



## 저작자표시 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.

- 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](#) 

이 승 민 교수지도

석사학위 청구논문

한국 성인의 탄수화물 및 단순당  
섭취수준 파악을 위한  
식품섭취빈도 조사지의 개발 및 평가

2014

성신여자대학교 대학원

식품영양학과 임상영양사 전공

정 나 래

한국 성인의 탄수화물 및 단순당  
섭취수준 파악을 위한  
식품섭취빈도 조사지의 개발 및 평가

이 승 민 교수지도

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2013년 11월

성신여자대학교 대학원

식품영양학과 임상영양사전공

정 나 래

# 인 준 서

정나래의 석사학위 논문으로 인준함.

심사위원 \_\_\_\_\_인

심사위원 \_\_\_\_\_인

심사위원 \_\_\_\_\_인

성신여자대학교 대학원

## 논문개요

우리나라 국민은 고탄수화물 식이를 하고 있으며, 탄수화물 섭취 비율이 전체 칼로리의 65%가 넘는다. 최근에는 단순당(식이로부터의 단당류와 이당류의 총합)의 섭취량도 증가하고 있는 추세이다. 이로 인해 우리나라도 당 섭취량이 5년 내에 WHO 권고량이 50g을 초과할 것이라고 예상되어지고 있다. 그동안 서구사회에서는 당 섭취 실태에 대한 많은 거론이 있었으며 문제시 되어 당 섭취실태에 대한 단위조사가 진행되어 왔다. 하지만 국내에서는 당 섭취량을 확인할 수 있는 자료가 거의 확보되지 못하고 있으며 이와 관련된 연구들이 거의 없는 실정이다. 이에 한국 성인의 탄수화물과 단순당 섭취수준을 간단하게 스크리닝할 수 있는 식품섭취빈도 조사지를 개발하고 신뢰도와 타당도를 평가하고자 하였다.

탄수화물 및 단순당에 대한 식품섭취빈도 조사지 항목 선정을 위해 국민건강영양조사의 24시간회상 자료와 접근 가능한 단순당 함유량 자료를 기초 자료로 활용하였다. 탄수화물에 대한 식품섭취빈도 조사지 항목의 선정은 contribution analysis와 stepwise multivariate regression analysis를 활용한 양적 방법을 이용하였다. 단순당의 경우 국민건강영양조사 자료에서 섭취량 자료를 제공하고 있지 않으며, 국내에 식품/음식에 대한 단순당 함유량 데이터베이스가 구축되어 있지 않기 때문에 다수의 경로를 통한 질적 방법을 이용하였다. 개발된 조사지는 전반적으로 건강한 성인을 대상으로 일정한 간격으로 반복 측정하여 재검사 신뢰도 수준을 검증하였다. 아울러 상대타당도 평가를 위해 동일인에게 식품섭취빈도 조사지와 식사일기를 작성하게 하여 타당도를 검증하였다.

본 연구 결과 간이 탄수화물 및 단순당 식품섭취빈도 조사지는 총 37개의 음식/식품 항목으로 구성 되었으며, 9단계의 섭취빈도 응답항목, 각 음식항목별 3단계의 1회 섭취분량 항목의 형태로 개발되었다. 반복 조사한 조사지의 탄수화물 및 단순당 차이를 비교해본 결과 평균 값에 유의한 차이가 없었으며 상관계수와 분류일치도 측면에서도 상관성을 보였다. 탄수화물 및 단순당 식품섭취빈도 조사지와 식사일기 자료의 비교를 통한 상대타당도 평가 결과, 평균 비교, 상관계수, 분류일치도, 준거타당도 측면에서 합리적인 수준으로 확인되었다.

본 연구에서 개발한 간이 탄수화물 및 단순당 식품섭취빈도 조사지의 평가 결과 적절한 수준의 재검사 신뢰도와 상대 타당도를 갖는 것으로 확인되었다. 따라서 우리나라 성인의 탄수화물 및 단순당 섭취 수준을 간편하고 빠르게 파악하고 평가할 수 있는 조사도구로 활용이 가능할 것으로 기대된다.

# 목 차

## 논문개요

I. 서론	1
II. 연구방법	4
1. 식품섭취빈도 조사지 개발	4
1) 기초자료	4
2) 탄수화물 음식/식품 목록 선정	7
3) 단순당 음식/식품 목록 선정	7
4) 1회 분량 및 섭취 빈도 항목	10
2. 식품섭취빈도 조사지 평가	10
1) 자료수집	10
2) 신뢰도 평가	11
3) 타당도 평가	12
III. 연구결과	13
1. 식품섭취빈도 조사지 개발	13
2. 식품섭취빈도 조사지의 재검사신뢰도 평가	18
1) 평균 섭취량 비교	18
2) 상관분석	20

3) 분류 일치도.....	23
3. 식품섭취빈도 조사지의 상대타당도 평가.....	26
1) 탄수화물 섭취량 비교와 상관분석.....	26
2) 탄수화물 섭취수준의 분류일치도.....	28
3) FFQ 탄수화물 및 단순당 섭취수준에 따른 식사일기 자료의 섭취량 비교.....	30
 IV. 고찰.....	 33
 V. 요약 및 결론 .....	 38

참고문헌

부록

ABSTRACT

## List of Tables

Table 1. Comparison of carbohydrate and simple sugar intakes estimated by FFQ and FFQ2 .....	19
Table 2. Correlation coefficients of food group frequency by FFQ1 and FFQ2 .....	21
Table 3. Correlation coefficients of carbohydrate and simple sugar intake estimated by FFQ1 and FFQ2 .....	22
Table 4. Comparison of carbohydrate intake estimated by FFQ and 5-day diet record .....	27
Table 5. Carbohydrate and food sources of carbohydrate intakes estimated by 5-day diet record according to carbohydrate intake .....	31
Table 6. Food sources of simple sugar intakes estimated by 5-day diet record according to simple sugar intake .....	32

## List of Figures

Fig 1. Flow chart of selected subject .....	6
Fig 2. Selection of food item for carbohydrate and simple sugar brief food frequency questionnaire .....	9
Fig 3. brief food frequency questionnaire to carbohydrate and simple sugar .....	15
Fig 4. Percentage of classifying carbohydrate into the same levels by FFQ1 and FFQ2 .....	24
Fig 5. Percentage of classifying simple sugar into the same levels by FFQ1 and FFQ2 .....	25
Fig 6. Percentage of classifying carbohydrate into the same levels by FFQ and 5-day diet record .....	27

## I. 서론

우리나라는 서양문화권 나라와 달리 쌀을 주식으로 하는 식문화가 발달되어 탄수화물 섭취 비율이 높다. 2011년 국민건강영양조사에 따르면 2010년 탄수화물 에너지 섭취 비율은 65.8%로 여전히 높은 수준이다. FAO/WHO 정의에 의하면 “당(Total sugar)”이란 식품에 존재하는 포도당, 과당 등의 단당류와 맥아당, 유당, 서당인 이당류를 총한다. 미국 USDA(United States Department of Agriculture)에서는 음식을 조리하거나 식품을 가공할 때 단맛을 내기위해 첨가되는 설탕이나 시럽을 단순당 또는 첨가당이라 정의하고 있으며 설탕, 옥수수시럽, 당밀, 텍스트로즈 등이 포함된다. 식품의약품안전처에서는 과일 및 우유를 포함한 우리나라 국민의 하루 평균 당 섭취량은 61.4g으로 2008년에 49.9g에 비해 23%나 증가하였으며 주식을 통한 당 섭취량은 크게 변화가 없었지만 가공식품을 통한 당 섭취량이 2008년 19.3g에서 2010년 27.3g으로 크게 증가하였다고 보고했다(당류 섭취량 평가결과 발표 보도자료). 과거에는 곡류를 통해 많은 탄수화물을 섭취하였지만 최근에는 서양음식 발달과 빵, 음료수 등의 잦은 인스턴트 식품 섭취가 탄수화물 및 단순당 섭취 증가에 영향을 끼치는 중요 요인으로 작용한 것으로 보인다.

최근 이러한 탄수화물 및 단순당의 과도한 섭취가 비만 및 대사증후군에 미치는 영향에 대한 관심이 높아지고 있다. 탄수화물 및 높은 당지수(GI), 당부하지수(GL), 많은 양의 설탕 섭취는 인슐린저항증, 고중성지방혈증, 고혈압, 대장암, 췌장암 등의 암 발생에 주요 원인이 될 수 있다는 연구결과들이 보고되었다(Michaud 등 2005; Michaud 등 2002; Dhingra 등 2007).

Michaud(2005)는 20년동안의 전향적인 코호트연구를 통해 탄수화물, 당지수, 설탕, 또는 과당의 섭취가 높은 남성의 27-37%가 대장암 위험성이 증가하였다고 보고하였으며 Dhingra 등(2007)의 탄산음료를 통한 단순당 섭취와 대사증후군의 관계에 대한 연구에서는 탄산음료를 하루에 1잔 이상 마시는 성인이 마시지 않는 성인보다 대사증후군의 높은 유병율을 보였다. 발병율 또한 1잔 이상 마시는 성인에서 더 높았다고 보고하였다. Park 등 (2008)의 연구에서는 20-64세 중년여성의 탄수화물 섭취량과 허리둘레가 유의한 상관성을 보였다.

만성질환은 장기간의 식이요인이 원인으로 작용하므로 발병과 예방에 대한 식이 역할을 규명하기 위해서는 발생이전의 식습관 파악이 중요하다. 생활이 만성질환에 끼치는 영향과 관심이 증가함에 따라 평상적인 식이섭취를 파악할 수 있는 적절한 식이섭취조사 도구 개발이 필요하다. 역학조사에서 많이 사용되는 식이평가도구로는 24시간 회상법, 식사기록법, 식품섭취빈도 조사법 등이 있다(Ji 등 2008; Kim&Yang 1998). 단기간 내 개인이 섭취한 식품 및 영양소 평균 섭취량 파악을 위한 식이평가 도구로는 24시간 회상법(24-hour Recall Method)과 식사기록법(Dietary Record)이 사용된다. 하지만 Willett & Hu (2006)는 24시간 회상법 또는 식사기록법은 장기간의 식품섭취유형을 파악하기 위해서는 어려움이 있기 때문에 만성질환 역학연구에는 적합하지 않은 방법이라고 보고하고 있다. 반면, 식품섭취빈도 조사지(Food Frequency Question)는 Burke의 식이력 조사법(diet history)을 모체로 개발된 장기간의 식품 섭취빈도를 조사하는 방법이다. 즉, 개인내 절대섭취량 추정에는 부적합하지만 장기간의 평소 식품섭취 유형을 파악하는 데에는 용이하다고 보고되고 있다. 적은 인력과 비용으로도 많은 인원을 대상으로 조사가 가능하여 다양한 형태로 개발된 조사지가 영양역학 연구에서 활

발하게 사용되고 있다(Hankin 등 1975; Yim 2003; Willett & Hu 2006; Willett & Hu 2007).

