

한국인 상용 식품의 혈당지수 (Glycemic Index) 추정치를 활용한 한국 성인의 식사혈당지수 산출*

송수진¹ · 최하늬¹ · 이사야² · 박정민² · 김보라² · 백희영¹ · 송윤주^{2§}

서울대학교 생활과학대학 식품영양학과,¹ 가톨릭대학교 생활과학부 식품영양학전공²

Establishing a Table of Glycemic Index Values for Common Korean Foods and an Evaluation of the Dietary Glycemic Index among the Korean Adult Population

Song, SuJin¹ · Choi, Hanui¹ · Lee, Saya² · Park, Jeong-min² · Kim, Bo Ra² · Paik, Hee-Young¹ · Song, YoonJu^{2§}

¹Department of Food and Nutrition, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

²Major of Food and Nutrition, School of Human Ecology, The Catholic University of Korea, Bucheon 420-743, Korea

ABSTRACT

Recent studies have reported that the glycemic index (GI) has an effect on developing the risk for metabolic abnormalities such as diabetes, dyslipidemia, and obesity. As there are no reliable GI values for common Korean foods, only a few studies have been carried out using the dietary GI for Korean adults. The aim of this study was to establish a table of GI values for common Korean foods and evaluate dietary glycemic index (DGI) and dietary glycemic load (DGL) among the Korean adult population. International tables of GI values and other published values were used to tabulate GI values for common Korean foods. Among 653 food items, 149 (22.8%) were adapted from published data, 60 (9.2%) were imputed from similar foods, and 444 (68.0%) were assigned a zero. Data from 7,940 subjects aged 20 years and older in the 2007–2008 Korea National Health and Nutrition Examination Survey were obtained, and DGI and DGL were calculated. The average DGI was 60.0 and the average DGL was 182.5 when the reference food GI value was glucose. After adjusting for potential confounding variables, DGI and DGL increased significantly according to age group (p for trend < 0.001). The food group that contributed most to DGL was grain and its products supplying 85.3% of total DGL, whereas the mean GI value in grain and its products was 72.6. Fruits and potatoes also contributed to DGL (5.8 and 2.9%, respectively), and their GIs were high (67.7 for potatoes and 45.8 for fruits). For individual food items, white rice supplied 66.7% of total GI followed by glutinous rice (2.3%) and steamed white rice cakes (2.0%). In conclusion, a table of GI values for 653 common food items was established in which white rice was the most contributing item to DGL. Our results will be useful to examine the relationships between DGI, DGL, and metabolic abnormalities in the Korean population. (*Korean J Nutr* 2012; 45(1): 80 ~ 93)

KEY WORDS: glycemic index, glycemic load, KNHANES.

서 론

우리나라 사람들은 예로부터 밥을 주식으로 하였고, 그에 따

라 탄수화물 섭취가 총 섭취 에너지의 약 65%를 차지할 정도로 높다.¹⁾ 최근 고탄수화물 식사에 의한 당뇨, 심혈관질환, 비만 등 대사성 질환의 위험에 관한 연구 결과가 보고되고 있는데, 이러한 연구에서 탄수화물 섭취의 양적인 측면뿐 아니라 질적인 측면도 함께 고려하고 있다.^{2,3)}

탄수화물의 질적 섭취를 평가하기 위해서 혈당지수 (glycemic index, GI)를 지표로 많이 사용하고 있는데, 혈당지수란 특정 식품의 식후 혈당 반응 정도를 기준이 되는 식품에 대해 비교하여 수치화한 것을 말한다. 일반적으로 같은 양의 탄수화물 식품을 섭취하더라도 서로 다른 속도로 소화, 흡수되기 때문에 인체 내에서의 혈당 반응은 식품에 따라 다르게 나타난

접수일: 2011년 11월 22일 / 수정일: 2011년 12월 14일

채택일: 2012년 1월 27일

*This research was supported by the Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science, and Technology (2010-0004536).

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail: yjsong@catholic.ac.kr

다.⁴⁾ 최근의 여러 역학 연구들에서 식품의 GI 값을 이용하여 개인의 식사혈당지수 (dietary glycemic index, DGI)와 식사혈당 부하지수 (dietary glycemic load, DGL)를 산출하고 이와 대사성 질환과의 관련성을 파악하고자 하였는데, DGI는 섭취한 식품 내 탄수화물을 질적으로 평가하는 지수인 반면 DGL은 식사 중 탄수화물의 질적, 양적인 면을 모두 반영하는 지수이다.⁵⁾

GI와 당뇨의 관련성에 대한 연구를 살펴보면, Murakami 등⁶⁾은 건강한 여성을 대상으로 한 연구에서 식사혈당지수의 섭취 수준 증가에 따라 공복기 혈당과 당화혈색소가 증가함을 보고하였고, Gellar와 Nansel⁷⁾은 7~16세의 제2형 당뇨 환자들에게 GI가 높은 식단과 낮은 식단을 섭취시킨 결과, GI가 낮은 식단을 섭취한 군에서 혈당이 개선됨을 보고하였다. 또한 Schulze 등⁸⁾은 GI가 높고, 곡류를 통한 식이섬유 섭취량이 적은 식사가 제2형 당뇨의 위험을 증가시킨다고 보고하였다.

GI와 다른 대사성 질환의 관련성에 대한 연구를 살펴보면, Denova-Gutierrez 등⁹⁾은 20~70세의 5,830명 성인을 대상으로 한 연구에서 GI가 높은 식사를 한 경우에 GI가 낮은 식사를 한 경우보다 심혈관질환에 걸릴 확률이 1.56배 높음을 보고하였고, Levitan 등¹⁰⁾은 18,137명의 건강한 여성들을 대상으로 한 연구에서 GI 섭취 수준이 낮을수록 HDL 콜레스테롤이 높고, C-reactive protein이 낮아졌음을 보고하였다. 또한 Stevenson 등¹¹⁾은 비활동적인 여성들을 대상으로 GI가 낮은 아침 식사를 섭취하게 하였을 때, GI가 높은 식사를 한 그룹보다 저장도 운동 실시 후 지방 산화가 많이 되었으며, 포만감이 더 컸음을 보고하였다.

이와 같이 최근 GI와 관련하여 여러 대사성 질환에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 그러나 우리나라는 식생활이 단 백질이나 지방 위주인 서구 사람들의 식생활과는 달리 탄수화물 위주임에도 불구하고 우리나라 사람들의 식사혈당지수 실태와 대사성 질환과의 관련성 연구가 극히 드문 실정이다. 이는 우리나라 상용 식품에 대한 GI 값이 설정되어 있지 않기 때문이며, 그동안 한국인을 대상으로 개인별 식사혈당지수를 평가한 몇 개의 논문에서는 제한적인 식품에 대해서만 혈당지수를 설정하였다. 한국 성인을 대상으로 한 Kim 등¹²⁾의 연구에서는 식품섭취빈도조사지에 포함된 64개 식품에 대해서만 GI 값을 설정하였고, Chai 등¹³⁾과 Kim 등¹⁴⁾의 연구에서는 2002년에 발표된 international table에 근거하여 GI 값을 설정하였으나 이는 공개되어 있지 않아 다른 연구에서 활용하기 어렵다.

