 검정한 결과에서 시금치 30 g과 잡채 50 g과 80 g은 두 군 모두에서 비율이 1과 차이가 없었다. 콩나물 40 g과 취나물 45 g, 도라지나물 50 g은 연구경험군의 비율이 1과 차이가 없었으며, 콩나물 30 g과 도라지나물 30 g은 연구무경험군의 비율이 1과 차이가 없었다.

찌개류와 국류를 대표하여 된장찌개(250 g)와 미역국(200 g)의 분량을 추정한 결과를 보면, 된장찌개의 추정량에서 두 군 간에 유의적인 차이를 나타내었는데, 연구경험군의 추정량이 실측량과 가까웠다. 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 1과 차이가 있는지를 검정한 결과에서는 된장찌개와 미역국은 모두 연구경험군의 비율이 1과 차이가 없었다.

기타 음식으로 양상추 샐러드(50 g), 상추(40 g), 새우깡(25 g), 수박(115 g)의 분량을 추정한 결과, 모든 음식의 추정량에서 두 군 간에 유의적인 차이가 없었다. 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 1과 차이가 있는지를 검정한 결과에서는 상추와 수박이 두군 모두에서 비율이 1과 차이가 없었다.

총 50가지의 음식 중에서 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 1과 차이가 없는 경우는 연구경험군에서는 17가지로 34%를 보였고 연구무경험군에서는 14가지로 28%를 나

타내었다. 음식의 종류별로 나누어서 살펴보면, 주식에서는 4가지 음식 중 두 군이 각각 1가지의 비율이 1과 차이가 없게 나타나 25%가 1과 차이가 없는 비율을 보였다. 어육류를 이용한 부식 16가지 중에서는 두 군 모두에서 6가지 음식의 비율이 1과 차이가 없어 38%가 1과 차이가 없는 비율을 보였다. 채소류를 이용한 부식 24가지 중에서는 연구경험군에서는 6가지의 비율이 1과 차이가 없었고 연구무경험군에서는 5가지의 비율이 1과 차이가 없게 나타나, 각각 25%와 21%가 1과 차이가 없는 비율을 보였다. 찌개류에서는 연구경험군에서만 2가지 음식 중 2가지 모두의(100%) 비율이 1과 차이가 없게 나타났다. 기타 음식 및 식품 4가지에서는 두 군 모두에서 2가지의 비율이 1과 차이가 없게 나타나 50%가 1과 차이가 없는 비율을 보였다.

총 50가지의 음식 중에서 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 1보다 큰 경우는 연구경험군에서는 23가지로 46%를 보였고 연구무경험군에서는 30가지로 60%로 나타났다. 음식의 종류별로 나누어서 살펴보면, 주식에서는 4가지 음식 중 연구경험군에서는 2가지, 연구무경험군에서는 3가지의 비율이 1보다 크게 나타나 각각 50%와 75%가 1보다 큰 비율을 보였다. 어육류를 이용한 부식 16가지 중에서는 연구경험군에서는 4가지, 연구무경험군에서는 5가지의 비율이 1보다 크게 나타나 각각 25%와 31%가 1보다 큰 비율을 보였다. 채소류를 이용한 부식 24가지 중에서는 연구경험군에서는 15가지, 연구무경험군에서는 18가지의 비율이 1보다 크게 나타나 각각 63%와 75%가 1보다 큰 비율을 보였다. 찌개류에서는 연구경험군에서만 2가지 음식 중 2가지 모두의(100%) 비율이 1보다 크게 나타났다. 기타 음식 및 식품 4가지에서는 두 군 모두에서 2가지의 비율이 1보다 크게 나타나 50%가 1보다 큰 비율을 보였다.

총 50가지의 음식 중에서 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 1보다 작은 경우는 연구경험군에서는 9가지로 18%를 보였고 연구무경험군에서는 6가지로 12%로 나타났다. 음식의 종류별로 나누어서 살펴보면, 주식에서는 4가지 음식 중 연구경험군에서만 1가지의 비율이 1보다 작게 나타나 25%가 1보다 작은 비율을 보였다. 어육류를 이용한 부식 16가지 중에서는 연구경험군에서는 6가지, 연구무경험군에서는 5가지의 비율이 1보다 크게 나타나 각각 38%와 31%가 1보다 작은 비율을 보였다. 채소류를 이용한 부식 24가지 중에서는 연구경험군에서는 2가지, 연구무경험군에서는 1가지의 비율이 1보다 작게 나타나, 각각 8%와 4%가 1보다 작은 비율을 보였다. 찌개류와 기타 음식 및 식품에서는 두 군 모두에서 비율이 1보다 작게 나타난 음식이 없었다.

총 50가지의 음식 중에서 음식의 실측량에 대한 추정량의

비율이 두 군의 평균치가 1.5이상인 음식을 비율이 큰 순서부터 살펴보면, 마늘쫑무침 20 g(2.11), 취나물 20 g(2.01), 무생채 20 g(1.84), 호박나물 30 g(1.71), 무생채 40 g(1.64), 두부조림 80 g(1.55)의 순이었다. 반면에 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 두 군의 평균치가 0.9 이하인 음식을 비율이 작은 순서부터 살펴보면, 멸치볶음 30 g(0.70), 멸치볶음 15 g(0.80), 콩자반 조림 25 g(0.85), 닭볶음탕 110 g(0.86), 불고기 80 g(0.86), 진미

채 20 g(0.88), 콩나물 40 g(0.89) 순이었다.

3. 영양조사 연구 방법에 대한 인식 조사

대상자들이 주로 사용하는 영양조사 연구방법과 선택 이유, 선택한 방법의 단점에 대한 조사결과와 개인별 식사섭취 조사법으로 가장 이상적으로 생각하는 방법 및 그 이유, 사용 시 어려움에 대한 조사결과를 대상자의 직업별, 연구경험 유무로 나누어 제시하였다 (Table 3, 4).

Table 3. Frequency and desirability related informations on nutrition assessment methods by the subject's occupation

Variables	Professor& Research (n = 9)	Dietitian (n = 12)	Graduate student (n = 16)	Total (N = 37)
Most frequently-used method for nutrition assessment				
food frequency questionnaire	8 ¹⁾ (0 2 4) ²⁾	18 (3 2 5)	23 (3 5 4)	49 (6 9 13)
24-hr recall	26 (8 1 0)	28 (8 2 0)	37 (11 2 0)	91 (27 5 0)
Diet record	14 (1 5 1)	14 (0 6 2)	15 (0 4 7)	43 (1 15 10)
Weighing method	1 (0 0 1)	0 (0 0 0)	3 (0 1 1)	4 (0 1 2)
Diet history	2 (0 0 2)	8 (1 1 3)	3 (0 1 1)	13 (1 2 6)
Reason for using the chosen nutrition assessment method				
1. Properly reflect usual dietary consumption	1 ³⁾	3	6	10
2. Provide detailed information about consumed foods	5	2	0	7
3. Give less burden to subjects	3	6	7	16
4. Less depend on the memory of subjects	0	0	0	0
5. Less need of time, endeavors and cost	0	1	1	2
Weak point of the chosen nutrition assessment method				
1. Do not properly reflect usual dietary consumption	5	4	1	10
2. Difficult to know actual amount of consumed foods	0	1	2	3
3. Do not reflect daily variations among weekdays, weekend and seasons	0	1	2	3
4. Do not properly provide detailed information about consumed foods	1	3	2	6
5. Get the errors due to bad memories of subjects	1	2	7	10
6. Give too much burden to subjects	0	1	0	1
7. Get the low response rate from subjects	0	0	0	0
8. Need too much time and labor for data input and analysis	2	0	0	2
Most desirable method for personal nutrition assessment				
food frequency questionnaire	5 (1 0 2)	5 (0 1 3)	10 (1 2 3)	20 (2 3 8)
24-hr recall	14 (2 3 2)	17 (3 1 6)	17 (1 4 6)	48 (6 8 14)
Diet record	15 (1 5 2)	27 (5 6 0)	27 (4 6 3)	69 (10 17 5)
Weighing method	13 (4 0 1)	16 (4 2 0)	29 (8 2 1)	58 (16 4 2)
Diet history	3 (1 0 0)	1 (0 0 1)	1 (0 0 1)	14 (1 3 2)
Reason for choosing it for most desirable method for personal nutrition assessment				
1. Properly reflect usual dietary consumption	3	4	2	9
2. Provide precise and detailed information about consumed foods	5	8	12	25
3. Give less burden to subjects	0	0	0	0
4. Less depend on the memory of subjects	1	0	0	1
5. Less need of time, endeavors and cost	0	0	0	0
Difficulty for using the chosen nutrition assessment method				
1. Give too much burden to subjects	3	8	6	17
2. Get the low response rate from subjects	0	0	0	0
3. Need too much time and labor for data input and analysis	3	3	4	10
4. Do not have an appropriate database for analysis of foods	1	0	4	5
5. other opinions	2	0	0	2