서양에서 개발된 탄수화물 또는 단순당 관련 식품섭취빈도 조사지로는 Barclay 등 (2007)이 개발한 총 탄수화물 및 당지수(GI), 당부하지수(GL) 섭취량을 파악할 수 있는 식품섭취빈도 조사지가 있다. 또한 위장장애와의 연관성을 파악하기 위해 FODMAP(Fermentable Oligo- Di- Mono-saccharides And Polyols)섭취 수준을 평가할 수 있는 조사지 (Barretr 등 2010)와, 청소년의 설당섭취 수준을 파악할 수 있는 식품섭취빈도 조사지 개발 및 유효성 확인 연구(Kiwanuka 등 2006)가 있다. 하지만 식생활은 지리적·문화적인 영향으로 나라마다 즐겨먹는 식품과 조리방법 등에 많은 차이가 있다. 또한 우리나라는 정량화된 식품의 형태보다는 볶음류, 양념류 등의 조리된 음식형태로 섭취하기 때문에 같은 재료라 하더라도 조리방법에 따라 섭취할 수 있는 탄수화물 및 단순당 섭취량에 차이가 있다. 따라서 외국에서 개발된 식품섭취빈도 조사지를 그대로 적용하여 사용하는 것은 타당하지 못하다.

우리나라에서 개발된 식품섭취빈도 조사지로는 성인의 식생활 양성을 고려한 조사지(Kim 등 1996; Lee 등 1997; Paik 1995)가 있으며, 노인 또는 청소년을 대상으로 개발된 조사지(Won 등 2000; Lee 등 2002; Yim 등 2003)도 있다. 앞서 개발된 식품섭취빈도 조사지들은 전체적인 영양소 섭취수준을 파악하기 때문에 조사지의 식품항목 개수가 보통 87~98개 정도로 식품항목수가 너무 많아 조사에 번거로움이 예상된다. 뿐만 아니라 탄수화물의 섭취수준은 파악이 가능하지만 단순당 섭취 추정은 불가능하다. 일상 식이섭취량 평가가 아닌 특정 식이요인 섭취량 추정을 위한 식품섭취빈도 조사지로는 Son 등(2007)의 성인의 나트륨 수준 파악, Kim 등(2010)의 중학생의

식이섭취 섭취 파악, Han 등(2012)의 가임여성의 엽산 섭취 추정을 위한 식품섭취빈도 조사지 등의 다양한 조사지들이 개발되었다. 하지만 성인의 탄수화물 및 단순당 섭취량을 추정할 수 있는 조사지 개발에 관한 연구는 이뤄지고 있지 않은 실정이다. 따라서 간편하고 빠르게 탄수화물 및 단순당 섭취수준을 파악할 수 있는 식품섭취빈도 조사지의 개발이 필요하다고 사료된다.

우리나라 식생활이 반영되어 개발된 식품섭취빈도 조사지는 탄수화물 및 단순당 섭취량이 만성질환에 미치는 영향에 대한 역학조사에서 유용한 식이 도구로서 활용 가능할 것이라고 사료된다. 또한 일반인을 대상으로 간편하게 자신의 탄수화물 및 단순당 수준을 파악할 수 있는 체크리스트로 활용, 병원 또는 보건소에서 영양교육 및 상담에서 기초자료로 활용 할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 성인의 탄수화물 및 단순당 섭취수준 파악을 위한 식품섭취빈도 조사지를 개발하고 그 재현성과 타당성을 평가하는 것을 목표로 하였다.

## II. 연구방법

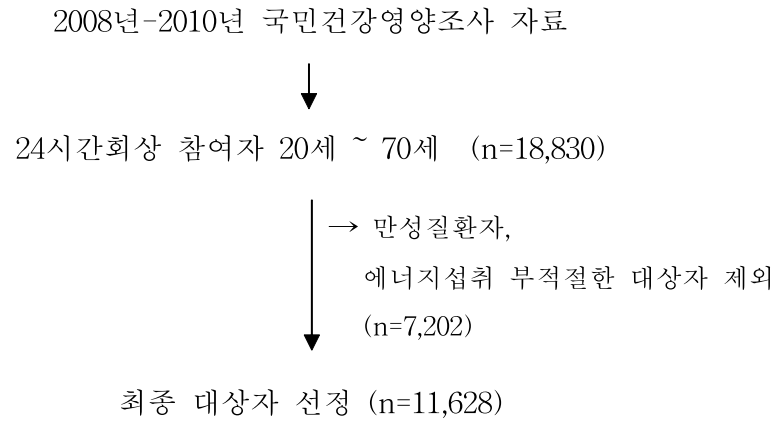
### 1. 식품섭취빈도 조사지 개발

#### 1) 기초 자료

본 연구에서는 성인의 탄수화물 및 단순당 섭취량 조사를 위한 식품섭취빈도 조사지를 개발하기 위하여 2008년 ~ 2010년 국민건강영양조사의 참여한 만 20세 이상에서 70세 이하 대상자의 24시간회상 자료를 기초자료로 이용하였다. 총 18,830명의 해당 연령 대상자 중 식이에 영향을 미치는 만성질환을 보유하고 있거나, 하루 총 섭취 에너지가 500kcal 미만 또는 4000kcal 초과하는 대상자를 제외한 총 11,628명의 자료를 이용하였다. Fig. 1은 대상자 선정의 flow chart이다.

Fig. 1. 대상자 선정 flow chart

---



## 2) 탄수화물 음식/식품 목록 선정

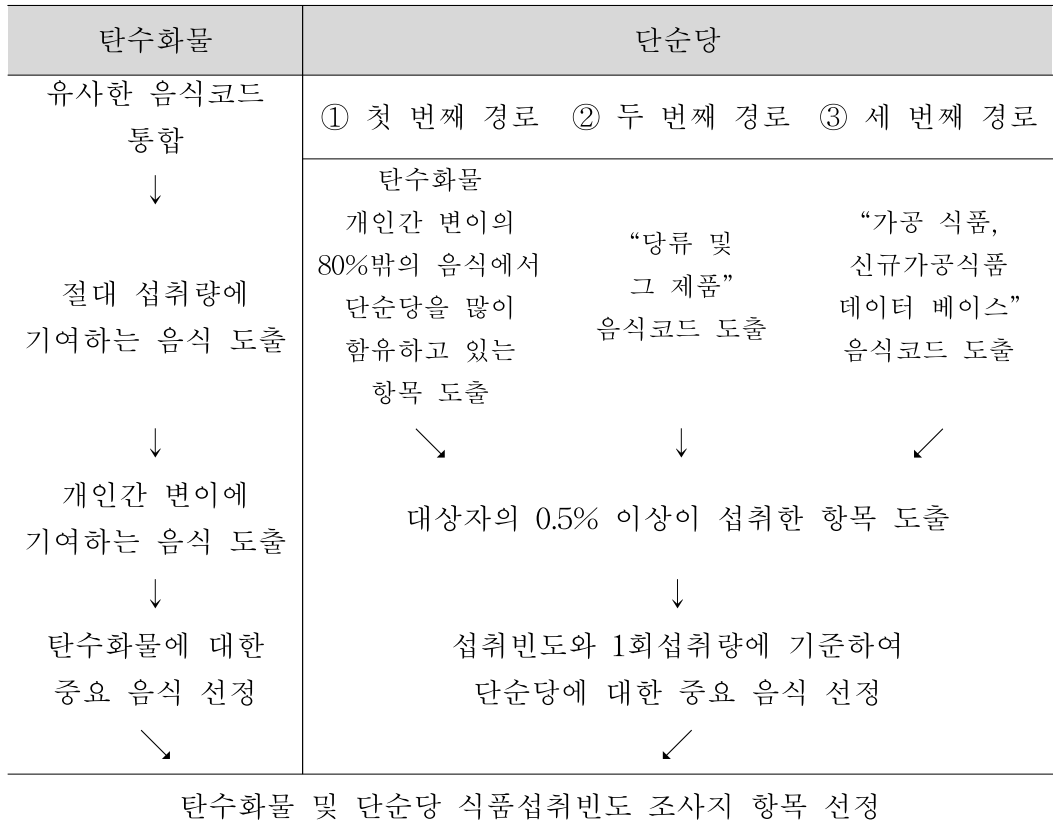
식품섭취빈도 조사지에 포함된 탄수화물 음식/식품 항목의 선정은 국민건강영양조사자료를 이용한 선행 연구(Kim 2008; Yun 2013)와 유사한 단계적 방법으로 수행되었다. 첫 번째로 탄수화물 섭취에 대한 음식과 식품 목록을 선정하기 위해 대상자들이 섭취하였다고 보고한 음식코드를 모두 추출한 후 개별 검토를 실시하여 동명 또는 유사 음식을 통합하였다. 통합 후 탄수화물에 대하여 기여도분석법(Contribution analysis)을 실시하여 절대적 섭취량에 기여도가 0.5% 이상인 음식을 선정하였다. 이후 개인간 변이에 기여하는 음식 도출을 위하여 기여도분석법에서 유지된 음식코드를 독립변수로, 탄수화물 섭취량을 종속변수로 두어 단계적 다중회기분석(Stepwise multiple regression analysis)를 실시하였다. 다중회기분석 결과 개인간 변이의 80%를 설명하는 항목을 탄수화물에 대한 FFQ 항목으로 선정하였다.