따라서 본 연구에서는 최근 국내외에서 발표된 GI 자료들을 참고하여 한국인 상용 식품에 대한 GI 값을 설정하고, 2007~2008년 국민건강영양조사의 식품섭취조사 자료를 이용하여 우리나라 성인의 식사혈당지수 실태를 파악하고자 하였다.

연구 방법

한국인 상용 식품의 혈당지수 (GI) 설정

상용 식품 선정

본 연구에서 사용한 한국인 상용 식품은 제4기 국민건강영양조사의 식품 목록과 코드를 활용하여 선정하였다. 국민건강영양조사에서 사용한 식품 목록은 농촌진흥청 농촌자원개발 연구소에서 발간한 제7개정판 식품성분표¹⁵⁾를 기본으로 하며, 가공식품, 수입식품, 패스트푸드를 보충하여 약 5,100 여종의 식품을 포함하고 있다. 총 5,105개의 식품들이 1차 식품코드로 분류되어 있고, 이들은 다시 1,088개의 2차 식품코드로 분류된다. 2차 식품코드의 식품들은 곡류 및 그 제품, 감자 및 전분류, 당류 및 그 제품, 두류 및 그 제품, 종실류 및 그 제품, 채소류, 버섯류, 과일류, 육류 및 그 제품, 난류, 어패류, 해조류, 우유 및 그 제품, 유지류, 음료 및 주류, 조미료류, 조리가공식품류, 기타, 이렇게 총 18개의 식품군으로 분류되어 있다.

본 연구에서 한국인 상용 식품에 대한 GI 값 설정을 위해 사용한 식품코드는 제4기 국민건강영양조사에 출현한 653개의 2차 식품코드이다. 먼저 1차 식품코드의 식품들 각각의 GI 값을 찾은 후, 2차 식품코드로 분류되는 식품에 그들의 평균값을 매기는 방법으로 GI 값을 정하였다. 즉, 이번 연구에서 GI 값은 최종적으로 2차 식품코드를 기준으로 구축되었다.

국내외 자료의 이용

Atkinson 등¹⁶⁾이 1981년부터 2007년까지 GI와 관련하여 발표된 205개의 논문들을 인용하여 2,487개의 식품들에 대한 GI 값을 정리한 international table을 발표하였고, 이는 2002년에 Foster-Powell 등¹⁷⁾이 발표한 international table을 수정 및 보완한 것이어서 이 두 논문의 GI 값을 우선적으로 사용하였다. 그 외에 찾지 못한 값들은 한국인,^{14,18)} 중국인,¹⁹⁾ 일본인^{6,20)}을 대상으로 한 GI 연구들을 참고하여 설정하였다. 설정 시 고려한 사항은 다음과 같다.

- 외국 자료에서 나타난 식품과 우리나라의 상용 식품이 정확히 일치하는 것이 아니므로 최대한 유사한 식품이면서 탄수화물 함량이 비슷한 식품을 기준으로 값을 정하였다.
- 우리나라 상용 식품에서 같은 식품이 생 것, 삶은 것, 마른 것 등의 물리적 상태에 따라 다르게 분류되어 있는 경우, 그와 비슷한 조리 방법이나 상태를 명시한 외국 식품의 값을 기준으로 정하였다.
- 우리나라 식품의 경우는 한 항목이나 international table에서 원산지나 제조회사 등에 따라 여러 값이 존재하는 경우 그들의 평균값을 구하였다.¹⁷⁾

• 육류 및 가공육, 어패류, 일부 채소류, 난류 등의 경우 탄수화물을 거의 포함하지 않아 많은 양을 섭취해도 혈당 상승에 크게 영향을 미치지 않는다는 연구 결과¹⁷⁾에 따라 international table에서도 GI 값이 주어지지 않았으므로, 본 연구에서도 GI 값을 0으로 정하였다.

•주류 또한 탄수화물을 거의 포함하지 않아 GI 값을 제시하지 않았다는 Murakami 등의 연구²⁰⁾에 따라 주류에 속한 식품의 GI 값은 모두 0으로 정하였다.

•포도당을 기준 식품으로 두었을 때 포도당의 GI가 100이라면 식빵의 GI는 70이다.¹⁶⁾ 이 두 가지 기준 식품에 대한 GI 값의 전환 비율을 이용하여 참고한 논문에서 식빵을 기준 식품으로 두었을 경우 포도당을 기준 식품으로 두었을 때의 GI는 100/70을 곱한 값으로, 포도당을 기준 식품으로 두었을 경우 식빵을 기준 식품으로 두었을 때의 GI는 70/100을 곱한 값으로 표기하였다. 이에 따라 본 연구에서는 각 식품에 대하여 포도당을 기준 식품으로 할 때와 식빵을 기준 식품으로 할 때의 GI 값을 각각 제시하였다.

우리나라 성인의 식사혈당지수 (DGI) 및 식사혈당부하지수 (DGL) 산출

연구 대상자

우리나라 성인의 식사혈당지수 및 식사혈당부하지수를 산출하기 위해 선택한 대상자는 2007~2008년 국민건강영양조사 중 식품섭취조사에 참여한 만 20세 이상 성인으로 그 중 일일 에너지 섭취량이 500 kcal에서 5,000 kcal의 범위에 해당하고, 기본 변수 (인구사회학적 변수와 건강 관련 변수) 및 신체 계측 자료에 대한 결측치가 없는 대상자 총 7,940명 (남자 3,092명, 여자 4,848명)이었다.

기본 변수

본 연구에서 사용한 기본 변수는 연령, 성별, 소득수준, 교육수준과 같은 인구사회학적 변수와 흡연 여부, 음주 여부, 신체 활동 정도와 같은 건강 관련 변수, 그리고 신장, 체중과 같은 신체 계측 자료였다.

조사 항목 중 본 연구에서 선택한 기본 변수를 다음과 같이 재분류하였다. 연령은 20~29세, 30~49세, 50~64세, 65세 이상의 그룹으로 나누었고, 소득수준은 상, 중, 하, 교육수준은 초등학교 졸업 이하, 중·고등학교 졸업, 대학교 졸업 이상으로 나누었다. 비만 정도는 BMI를 활용하여 18.5 kg/m² 미만, 18.5~25.0 kg/m², 25.0 kg/m² 이상의 세 항목으로 나누었다. 현재 흡연 여부, 월간 음주 여부, 신체 활동 정도는 '예'와 '아니오'로 구분하였다. 월간 음주 여부는 최근 1년간 월 1잔 이상 음주한 경우를, 신체 활동 여부는 격렬한 신체 활동을 1회 20분 이상씩

주 3일 이상 실천한 경우를 '예'라고 분류하였다.

DGI 및 DGL 계산

본 연구에서는 국민건강영양조사에서 사용한 식품섭취조사 중 24시간 회상법을 통해 얻어진 개인별 식품 섭취량과 영양소 섭취량 자료를 이용하였다. 연구 대상자 7,940명의 24시간 회상법 자료와 본 연구에서 설정한 한국인 상용 식품에 대한 GI 값을 사용하여 개인별 식사혈당지수 (dietary glycemic index, DGI)와 식사혈당부하지수 (dietary glycemic load, DGL)를 다음과 같은 방식으로 계산하였다.