1) Sum of weighted score: 1st place×3 + 2nd place×2 + 3rd place × 1

2) Frequency (Number of subjects) for choosing 1st, 2nd and 3rd place, respectively

3) Frequency (Number of subjects) for choosing the item

Table 4. Comparison of nutrition assessment methods by the subject's research experiences

Variables	Research experienced (n = 20)	No-research experienced (n = 17)	Total (n = 37)
Most frequently-used method for nutrition assessment			
food frequency questionnaire	25 ¹⁾ (3 5 6) ²⁾	24 (3 4 7)	49 (6 9 13)
24-hr recall	54 (16 3 0)	39 (11 2 0)	91 (27 5 0)
Diet record	24 (1 8 5)	19 (0 7 5)	43 (1 15 10)
Weighing method	1 (0 0 1)	3 (0 1 1)	4 (0 1 2)
Diet history	6 (0 1 4)	7 (1 1 2)	13 (1 2 6)
Reason for using the chosen nutrition assessment method			
1. Properly reflect usual dietary consumption	5 ³⁾	5	10
2. Provide detailed information about consumed foods	6	1	7
3. Give less burden to subjects	7	9	16
4. Less depend on the memory of subjects	0	0	0
5. Less need of time, endeavors and cost	2	0	2
Weak point of the chosen nutrition assessment method			
1. Do not properly reflect usual dietary consumption	7	3	10
2. Difficult to know actual amount of consumed foods	2	1	3
3. Do not reflect daily variations among weekdays, weekend and seasons	1	2	3
4. Do not properly provide detailed information about consumed foods	5	1	6
5. Get the errors due to bad memories of subjects	3	7	10
6. Give too much burden to subjects	0	1	1
7. Get the low response rate from subjects	0	0	0
8. Need too much time and labor for data input and analysis	2	0	2
Most desirable method for personal nutrition assessment			
food frequency questionnaire	13 (2 1 5)	5 (0 2 3)	20 (2 3 8)
24-hr recall	29 (4 5 7)	19 (2 3 7)	48 (6 8 14)
Diet record	37 (4 11 3)	26 (6 6 2)	69 (10 17 5)
Weighing method	21 (9 1 1)	26 (7 3 1)	58 (16 4 2)
Diet history	4 (1 0 1)	1 (0 0 1)	14 (1 3 2)
Reason for choosing if for most desirable method for personal nutrition assessment			
1. Properly reflect usual dietary consumption	7	2	9
2. Provide precise and detailed information about consumed foods	12	13	25
3. Give less burden to subjects	0	0	0
4. Less depend on the memory of subjects	1	0	1
5. Less need of time, endeavors and cost	0	0	0
Difficulty for using the chosen nutrition assessment method			
1. Give too much burden to subjects	8	9	17
2. Get the low response rate from subjects	0	0	0
3. Need too much time and labor for data input and analysis	6	1	10
4. Do not have an appropriate database for analysis of foods	3	2	5
5. other opinions	2	0	2

1) Sum of weighted score: 1st place×3 + 2nd place×2 + 3rd place×1

2) Frequency(Number of subjects) for choosing 1st, 2nd and 3rd place, respectively

3) Frequency(Number of subjects) for choosing the item

영양조사 연구 방법 중 주로 사용하는 방법 1순위로는 24시간 회상법을 가장 자주 사용한다고 한 응답이 가장 많아 총 37명의 대상자 중에서 27명이었으며, 그 다음으로 식품섭취빈도조사법을 자주 사용한다(6명)로 응답하였다. 2순위로는 식사기록법과 식품섭취빈도 조사법을 각각 15명과 9명이 선택하였다. 조사방법 문항에 순위를 표시하여 응답하도록 하여 1순위는 3점, 2순위는 2점, 3순위는 1점으로 가중치를 주어 계산한 결과에서는 24시간 회상법(91점)이 월등

하게 높았고, 그다음으로 식품섭취빈도 조사법(49점), 식사기록법(43점), 식사력 조사법(13점), 실측법(4점) 순서였다. 대상자를 직업별로 나누어 비교하였을 때에도 각 군에서 전체 대상자가 보였던 결과와 비슷한 결과를 보여 세 군 모두가 (교수 및 연구원군 8명/총9명, 영양사군 8명/총 12명, 대학원생군 11명/ 총 16명) 24시간 회상법을 가장 자주 사용되는 방법으로 응답하였다. 교수 및 연구원은 식사기록법(1명)을 그 다음으로 자주 사용하는 방법이라 응답하였고,

영양사들과 대학원생들은 식품섭취빈도 조사법(각각 3명씩)을 그 다음으로 자주 사용하는 방법이라 응답하였다. 대상자를 연구경험 유무로 나누어 비교하였을 때에도 비슷한 결과를 나타내었다. 24시간 회상법이 두 군 모두에서 1순위로 선택한 빈도 및 순위별 가중치 계산 결과에서 월등히 높은 빈도(16명/연구경험군 20명, 11명/연구무경험군 17명) 및 점수(54점/연구경험군, 39점/연구무경험군)를 나타내었다. 두 번째로 많이 1순위로 선택한 방법으로는 두 군 모두에서 식품섭취빈도 조사법으로 각각 3명이었으며, 가중치 계산점수도 24시간 회상법 뒤를 이어 높은 점수를 나타내었다.

대상자들이 각각의 조사법을 주로 사용하는 방법 1순위로 선택한 이유로는 ‘응답자의 부담이 적기 때문’(16명)이 가장 많았고, 그 다음으로 ‘평소 식사섭취량을 잘 반영하기 때문’(10명)과 ‘섭취한 음식에 대한 자세한 정보를 제공하기 때문’(7명)의 순서였다. 이유를 직업별로 나누어 비교해 보았을 때 영양사군과 대학원생군은 전체 대상자군의 순서와 같은 결과를 보였으나, 교수 및 연구원생군에서는 순서가 다소 다르게 나타나 ‘섭취한 음식에 대한 자세한 정보를 제공하기 때문’이 가장 많은 이유를 차지하였고, 그 다음으로는 ‘응답자의 부담이 적기 때문’을 선택하였다. 대상자를 연구경험 유무로 나누어 비교하였을 때, 연구무경험군은 전체 대상자군의 순서와 같았으나 연구경험군에서는 ‘응답자의 부담이 적기 때문’과 ‘섭취한 음식에 대한 자세한 정보를 제공하기 때문’, 그리고 ‘평소 식사 섭취량을 잘 반영하기 때문’을 거의 비슷한 수(각각 7명, 6명, 5명)로 선택하였다.