## 3) 단순당 음식/식품 목록 선정

단순당의 경우 국민건강영양조사 자료가 개인별 1일 총 섭취량 자료를 제시하고 있지 않으며 음식 및 식품에 대한 단순당 함유량 데이터베이스가 구축되어 있지 않아 다수의 경로를 이용하는 반정성적 방법을 활용하였다. 첫 번째 경로에서는 탄수화물 식품섭취빈도 조사지 항목 선정을 위한 다중회기분석 결과에서 탄수화물 개인간 변이의 80% 밖의 음식 중 1회 섭취량 당 단순당을 많이 함유하고 있는 항목을 도출하였다. 단순당 함유량 확인은 미국 USDA(United States Department of Agriculture)의 Release 26 of the USDA National Nutrient Database for standard Reference와 CAN-Pro

4.0(computer aided nutritional analysis program, 한국영양학회, 2011) 음식 DB에 사용된 표준 음식 레시피를 참조하였다. 일품요리의 경우, 외식음식영양성분 데이터베이스(식품의약처)를 참고하였고 시판되는 가공식품(스낵류, 음료류)은 해당 식품회사의 영양성분표를 참조하여 함유량을 산출하였다. 두번째 경로에서는 탄수화물 주요 급원 음식 이외의 다빈도 음식 중 단순당 함유 음식을 도출하기 위하여 국민건강영양조사 24시간회상 자료 내에서 “당류 및 그 제품” 식품군으로 분류된 식품코드를 포함하고 있는 음식코드를 확인하였다. 확인된 음식코드 중 대상자의 최소 0.5% 이상이 섭취한 음식코드를 남긴 후 코드별 식품재료가 단순당 급원식품을 포함하는 경우 이에 대한 출현빈도와 1회 섭취량을 검토하였다. 세번째 경로는 국민건강영양조사 24시간회상 자료 내에서 “가공식품, 신규가공식품 데이터베이스”와 연결된 식품코드를 포함하고 있는 음식코드를 도출하여 마찬가지로 대상자의 최소 0.5% 이상이 섭취한 음식코드를 정렬하였다. 음식코드별 단순당 관련 식품재료의 섭취 빈도와 1회 섭취량 검토한 후 앞선 단계에서의 기선정 음식을 제외한 후 선정된 음식을 추가하였다. Fig. 2에 탄수화물 및 단순당 식품섭취빈도 조사지의 식품 목록 선정 과정을 나타내었다.

Fig. 2. 탄수화물 및 단순당 식품섭취빈도 조사지의 식품 목록 선정 과정



#### 4) 1회 분량 및 섭취 빈도 항목

선정된 음식/식품 목록에 대한 1회 섭취량 항목은 국민건강영양조사 24시간 회상자료로부터 나타난 평균 1회 섭취량에 기초하여 설정하였으며, 이에 대한 50%, 100%, 150%의 세가지 크기의 섭취량을 제시하였다. 각 음식/식품에 대한 섭취빈도는 거의 안 먹음, 한달에 1회, 한달에 2-3회, 일주일에 1회, 일주일에 2-3회, 일주일에 4-6회, 하루에 1회, 하루에 2회, 하루에 3회의 총 9개 항목으로 구성하였다.

## 2. 식품섭취빈도 조사지 평가

### 1) 자료수집

개발된 탄수화물 및 단순당 식품섭취빈도 조사지의 평가를 위한 연구 대상자는 서울시와 춘천시 소재의 3개 대학종합병원의 건강검진센터 방문자를 대상으로 모집하였다. 만 20세 이상의 전반적으로 건강한 성인으로부터 약 한 달의 간격으로 총 2회에 걸쳐 탄수화물 및 단순당 식품섭취빈도 조사지 자료를 수집하였다. 아울러 주말 1일이 포함된 총 5일간의 식사일기 자료를 수집하였다. 첫 1일의 식사일기는 1인당 약 20분 동안 대면 면접을 통하여 24시간 회상법(24-hour recall method)으로 조사하였다. 나머지 4일의 식사일기는 자가기록의 방법으로 실시되었다. 연속된 날이 아니라 최소 하루는 건너서 식사일기 작성을 권유하였으며 외식, 잔치 등의 특별한 날이 아닌

평소 식사 한 날을 선택하여 작성하도록 하여 반복되는 식사를 피하고 일상적인 식사를 평가할 수 있게 하였다. 대상자가 식사일기 자가기록을 하는데 도움이 될 수 있도록 실물 크기의 식품, 음식 카드와 목측량 및 식사일기 예시 자료를 이용하여 교육을 실시하였다. 또한 식사일기 작성 시 의문사항이 있을 경우 즉각적인 전화 상담을 통하여 해결할 수 있도록 하였다. 마지막으로 회수된 식사일기는 훈련된 연구원에 의해 검토 및 확인 작업이 거처졌다.

## 2) 신뢰도 평가

재검사신뢰도 수준을 평가하기 위해 각 대상자의 1차 식품섭취빈도 조사지와 2차 식품섭취빈도 조사지를 한 달 간격으로 반복 조사하여 비교하였다. 자료분석은 SAS 9.2(statistical analysis system, SAS institute, Cary, NC, USA)를 사용하였다. 총 110명의 재검사신뢰도 평가 연구 참여자 중 식품섭취빈도 조사지 항목에 대해 모두 기입하지 않아 완성도가 낮은 2명을 제외한 총 108명의 자료를 최종 분석에 활용하였다.

1회 기준량의 탄수화물 및 단순당 함유량은 기본적으로 CAN-Pro 4.0(computer aided nutritional analysis program, 한국영양학회, 2011)의 식품성분데이터베이스를 참고하였다. CAN-Pro 4.0에 제시 되어 있지 않은 일부 음식/식품들은 식품의약품안전처의 외식 영양성분자료집, Release 26 of the USDA National Nutrient Database for standard Reference, 식품포장지에 제시된 영양성분표를 참고하였다. 이를 토대로 각 대상자의 1일 평균 탄수화물과 단순당 섭취량을 산출하였다. 1차 식품섭취빈도 조사지와 2차 식품섭취빈도 조사지의 섭취량 비교에 대한 검정은 paired t-test로 실시하였

다. 1차와 2차 식품섭취빈도 조사지 간 식품군 섭취빈도와 탄수화물과 단순당 섭취량의 상관관계는 pearson과 spearman 상관계수로 나타내었으며 0.5 이상인 경우 상관성이 있다고 간주하였다(Masson 등 2003). 아울러 식품섭취빈도 조사지에 의한 탄수화물 및 단순당 섭취수준을 5분위로 분류한 후, 동일 대상자의 1차와 2차 식품섭취빈도 조사지간 분류 결과의 일치확률을 백분율로 나타내고 weighted Kappa값을 구하였다. 식품섭취빈도 조사지 간 섭취수준이 동일 수준을 유지하는 대상자는 일치비율, 동일 또는 바로 옆의 수준으로 분류되는 대상자는 근접 비율로 분류하였으며, 조사지 간의 결과가 양극단으로 존재하는 대상자는 불일치 비율로 분류하여 검토하였다. Kappa값은 일반적으로 0.4이하를 낮은 일치도로 평가한다(Masson 등 2003). 모든 통계적 검정은 유의수준 0.05에서 실시하였다.

### 3) 타당도 평가

타당도 평가는 대상자의 식품섭취빈도 조사지와 식사일기 자료 비교를 통하여 실시하였다. 식품섭취빈도 조사지와 식사기록이 회수된 62명 중 4명은 식사일기의 음식명 및 섭취량 기입이 올바른 형식에서 벗어나 평소 섭취량 환산이 불가능하여 제외하였다. 총 58명을 최종 대상자의 자료로 이용하여 개발된 식품섭취빈도 조사지의 타당도를 평가하였다. 식품섭취빈도 조사지와 식사일기간 탄수화물 및 단순당 섭취량 비교를 위해 Paired-t test를 실시 하였다. 또한 식품섭취빈도 조사지 탄수화물 및 단순당 섭취수준 3분위에 따른, 식사일기로 부터의 탄수화물 및 단순당 급원 식품군별 섭취량의 추이 변화 여부를 살펴보기 위해 PROC GLM을 활용하여 P for trend 값을 산출하였다. 모든 통계 처리는 SAS 9.2(statistical analysis system, SAS

institute, Cary, NC, USA)로 시행하였으며 통계적 검정은 유의수준 0.05에서 실시하였다.

### Ⅲ. 연구 결과

#### 1. 식품섭취빈도 조사지의 개발

앞서 연구개발 방법 및 내용 단락에서 제시된 과정을 통하여 최종 확정된 간이 탄수화물 및 단순당 식품섭취빈도 조사지는 Fig. 3과 같다. 조사지 개발의 기초자료로 활용한 대상자 총 11,628명이 보고한 음식코드는 2,422개의 항목이었다. 모든 음식코드에 대한 음식명 검토를 통해 동명 또는 유사 음식을 통합하는 과정을 거쳤다. 먼저 2,422개의 음식코드 중 동명 음식을 통합한 뒤 전체 대상자의 0.2% 미만이 섭취한 음식코드는 삭제하여 366개의 음식코드를 도출하였다. 이후에 다시 한 번 개별 검토를 통하여 유사 음식을 통합하는 과정을 거쳤으며 총 307개의 음식코드가 도출되었다. 307개의 음식코드 중 탄수화물의 절대 섭취량에 0.5% 이상 기여한 음식은 110개였다. 전체 섭취량의 탄수화물 주요 급원 음식 총 110개의 음식 코드 중 개인간 변이의 중요 음식 30개(쌀밥, 잡곡밥, 라면, 자장면, 청량음료, 비빔밥, 빵, 볶음밥, 포도, 김밥, 현미밥, 냉면, 배, 과자, 떡만두국, 잔치국수, 단감, 아이스크림, 콩밥, 사과, 흑미밥, 맥주, 보리밥, 꿀, 우유, 커피, 요구르트/요거트, 군고구마, 과일주스, 배추김치)를 도출하였다. 이 중 12개 음식만이 개인간 변이의 80%를 설명하는 것으로 확인되었다. 최종적으로 쌀밥, 잡곡밥, 라면, 자장면, 청량음료, 비빔밥, 빵(식빵, 카스테라), 볶음밥, 포도, 김밥, 현미밥, 냉면이 탄수화물에 대한 주요 음식으로 선정되었다.