하루 총 식사혈당지수 (DGI)는 각 식품의 GI 값과 각 식품으로부터 섭취하는 탄수화물의 양을 곱한 후, 이를 모두 합하여 하루 총 섭취하는 탄수화물의 양으로 나누어서 산출하며, 하루 총 식사혈당부하지수 (DGL)는 각 식품의 GI 값과 각 식품으로부터 섭취하는 탄수화물의 양을 곱한 후, 이를 모두 합하여 100으로 나누어서 산출하였다.^{20,21)} 하루 총 식품 섭취를 통한 DGI와 DGL의 계산식은 아래와 같다.

하루 총 식사 혈당지수 (DGI) = $\sum_{i=1}^n$ (식품의 $GI \times$ 식품으로부터 섭취하는 탄수화물량) / 하루 총 탄수화물 섭취량

하루 총 식사 혈당부하지수 (DGI) = $\sum_{i=1}^n$ (식품의 $GI \times$ 식품으로부터 섭취하는 탄수화물량) / 100

이렇게 계산한 DGI와 DGL은 성별 및 연령 그룹 (20~29세, 30~49세, 50~64세, 65세 이상)에 따라 평균값 및 분포를 제시하였다.

급원 식품 분석

우리나라 사람들의 식사에서 식품의 혈당지수나 식사혈당부하지수에 급원이 되고 있는 식품을 파악하기 위해 18개 식품군별 평균 혈당지수와 식사혈당부하지수를 산출하였다. 또한 식사혈당지수에 높은 기여를 하는 개별 식품 목록을 파악하기 위해 기여율이 높은 20개의 식품 목록을 작성하였다.

통계 분석

모든 통계 처리는 SAS 9.2 (SAS Institute, Cary, NC, USA)를 이용하였다. 대상자의 인구사회학적 변수 및 건강 관련 변수에 대해서는 성별에 따른 분포 (%)를 나타내었고, 성별에 따른 에너지 및 다량 영양소 섭취량, 식사혈당지수, 식사혈당부하지수는 평균과 표준편차로 나타내었다. 범주형 변수 (연령 그룹, 교육수준, 소득수준, 비만 정도, 현재 흡연 여부, 월간 음주 여부, 신체 활동 정도)의 성별에 따른 차이를 파악하기 위해 chi-square test를 이용하였고, 연속형 변수 (일일 에너지 섭취량, 다량 영양소 섭취량)의 성별에 따른 차이는 student's t-test를 이용하여 유의성을 검정하였다. 연령 그룹에 따른 DGI와 DGL의

차이를 검정하기 위해 일반선형모델 (generalized linear model, GLM)을 사용하였고, 이때 성별, 교육수준, 소득수준, BMI, 현재 흡연 여부, 월간 음주 여부, 신체 활동 정도, 일일 에너지 섭취량으로 보정하였다.

결 과

한국인 상용 식품의 혈당지수 (GI) 설정

본 연구는 제4기 국민건강영양조사에서 나타난 653개의 한국인 상용 식품에 대해 GI 값을 설정하였다. 그 결과 총 653개 식품 중 국내외의 연구에서 일치하는 식품을 찾아 그 값을 적용한 것이 149개 (22.8%), 유사한 식품의 GI 값으로 대체한 것이 60개 (9.2%), GI 값이 0으로 판단된 식품은 444개 (68.0%)였다 (Table 1). 정확히 일치하는 식품이 없는 경우와 조리 방법이나 식품의 상태가 다른 경우는 유사한 식품의 GI 값으로 대체하였으며, 육류, 가공류, 어패류, 일부 채소류, 난류, 주류 등의 식품군에 해당하는 식품은 GI 값을 0으로 제시하였다. 본 연구에서 사용한 한국인 상용 식품 653개 중 GI 값이 0이 아닌 식품 209개에 대해 2차 식품명 및 포도당과 식빵을 기준으로 한 각각의 GI 값을 Appendix에 제시하였다.

Table 1. Composition of the table of glycemic index values for common Korean foods

Food group	Number of food items			Sum
	Matched values	Imputed values	Assigned as zero	
Grain and its products	47	18	1	66
Potatoes	8	3	2	13
Sugar and sweets	9	4	0	13
Legumes	13	4	4	21
Nuts and seeds	3	8	5	16
Vegetables	5	1	127	133
Mushrooms	0	0	13	13
Fruits	38	21	2	61
Meat and its products	0	0	25	25
Eggs	0	0	4	4
Fishes	0	0	132	132
Seaweeds	0	0	19	19
Milk and dairy products	11	0	2	13
Oils	0	0	14	14
Beverages	11	1	31	43
Seasonings	0	0	40	40
Processed foods	3	0	9	12
Others	1	0	14	15
Total number	149 (22.8%)	60 (9.2%)	444 (68.0%)	653

우리나라 성인의 식사혈당지수 (DGI) 및 식사혈당부하지수 (DGL) 산출

본 연구 대상자는 2007~2008년 국민건강영양조사의 식품섭취조사에 참여한 만 20세 이상 성인 7,940명으로, 대상자의 기본 특성 및 에너지와 다량 영양소 섭취량을 Table 2에 제시하였다. 전체 대상자의 성별 분포는 남자가 약 39%, 여자가 약 61%로 여자의 비율이 높았다. 연령 분포는 20~29세가 약 11%, 30~49세가 약 41%, 50~64세가 약 25%, 65세 이상이 약 23%로, 30~40대가 가장 높은 비율을 차지하였다. 소득수준이 낮은 그룹이 약 22%, 중간 그룹이 약 52%, 높은 그룹이 약 26%였고, 교육수준은 초등학교 이하의 학력을 가진 대상자가 약 31%, 중·고등학교 졸업이 약 45%, 대학교 졸업 이상이 약 25%였다. 전체 대상자 중 약 64%가 BMI 18.5~25.0 kg/m²의 범위에 해당하였고, 약 51%가 현재 흡연을 하고 있으며, 최근 1년간 월 1잔 이상 음주를 한 대상자는 약 19%였다. 또한 전체 중 약 16%가 격렬한 신체 활동을 1회 20분 이상씩 주 3일 이상 실천하고 있었다. 이 중 소득수준을 제외한 나머지 모든 특성은 성별에 따른 유의적인 차이가 있었다. 에너지 섭취량은 남자가 2,125 kcal, 여자가 1,591 kcal로 여자가 남자보다 유의적으로 낮았고, 남자의 다량 영양소 섭취 비율 (%)은 탄수화물 : 지방 : 단백질이 68.7 : 16.4 : 14.9, 여자는 71.0 : 15.1 : 13.8이었다.