대상자들이 1순위로 선택한 영양조사법의 단점으로는 ‘평소 섭취량을 잘 반영하지 못함’(10명)과 ‘응답자의 기억에 의존하므로 오차가 생김’(10명)이 가장 많았고, 그 다음으로는 ‘섭취한 음식에 관한 자세한 정보(재료, 레시피)를 제공하지 못함’(6명)이 단점으로 꼽혔다. 직업별로는 교수 및 연구원군과 영양사군이 ‘평소 섭취량을 잘 반영하지 못함’(각각 5명, 4명)을 단점으로 가장 많이 선택하였고, 대학원생군은 ‘응답자의 기억에 의존하므로 오차가 생김’(7명)을 가장 많이 선택하였다. 대상자를 연구경험 유무로 나누어 비교하였을 때, 연구경험군은 ‘평소 섭취량을 잘 반영하지 못함’(7명)을 단점으로 가장 많이 선택하였고, 연구무경험군은 ‘응답자의 기억에 의존하므로 오차가 생김’(7명)을 가장 많이 선택하였다. 또한 연구경험군은 단점으로 ‘섭취한 음식에 관한 자세한 정보(재료, 레시피)를 제공하지 못함’을 두 번째로 많은 선택을 하였는데(5명), 연구무경험군은 1명만이 이 항목을 선택하였다.

영양조사 연구 방법 중 가장 이상적으로 생각하는 개인별 식사섭취 조사 방법 1순위로는 실측법이라고 한 응답이 16

명으로 가장 많았으며, 그 다음으로 기록법(10명), 24시간 회상법(6명), 식품섭취빈도 조사법(2명), 식사력 조사법(1명)의 순서로 응답하였다. 2순위로는 식사기록법과 24시간 회상법을 각각 15명과 8명이 선택하였다. 조사방법 문항에 가중치를 주어 계산한 결과에서는 식사기록법이 가장 높았고, 그 다음으로 실측법, 24시간 회상법, 식품섭취 빈도법, 식사력조사법 순서였다. 대상자를 직업별로 나누어 비교하였을 때 교수 및 연구원군(4명/총9명)과 대학원생군(8명/총 16명)에서 이상적인 영양조사법으로서 실측법을 가장 많이 선택하였다. 영양사군은 기록법(5명/총 12명)을 이상적인 방법으로 가장 많이 선택하였고, 실측법(4명/총 12명)은 두 번째로 많이 선택하였다. 대상자를 연구경험 유무로 나누어 비교하였을 때에도 비슷한 결과를 나타내어 실측법이 두군 모두에서 가장 많이 1순위로 선택되었다.

대상자들이 각각의 연구조사법을 가장 이상적인 방법 1순위로 선택한 이유로는 ‘자세하고 정확한 식사 섭취자료를 얻을 수 있으므로’(25명)가 가장 많았고, 그 다음으로 ‘평소 식사섭취량을 잘 반영하기 때문’(9명)의 순서였다. 대상자를 직업별, 연구경험유무로 나누어 비교하였을 때 전체 대상자군의 순서와 같은 결과를 보였다. 대상자들이 1순위로 선택한 이상적인 영양조사법을 실제 조사에서 사용할 때의 어려운 점으로는 ‘응답자의 부담이 크다’(17명)가 가장 많았고, ‘데이터 입력과 분석에 시간과 노동력이 많이 든다’(10명)가 두 번째였고, 그 다음으로는 ‘결과를 분석할 수 있는 식품 및 음식에 대한 적당한 데이터 베이스가 없다’(5명)의 순서였다. 대상자를 직업별, 연구경험 유무로 나누어 비교해 보았을 때도 전체 대상자군의 순서와 같은 결과를 보였다.

4. 사진을 이용한 식사 섭취량 조사법에 대한 인식 조사

대상자들이 음식 사진을 통해 섭취량을 분량을 추정한 후 조사 방법의 정확성, 편리성, 소요 시간, 사전 교육의 용이성에 대하여 24시간 회상법과 비교한 결과와 추후 사진을 이용한 식사 섭취량 조사법의 사용 의사 여부와 그 이유에 대해 조사한 결과를 대상자의 직업별, 연구경험유무로 나누어 제시하였다 (Table 5, 6).

사진을 이용한 식사 섭취량 추정 방법이 ‘24시간 회상법보다 섭취음식이 누락되기 쉽다.’에 대해서는 ‘누락되기 쉽다’를 최고 -4점으로 ‘비슷하다’를 0점으로 ‘누락되지 않는다’를 최고 4점으로 배열하였을 때, 전체 평균 2.03점을 나타내어 ‘누락되지 않는다’는 방향으로 평가를 하여 사진추정법에 유의적으로 높은 점수를 주었다. 대상자를 직업별, 연구경험 유무에 따라 나누어 비교하였을 때, 두 경우 모두에서 군 간에 유의적인 차이없이 유사한 결과를 보였다.

Table 5. Comparison between digital photography method and 24-hour recall by the subject's occupation

Variables	Professor& Research (n = 9)	Dietitian (n = 12)	Graduate student (n = 16)	Total (N = 37)	Significance ¹⁾ (p-value)
Easy to Miss Food Intake	1.67 ± 2.50 ²⁾	2.33 ± 1.16 ^{***3)}	2.00 ± 1.67 ^{***}	2.03 ± 1.74 ^{***}	0.695
Accuracy	1.11 ± 2.09	2.25 ± 1.82 ^{**}	2.31 ± 1.50 ^{***}	2.00 ± 1.78 ^{***}	0.231
Convenience	1.56 ± 1.33 ^{a4)**}	2.42 ± 1.17 ^{ab***}	2.81 ± 0.75 ^{b***}	2.38 ± 1.14 ^{***}	0.025
Less Burden	1.00 ± 2.69	1.00 ± 2.56	-0.13 ± 2.75	0.51 ± 2.66	0.457
Less Time Spent	0.22 ± 2.54	0.83 ± 2.29	0.00 ± 2.56	0.32 ± 2.43	0.673
Easy Communication	-0.33 ± 2.69 ^a	1.75 ± 2.05 ^{b*}	2.13 ± 1.50 ^{b***}	1.41 ± 2.20 ^{***}	0.018
Easy Training	0.22 ± 2.64	0.75 ± 2.22	0.67 ± 2.02	0.58 ± 2.20	0.854
Willingness to use	1.22 ± 0.44	1.25 ± 0.45	1.07 ± 0.26	1.17 ± 0.38	0.413
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Persons who are willing to use digital photography method	7 (77%)	9 (75%)	14 (88%)	30 (81%)	
	Reason ⁵⁾ (n)	Reason (n)	Reason (n)	Reason (n)	
Reasons for using digital photography method	A (2)	A (2)	A (5)	A (9)	
	B (1)	B (4)	B (2)	B (7)	
	C (1)		C (1)	C (2)	
		D (1)	D (1)	D (2)	
		E (2)	E (2)	E (4)	
	F (1)		F (4)	F (4)	
	G (2)			G (2)	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Persons don't want to use digital photography method	2 (22%)	3 (25%)	1 (6%)	6 (16%)	
	Reason ⁶⁾ (n)	Reason (n)	Reason (n)	Reason (n)	
Reasons for not using digital photography method	b (1)	b (2)	c (1)	b (3)	
	c (1)	e (1)		c (2)	
				e (1)	