단순당 관련 항목 선정을 위한 첫 번째 경로에서 탄수화물 개인간 변이의 80%밖의 음식 중 1회 섭취량 당 단순당을 많이 함유하고 있는 10개의 항목

이 도출되었다. 도출된 10개의 음식은 배, 과자, 단감, 아이스크림, 사과, 꿀, 커피, 요구르트/요거트, 군고구마, 과일주스이다. 두 번째 경로를 통해 “당류 및 그 제품” 식품코드에서 단순당 식품이 주요 식품재료로 기여한 19가지의 음식(커피, 멸치볶음, 무생채, 돼지불고기, 오뎅볶음, 떡볶이, 오이무침, 잡채, 자장면, 콩자반, 오징어채무침, 탕수육, 무말랭이무침, 피자, 썸, 사탕, 소불고기, 무장아찌무침, 돼지갈비구이)을 도출하였다. 첫 번째 경로에서의 기선정된 음식은 제외하여 멸치볶음, 무생채/오이생채, 돼지불고기, 오뎅볶음, 떡볶이, 잡채, 콩자반, 오징어채무침, 탕수육, 피자, 썸, 사탕, 소불고기, 돼지갈비구이 총 14가지 음식이 선정되었다. 세 번째 경로에서는 “가공식품, 신규가공식품 데이터베이스”에서 단순당 식품이 주요 식품재료로 기여하는 28가지의 음식(커피, 김구이, 우유, 소주, 맥주, 멸치볶음, 요구르트, 라면, 잡곡밥, 청량음료, 잡곡밥, 과자, 된장찌개, 아이스크림, 쌈장, 김치찌개, 간장, 콩나물무침, 콩나물, 시금치나물, 오뎅볶음, 콩나물국, 호박무침, 계란말이, 카레소스, 미역국, 미숫가루, 고추장)이 도출되었다. 마찬가지로 앞선 경로에서 기선정된 음식은 제외하여 쌈장, 고추장 같은 장류 식품이 도출되었다. 도출된 항목들은 마지막으로 개별 검토하여 비슷한 항목들을 통합하였다. 쌀밥, 잡곡밥을 밥으로 통합하였고 양념고기류(불고기, 갈비), 장(쌈장, 고추장)으로 항목을 통합하였다. 최종적으로 조사지에 포함된 항목은 밥, 비빔밥, 볶음밥, 김밥, 라면 자장면, 냉면, 잡채, 떡볶이, 탕수육, 피자, 빵(식빵,모닝빵,소보로빵 등), 고구마, 멸치볶음, 어묵볶음, 콩자반, 오징어채무침, 무생채/오이생채, 양념고기류(불고기, 갈비), 장(쌈장, 고추장), 탄산음료(콜라, 사이다, 환타 등), (설탕을 넣은)커피, 요구르트(액상), 요구르트(호상), 오렌지주스, 포도주스, 사과주스, 기타음료(이온음료, 매실차, 유자차, 과즙음료 등), 포도, 배, 단감, 사과, 꿀, 썸, 사탕, 과자, 아이스크림으로 총 37개이다.

Fig. 3. 탄수화물 및 단순당 간이 식품섭취빈도 조사지

음식명	섭취빈도									1회 섭취분량
	거의 안 먹음	한 달		주			일			
		1회	2-3회	1회	2-3회	4-6회	1회	2회	3회	
밥										<input type="checkbox"/> ½공기 <input type="checkbox"/> 1공기 <input type="checkbox"/> 1½공기
비빔밥										<input type="checkbox"/> ½그릇 <input type="checkbox"/> 1그릇 <input type="checkbox"/> 1½그릇
볶음밥										<input type="checkbox"/> ½그릇 <input type="checkbox"/> 1그릇 <input type="checkbox"/> 1½그릇
김밥										<input type="checkbox"/> ½줄 <input type="checkbox"/> 1줄 <input type="checkbox"/> 1½줄
라면										<input type="checkbox"/> ½그릇 <input type="checkbox"/> 1그릇 <input type="checkbox"/> 1½그릇
자장면										<input type="checkbox"/> ½그릇 <input type="checkbox"/> 1그릇 <input type="checkbox"/> 1½그릇
냉면										<input type="checkbox"/> ½그릇 <input type="checkbox"/> 1그릇 <input type="checkbox"/> 1½그릇
잡채										<input type="checkbox"/> ½중접시 <input type="checkbox"/> 1중접시 <input type="checkbox"/> 1½중접시
떡볶이										<input type="checkbox"/> ½중접시 <input type="checkbox"/> 1중접시 <input type="checkbox"/> 1½중접시
탕수육										<input type="checkbox"/> ½중접시 <input type="checkbox"/> 1중접시 <input type="checkbox"/> 1½중접시
피자										<input type="checkbox"/> 1조각 <input type="checkbox"/> 2조각 <input type="checkbox"/> 3조각
빵 (식빵, 모닝빵, 소보로빵 등)										<input type="checkbox"/> ½개 <input type="checkbox"/> 1개 <input type="checkbox"/> 1½개

고구마									<input type="checkbox"/> ½개 <input type="checkbox"/> 1개 <input type="checkbox"/> 1½개
멸치볶음									<input type="checkbox"/> ½소접시 <input type="checkbox"/> 1소접시 <input type="checkbox"/> 1½소접시
오뎅볶음									<input type="checkbox"/> ½소접시 <input type="checkbox"/> 1소접시 <input type="checkbox"/> 1½소접시
콩자반									<input type="checkbox"/> ½소접시 <input type="checkbox"/> 1소접시 <input type="checkbox"/> 1½소접시
오징어채무침									<input type="checkbox"/> ½소접시 <input type="checkbox"/> 1소접시 <input type="checkbox"/> 1½소접시
무생채/오이생채									<input type="checkbox"/> ½소접시 <input type="checkbox"/> 1소접시 <input type="checkbox"/> 1½소접시
양념고기류 (불고기, 갈비)									<input type="checkbox"/> ½중접시 <input type="checkbox"/> 1중접시 <input type="checkbox"/> 1½중접시
장 (쌈장, 고추장)									<input type="checkbox"/> ½큰술 <input type="checkbox"/> 1큰술 <input type="checkbox"/> 1½큰술
탄산음료 (콜라, 사이다, 환타 등)									<input type="checkbox"/> ½컵(100ml) <input type="checkbox"/> 1컵(200ml) <input type="checkbox"/> 1½컵(300ml)
(설탕을 넣은) 커피									<input type="checkbox"/> ½잔 <input type="checkbox"/> 1잔 <input type="checkbox"/> 1½잔
요구르트 (액상)									<input type="checkbox"/> ½개 <input type="checkbox"/> 1개 <input type="checkbox"/> 1½개
요구르트 (호상)									<input type="checkbox"/> ½개 <input type="checkbox"/> 1개 <input type="checkbox"/> 1½개
오렌지주스									<input type="checkbox"/> ½컵(100ml) <input type="checkbox"/> 1컵(200ml) <input type="checkbox"/> 1½컵(300ml)
포도주스									<input type="checkbox"/> ½컵(100ml) <input type="checkbox"/> 1컵(200ml) <input type="checkbox"/> 1½컵(300ml)
사과주스									<input type="checkbox"/> ½컵(100ml) <input type="checkbox"/> 1컵(200ml) <input type="checkbox"/> 1½컵(300ml)

기타음료 (이온음료, 매실차, 유자차, 과즙음료 등)										<input type="checkbox"/> ½컵 (100ml) <input type="checkbox"/> 1컵 (200ml) <input type="checkbox"/> 1½컵 (300ml)
포도										<input type="checkbox"/> ¼송이 <input type="checkbox"/> ½송이 <input type="checkbox"/> 1송이
배										<input type="checkbox"/> 중 ¼개 <input type="checkbox"/> 중 ⅓개 <input type="checkbox"/> 중 ½개
단감										<input type="checkbox"/> 중 ¼개 <input type="checkbox"/> 중 1개 <input type="checkbox"/> 중 2개
사과										<input type="checkbox"/> ¼개 <input type="checkbox"/> ½개 <input type="checkbox"/> 1개
귤										<input type="checkbox"/> ½개 <input type="checkbox"/> 1개 <input type="checkbox"/> 2개
잼										<input type="checkbox"/> 1작은술 <input type="checkbox"/> 2작은술 <input type="checkbox"/> 3작은술
사탕										<input type="checkbox"/> 1개 <input type="checkbox"/> 2개 <input type="checkbox"/> 3개
과자										<input type="checkbox"/> ½봉지 미만 <input type="checkbox"/> ½봉지 <input type="checkbox"/> 1봉지
아이스크림										<input type="checkbox"/> ½개 <input type="checkbox"/> 1개 <input type="checkbox"/> 2개

## 2. 식품섭취빈도 조사지의 재검사신뢰도 평가

### 1) 평균 섭취량 비교

1차 식품섭취빈도 조사지(FFQ1)와 2차 식품섭취빈도 조사지(FFQ2)간의 탄수화물 및 단순당 섭취량 비교를 위하여 Paired t-test를 하였다(Table 1). 1차 식품섭취빈도 조사지에 조사된 탄수화물 평균 섭취량은  $259.5 \pm 102.4$  g, 2차 식품섭취빈도 조사지에 의해 측정된 평균은  $251.9 \pm 98.3$  g로 2회에 걸친 개인내 섭취량 측정값이 다르지 않았다( $p=0.365$ ). 1,2차 식품섭취빈도 조사지 간 단순당 평균 섭취량은  $48.5 \pm 34.3$  g과  $45.6 \pm 29.6$  g로 탄수화물 과 마찬가지로 유의한 차이가 없었다( $p=0.304$ ).

Table 1. FFQ1과 FFQ2의 탄수화물 및 단순당 평균 섭취량 (n=108)

항목	FFQ1 mean ± SD	FFQ2	p <sup>1)</sup>
탄수화물	259.5 ± 102.4	251.9 ± 98.3	0.365
단순당	48.5 ± 34.3	45.6 ± 29.6	0.304

<sup>1)</sup>paired-t test

## 2) 상관분석

총 37개의 식품섭취빈도 조사지 항목을 밥류, 면류, 반찬류, 빵·서류, 음료류, 요거트류, 과일주스류, 과일류, 단 간식류로 개념적 유사성을 갖는 10개 군의 식품군으로 분류하였다. 1차 식품섭취빈도 조사지와 2차 식품섭취빈도 조사지간의 식품군별 섭취빈도의 상관계수를 살펴본 결과를 Table 2에 제시하였다. 상관계수를 살펴본 결과 pearson 상관계수에서 음료류 0.643, 면류 0.642, 빵·서류 0.594 가 높은 순으로 나왔으며 spearman 상관계수는 음료류 0.668, 단 음식류 0.660, 반찬류 0.622 순으로 높은 상관계수를 보였다. 요거트류(0.348)와 과일류(0.472)에서 가장 낮은 상관계수가 나타났지만 모두 통계적으로 유의한 한 수준이었다. 총 10개 식품군의 pearson 상관계수는 평균 0.54, spearman 상관계수는 평균 0.57로 둘 다 만족스러운 수준으로 관찰되었다. Table 3에서는 탄수화물과 단순당 섭취량에 대한 2개의 식품섭취빈도 조사지 간 상관관계를 비교하였다. 탄수화물에 대한 pearson 및 spearman 상관계수는 각각 0.625, 0.511이었으며, 단순당의 경우는 0.579과 0.616로 확인되었다.