본 연구에서 설정한 GI 값을 이용하여 개인별 1일 DGI와 DGL을 산출한 결과, DGI의 전체 평균은 60.0, DGL은 182.5였다 (Fig. 1). DGI는 남자의 평균이 59.8, 여자는 60.2이며, DGI의 사분위수 범위 (interquartile range, 제3사분위수와 제1사분위수의 차이)를 살펴보면, 전체 대상자의 경우 제1사분위수가 55.6, 제3사분위수가 65.2로 그 범위가 9.6이었다. 남자의 경우 제1사분위수 55.4에서 제3사분위수 65.0으로 그 범위가 9.6, 여자의 경우 55.8에서 65.3으로 그 범위가 9.5로 나타나 남녀가 비슷한 분포를 보였다. 이에 따라 우리나라 성인의 1일 DGI는 대체적으로 60 근처에 분포하고 있음을 알 수 있었다. DGL의 경우, 남자의 평균은 203.4, 여자는 169.2였다. DGL의 사분위수 범위는 전체의 경우 86.6 (220.6~134.0), 남자의 경우 89.4 (243.9~154.5), 여자의 경우 83.0 (205.3~122.3)으로 남자와 여자가 다른 분포를 보이며, 여자의 DGL 분포가 낮게 나타났다.

우리나라 성인의 연령 그룹에 따른 DGI와 DGL은 Fig. 2에 제시하였다. DGI의 경우, 20~29세는 평균 57.8, 30~49세는 58.1, 50~64세는 60.6, 65세 이상은 63.7로 연령이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다 (p for trend < 0.001). DGL의 경우, 20~29세는 166.1, 30~49세는 180.4, 50~64세는 193.0, 65세 이상은 182.6으로, DGL 역시 연령 그룹에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였다 (p for trend < 0.001).

Table 2. Characteristics of study subjects (n = 7,940)

	Total		Men		Women		p-value ¹⁾
	n	%	n	%	n	%	
	7,940	100	3,092	38.9	4,848	61.1	
Age group							0.0047
20–29 y	852	10.7	315	10.2	537	11.1	
30–49 y	3,242	40.8	1,208	39.1	2,034	42.0	
50–64 y	1,994	25.1	818	26.5	1,176	24.3	
65 y or more	1,852	23.3	751	24.3	1,101	22.7	
Income							0.1453
Low	1,719	21.7	648	21.0	1,071	22.1	
Medium	4,129	52.0	1,607	52.0	2,522	52.0	
High	2,092	26.4	837	27.1	1,255	25.9	
Education							< 0.0001
Elementary	2,442	30.8	710	23.0	1,732	35.7	
Secondary	3,544	44.6	1,496	48.4	2,048	42.2	
College or more	1,954	24.6	886	28.7	1,068	22.0	
BMI							< 0.0001
< 18.5 kg/m ²	381	4.8	120	3.9	261	5.4	
18.5–25.0 kg/m ²	5,083	64.0	1,926	62.3	3,157	65.1	
≥ 25.0 kg/m ²	2,476	31.2	1,046	33.8	1,430	29.5	
Current smoking							< 0.0001
Yes	4,029	50.7	1,279	41.4	254	5.2	
Current alcohol use ²⁾							< 0.0001
Yes	1,533	19.3	2,198	71.1	1,831	37.8	
Physical activity ³⁾							< 0.0001
Yes	1,256	15.8	594	19.2	662	13.7	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Energy intake (kcal)	1,799.3	707.2	2,125.3	754.7	1,591.4	587.3	< 0.0001
Carbohydrate (g/day)	303.6	112.8	339.8	114.5	280.5	105.4	< 0.0001
Fat (g/day)	32.1	25.1	38.7	28.2	27.9	21.9	< 0.0001
Protein (g/day)	63.3	32.3	75.6	36.3	55.4	26.7	< 0.0001
% Energy from carbohydrate	70.1	10.7	68.7	10.6	71.0	10.6	< 0.0001
% Energy from fat	15.6	8.4	16.4	8.2	15.1	8.4	< 0.0001
% Energy from protein	14.3	4.2	14.9	4.4	13.8	4.0	< 0.0001

1) Categorical variables were tested by sex using chi-square test and continuous variables were tested by sex using student's t-test

2) Current alcohol use was assigned as 'yes' if subjects drank a glass of alcohol or more per month over the previous year 3) Physical activity was assigned as 'yes' if subjects engaged in physical activity at high intensity more than 20 minutes at least 3 days or more per week over the previous week

식사혈당지수 (DGI) 및 식사혈당부하지수 (DGL)의 급원 및 기여 식품

우리나라 성인의 식사혈당지수와 식사혈당부하지수의 급원 식품을 식품군별로 살펴보면, 곡류 및 그 제품이 전체 식품 섭취량의 약 58.3%를 차지하며, 이 식품군의 평균 GI 값은 72.6이다. 감자 및 전분류의 평균 GI 값이 67.7, 당류 및 그 제품의 GI 값은 65.7, 과실류의 GI 값은 45.8로, 이들은 평균 GI 값이 높은 식품군에 해당하였다. 버섯류, 육류 및 그 제품, 난류, 어패류, 해조류, 유지류, 조미료류는 대부분 식품의 GI 값이 0이

기 때문에 평균 GI 값이 0인 식품군에 해당하였다. 우리나라 성인은 곡류 및 그 제품에서 DGL의 85.3%를 얻고 있으며, 그 다음으로 과실류에서 5.8%, 감자 및 전분류에서 2.9%의 DGL을 얻는 것으로 나타났다 (Table 3).

우리나라 성인의 식사혈당지수에 기여도가 높은 식품 20개를 Table 4에 제시하였다. DGI에 기여도가 가장 높은 식품은 흰쌀 (GI = 76)로 약 66.7%의 기여율을 보였고, 그 다음으로 찹쌀, 가래떡과 백설기, 설탕, 보리, 감 순이었다. 대부분 곡식류와 면류, 과일류가 DGI에 대한 기여도가 높은 것을 알 수 있었다.

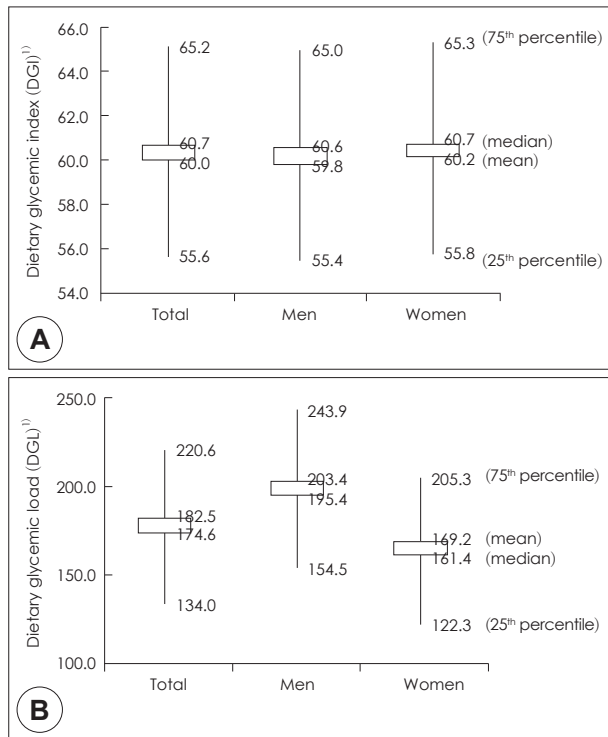


Fig. 1. Distribution of dietary glycemic index (A) and dietary glycemic load (B) in Korean men (n = 3,092) and women (n = 4,848). 1) DGI and DGL were calculated using glucose as the reference food.