1) One-way ANOVA

2) Mean ± SD

3) Values with an asterisk are significantly different from 0 by one sample t-test

*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

4) Values in the same row with different letters are significantly different at p < 0.05 by one way ANOVA (Tukey's test)

5) Reasons for using digital photography method

A. It would be appropriate to estimate amount(weight) of foods

B. It would be easy to estimate ingredients and cooking method of foods

C. It would be easy to train the subjects

D. It would take less time for survey

E. It would be appropriate to collect long term dietary information because it doesn't depend on memories

F. It would be a simple method for survey

G. It would be appropriate to apply for children or the elderly has bad memory

6) Reasons for not using digital photography method

a. Subjects are unwilling to reveal his(her) privacy

b. Subjects could feel uncomfortable (for using camera, or taking pictures)

c. Subjects could forget to take pictures

d. It is difficult to motivate subjects

e. Subjects are unwilling to bring a camera

사진을 이용한 섭취량 추정 방법이 ‘24시간 회상법보다 섭취한 음식에 관한 상세정보(음식재료, 조리법, 분량)를 얻기 쉽다.’에 대해서는 ‘얻기 어렵다’를 최고 -4점으로 ‘비슷하다’를 0점으로 ‘얻기 쉽다’를 최고 4점으로 배열하였을 때, 전체 평균 2.00점을 나타내어 ‘얻기 쉽다’는 방향으로 평가를 하여 사진추정법에 유의적으로 높은 점수를 주었다. 대상자를 직업별로 세군으로 나누었을 때는 군 간에 유의적인 점

수 차이를 보이지 않았으나, 연구경험 유무로 나누어 비교하였을 때에는 연구경험군(1.85)에 비해 연구무경험군(2.18)이 유의적으로 높은 점수를 나타내어 본 방법이 상세 정보를 얻기 쉽다는 방향으로 답을 하였다.

사진을 이용한 섭취량 추정 방법이 ‘24시간 회상법보다 섭취 분량 추정이 편리하다.’에 대해서 ‘불편하다’를 최고 -4점으로 ‘비슷하다’를 0점으로 ‘편리하다’를 최고 4점으로 배

Table 6. Comparison between digital photography method and 24-hour recall by research experience

Variables	Research experienced (n = 20)	No-research experienced (n = 17)	Total (N = 37)	Significance ¹⁾ (p-value)
Easy to Miss Food Intake	2.15 ± 2.01 ^{2)***3)}	1.88 ± 1.41***	2.03 ± 1.74***	0.107
Accuracy	1.85 ± 2.11**	2.18 ± 1.33***	2.00 ± 1.78***	0.023
Convenience	2.30 ± 1.26***	2.47 ± 1.01***	2.38 ± 1.14***	0.578
Less Burden	1.05 ± 2.54	-0.12 ± 2.74	0.51 ± 2.66	0.377
Less Time Spent	0.30 ± 2.56	0.35 ± 2.34	0.32 ± 2.43	0.636
Easy Communication	1.35 ± 2.67*	1.47 ± 1.59**	1.41 ± 2.20***	0.015
Easy Training	0.63 ± 2.31	0.53 ± 2.13	0.58 ± 2.20	0.888
Willingness to use	1.11 ± 0.32	1.24 ± 0.44	1.17 ± 0.38	0.040
	n (%)	n (%)	n (%)	
Persons who are willing to use digital photography method	17 (85%)	13 (76%)	30 (81%)	
	Reason ⁴⁾ (n)	Reason (n)	Reason (n)	
Reasons for using digital photography method	A (6)	A (3)	A (9)	
	B (4)	B (3)	B (7)	
	C (1)	C (1)	C (2)	
	D (1)	D (1)	D (2)	
	E (3)	E (1)	E (4)	
	F (1)	F (3)	F (4)	
	G (2)		G (2)	
	n (%)	n (%)	n (%)	
Persons don't want to use digital photography method	2 (10%)	4 (24%)	6 (16%)	
	Reason ⁵⁾ (n)	Reason (n)	Reason (n)	
Reasons for not using digital photography method	b (1)	b (2)	b (3)	
	c (1)	c (1)	c (2)	
		d (1)	d (1)	
		e (1)	e (1)	

1) Student's t-test

2) Mean ± SD

3) Values with an asterisk are significantly different from 0 by one sample t-test

*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

4) Reasons for using digital photography method

A. It would be appropriate to estimate amount(weight) of foods

B. It would be easy to estimate ingredients and cooking method of foods

C. It would be easy to train the subjects

D. It would take less time for survey

E. It would be appropriate to collect long term dietary information because it doesn't depend on memories

F. It would be a simple method for survey

G. It would be appropriate to apply for children or the elderly has bad memory

5) Reasons for not using digital photography method

a. Subjects are unwilling to reveal his(her) privacy

b. Subjects could feel uncomfortable (for using camera, or taking pictures)

c. Subjects could forget to take pictures

d. It is difficult to motivate subjects

e. Subjects are unwilling to bring a camera

열하였을 때, 전체 평균 2.38점을 나타내어 '편리하다'는 방향으로 평가를 하여 사진추정법에 유의적으로 높은 점수를 주었다. 대상자를 직업별로 세 군으로 나누었을 때 대학원생 군이 가장 높은 점수를 주었고, 영양사군, 교수 및 연구원군 순서로 점수가 낮아져 대학원생군이 교수 및 연구원군에 비해 유의적으로 본 방법이 섭취분량 추정하는데 더욱 편리하다고 답하였다. 연구경험 유무에 따른 비교에서는 두 군 간

에 유의적인 차이가 없었다.

사진을 이용한 섭취량 추정 방법이 '24시간 회상법보다 응답자의 부담정도가 크다.'에 대해서는 '크다'를 최고 -4점으로 '비슷하다'를 0점으로 '작다'를 최고 4점으로 배열하였을 때, 전체 평균 0.51점을 나타내어 '비슷하다'는 방향으로 평가를 하였다. 대상자를 직업별로 세군으로 나누거나, 연구 경험 유무로 나누어 비교하였을 때, 두 경우 모두에서 군 간

에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

사진을 이용한 섭취량 추정 방법이 '24시간 회상법보다 조사에 걸리는 시간이 길다.'에 대해서는 '길다'를 최고 -4점으로 '비슷하다'를 0점으로 '짧다'를 최고 4점으로 배열하였을 때, 전체 평균 0.32점을 나타내어 '비슷하다'는 방향으로 평가를 하였다. 대상자를 직업별, 연구경험 유무로 나누어 비교하였을 때, 두 경우 모두 군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

사진을 이용한 섭취량 추정 방법이 '24시간 회상법보다 응답자와의 의사소통이 어렵다.'에 대해서는 '어렵다'를 최고 -4점으로 '비슷하다'를 0점으로 '쉽다'를 최고 4점으로 배열하였을 때, 전체 평균 1.41점을 나타내어 '쉽다'는 방향으로 평가를 하여 사진추정법에 유의적으로 높은 점수를 주었다. 대상자를 직업별로 세 군으로 나누었을 때는 대학원생군, 영양사군, 교수 및 연구원군으로 점수가 낮아졌고, 대학원생군과 영양사군이 교수 및 연구원군에 비해 유의적으로 본 방법이 응답자와 의사소통을 하는데 더욱 쉽고 있다고 응답하였다. 연구경험 유무로 나누어 비교하였을 때에도 연구무경험군이 유의적으로 높은 점수를 보여, 대학원생 같이 연구 경력이 적은 대상자일수록 본 방법을 사용하는 것이 응답자와의 의사소통이 쉽고 생각하는 것으로 나타났다.