Table 2. FFQ1과 FFQ2간 식품군 섭취빈도의 상관계수 (n=108)

항목	pearson		spearman	
	r	p	r	p
밥류	0.490	<0.001	0.506	<0.001
면류	0.642	<0.001	0.602	<0.001
반찬류	0.532	<0.001	0.622	<0.001
혼합 음식류	0.580	<0.001	0.523	<0.001
빵·서류	0.594	<0.001	0.640	<0.001
음료류	0.643	<0.001	0.668	<0.001
요거트류	0.348	<0.001	0.577	<0.001
과일주스류	0.488	<0.001	0.592	<0.001
과일류	0.472	<0.001	0.308	<0.001
단간식류	0.593	<0.001	0.660	<0.001

Table 3. FFQ1과 FFQ2간 탄수화물 및 단순당 섭취량의 상관계수 (n=108)

항목	pearson		spearman	
	r	p	r	p
탄수화물	0.625	<0.001	0.511	<0.001
단순당	0.579	<0.001	0.616	<0.001

### 3) 분류일치도

신뢰성을 확인하기 위한 또 다른 접근방법으로 동일한 대상자의 1차 식품 섭취빈도 조사지에서 산출된 섭취 수준과 2차 식품섭취빈도 조사지에서 산출된 섭취수준이 동일한 수준으로 분류되는지를 Fig. 4, 5에서 확인하였다. 이를 위해 탄수화물과 단순당 섭취량을 각각 5분위로 분류하여 비교하였다. 탄수화물 섭취수준의 분류 결과에서는 43.5%의 대상자가 동일 수준을 유지하였으며, 약 76.9%가 동일 또는 바로 옆의 수준으로 분류되었다(Fig. 4). 아울러 2개의 식품섭취빈도 조사지의 결과가 양극단으로 존재하는 불일치 비율은 0.93%에 불과한 수준이었다. 단순당의 경우는 37.04%의 대상자가 동일 수준을 유지하였으며 약 67.6%의 대상자가 근접비율로 분류되었다. 불일치 비율은 2.78%로 낮았다(Fig. 5).

Fig. 4. FFQ1과 FFQ2 간 탄수화물 섭취수준의 분류일치도(n=108)

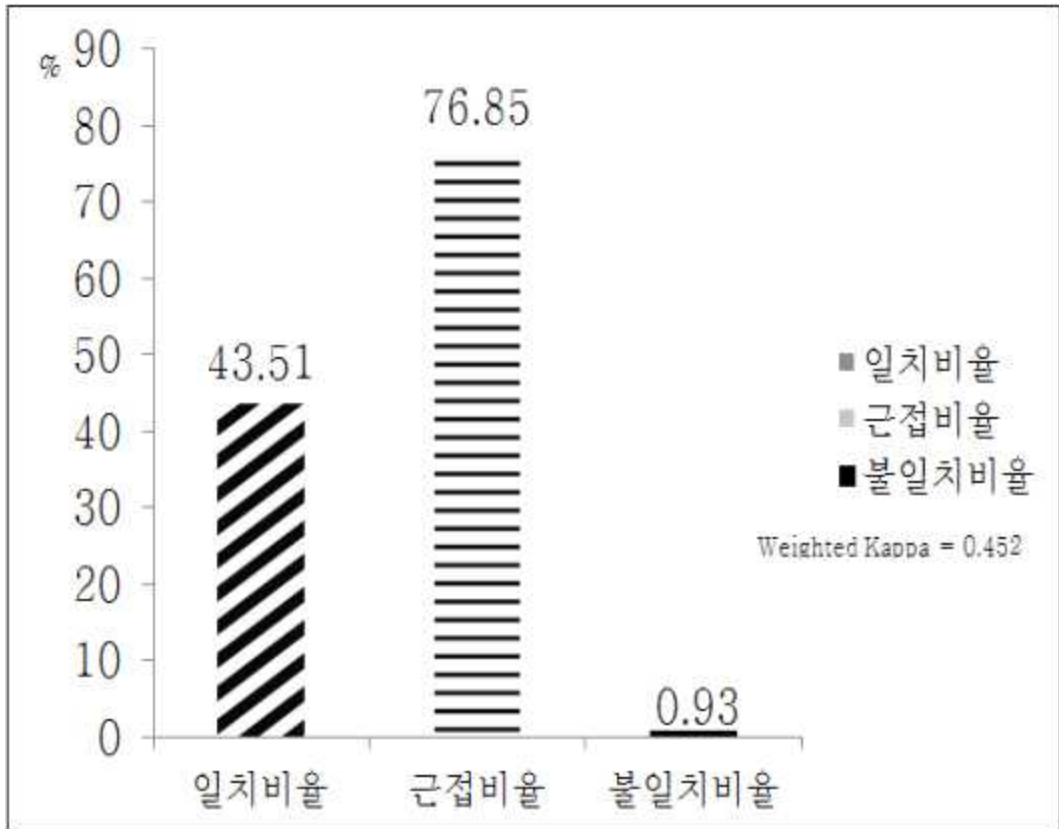
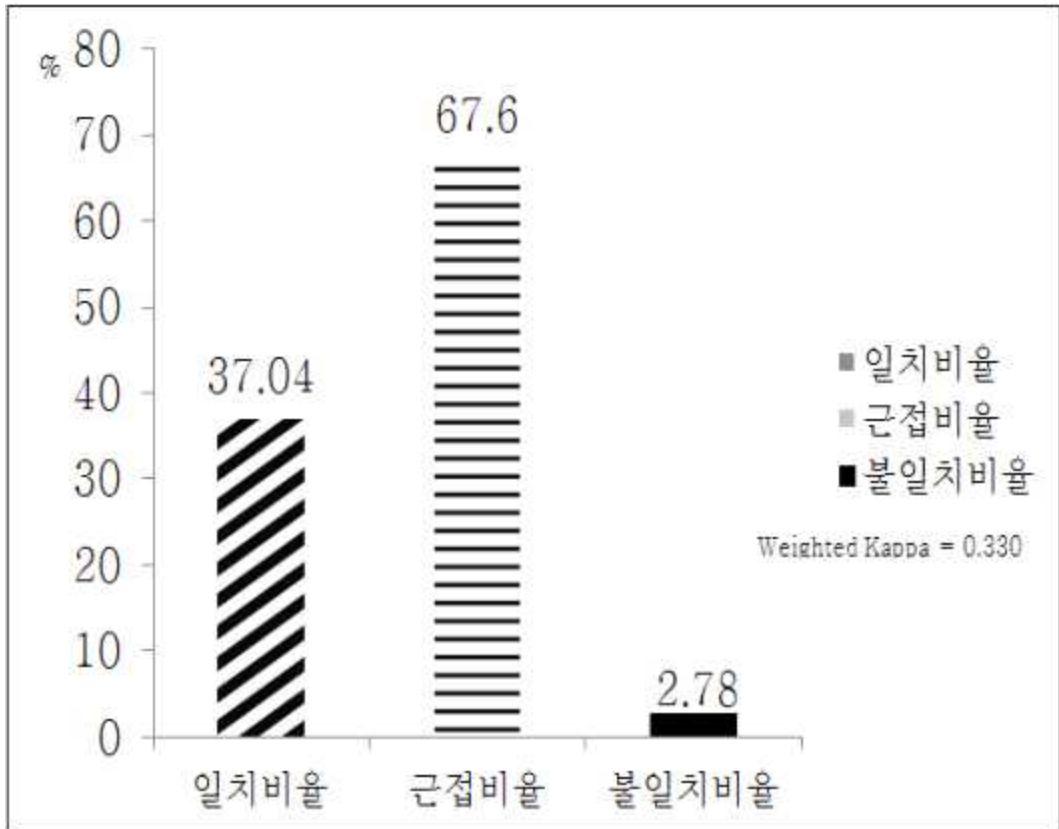


Fig. 5. FFQ1과 FFQ2 간 단순당 섭취수준의 분류일치도 (n=108)



### 3. 식품섭취빈도 조사지의 상대타당도 평가

#### 1) 탄수화물 섭취량 비교와 상관분석

Table 4에서 보듯이 식품섭취빈도 조사지(FFQ)와 5일 간의 식사일기로부터 탄수화물 섭취량을 paired-t test로 비교한 결과 식품섭취빈도 조사지에서는  $284.3 \pm 87.0$  g 이었으며, 식사일기에서는  $276.9 \pm 64.6$  g 으로 유의한 차이가 없었다. 탄수화물 섭취량의 pearson 상관계수는 식품섭취빈도 조사지와 식사일기 간 0.507 ( $p < 0.001$ )로 비교적 높은 상관성을 보였다.