고 찰

본 연구는 우리나라 성인의 식사혈당지수 (DGI)와 식사혈당 부하지수 (DGL)를 산출하기 위해 2007~2008년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 한국인 상용 식품 653개를 선정하고 이에 대한 GI 값을 설정한 후, 이를 기초로 만 20세 이상 성인 7,940 명에 대하여 평가하였다.

DGI와 DGL을 계산한 결과, DGI 평균은 남자 59.8, 여자 60.2, DGL 평균은 남자 203.4, 여자 169.2였고, 이를 한국인을 대상으로 한 다른 연구와 비교해보면 농촌 성인 910명을 대상으로 한 연구¹²⁾에서 평균 DGI는 남자 58.5, 여자 58.6으로 본 연구와 유사한 결과를 보인 반면 2005년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 성인 남녀 3,389명을 대상으로 한 연구¹⁴⁾에서는 남녀 모두 DGI가 67 이상으로 본 연구의 결과 보다 높게 나타났다. 그러나 연구 간의 식품섭취조사 방법과 DGI, DGL 계산에 사용한 GI 값의 차이 등으로 인해 다른 연구 결과와 직접 비교하는데 한계가 있다.

그러나 대체적인 경향을 파악하기 위해 다른 나라의 연구들과도 비교해보면, 우리나라와 유사하게 쌀을 주식으로 섭취하는 일본인을 대상으로 한 Nakashima 등²²⁾의 연구에서는 평균 DGI가 남자는 69.3, 여자는 68.0으로 본 연구의 GI 값보다 높

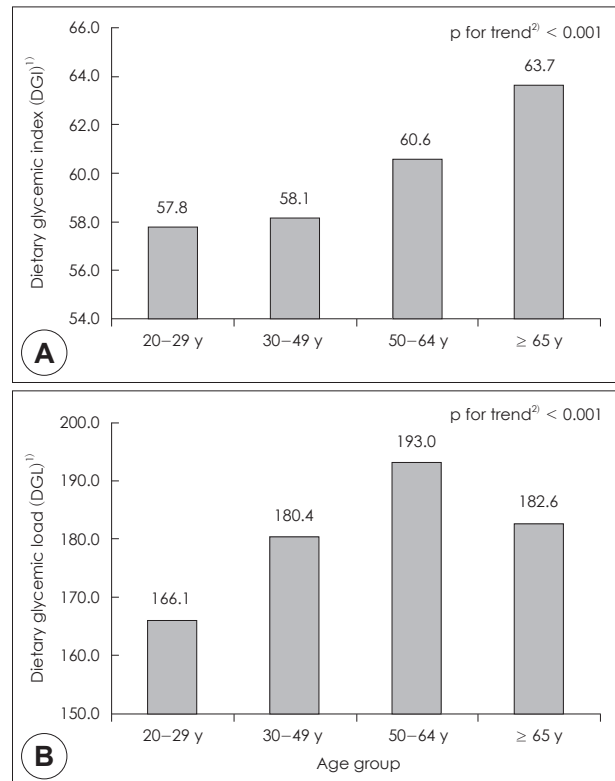


Fig. 2. Dietary glycemic index (A) and dietary glycemic load (B) according to age group in Korean adults (n = 7,940). 1) DGI and DGL were calculated using glucose as the reference food, 2) Adjusted for sex, education, income, BMI, current smoking, current alcohol use, physical activity, and daily energy intake.

Table 3. Weighted mean values of glycemic index and dietary glycemic load by food groups

Food group	Glycemic index ¹⁾	Dietary glycemic load ¹⁾	
		(Value)	(% total)
Grain and Its products	72.6	155.8 ± 65.3 ²⁾	85.3 ± 13.4
Potatoes	67.7	5.7 ± 15.6	2.9 ± 7.1
Sugar and sweets	65.7	4.4 ± 7.9	2.5 ± 4.3
Legumes	33.3	1.3 ± 2.9	0.7 ± 1.8
Nuts and seeds	31.7	0.2 ± 1.9	0.1 ± 1.0
Vegetables	4.9	0.9 ± 2.5	0.5 ± 1.2
Mushrooms	0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
Fruits	45.8	10.8 ± 19.3	5.8 ± 9.2
Meat and Its products	0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
Eggs	0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
Fishes	0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
Seaweeds	0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
Milk and dairy products	31.1	1.5 ± 3.6	0.9 ± 2.6
Oils	0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
Beverages	17.4	2.0 ± 7.7	1.1 ± 4.2
Seasonings	0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
Processed foods	16.2	0.1 ± 1.1	0.1 ± 0.8
Others	0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0

1) Glycemic index for glucose = 100 2) Data are means ± S.D.

Table 4. Major food items contributing to dietary glycemic index (DGI)

Rank	Food item	Dietary glycemic index ¹⁾	
		(Value)	(% total)
1	White rice	40.1	66.7
2	Glutinous rice	1.4	2.3
3	Karaedduk / Baekseolgi (Steamed white rice cake)	1.2	2.0
4	Sugar	1.1	1.8
5	Barley	0.9	1.5
6	Persimmons	0.9	1.4
7	Ramyon (Instant noodles)	0.8	1.3
8	Sweet potatoes	0.8	1.2
9	Potatoes	0.7	1.1
10	Wheat flour	0.7	1.1
11	Noodles, Raw	0.7	1.1
12	Noodles, Dried	0.6	1.0
13	Apples	0.6	0.9
14	Brown rice	0.5	0.8
15	Tangerines	0.4	0.6
16	Buckwheat noodle/ Naengmyeon, Raw	0.4	0.6
17	Bread with jam and red bean paste	0.4	0.6
18	Pears	0.3	0.6
19	Grapes	0.3	0.5
20	White bread	0.3	0.5

1) Glycemic index for glucose = 100

은 경향을 보였으나, 평균 DGL은 남자 202.8, 여자 168.1로 본 연구 결과와 비슷한 경향을 보였다. 일본 성인 여성 1,354명을 대상으로 한 연구⁶⁾에서는 평균 DGI가 66.7, 평균 DGL이 167.7로 역시 본 연구와 비슷한 결과를 보였다.