사진을 이용한 섭취량 추정 방법이 '24시간 회상법보다 응답자에 대한 사전교육이 어렵다.'에 대해서는 '어렵다'를 최고 -4점으로 '비슷하다'를 0점으로 '쉽다'를 최고 4점으로 배열하였을 때, 전체 평균 0.58점을 나타내어 '비슷하다'는 방향으로 평가를 하였다. 대상자를 직업별로 세 군으로 나누거나, 연구경험 유무로 나누어 비교하였을 때, 두 경우 모두에서 군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

섭취량 추정을 위한 기준사진이 마련된다면 본 조사방법을 향후 연구에 사용할 의향이 있는지에 대해서는 37명의 대상자 중 30명(81%)이 사용 의향이 있다고 답하였고, 6명(16%)이 사용의향이 없다고 답하였다. 사용의향이 있는 대상자는 대상자를 교수 및 연구원군, 영양사군, 대학원생군의 세 군으로 나누었을 때 각각 7명(77%), 9명(75%), 14명(88%)으로, 대학원생군이 더 많은 사용의사를 표시하였지만 군간에 유의적인 차이는 없었다. 한편, 대상자를 연구경험군과 연구무경험군으로 나누어 비교하였을 때 사용의향이 있는 대상자는 각각 17명(85%)과 13명(76%)로 연구경험군의 사용 의향이 더 많았으며, 두 군을 비교했을 때 연구경험군이 유의적으로 사용의사를 높게 표시한 것으로 나타났다. 사용 의향이 있는 대상자의 경우에 사용 이유로는 '음식분량 추정이 정확하다'가 9명으로 가장 많았고, '음식재료와 조리법 추정이 용이하다'가 7명, '조사방법이 편리하다'

와 '기억에 어려움이 있는 노인이나 어린이 대상 조사에 적용하기 쉽다'가 각각 4명씩, 그리고 '응답자에 대한 사전교육이 간단하다'와 '응답자의 기억에 의존하지 않으므로 여러 날 조사를 계속할 수 있다'가 각각 2명씩이었다. 한편, 가능한 이유 중 '조사에 걸리는 시간이 짧다'에는 아무도 응답하지 않았다. 본 조사방법을 향후 연구에 사용할 의향이 없다고 답한 대상자들은 그 이유로 '응답자가 번거로워 한다'(3명)와 '사진 찍기를 잊을 수 있다'(2명)를 들었다.

고 찰

1. 사진을 이용한 식사 섭취량 추정

영양 상태 조사나 판정을 위한 식사섭취 조사방법으로 사용하려면 해당 조사법이 타당도와 신뢰도를 가져야한다. 측정방법의 타당도는 그 조사법이 개인 또는 집단의 섭취량을 얼마나 정확하게 측정하는가 하는 정도를 나타내고, 신뢰도는 조사 방법을 같은 상황에서 반복 측정하였을 때 비슷한 결과를 얻어야 하는 것을 말한다. 본 연구에서는 대상자들이 음식 사진을 기준사진과 비교하여 얻은 추정량의 실측량에 대한 비율을 조사하였다. 이 비율이 1과 차이가 나지 않는다면 대상자들의 추정량이 실측량과 유의적인 차이를 보이지 않고 사용한 방법이 식사섭취량 조사법으로서 타당성을 나타낸다고 할 수 있다. 대상자들이 분량을 추정한 총 50가지의 음식 중에서 실측량에 대한 추정량의 비율이 1과 차이가 없는 경우는 연구경험군에서는 17가지로 34%, 연구무경험군에서는 14가지로 28%를 나타내었고, 비율이 1보다 큰 경우는 연구경험군이 23가지로 46%, 연구무경험군이 30가지로 60%를 나타냈으며, 비율이 1보다 작은 경우는 연구경험군에서는 9가지로 18%, 연구무경험군에서는 6가지로 12%를 보였다 (Table 2). 그러므로 본 연구에서 연구경험이 있는 대상자들은 연구경험이 없는 군에 비해 음식 분량을 다소 정확하게 추정을 하였다고 볼 수 있지만 이번 결과로 타당성을 검증하기는 부족함이 있었다. 한편, 조사 대상자들이 분량을 과대 평가한 경우가 많아 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 1보다 큰 경우가 많았는데, 특히 연구무경험군이 연구경험군에 비해 더 많이 음식 분량을 과대 평가하였다. 이는 이전에 행해진 다른 연구 결과들과도 비슷하여, 사진을 이용한 평가법은 음식의 분량이 과대 평가되어 추정될 가능성이 많고, 특히 사전교육을 받지 않았을 때에는 이러한 현상이 더욱 심각하게 나타나는 것으로 보였다. Chang & Ko (2007)가 실행한 카메라폰을 이용한 식사섭취 조사 연구에서 사전 교육을 받은 영양사가 조사를 한 경우 실측법과 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 교육을 받지 않은 영양사

의 경우는 추정량이 실제보다 평균 15.5g 많게 조사되었고, 몇몇 음식에서는 유의적인 차이를 보였다. 또한 Williamson 등(2003)이 미국 대학 구내식당의 메뉴를 이용하여 6가지 다른 식단을 10가지 다른 양으로 구성한 60가지 실험 음식을 디지털 카메라를 사용하여 평가한 음식의 섭취량을 실측값과 비교 하였을 때, 양념류를 제외한 대부분의 음식에서 디지털 카메라를 사용하여 추정한 분량이 실측법보다 유의적으로 증가된 값을 보였다. 이탈리아 음식을 음식사진도감을 이용하여 실시한 대규모 식이조사 연구에서도 (Turconi 등 2005) 음식 사진을 통해 추정한 추정치와 실측치를 비교했을 때 빵을 제외한 모든 음식류에서 추정치가 유의적으로 과대평가 되었다. 그러나 추정치와 실측치 간의 분량의 차이가 적고, 두 값은 평균 0.8 정도의 높은 양의 상관계수를 보여, 연구자들 (Williamson 등 2003; Turconi 등 2005)은 음식사진을 통해 추정한 방법이 식품조사법으로 신뢰도와 타당성이 있다고 결론을 내렸다.