Table 4. FFQ와 식사일기의 탄수화물 섭취량 (n=58)

FFQ	vs	식사일기	p
284.3 ± 87.0 <sup>1)</sup>		276.9 ± 64.6 <sup>1)</sup>	0.716 <sup>3)</sup>
		r= 0.507 <sup>2)</sup>	<0.001 <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> mean ± SD

<sup>2)</sup> pearson correlation coefficient

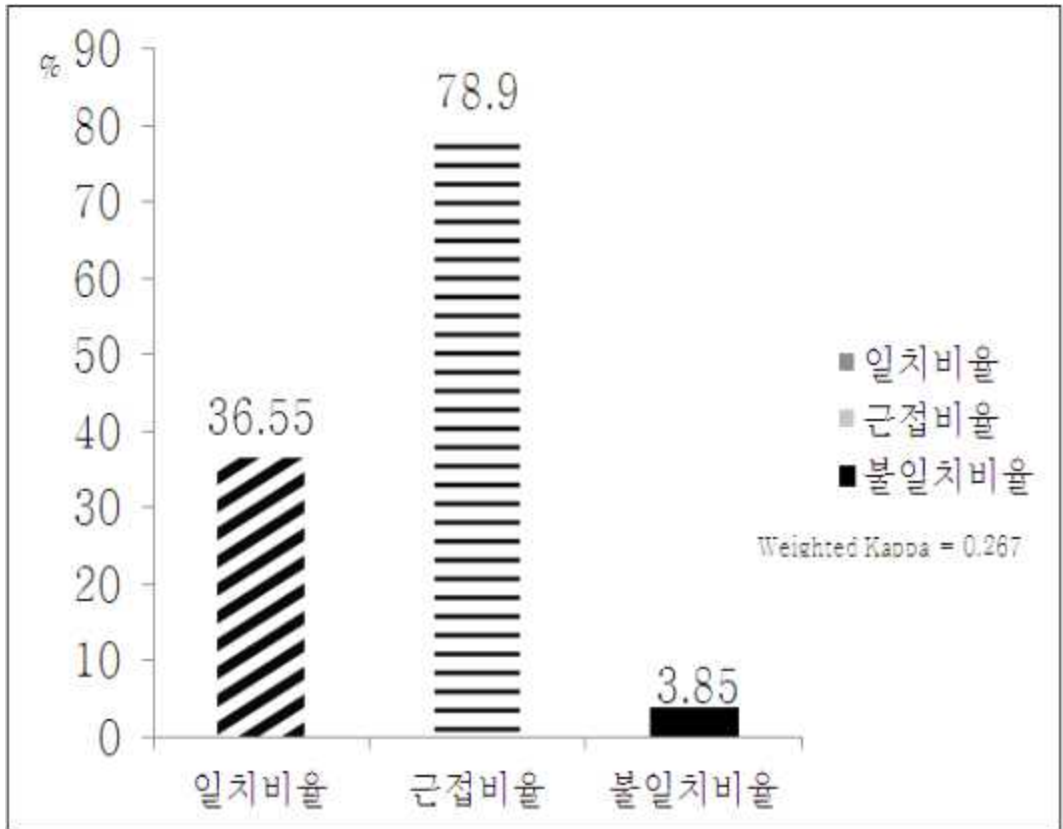
<sup>3)</sup> paired-t test

<sup>4)</sup> pearson correlation analysis

## 2) 탄수화물 섭취수준의 분류일치도

Fig. 6은 식품섭취빈도 조사지와 식사일기 간 섭취수준 분류 결과의 일치 정도이다. 식품섭취빈도 조사지와 식사일기로부터 산출된 탄수화물 섭취 수준에 따라 대상자를 4분위로 분류한 후 동일 대상자의 식품섭취빈도 조사지와 식사일기 간 섭취수준 분류 결과의 일치정도를 알아보았다. 약 36.6%의 대상자가 동일 수준에 해당되었으며, 동일 및 바로 옆 수준으로 범위를 확장하였을 때 78.9%의 대상자가 분류되었다. 불일치 비율은 약 3.9%로 낮은 수준으로 나타났다.

Fig. 6 FFQ와 식사일기의 탄수화물 섭취수준 분류일치도 (n=58)



### 3) FFQ 탄수화물 및 단순당 섭취수준에 따른 식사일기 자료의 섭취량 비교

식품섭취빈도 조사지에 조사된 탄수화물 및 단순당 섭취수준이 증가할수록 식사일기에서 조사된 섭취량도 증가하는지를 알아보았다. 식품섭취빈도 조사지의 탄수화물 및 단순당의 섭취수준에 따라 각 3분위로 분류하여 각 군의 식사일기 섭취량을 확인하였다(Table 5, 6). 비교한 항목에는 탄수화물, 주요 탄수화물 급원식품군, 주요 단순당 급원식품군이 포함되었다. 식품섭취빈도 조사지의 탄수화물 섭취량이 240g미만, 240g이상 300g미만, 300g이상인 대상자로 나눈 후 각 군 간의 식사일기 섭취량을 Table 5에서 비교하였다. 식품섭취빈도 조사지의 탄수화물 섭취수준이 증가함에 따라 식사일기 탄수화물 섭취량과 음료 및 주류 섭취량이 유의하게 증가하는 것으로 나타났다( $P=0.008$ ,  $P=0.034$ ). 음료 및 주류의 섭취량은 식품섭취빈도 조사지 탄수화물 1분위에서 78.9g인 반면 3분위에서는 249.8g으로 약 3배 가량 높았다. 음료 및 주류를 제외한 탄수화물 급원식품군의 섭취량은 식품섭취빈도 조사지 탄수화물 섭취수준에 따라 통계적으로 유의하게 다르지 않았다. Table 6은 단순당 섭취수준에 따른 식사일기 주요 단순당 급원식품군 섭취량 비교 결과이다. 단순당 섭취수준은 식품섭취빈도 조사지에 의한 섭취량이 30g미만, 30g이상 50g미만, 50g이상인 대상자로 분류하였다. 식품섭취빈도 조사지 단순당 섭취 수준의 변화에 따라 식사일기의 당류 및 그제품, 과일류 및 그 제품, 음료 및 주류의 섭취량에 유의한 변화가 관찰되지 않았다. 하지만 과일류 및 그 제품, 음료 및 주류와 달리 당류 및 그 제품에서는 식품섭취빈도 조사지 단순당 섭취수준이 증가할수록 식사일기에서도 함께 증가하는 경향을 보였다.

Table 5. FFQ 탄수화물 섭취수준에 따른 식사일기 탄수화물 및 주요 탄수화물  
 급원식품군 섭취량 (n=58)

식사일기 항목	FFQ 탄수화물 섭취 수준 (g)			Ptrend
	<240	240 ≤ ~ <300 mean ± SE	≥300	
탄수화물	247.8 ± 13.4	286.0 ± 14.9	298.7 ± 13.4	0.008
곡류 및 그 제품	262.6 ± 18.9	290.6 ± 21.8	304.6 ± 18.4	0.110
감자류 및 전분류	32.0 ± 12.3	36.8 ± 14.2	60.0 ± 12.0	0.121
당류 및 그 제품	10.4 ± 12.5	9.5 ± 14.5	36.1 ± 12.2	0.172
과일류 및 그 제품	185.0 ± 33.5	121.1 ± 38.7	230.9 ± 32.7	0.445
음료 및 주류	78.9 ± 55.6	139.4 ± 64.2	249.8 ± 54.2	0.034

Table 6. FFQ 단순당 섭취수준에 따른 식사일기 주요 단순당 급원식품군 섭취량 (n=58)

식사일기 항목	FFQ 단순당 섭취 수준 (g)			Ptrend
	<30	30 ≤ ~ <50 mean ± SE	≥50	
당류 및 그 제품	6.5 ± 13.2	14.3 ± 12.8	38.0 ± 12.8	0.079
과일류 및 그 제품	154.2 ± 36.4	214.5 ± 35.4	185.0 ± 35.4	0.657
음료 및 주류	119.5 ± 60.5	141.5 ± 58.9	214.5 ± 58.9	0.243

## IV. 고찰

본 연구에서는 성인의 탄수화물 및 단순당 섭취수준을 파악하고자 식품섭취빈도 조사지 개발하여 신뢰도와 타당도 평가를 실시하였다. 최근의 국민건강영양조사와 접근 가능한 단순당 함유량 자료에 근거하여 총 37개 항목으로 구성된 간이 탄수화물 및 단순당 식품섭취빈도 조사지를 개발하였다. 조사지에 선정된 37개의 항목수는 특정 영양소 섭취 수준을 파악하기 위해 개발된 선행 연구의 항목수 30개(Magkos 등 2006), 37개(Wu 등 2009)와 유사한 수준이다. 현재 국민건강영양조사 원시자료를 기초자료로 활용하여 몇몇 식품섭취빈도 조사지가 개발되어 활용되고 있다(Kim 등 2008; Lee 등 2010; Park 등 2011; Yun 등 2013). 그러나 앞선 연구들에서 개발된 식품섭취빈도 조사지는 탄수화물, 단백질, 지방 및 비타민 등의 섭취량은 파악할 수 있지만 단순당 섭취 수준을 평가할 수는 없다. 이에 따라 본 연구에서 개발한 간이 탄수화물 및 단순당 식품섭취빈도 조사지는 최초로 단순당의 섭취 수준을 파악할 수 있는 조사지로 여겨진다.

탄수화물의 경우 국민건강영양조사에서 개인별 1일 총 섭취량 자료를 제시하고 있으므로 원시자료를 이용하여 탄수화물에 대한 음식/식품 항목 추정이 가능하다. 하지만 단순당 섭취에 대한 섭취량은 제시하고 있지 않기 때문에 조사지 개발 방법에 있어서 탄수화물과 단순당에 대한 접근방법을 달리하였다. 단순당에 대한 식품섭취빈도 조사지 항목 선정은 단순당 함유량을 확인할 수 있는 다수의 경로를 통해 반정성적인 방법으로 접근하였다. 본 연구에서 단순당 항목으로 선정된 식품들은 식품의약품안전처에서 보고한 주요 당 급원식품과 크게 다르지 않은 것으로 나타났다. 식품의약품안전

처에서 보고한 주요 당 급원식품 및 섭취량 결과에 따르면 연령대별로 당 섭취량에는 조금씩 차이가 있었으나 급원식품의 종류는 비슷하였다. 보고된 당 급원 식품은 크게 주식류, 가공식품류, 과일류로 분류되었으며 가공식품류에는 음료류, 커피류, 탄산음료, 과자 및 빵류, 가공우유, 병과류, 후르츠 카테일, 꿀, 잼, 사탕, 양갱, 초콜릿이 포함되어있다. 또한 Chung(2007)의 한국인의 당 섭취실태와 급원식품에 대한 연구에서 20세 이상 성인의 경우 당의 주요 급원 식품이 과일, 사탕/젤리/꿀/엿/초콜릿, 커피크림/설탕, 김치, 탄산음료, 우유, 과일주스, 쿠키/크래커/케이크, 야채/곡식주스, 조미료, 감자/고구마, 식빵/팬케이크의 순서로 나타났다고 보고하고 있다. 앞선 보도자료 및 연구를 통해 본 연구에서 선정된 단순당 항목들과 중복되는 식품항목들을 확인하였으며, 이에 단순당에 대한 반정성적 접근 방법들이 비교적 타당했다고 사료된다.