성별에 따른 식사혈당지수와 식사혈당부하지수를 살펴보면, 남녀에 따른 DGI는 비슷했지만 DGL이 큰 차이를 보였는데 이것은 남자가 여자보다 식품 섭취량이 많기 때문에 탄수화물 섭취량 또한 남자가 더 높은 것에 기인하여 탄수화물의 양적, 질적 측면을 모두 반영하는 DGL이 남자에게서 더 높게 나타난 것으로 사료된다. DGI와 DGL 모두 식품의 탄수화물 함량을 고려하여 계산하지만 DGI는 각 식품의 전체 탄수화물 섭취에 대한 비율을 고려하여 산출하고, DGL은 탄수화물 섭취량만을 고려하여 산출하므로 DGL이 탄수화물 섭취량의 영향을 더 많이 받는다. 이러한 경향은 다른 연구에서도 나타나는데 Kim 등¹⁴⁾의 연구에서 DGI와 DGL의 분포를 살펴보면 DGI와 DGL을 5분위로 나누어 가운데 3분위에 해당하는 DGI의 범위를 살펴보면 남자는 68.5~71.7, 여자는 67.5~71.1로 비슷한 범위를 갖지만, DGL의 범위는 남자는 215.6~251.4인 반면 여자는 이보다 낮은 178.1~215.1의 범위를 갖는다. 미국의 70~79세 노인 3,075명을 대상으로 한 연구²³⁾에서도 남자와 여자 사이에 DGI

와 DGL이 유의적인 차이를 보이며, 특히 여자의 DGI와 DGL이 유의적으로 낮은 값을 보였다.

연령 그룹에 따른 식사혈당지수와 식사혈당부하지수를 살펴보면, DGI와 DGL은 연령 그룹에 따라서 유의하게 증가하는 경향을 보였는데 이는 연령이 증가함에 따라 에너지 섭취 중 탄수화물의 섭취 비율이 높아지는 것으로 인해 나타난 결과로 보인다. 최근의 국민건강영양조사 결과,¹⁾ 특히 50세 이상 성인은 탄수화물의 섭취 비율이 70%를 넘어 한국인 영양섭취기준²⁴⁾에서 제시한 에너지적정비율을 초과하는 것으로 나타났다. 한국 성인을 대상으로 한 Kim 등¹²⁾의 연구에서도 DGI와 DGL이 증가함에 따라 남녀 모두에게서 연령이 유의적으로 증가하는 경향을 보여 본 연구의 결과와 일치하였다. 일본 농촌 지역의 1,354명 여성을 대상으로 한 연구⁶⁾에서는 DGL이 증가함에 따라 연령이 증가하는 경향을 보였지만, DGI에 따른 연령의 차이는 없었다.

본 연구에서 DGI에 기여도가 가장 높은 식품은 쌀로 약 67%의 기여도를 보였으며, DGL의 약 85%를 곡류 및 그 제품으로부터 얻고 있었다. 한국인을 대상으로 한 두 연구^{12,13)}에서 DGI에 대한 쌀의 기여도가 55~60%였고, 일본인을 대상으로 한 두 연구^{6,22)}에서도 쌀이 DGI에 기여하는 비율이 약 60%로, 대체로 아시아 지역의 연구에서는 본 연구와 마찬가지로 DGI와 DGL에 대한 쌀의 기여도가 높은 것을 알 수 있었다. 아시아 지역의 연구 결과와 다르게 미국의 40~69세 성인 979명을 대상으로 한 연구²⁵⁾에서는 평균 DGI 값이 58.0, DGL 값이 128.3이고, 당뇨병을 갖고 있지 않은 남녀 36,787명을 대상으로 한 호주의 연구²⁶⁾에서는 DGI의 중앙값이 48~49 정도였다. 이들 결과는 본 연구 및 다른 아시아 지역 연구의 DGI, DGL 평균값보다 낮은 것으로 한국을 포함한 아시아 지역에서는 GI 값이 높은 쌀밥을 주식으로 하며, 탄수화물로부터 얻는 에너지 비율이 높음에 따라 DGI 및 DGL이 높은 값을 보이는 것으로 생각한다.

본 연구의 장점은 기존의 연구들이 식품섭취빈도법을 바탕으로 일부 식품의 GI 값만 활용하여 우리나라 사람들의 식사혈당지수 실태를 파악한 것에 비해 653개의 한국인 상용 식품에 대하여 구축한 GI 값을 활용하여 24시간 회상법과 같은 정량적인 식이섭취조사 자료로부터 식사혈당지수와 식사혈당부하지수를 계산하고, 섭취 실태를 파악하였다는 점이다. 또한 본 연구에서는 GI 값을 포도당과 식빵 두 가지의 기준 식품에 대해 각각 제시하였기 때문에 GI 및 GL 값을 앞으로 보완, 수정할 때 유용하게 활용할 수 있을 것이다.

그러나 본 연구의 한계점으로는 우선 본 연구에서 주로 사용한 GI 값은 많은 연구자들이 사용하고 있는 Atkinson의 international table (2008)에 포함된 식품을 우리나라의 상용 식품들과 일치시킨 것으로 우리나라에서 재배되거나 상용되는

식품의 형태와 같지 않을 수 있다. Foster-Powell 등¹⁷⁾은 같은 유형의 식품에 대한 GI 값도 지역과 나라마다 다른 재료, 다른 조리 방법 등에 따라 차이가 있을 수 있다고 하였다. 따라서 앞으로 우리나라 사람들의 정확한 식사혈당지수 실태를 파악하기 위해서는 우리나라에서 재배되고, 상용되는 식품들을 직접 수거해서 분석하거나, 본 연구에서 구축한 자료의 타당성 검증을 위한 연구를 추가로 수행할 필요가 있을 것으로 사료된다. 또 다른 한계점은 제4기 국민건강영양조사에서 나타난 식품 코드에 근거하여 GI 값을 설정하였으므로 조사에 나타나지 않은 식품들에 대한 고려가 이루어지지 않았다는 점이며, 국민건강영양조사 자료 분석 시, 표본설계를 통한 가중치를 적용하지 않아 본 연구 결과가 갖는 대표성에 제한점이 있다.

탄수화물 섭취 수준이 대사성 질환의 위험 요인으로 밝혀지면서 앞으로의 후속 연구를 통해 탄수화물 섭취 비율이 높은 한국 성인에서 개인의 탄수화물 섭취를 질적, 양적으로 평가할 수 있는 DGI와 DGL을 산출하여, DGI, DGL과 당뇨, 심혈관질환, 비만 등과의 인과관계를 명확히 밝히는 것이 중요할 것이다. 또한 이를 활용한 적절한 탄수화물의 섭취 방안을 제시할 수 있을 것으로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구에서는 국내외의 연구들로부터 얻은 GI 자료를 이용하여 한국인 상용 식품 653개의 GI 값을 설정하였다. 또한 이 자료를 바탕으로 2007~2008년 국민건강영양조사의 만 20세 이상 성인을 대상으로 식사혈당지수 (DGI) 및 식사혈당부하지수 (DGL)를 산출하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 본 연구는 제4기 국민건강영양조사에서 나타난 653개의 한국인 상용 식품에 대해 GI 값을 설정하였다. Atkinson 등이 2008년에 발표한 international table을 기본으로 하고, 그 외 국내외 연구들에 발표된 GI 값을 사용하였다. 그 결과 총 653개 식품 중 국내외 자료와 일치한 식품은 149개 (22.8%), 유사한 식품의 GI 값으로 대체한 것은 60개 (9.2%), 0으로 판단된 식품은 444개 (68.0%)였다.

2) 본 연구에서 구축한 GI 자료를 이용하여 국민건강영양조사의 성인을 대상으로 개인별 DGI와 DGL을 계산한 결과, DGI와 DGL의 전체 평균은 60.0, 182.5였다. 남자의 DGI 평균은 59.8, 여자는 60.2, 남자의 DGL 평균은 203.4, 여자는 169.2였다. 남자와 여자가 서로 다른 DGL 분포를 보이며, 여자의 DGL 분포가 낮게 나타났다.