한편 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 두군 모두에서 1과 유의적으로 차이가 없는 음식들은 육류 중에서는 생선전과 굴비구이, 채소과일류 중에서는 상추와 수박처럼 모양이 비교적 일정하고 재료가 단순하여 사진 조사법으로 추정하기가 쉬운 음식들이었다. 하지만 잡채는 예외적으로 모양과 재료가 복잡한데도 비율이 1과 차이가 없었다. 반면에 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 1.5 이상으로 과대평가된 음식은 채소류를 이용한 부식들이 대부분이었고, 국과 찌개류의 분량도 연구무경험군은 모두 과대평가하였다. 한편, 추정량이 과소평가된 음식은 상대적으로 적었다. 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 0.9 이하로 과소평가된 음식은 주로 어육류를 이용한 부식이었다. 우리나라 식사의 양을 사진을 통해 추정한 Chang & Ko(2007)의 연구에서는 사전교육을 받지 않은 영양사가 조사를 한 경우에 오이생채(74.8% 많이 측정), 김치(33.5% 많게 측정), 미역국(33.6% 적게), 불고기(19.8% 적게) 등의 섭취량이 실측법과 다르게 평가되었고, 일본에서 실시한 Wang 등(2006)의 연구에서는 사진기록법으로 추정한 음식 중 기름을 사용한 음식, 채소, 견과류 등의 섭취량이 과대평가되었다. 이러한 결과들을 볼 때, 사진을 이용한 식사섭취조사법으로 음식의 양을 추정하기 위해서는 사전교육이 필수적이며, 본 연구에서는 사전 교육이 실시되지 않았기 때문에 다른 연구들보다 과대평가 되거나 과소평가된 경우가 많았다고 생각된다. 디지털 카메라나 카메라 폰을 이용한 방법이 편리하고 빠르지만, 실시 방법에 대한 사전교육을 받지 않으면 영양전문가라도 정확한 결과를 얻기가 쉽지 않음을 보여준 것이다. 본 연구에 참여한 대상자들은 영양학 관련 분야의 교수, 연구원,

영양사 대학원생으로서, 대부분이 어느 정도 목측량을 인지하고 있었지만, 이들 영양전문가들도 카메라로 찍은 사진을 사진 교육 없이 분석하게 되면 음식사진은 실제 음식에 비해 평면적이기 때문에 오차발생의 여지가 있다. 밥의 경우 추정량과 실측량의 차이가 큰 것으로 나타나는데 이는 밥공기와 쌀밥이 모두 흰색이므로 입체감이 덜하게 되므로 분석하는데 어려움이 있었을 것으로 보인다. 국이나 찌개의 경우는 건더기와 국물을 함께 가진 상태이므로 추정에 어려움이 있고, 육류의 경우에는 고밀도 음식으로 무게감이 큰데 비해 사진 분석에 있어서는 무게감을 판단하기 어려워 과소평가할 수 있고, 채소 음식은 담는 방법에 따라 높고 깊게 담는지 아니면 넓게 퍼지게 담는지에 따라 분량 추정이 다를 수 있다. 채소는 대부분의 연구에서 추정량이 실측치보다 과대로 평가되었다(Williamson 등 2003; Turconi 등 2005; Wang 등 2006; Chang & Ko 2007). 또한 음식사진을 찍는 각도에 따라서도 분량에 대한 인지정도가 달라질 수 있다. 그러므로 음식 종류 및 음식을 담는 그릇의 크기나 부피에 따라 사진의 찍는 각도를 다르게 하여 기준사진의 표준 데이터 베이스를 만드는 것도 고려할 필요가 있다고 사료된다. 한국 음식의 경우에는 조리법과 그릇이 다양하므로, 추후 연구에서는 음식의 촬영각도, 기준음식의 종류와 분량 및 담는 방법 등에 대한 표준화 작업에 관한 연구가 필요한 부분이다. 이탈리아 음식의 경우에는 기준 사진을 찍을 때에 각도를 수평에서 45도로 기울여서 찍었는데, 이 각도가 일반인들이 식탁에 앉았을 때에 음식을 보게 되는 각도이기 때문이라고 하였다(Turconi 등 2005).

한편, Chang & Ko(2007)의 연구에서 카메라 폰에 대한 사전교육을 받았거나 받지 않았던 모든 영양사에서 사진을 이용한 식이조사방법의 경우에 측정기간을 차이를 1주일 두고 다시 분석하여도 측정시간 간 분석 차에 유의한 차이를 보이지 않았음을 보였다. 이는 같은 자료를 언제 분석하더라도 항상 같은 결과를 도출해 낼 수 있음을 시사하므로, 본 연구에서 대상자들이 각 음식에 대한 추정을 1회만 실시하여 분석한 것은 신뢰도에 별 무리가 없었다고 생각되어진다.

2. 영양조사 연구 방법에 대한 조사

현재 영양조사 연구에 사용하되는 조사방법들은 각각 장점과 제한점을 가지고 있어 연구자들은 연구 목적이나 조사 대상자들의 특성에 따라 그 중 적절한 방법을 선택하여 연구를 시행하고 있다(Block 1982; Kim 1995; Kim & Kwon 2004; Cho 등 2006). 조사결과 본 연구의 대상자들은 24시간 회상법을 주로 사용하고 어려운 경우에는 기록법으로 대체하는 것을 알 수 있었다. 한편, 조사법의 선택 순

서에 따른 가중치를 고려하였을 때에는 24시간 회상법, 식품섭취빈도조사법의 순서로 나타났으며, 대상자들은 이 방법들이 응답자에게 비교적 적은 부담을 준다는 장점을 가지고 있다고 생각하였다. 그러나 이 방법들은 평소 섭취량을 잘 반영하지 못하거나 응답자의 기억에 의존하므로 오차가 생긴다는 단점을 가지고 있다는 것을 대상자들이 지적하였다. 인터뷰를 통해 조사전날 섭취한 식품의 종류와 양을 기억하게 하여 식품섭취량을 추정하게 하는 24시간 회상법은 비교적 간단하다는 장점이 있는 반면, 장기간의 영양상태를 판정하는 데에는 무리가 있다고 보고되었다(Lee 등 1998). 식품섭취빈도 조사법은 비교적 장기간 동안의 평상시 섭취하는 식품의 유형을 파악하는데 사용하는 방법으로 영양역학 연구에서 널리 사용되고 있으며 (Zulkifli & Yu 1992), 다른 방법에 비해 조사요원 인력이 적게 필요하고 단시간에 자료를 모을 수 있으며 응답자의 부담이 적다는 장점이 있으나 (Mullen 등 1984) 측정오차가 발생하는 등의 단점도 가지고 있다. 또한 영양조사 연구 방법 중 대상자들이 가장 이상적으로 생각하는 개인별 식사섭취 조사 방법 1순위로는 실측법이었지만 선택 순서에 가중치를 준 결과에서는 1위가 기록법이었고, 특히 영양사군은 기록법을 이상적인 식사섭취 조사법으로 가장 많이 선택하였다. 선택 이유로는 자세하고 정확한 식사 섭취자료를 얻을 수 있고 평소 식사섭취량을 비교적 잘 반영하기 때문이라 하였지만, 대상자들이 기록법을 실제 조사에서 사용할 때는 응답자의 부담이 크다고 생각하는 것으로 나타났다. 이전의 연구에서 기록법을 사용하여 영양조사를 실시하는 경우에는 대상자들이 식사 섭취 패턴을 일시적으로 변경할 수 있으므로 1달 정도의 장기간의 연구 기간이 필요하다는 보고가 있었으며 (Basiotis 등 1987), 사전 교육을 통해 음식재료와 조리방법을 상세히 식사일기에 기록하도록 하여야 정확한 자료를 얻을 수 있었다 (Jeong 등 2007). 실측법은 식사 장소가 일정한 경우에 주로 사용하는 데 (Lee 2006), 섭취한 양을 어느 정도 정확하게 잴 수는 있으나 시간과 비용이 많이 들고 대상자들이 번거로워하며 조사에 많은 인력이 필요하므로 많은 사람을 대상으로 하는 식사섭취량 조사에는 이용이 어렵다 (Seo 등 2008).