식품섭취빈도 조사지의 신뢰도를 검증하기 위해 동일한 사람에게 반복 측정한 결과 1차와 2차 식품섭취빈도 조사지 간 탄수화물 및 단순당 섭취량이 유의한 차이가 없었다( $p=0.365$ ,  $p=0.304$ ). 이에 평균 섭취량 비교 측면에서 만족스러운 재검사신뢰도 수준을 확인하였다. 본 연구에서 2개의 식품섭취빈도 조사지 간 탄수화물과 단순당 섭취량에 대한 pearson 상관분석, spearman 상관분석 결과 0.51-0.63으로 관찰되었다. 이는 현실적으로 바람직한 상관계수라 보고된 0.5~0.7(Willett 1990; Won & Kim 2000) 범위 내이며, 국내외 신뢰도 검증 연구와 비슷한 범위로 안정적인 상관계수 수준으로 판단된다. Yon (2001)은 3주 간격으로 2회 반복 조사하여 실시한 신뢰도 검증에서 탄수화물 섭취량의 pearson, spearman 상관계수 모두 0.6으로 확인하였다. Wu 등(2009)의 비타민 D 섭취 수준 파악을 위해 개발한 조사지의 신뢰도 연구에서 Pearson 상관분석 결과는 0.66이었다. 호주에서 Swierk 등

(2011)의 연구 중 PUFA 섭취량의 상관계수는 0.48~0.78이었으며, 인도의 Mohammadifard 등(2011) 연구에서 과일과 채소 섭취량의 상관계수는 0.45~0.55 ( $p < 0.001$ )의 수준으로 관찰되었다.

탄수화물 및 단순당에 대한 섭취수준을 각각 5분위로 분류한 후 1, 2차 식품섭취빈도 조사지 간 섭취수준 분류 결과의 일치정도를 알아본 결과, 탄수화물과 단순당의 분석결과 모두 유사한 양상을 보였다. 탄수화물의 경우는 같은 군으로 일치하는 비율은 43.51%이었고 근접비율은 76.85%이었으며, 단순당은 일치 비율은 37.04%, 근접비율은 67.6%였다. Han 등(2012)의 가임 여성을 위한 엽산섭취빈도 조사지 개발 연구에서는 엽산 섭취량에 따라 4분위로 나누어 교차분류의 일치정도를 백분율로 산출하여 확인하였다. 확인한 결과 같은 분위로 유지되는 비율은 36.1%, 같거나 근접한 분위에 속하는 비율은 83.5%이었다. 이는 본 연구의 분류 일치도와 비슷한 수준이다.

식품섭취빈도 조사지의 타당도 평가하기 위해 5일 식사일기와 비교하여 Pearson 상관계수로 살펴볼 때 탄수화물에 대한 상관계수가 0.51( $p < 0.001$ )로 만족스러운 수준이었다. Wu 등(2009)은 7일간의 식사일기를 통해 타당도를 평가한 결과 1차 식품섭취빈도 조사지 간의 Pearson 상관계수는 0.53, 2차 식품섭취빈도 조사지 간의 상관계수는 0.61로 본 연구보다 약간 높은 일치율을 보였다. 한편, Ji 등(2008)의 연구에서는 4일간 식사일기와 에너지 섭취량 평가를 위한 설문지 간의 탄수화물 상관계수가 0.5로 나타났으며, Yon (2001)에서는 3일간 식사일기와의 상관계수가 0.4-0.5로 본 연구와 비슷한 수준이거나 약간 낮은 상관정도를 보였다.

식사일기로부터 산출된 탄수화물의 섭취수준을 4분위로 분류하여 FFQ와 식사일기의 분류 일치율을 확인한 결과, 일치비율은 36.55%, 근접비율은 78.9% 아울러 불일치 비율은 3.85%로 나타났다. MagKos 등 (2006)은

82.6%가 같거나 근접한 수준으로 분류되어 본 연구보다 다소 높은 일치율을 보였으나, Yon (2001)에서는 35%가 일치비율로 분류되어 본 연구와 비슷한 일치율을 보였다. Won 등 (2002)은 3일의 식사일기와 식품섭취빈도 조사지의 탄수화물 섭취수준 비교에서 41%가 같은 분위에 분류되었으며 1차 근접 분위까지의 일치도는 78%로 보고하여 본 연구와 근접한 수준을 보였다.

본 연구를 통해 개발된 식품섭취빈도 조사지의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 현재 국내에는 음식/식품으로 인한 당 섭취량을 확인할 수 있는 식품성분데이터베이스가 구축되어 있지 않다. 따라서 단순당 섭취에 대한 상대적 타당도 평가를 위해 식사일기 자료로부터 개인별 단순당 섭취량 산출이 어려웠다. 이로 인하여 다각적인 타당도 평가를 시행하는데 많은 제한이 있었다. 하지만 식품섭취빈도 조사지 단순당 섭취수준에 따른 식사일기 주요 단순당 급원식품군 섭취량 비교에서 당류 및 그제품의 섭취량에서 유의한 차이( $p=0.079$ )가 나타난 것으로 보아, 어느 정도의 타당도는 검증이 되었다고 사료된다. 둘째, Willett(1998)에 의하면 타당도 평가를 위한 기준방법(gold standard)은 식품섭취빈도 조사지법과 측정오류가 상관되지 않으면서 식이 섭취를 보다 정확하게 측정할 수 있는 것이어야 한다. 응답자의 협조를 고려하여 4일 이내로 반복 측정한 식이 기록법 또는 회상법이 적절하다고 제안하였다. 따라서 본 연구에서는 타당도 평가 기준으로 1번의 24시간 회상법과 4일의 식사일기로 총 5일의 식사기록을 이용하였다. 하지만 식사일기 자료 수집의 어려움으로 인하여 대상자 수가 신뢰도 평가에 비해 약 절반가량 수준이었다. 비교적 적은 대상자 수는 타당도 평가에 영향을 주었을 것이라 여겨진다. Kim 등(2010)의 식품섭취빈도 조사지 타당도 평가는 282명을 대상으로 24시간 회상법을 활용하였다. Lee 등(2002)의 연구에서도 50세 이상 208명, 65세 이상 869명을 대상으로 24시간 회상법을 이용하여 타당도

검증이 이루어졌다. 이외에도 많은 선행 연구에서 24시간 회상법으로 식품 섭취빈도 조사지의 타당도 검증을 실시하였다(Bowen 등 2012; Magkos 등 2006; Paik 등 2005; Won 등 2002). 3일의 식사일기로 식품섭취빈도 조사지의 타당도를 검증 한 경우 조사 대상자수는 144명이었으며(Won & Kim 2000), Yim 등 (2003)은 117명을 대상으로 3일의 식사일기를 기준으로 타당도를 평가하였다. 본 연구에서 타당도 평가 기준으로 1번의 24시간 회상법과 4일간의 식사일기를 이용한 것은 앞선 선행 연구들과 비교하였을 때 비교적 조사일수가 많은 편이다. 이는 직장 생활, 잦은 모임과 외식 등으로 인해 발생할 수 있는 개인내 변이를 극복하고자 한 것으로 본 연구의 장점으로 작용한다고 사료된다.

결론적으로, 본 연구에서 개발된 간이 탄수화물 및 단순당 식품섭취빈도 조사지는 합리적인 수준의 신뢰도와 타당도를 가지는 것으로 확인되었다. 따라서 우리나라 성인을 대상으로 탄수화물 및 단순당 섭취 수준을 신속하고 간편하게 파악할 수 있는 평가 도구로서 유용하리라 사료된다. 뿐만 아니라 타 연령의 조사도구 개발, 탄수화물 및 단순당 관련 영양교육 등의 기초자료로도 활용할 수 있다고 생각된다. 더 나아가 탄수화물 및 단순당 섭취량과 만성 질환에 대한 역학조사 도구로서 활용될 것으로 기대된다.

## V. 요약 및 결론

본 연구는 성인의 탄수화물 및 단순당 섭취 수준을 파악하고자 식품섭취빈도 조사지를 개발하고 타당성 및 신뢰도를 검증하기 위해 수행되었다.

1. 본 연구는 기초자료로 2008년~2010년 국민건강영양조사에 참여한 만 20세~70세의 총 11,628명의 24시간회상자료를 활용하였다. 탄수화물의 경우 절대섭취량과 개인간 섭취량 변이에 공헌도가 높은 항목을 선정하고 단순당의 경우 단순당 관련 다빈도/다소비 항목을 바탕으로 항목을 선정하여 최종 37가지 목록으로 구성되었다. 식품섭취빈도 조사지의 준거기간은 최근 한 달이며, 9개의 빈도구간과 50%, 100%, 150%의 3가지 섭취량으로 구성하였다.
2. 동일인에게 두 번의 식품섭취빈도 조사지를 실시하여 확인된 탄수화물 및 단순당 평균 섭취량은 크게 다르지 않아 만족스러운 재검사 신뢰수준으로 나타났다. Pearson 상관계수와 Spearman 상관계수도 0.51-0.63으로 높은 상관성으로 관찰되었다. 1차·2차 식품섭취빈도 조사에서 조사된 섭취수준에 대한 분류 일치비율은 탄수화물이 43.51%, 단순당이 37.04%이었으며 불일치 비율은 1%미만, 2.8%정도로 나타나 탄수화물 및 단순당 섭취량 집단을 가려내는데 유용할 것이라고 사료된다.
3. 식품섭취빈도 조사지에서 조사된 탄수화물 섭취량을 1일의 식사일기와 비교한 결과 평균 탄수화물 섭취량에 차이가 없었으며 Pearson 상관계수는 0.51로 만족스러운 상관성을 보였다. 식품섭취빈도 조사지와 식사일기의 탄

수화물 섭취수준 분류 일치도는 36.6%, 근접비율 78.9%로 적당한 수준이라 판단된다.