3) 연령 그룹에 따른 평균 DGI의 경우, 20~29세는 57.8, 30~49세는 58.1, 50~64세는 60.6, 65세 이상은 63.7로 연령이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였고, DGL 역시 연령 그룹에 따

라 166.1, 180.4, 193.0, 182.6으로 유의적으로 증가하는 경향을 보였다.

4) 각 식품군별 평균 GI 값을 살펴보면 곡류 및 그 제품은 72.6, 감자 및 전분류는 67.7, 당류 및 그 제품은 65.7, 과일류는 45.8로 이들은 평균 GI 값이 높은 식품군에 해당하였다. 우리나라 성인은 곡류 및 그 제품에서 DGI의 85.3%를 얻고 있었고, 그 다음으로 과일류에서 5.8%를 얻는 것으로 나타났다.

5) DGI에 대한 기여 식품으로는 흰쌀이 66.7%로 가장 높은 기여율을 보였고, 그 다음으로 찹쌀, 가래떡과 백설기, 설탕, 보리, 감 순이었다. 대부분 곡식류와 면류, 과일류가 DGI에 높은 기여를 하는 것을 알 수 있었다.

본 연구는 국제적으로 사용되고 있는 최근의 GI 자료를 참고하여 우리나라 상용 식품에 대한 GI 값을 설정하고, 이를 국민건강영양조사에 적용시켜봄으로써 우리나라 성인의 식사혈당지수를 산출하였다. 앞으로 본 연구에서 구축한 한국인 상용 식품에 대한 GI 자료를 한국인의 식사혈당지수와 대사성 질환과의 관련성 연구에 적극 활용할 수 있을 것이며, 또한 구축한 GI 자료에 대한 보완 및 타당성에 관한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것으로 사료된다.

Literature cited

- 1) Ministry of Health and Welfare. The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008. Seoul; 2009
- 2) Gaesser GA. Carbohydrate quantity and quality in relation to body mass index. *J Am Diet Assoc* 2007; 107(10): 1768-1780
- 3) McKeown NM, Meigs JB, Liu S, Rogers G, Yoshida M, Saltzman E, Jacques PF. Dietary carbohydrates and cardiovascular disease risk factors in the Framingham offspring cohort. *J Am Coll Nutr* 2009; 28(2): 150-158
- 4) Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM, Bowling AC, Newman HC, Jenkins AL, Goff DV. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr* 1981; 34(3): 362-366
- 5) Salmerón J, Ascherio A, Rimm EB, Colditz GA, Spiegelman D, Jenkins DJ, Stampfer MJ, Wing AL, Willett WC. Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. *Diabetes Care* 1997; 20(4): 545-550
- 6) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Okubo H, Hosoi Y, Horiguchi H, Oguma E, Kayama F. Dietary glycemic index and load in relation to metabolic risk factors in Japanese female farmers with traditional dietary habits. *Am J Clin Nutr* 2006; 83(5): 1161-1169
- 7) Gellar L, Nansel TR. High and low glycemic index mixed meals and blood glucose in youth with type 2 diabetes or impaired glucose tolerance. *J Pediatr* 2009; 154(3): 455-458
- 8) Schulze MB, Liu S, Rimm EB, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Glycemic index, glycemic load, and dietary fiber intake and incidence of type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 2004; 80(2): 348-356
- 9) Denova-Gutiérrez E, Huitrón-Bravo G, Talavera JO, Castañón S, Gallegos-Carrillo K, Flores Y, Salmerón J. Dietary glycemic index, dietary glycemic load, blood lipids, and coronary heart

- disease. *J Nutr Metab* 2010. doi: 10.1155/2010/170680
- 10) Levitan EB, Cook NR, Stampfer MJ, Ridker PM, Rexrode KM, Buring JE, Manson JE, Liu S. Dietary glycemic index, dietary glycemic load, blood lipids, and C-reactive protein. *Metabolism* 2008; 57(3): 437-443
 - 11) Stevenson EJ, Astbury NM, Simpson EJ, Taylor MA, Macdonald IA. Fat oxidation during exercise and satiety during recovery are increased following a low-glycemic index breakfast in sedentary women. *J Nutr* 2009; 139(5): 890-897
 - 12) Kim K, Yun SH, Choi BY, Kim MK. Cross-sectional relationship between dietary carbohydrate, glycaemic index, glycaemic load and risk of the metabolic syndrome in a Korean population. *Br J Nutr* 2008; 100(3): 576-584
 - 13) Chai HJ, Hong H, Kim HS, Lee JS, Yu CH. Relationship between food intakes, glycemic index, glycemic load, and body weight among high school boys in Seoul. *Korean J Nutr* 2008; 41(7): 645-657
 - 14) Kim EK, Lee JS, Hong H, Yu CH. Association between glycemic index, glycemic load, dietary carbohydrates and diabetes from Korean national health and nutrition examination survey 2005. *Korean J Nutr* 2009; 42(7): 622-630
 - 15) The Rural Development Administration. Food composition table, 7th revision. Suwon; 2006
 - 16) Atkinson FS, Foster-Powell K, Brand-Miller JC. International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. *Diabetes Care* 2008; 31(12): 2281-2283
 - 17) Foster-Powell K, Holt SH, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(1): 5-56
 - 18) Kim HY, Hong SG, Hwang SJ, Mok C, Park MH, Lee JY. Effect of saengshik on blood glucose response in healthy subjects. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2007; 36(12): 1553-1559
 - 19) Chen YJ, Sun FH, Wong SH, Huang YJ. Glycemic index and glycemic load of selected Chinese traditional foods. *World J Gastroenterol* 2010; 16(12): 1512-1517
 - 20) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Okubo H, Hirota N, Notsu A, Fukui M, Date C. Reproducibility and relative validity of dietary glycaemic index and load assessed with a self-administered diet-history questionnaire in Japanese adults. *Br J Nutr* 2008; 99(3): 639-648
 - 21) Du H, van der A DL, van Bakel MM, van der Kallen CJ, Blaak EE, van Greevenbroek MM, Jansen EH, Nijpels G, Stehouwer CD, Dekker JM, Feskens EJ. Glycemic index and glycemic load in relation to food and nutrient intake and metabolic risk factors in a Dutch population. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(3): 655-661
 - 22) Nakashima M, Sakurai M, Nakamura K, Miura K, Yoshita K, Morikawa Y, Ishizaki M, Murakami K, Kido T, Naruse Y, Sasaki S, Nakagawa H. Dietary glycemic index, glycemic load and blood lipid levels in middle-aged Japanese men and women. *J Atheroscler Thromb* 2010; 17(10): 1082-1095
 - 23) Sahyoun NR, Anderson AL, Tyllavsky FA, Lee JS, Sellmeyer DE, Harris TB; Health, Aging, and Body Composition Study. Dietary glycemic index and glycemic load and the risk of type 2 diabetes in older adults. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(1): 126-131
 - 24) The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans, 1st revision. Seoul; 2010
 - 25) Liese AD, Schulz M, Fang F, Wolever TM, D'Agostino RB Jr, Sparks KC, Mayer-Davis EJ. Dietary glycemic index and glycemic load, carbohydrate and fiber intake, and measures of insulin sensitivity, secretion, and adiposity in the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Diabetes Care* 2005; 28(12): 2832-2838
 - 26) Hodge AM, English DR, O'Dea K, Giles GG. Glycemic index and dietary fiber and the risk of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2004; 27(11): 2701-2706