3. 사진을 이용한 식사 섭취량 조사법에 대한 조사

사진을 이용한 식사 섭취량 조사법을 가장 자주 사용되는 24시간 회상법과 비교하였을 때, 본 연구의 대상자들은 전체적으로 조사 방법의 정확성, 편리성, 사전 교육의 용이성에 대하여 사진을 이용한 식사 섭취량 조사법 쪽으로 긍정적인 평가를 하였다 (Table 5, Table 6). 전체 대상자들의 긍정적인 평가와 함께, 사진조사법이 24시간 회상법보다 섭취한

음식에 관한 상세정보를 얻기 쉽고 섭취 분량 추정이 편리하며 응답자와의 의사소통이 쉽다는 항목들에서는 특히 연구 무경험군과 대학원생 군이 연구경험군과 교수 및 연구원 군에 비해 유의적으로 높은 점수를 나타내었다. Wang 등 (2006)은 사진을 이용한 식사섭취량 조사법을 사용하기 위해서 사진을 자유자재로 사용하려면 대상자들이 중년층이나 노년층이기 보다는 비교적 젊은 층이어야 할 것이라고 하였는데, 이러한 고찰은 연구 경력이 적은 젊은 대상자 일수록 사진을 이용한 식사섭취량 조사법을 사용하는 것이 응답자와의 의사소통이 쉽다고 응답한 본 논문의 결과와 비슷하였다. 디지털 시대가 도래한 현재에 사진 찍기는 매우 쉬운 일이 되었고 새로 연구를 시작하는 대학원생들은 이 방법을 적용하기가 더욱 쉬울 것으로 생각된다. Chang & Ko (2007)의 연구에서 실측법, 기록법과 카메라 폰을 이용한 조사 방법 중 가장 선호하는 방법으로 조사 대상자인 영양사의 78%가 카메라 폰을 이용한 조사방법을 선택하였는데, 그 이유로는 간편하고 편리하기 때문이라는 응답이 가장 많았고 이어서 기억력에 대한 오차를 줄일 수 있기 때문이라는 응답과 결과가 더 정확하고 객관적이기 때문이라는 응답 순이었다.

미국 대학 식당 음식을 사진 기록법으로 추정한 Williamson 등 (2003)의 연구와 일본에서 식품영양학을 전공한 학생들을 대상으로 하여 일일 섭취 음식의 영양소 섭취량을 실측법, 24시간 회상법, 그리고 카메라폰을 이용하여 측정하는 Wang 등 (2006)의 연구에서 모두 사진을 이용한 식이분석 값이 타당성이 검증된 실측법에 의한 측정값과 유사한 값을 보이므로 (Wang 등 (2006)의 연구인 경우에는 78%가 유사한 값을 얻었음) 카메라 폰을 이용한 측정방법이 타당하다고 하였다. 미국음식이나 일본음식은 식재료가 간단하고 조리방법도 단순하지만, 우리나라 음식은 재료가 다양하여 회상법이나 기록법에 비해 사진을 통한 섭취량 추정이 얼마나 효율적인 방법인지는 앞으로 더 많은 연구를 통한 검증이 필요하다. 실제로 우리나라 식사 섭취량을 카메라폰을 이용하여 추정한 Chang & Ko (2007)의 연구에서는 카메라 폰을 이용한 식이섭취 측정 방법이 통계적으로 타당하다는 결과가 도출되지는 않았다. 그러나 조사자였던 영양사가 사전 교육을 받는다면 조사대상자에게는 편리함을 제공하고 식사 기록법 보다는 실측값에 근접함을 보임으로써 향후 사진을 이용한 식이조사방법의 가능성을 시사하고 있다.

한편 식품섭취 조사에 사진 조사법을 사용하기에는 몇 가지 제한점이 있다. 본 연구에서 사진 조사법을 향후 연구에 사용할 의향이 없다고 답한 대상자들은 응답자가 번거로워할 수 있으며 (3명) 사진 찍기를 잊을 수 있다 (2명)고 하였

다. Wang 등(2006)의 연구에서도 조사 대상자의 57.1%가 카메라폰이 가장 편리하며 장기간의 식이조사에서도 카메라폰을 이용할 것이라고 답한 대상자가 가장 많았지만(42.9%), 조사 대상자의 28.6%는 사진 기록법을 사용하는 경우에 자신이 먹는 음식이 타인에게 노출되는 것이 걱정스럽기 때문에 이 방법을 사용하는 것이 꺼려진다고 응답하였다. 그러나 사진을 이용한 식사섭취량 조사법이 식사분량 추정이 정확하고(9명) 음식재료와 조리법 추정이 용이하다(7명)는 관점에서 적절한 데이터베이스가 만들어 진다면 전체 대상자의 81%가, 그리고 연구경험군의 85%가 사진 조사법을 사용할 의사가 있다고 답하였으므로 사진 추정 방법에 대한 데이터베이스를 구축하는 방법 및 방안에 대한 연구를 추후에 실시하는 것이 필요하다고 제안하는 바이다.

요약 및 결론

본 연구는 식품영양 분야의 교수, 연구원, 영양사 및 대학원생을 대상으로 기준 음식사진을 참고로 하여 추정된 우리나라 음식의 분량 추정량과 실측량과의 차이를 비교함으로써 사진 분석에 의한 식사 섭취량 조사법이 식사조사법으로 타당성이 있는지를 알아보고, 대상자들의 식사섭취조사법에 대한 의견을 분석하여 우리나라 음식에 적용할 수 있는 식사섭취조사법을 개발하는데 참고로 할 기초자료를 얻고자 실시하였다.

1. 대상자는 총 37명으로 교수 및 연구원은 9명이었고, 영양사는 12명, 대학원생은 16명이었다. 연구경력과 영양조사나 식사섭취 조사 경력이 둘 다 1년 이상인 연구경험군은 20명이었고, 둘 다 1년 미만인 연구무경험군은 17명이었다. 전체 대상자의 영양조사 및 식사섭취조사 경력의 평균 기간은 4.4 ± 6.1 년 이었는데, 대상자를 직업 별로 나누었을 때의 조사기간은 교수와 연구원이 12.4 ± 6.1 년, 영양사가 3.3 ± 4.7 년, 대학원생은 0.7 ± 0.9 년으로 세 군 간에 유의적인 차이를 나타내었고, 대상자를 연구 경험 유무로 나누었을 때 연구경험군과 연구무경험군의 평균 조사기간은 각각 8.0 ± 6.5 년과 0.2 ± 0.5 년 이었다.

2. 우리나라 가정에서 평상시 자주 섭취하는 음식 및 식품으로 이루어진 총 50가지 음식의 분량을 기준사진과 비교하여 추정하였다. 총 50가지의 음식 중에서 음식의 실측량에 대한 추정량의 비율이 1과 차이가 없는 경우는 연구경험이 있는 군에서는 17가지로 34%를 보였고 연구 경험이 없는 군에서는 14가지로 28%를 나타내었다. 비교적 모양이 일정하고 재료가 단순한 음식은 추정량이 실측량과 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 주식인 밥의 추정량은 두 군 모

두 실측량과 차이를 보였고 채소류를 이용한 부식에서 분량이 과대평가되는 경향이 있었다. 추정량이 과소평가된 음식은 상대적으로 적었고 주로 어육류를 이용한 부식이었다.

3. 현재 대상자들이 영양조사 연구 방법으로 주로 사용하는 방법 1순위로는 24시간 회상법, 식품섭취빈도조사법 순서였고, 2순위로는 식사기록법과 식품섭취빈도 조사법 순서였다. 응답한 순위별로 가중치를 주어 계산한 결과에서도 24시간 회상법이 가장 높았고, 식품섭취빈도 조사법, 식사기록법, 식사력 조사법, 실측법 순서였다. 대상자들이 각각의 조사법을 1순위로 선택한 이유로는 ‘응답자의 부담이 적기 때문’이 가장 많았고, 1순위로 선택한 영양조사법의 단점으로는 ‘평균 섭취량을 잘 반영하지 못함’과 ‘응답자의 기억에 의존하므로 오차가 생김’이 가장 많았다.