본 연구에서 개발된 식품섭취빈도 조사지는 비교적 높은 신뢰도와 타당성을 보였으므로 개발된 식품섭취빈도 조사지는 다양한 연구에서 탄수화물 및 단순당 섭취수준을 파악할 수 있는 간편한 식이평가 도구로서 활용될 것으로 기대된다. 그러나 본 연구의 제한점이었던 한국인의 총 당류 섭취량을 파악할 수 있는 데이터베이스 구축이 선행되어 개발된 식품섭취빈도 조사지에 대한 다각적인 타당도를 검증한다면 더욱 유용하게 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

## 참고 문헌

- Abid A, Taha O, Nseir W, Farah R, Grosovski M, Assy N (2009): Soft drink consumption is associated with fatty liver disease independent of metabolic syndrome. *Journal of Hepatol* 51(5): 918-24
- Barclay AW, Flood VM, Brand-Miller JC, Mitchell P (2007): Validity of carbohydrate, glycaemic index and glycaemic load data obtained using a semi-quantitative food-frequency questionnaire. *Public Health Nutrition* 11(6): 573-580
- Barrett JS (2010): Development and Validation of a Comprehensive Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire that Includes FODMAP Intake and Glycemic Index. *the American Dietetic Association* 110(10): 1469-1476
- Bowen L, Bharathi AV, Kinra S, Destavola B, Ness A, Ebrahim S (2012): Development and evaluation of a semi-quantitative food frequency questionnaire for use in urban and rural India. *Asia Pac J Clin Nutr* 21(3): 355-360
- Burke BS (1947): The dietary history as a tool in research. *J Am Diet Assoc*. 23: 1041-1046
- Chung CE (2007): Dietary Intake and Food Sources of Total Sugars

From Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2001-2002. *The Korean Nutrition society* 40(S): 9-21

Dhingra R, Sullivan L, Jacques PF, Wang TJ, Fox CS, Meigs JB, D'Agostino RB, Gaziano JM, Vasani RS (2007): Soft Drink Consumption and Risk of Developing Cardiometabolic Risk Factors and the Metabolic Syndrome in Middle-Aged Adults in the Community. *American Heart Association*. 116: 480-488

FAO/WHO(Food and Agriculture Organization/World Health Organization). Carbohydrates in Human Nutrition. Rome : FAO ; 1998

Han BR, Bae HS (2012). Development and Evaluation of the Semi-quantitative Food Frequency Questionnaire to Assess Folate Intake in Women of Child-bearing Age. *Korean J community Nutrition* 17(2): 156-166

Ji SK, Kim HS, Choi HM (2008): A Study on Development and Validation of Food Frequency Questionnaire for Estimating Energy Intake of Women in Child-Bearing Age. *Korean J community Nutrition* 13(1): 111-124

Johnson JS, Nobmann ED, Asay E, Lanier AP (2009): Developing A validated Alaska Native Food Frequency Questionnaire For Western

- Alaska, 2002–2006. *Inter Jour of Circumpolar Health* 68(2): 99–108
- Jung HJ, Song WO, Paik HY, Joung HJ (2011): Dietary Characteristics of Macronutrient Intake and the Status of Metabolic Syndrome among Koreans. *Korean J Nutr* 44(2): 119–130
- Kim MK, Yun YM, Kim YO (2008). Developing Dish-based Food Frequency Questionnaire for the Epidemiology Study of Hypertension Among Korean. *Korean J community Nutrition* 13(4): 701–712
- Kiwanuka SN, Astrom AN, Trovik TA (2006). Sugar snack consumption in Ugandan schoolchildren: validity and reliability of a food frequency questionnaire. *Community Dent Oral Epidemiol* 34: 372–380
- Kim YH, Kang YJ, Lee IS, Kim HS (2010). Dietary Fiber Intake of Middle School Students In Chungbuk Area and Development of Food Frequency Questionnaire. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39(2): 244–252
- Lee JE, Kim JH, Jung IK (2010). Development of a Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire for Assessing the Usual Dietary Intake of Korean Adolescents. *Family and Environment Research.* 48(2): 121–134
- Lee HJ, Park SJ, Kim JH, Kim CI, Chang KJ, Yim KS, Kim KW, Choi

- HM (2002): Development and Validation of a Computerized Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire Program for Evaluating the Nutritional Status of the Korean Elderly. *Korean J community Nutrition* 7(2): 277-285
- Magkos F, Manios Y, Babaroutsi E (2006): Development and validation of a food frequency questionnaire for assessing dietary calcium intake in the general population. *Osteoporosis int* 17(2): 304-312
- Michaud DS, Liu S, Giovannucci E, Willett WC, Colditz GA, Fuchs CS (2002): Dietary Sugar, Glycemic Load, and Pancreatic Cancer Risk in a Prospective Study. *Jour of the National Cancer Institute* 94(17): 1293-1300
- Michaud DS, Fuchs CS, Liu S, Willett WC, Colditz GA, Giovannucci E (2005): Dietary Glycemic Load, Carbohydrate, Sugar, and Colorectal Cancer Risk in Men and Women. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*. 14(1): 138-147
- Ministry of Food and Drug Safety : 외식 영양성분데이터베이스
- Ministry of Food and Drug Safety (2010): 5월 24일 국민 당류 섭취량 평가결과 보도자료

Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention (2007) : 국민건강영양조사 제 4기 (2007-2009)

Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention (2010) : 국민건강영양조사 제 5기 1차년도 (2010)

Mohammadifard N, Omidvar N, Houshiarrad A, Neyestani T, Naderi GA, Soleymani B (2011): Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire for assessment of fruit and vegetable intake in Iranian adults. *J Res Med Sci.* 16(10): 1286-1297

Park SY, Park MS, Ko JA (2008): The Association between Carbohydrate Intake and Waist Circumference. *The Korean Journal of Obesity.* 17(4): 175-181.

Park JK, Kweon SH, Kim YH, Jang MJ, Oh KW (2012): Dietary Behaviors Related to Metabolic Syndrome in Korean Adults. *Korean J Community Nutr.* 17(5): 664-675

Park MK, Kim DW, Kim J, Park S, Joung H, Song WO, Paik HY (2011): Development of a dish-based, semi-quantitative FFQ for the Korean diet and cancer research using a database approach. *Br J Nutr* 105(7): 1065-1072

- Soon SM, Park YS, Lim WJ, Kim SB, Jeong YS (2007). Development and Evaluation of Validity of Short Dish Frequency Questionnaire (DFQ) for Estimation of Habitual Sodium Intake for Korean Adults. *Korean J community Nutrition*. 12(6): 838-853
- Thompson FE, Midthune D, Subar AF, Kipnis V, Kahle LL, Schatzkin A (2007): Development and Evaluation of a Short Instrument to Estimate Usual Dietary Intake of Percentage Energy from Fat. *Journal of American dietetic association* 107(5): 760-767
- Willet WC (1998): Nutritional epidemiology 2<sup>nd</sup>. *Oxford University Press, New york*
- Willet WC (1990): Food frequency methods and Reproducibility and Validity of Food-Frequency Questionnaire in: Nutritional epidemiology. *Oxford University press, New york*
- Won HS, Kim WY (2000). Developmnet and Validation of a Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire to Evaluate Nutritional Status of Korean Elderly. *The Korean Nutrion Society* 33(3): 314-323
- Wu H, Gozdzik A, Barta JL, Wagner D, Cole DE, Vieth R, Parra EJ, Whiting SJ (2009): The development and evaluation of a food

frequency questionnaire used in assessing vitamin D intake in a sample of healthy young Canadian adults of diverse ancestry. *Elsevier Inc.* 29: 255-261

Yamamoto S, Sobue T, Sasaki S, Kobayashi M, Arai Y, Uehara M, Adlercreutz H, Watanabe S, Takahashi T, Itoi Y, Iwase Y, Akabane M, Tsugane S (2001) Validity and Reproducibility of a Self-Administered Food-Frequency Questionnaire to Assess Isoflavone Intake in a Japanese Population in Comparison with Dietary Records and Blood and Urine Isoflavones. *J. Nutr* 131(10): 2741-2747

Yim KS, Lee TY, Park HS (2003). The Development and Validation of a Food Frequency Questionnaire to Assess Diets of Korean Adolescents. *Korean J community Nutrition* 8(2): 149-159

Yun SH, Shim JS, Kweon SH, Oh KW (2013). Development of a Food Frequency Questionnaire for the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV). *Korean J Nutr* 46(2): 186-196

## ABSTRACT

Development and evaluation of a brief food frequency questionnaire to assess carbohydrate and simple sugar consumption of Korean adults

Jeong, Na Rae

Department of Food & Nutrition

Graduate School

Sungshin Women's University

The aim of this study was to develop and evaluate the food frequency questionnaire (FFQ) simply for assessing Carbohydrate and Simple sugar intake among adults in Korea.

The 24-hour recall data of 11,628 subjects aged 20~70 years from 2008~2010 Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) were used as basic data. The FFQ items about carbohydrate were developed by selection of major foods or dishes on the Contribution analysis and between-person variation in nutrient intakes on stepwise multivariate analysis. The FFQ items about simple sugar were developed by Qualitative methods using the multiple pathway because food composition database for simple sugar content has not been completely built in Korea. Finally, 37 items were

included in the FFQ. We tested reliability in recruited 107 adults through the FFQs which were carried out twice at month intervals. In addition, Nutrient intakes by the FFQ was validated with comparing the result of 24-hour recall and 4-day diet record.

Assessing the reliability, the results comparing carbohydrate and simple sugar intakes from FFQ1 with those from FFQ2 showed that the Spearman correlation coefficient ranged from 0.511 to 0.625 ( $p < 0.001$ ). There was no significant difference of carbohydrate and simple sugar intake between FFQ1 and FFQ2. 43.5% subjects were classified into the same quartile and 76.9% into the same or adjacent quartile divided by carbohydrate intake. 37.04% subjects were classified into the same quartile and 67.6% into the same or adjacent quartile divided by simple sugar intake.

On determining the validity, the level of carbohydrate by the FFQ and 5-day diet record were  $284.3 \pm 87.0\text{g}$  and  $276.9 \pm 64.6\text{g}$ , respectively. There was no significant difference between carbohydrate intakes from the two methods. Pearson's correlation coefficients between the two methods were 0.51 for carbohydrate ( $p < 0.001$ ). 36.6% subjects were classified into the same quartile and 78.9% into the same or adjacent quartile divided by carbohydrate intake.

On the whole, the result of this study seemed to be in good agreement with other studies. Therefore, the FFQ developed by this study would be useful and valid tool to assess the carbohydrate and simple sugar intakes for adult.