4. 영양조사 연구 방법 중 가장 이상적으로 생각하는 개인별 식사섭취 조사 방법 1순위로는 실측법이라고 한 응답이 가장 많았고, 기록법, 24시간 회상법, 식품섭취빈도 조사법, 식사력 조사법의 순서로 응답하였다. 그러나 선택순위에 가중치를 준 결과에서는 식사기록법이 1순위였고 특히 영양사들이 가장 많이 선택하였다. 대상자들이 각각의 연구조사법을 이상적인 방법 1순위로 선택한 이유로는 ‘자세하고 정확한 식사 섭취자료를 얻을 수 있으므로’가 가장 많았고, 1순위로 선택한 이상적인 영양조사법을 실제 조사에서 사용할 때의 어려운 점으로는 ‘응답자의 부담이 크다’가 가장 많았다.

5. 사진을 이용한 식사 섭취량 추정방법을 24시간 회상법과 비교하였을 때, 전체대상자들은 조사 방법의 정확성, 편리성, 사전 교육의 용이성에 대하여 사진을 이용한 식사섭취량 조사법 쪽으로 높은 점수를 주었다. 특히 연구무경험군이 연구경험군에 비해 사진을 이용한 식사섭취량 조사법이 24시간 회상법보다 섭취한 음식에 관한 상세정보를 얻기 쉽고 섭취 분량 추정이 편리하며 응답자와의 의사소통이 쉽다는 항목들에 유의적으로 높은 점수를 주었다.

본 연구에 참여한 전체 대상자의 81%는 사진을 이용한 식사섭취량 조사법이 식사분량 추정이 정확하고 음식재료와 조리법 추정이 용이하다는 관점에서 적절한 데이터베이스가 만들어진다면 사진을 이용한 식사섭취량 조사법을 영양 조사 시에 사용할 의사가 있다고 답하였으므로, 이에 대한 데이터베이스를 구축하는 방법 및 방안에 대한 연구를 추후에 실시하는 것이 필요하다고 제안하는 바이다.

참고 문헌

- Basiotis PP, Welsh SO, Cronin FJ, Kelsay JL, Mertz W (1987): Number of days of food intake records required to estimate

- individual and group nutrient intakes with defined confidence. *J Nutr* 117(9): 1638-1641
- Block G (1982): A review of validation of dietary assessment methods. *Am J Epidemiol* 115(4): 492-505
- Chang UJ, Ko SA (2007): A study on the dietary intake survey method using a cameraphone. *Korean J Community Nutr* 12(2): 198-205
- Cho YE, Lee SL, Cho EH, Lomeda RAL, Kwak EH, Kim YH, Kwun IS (2006): Comparison of nutrient intakes of Korean elderly people living in rural area between 24-hour recall and food frequency method. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35(6): 698-707
- Faggiano F, Vineis P, Cravanzola D, Pisani P, Xompero G, Riboli E, Kaaks R (1992): Validation of a method for the estimation of food portion size. *Epidemiology* 3(4): 379-382
- Friedman BJ, Hurd-Crixell SL (1999): Nutrition intake of children eating school breakfast. *J Am Diet Assoc* 99: 219-221
- Jeong SH, Park JH, Lee HO, Choue R (2007): Effects of nutrition counseling on quality of diet, iron status and hematic parameters in college women who have self-recognized anemic symptoms. *Korean J Community Nutr* 12(1): 68-79
- Kim YO (1995): Differences in nutrient intakes analyzed by using food frequency and recall method. *J Korean Soc Food Nutr* 24(6): 887-891
- Kim KM, Kwon JS (2004): Nutrition and health status of the elderly living in songnam II. Dietary habits and nutrient intakes. *Korean J Food Nutr* 17(4): 420-428
- Koo NS, Kim HS, Lee KA, Kim MJ (2006): Food sensory evaluation. Kyomunsa, Paju, pp.80-81
- Kretsch MJ, Fong AK, Green MW (1999): Behavioral body size correlates of energy intake under reporting by obese and normal weight women. *J Am Diet Assoc* 99(3): 300-306
- Lee SY, Ju DL, Paik HY, Shin CS, Lee HK (1998): Assessment of dietary intake obtained by 24-hour recall method in adult living in Yeonchon area (1): Assessment based on nutrient intake. *J Korean Nutr* 31(3): 333-342
- Lee JS (2006): A comparative study on the dietary attitudes and nutritional status of preschool children in different income levels in Busan. *Korean J Community Nutr* 11(2): 161-171
- Mullen BJ, Krantzler NJ, Grivetti LE, Schutz HG, Meiselman HL (1984): Validity of a food frequency questionnaire for the determination of individual food intake. *Am J Clin Nutr* 39(1): 136-143
- Samaras K, Kelly PJ, Campbell LV (1999): Dietary under-reporting is prevalent in middle-aged British woman and is not related to adiposity (percentage body fat). *Int J Obes Relat Metab Disord* 23(8): 881-888
- Schatzkin A, Kipnis V, Carroll RJ, Midthune D, Subar AF, Bingham S, Schoeller DA, Troiano RP, Freedman LS (2003): A comparison of a food frequency questionnaire with a 24-hour recall for use in an epidemiological cohort study: Results from the biomarker-based Observing Protein and Energy Nutrition (OPEN) study. *Int J Epidemiol* 32(6): 1054-1062
- Seo JS, Lee JH, Yun JS, Cho SH, Choi YS (2008): Nutritional assessment. Powerbook, Seoul, p.112
- Shankar AV, Gittelsohn J, Stallings R, West KP Jr, Gnywali T, Dhungel C, Dahl B (2001): Comparison of visual estimates of children's portion sizes under both shared-plate and individual-plate conditions. *J Am Diet Assoc* 101(1): 47-52
- Simons-Morton BG, Forthofer R, Huang IW, Baranowski T, Reed DB, Fleishman R (1992): Reliability of direct visual estimate of school children's consumption of bag lunches. *J Am Diet Assoc* 92(2): 219-221
- Turconi G, Guarcello M, Gigli Berzolari F, Carolei A, Bazzano R, Roggi C (2005): An evaluation of a colour food photography atlas as a tool for quantifying food portion size in epidemiological dietary surveys. *Eur J Clin Nutr* 59(8): 923-931
- Wang DH, Kogashiwa M, Ohta S, Kira S (2002): Validity and reliability of dietary assessment method: The application of a digital camera with a mobile phone card attachment. *J Nutr Sci Vitaminol* 48(6): 498-504
- Wang DH, Kogashiwa M, Kira S (2006): Development of a new instrument for evaluating individuals' dietary intake. *J Am Diet Assoc* 106(10): 1588-1593
- Willet WC, Hu FB (2007): The food frequency questionnaire. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 16(1): 182-183
- Williamson DA, Davis Martin P, Allen HR, Most MM, Alfonso A, Thomas V, Ryan DH (2002): Changes in food intake and body weight associated with basic combat training. *Mil Med* 167(3): 248-253
- Williamson DA, Allen HR, Martin PD, Alfonso AJ, Gerald B, Hunt A (2003): Comparison of digital photography to weighed and visual estimation of portion size. *J Am Diet Assoc* 103(9): 1139-1145
- Zulkifli SN, Yu SM (1992): The food frequency method for dietary assessment. *J Am Diet Assoc* 92(6): 681-685