□ Appendix □

The table of glycemic index (GI) values for common Korean foods used in the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey

N_FCODE2 ¹⁾	Food name	GI_glucose ²⁾	GI_bread ³⁾	Source ⁴⁾
1001	Oats (귀리)	57	81	1
1004	Prosomillet (기장)	68	97	1
1005	Buckwheat (메밀)	54	71	2
1007	Buckwheat noodle/Naengmyeon, Raw (메밀국수/냉면국수, 생것)	59	85	1
1008	Buckwheat noodle/Naengmyeon, Boiled (메밀국수/냉면국수, 삶은 것)	59	85	1
1009	Buckwheat noodle/Naengmyeon, Dry form (메밀국수/냉면국수, 말린 것)	53	76	1
1013	Wheat, Whole grain (밀)	49	70	1
1019	Wheat flour (밀가루)	74	106	1
1024	Wheat flour, Frying/Pancake/Doughnut powder (부침가루, 튀김가루, 믹스)	74	106	6
1026	Wheat flour, Bread crumbs (빵가루)	71	102	6
1029	Wheat noodles, Dry form (국수, 말린 것)	46	66	1
1030	Wheat noodles, Boiled (국수, 삶은 것)	48	69	1
1031	Ramyon (Instant noodles), Dry form (라면)	50	71	1
1032	Ramyon (Instant noodles), Cooked (라면, 조리한 것)	50	71	6
1039	Udong, Raw (우동)	55	79	1
1042	Jajangmyon (Instant noodles), Dry form (자장면, 인스턴트)	50	71	6
1043	Chinese noodle, Wet form (국수, 생면)	82	117	1
1048	Jungmyon, Dry form (중면)	82	117	1
1049	Jjomyon, Dry form (쫄면)	50	71	6
1050	Kalguksu, Wet form (칼국수, 생면)	62	89	6
1051	Kalguksu, Semi-dried form (칼국수, 반건면)	50	71	6
1052	Wheat biscuit (건빵)	69	99	1
1053	Bread (빵, 기타)	61	87	1, 2
1055	Doughnut (도넛)	73	103	1, 2
1062	Manju/Monaka (만주/모나카)	48	69	6
1069	Biscuits/Cookies/Crackers (비스킷/쿠키/크래커)	61	87	1
1072	Sandwiches (샌드위치)	71	101	6
1079	Snacks, Wheat flour/Corn/Potato (스낵과자)	43	62	1
1083	Bread with jam/red bean paste/cream (잼빵/팥빵/크림빵)	62	89	1
1084	White bread (식빵)	65	93	1
1099	Choco pie (초코파이)	42	60	6
1100	Castella/Sponge cake (카스테라/스폰지 케이크)	46	66	2
1102	Custard (커스터드)	46	66	6
1103	Cake, Roll/Pound/Chocolate (케이크)	50	71	1
1105	Cake, Whipping cream (케이크, 생크림)	50	71	1
1121	Croissants/Pastries (크로아상/페이스트리)	56	80	1
1124	Bread, Croquette (빵, 크로켓)	57	81	1
1130	Pudding (푸딩)	36	51	1
1132	Pizza (피자)	80	114	2
1133	Pie (파이)	56	80	6
1134	Hotdog (핫도그)	62	89	1

1135	Hamburgers (햄버거)	66	94	1
1140	Barley (보리)	48	69	1
1149	Barley flour (보리가루)	50	72	2
1151	Grain parched powder (미숫가루/선식/생식)	56	80	3
1152	Malt (엿기름)	48	69	6
1153	Sorghum (수수)	71	101	2
1156	Steamed rice cake with red bean (팥떡/시루떡)	48	69	1
1158	Cereals (시리얼)	73	105	1
1165	Brown rice (현미)	62	88	1
1173	White rice (백미)	76	109	1
1194	Glutinous rice (찰쌀)	86	123	1
1197	Cooked rice (밥)	72	103	1
1198	Cooked rice with whole grains (잡곡밥)	72	103	6
1204	Scorched rice (누룽지)	72	103	6
1205	Rice gruels (죽)	68	97	1
1211	Steamed white rice cake (가래떡/백설기)	82	117	1
1239	Glutinous rice cake (찰쌀떡)	82	117	1
1247	Hangwa (A cake made from popped glutinous rice and syrup) (한과)	82	117	6
1251	Corn, Dried (옥수수, 말린것)	52	75	1
1253	Corn, Raw/Steamed (옥수수)	52	75	1
1266	Popcorn (옥수수, 팝콘)	65	94	1
1267	Job's tear (ؤل무)	48	69	6
1270	Foxtail millet (조)	71	101	6
2001	Potato (감자)	64	92	1
2010	Potato chips (감자칩)	60	86	1
2012	Potato, French fried (감자튀김)	64	90	1
2016	Sweet potato (고구마)	63	90	1
2019	Sweet potato, Steamed and dried (고구마, 찌서 말린 것)	63	90	6
2024	Starches (전분)	96	137	1
2026	Yam (마)	54	77	1
2039	Sweet potato starch vermicelli, Dried (당면, 마른 것)	96	137	6
2040	Sweet potato starch vermicelli, Boiled (당면, 삶은 것)	96	137	6
2043	Taro (토란)	53	75	1
3001	Fructose (과당)	23	33	1
3002	Gum (껌)	85	121	1
3004	Honey (꿀)	74	105	1
3012	Syrups (당밀/시럽)	66	94	1
3014	Starch syrup (물엿)	74	105	6
3015	Candy (사탕)	66	95	1
3024	Sugar (설탕)	65	94	1
3033	Thick starch syrups (조청)	68	97	6
3036	Sweet jelly of red beans (양갱)	48	69	1
3037	Crude maltose (엿)	68	97	6
3040	Jelly (젤리)	53	76	1
3041	Chocolate (초콜릿)	32	44	1
3051	Caramel (카라멜)	53	76	6
4001	Kidney beans, Raw (강낭콩)	17	23	1
4002	Kidney beans, Dried (강낭콩, 말린것)	37	52	1
4004	Mungbeans, Dried (녹두)	37	52	1

4005	Mungbeans, Boiled (녹두, 삶은것)	31	44	1
4007	Mungbeans, Dough (녹두, 녹두빈대떡반죽)	31	44	6
4010	Soybeans, Dried (대두)	37	52	1
4015	Soybeans, Boiled (대두, 삶은것)	25	36	1
4023	Soybean milk (두유)	44	63	1
4024	Soybean powder (콩가루)	37	52	6
4026	Soybean boiled with soy sauce (콩자반)	47	67	1
4027	Cowpeas, Raw (동부)	33	47	1
4028	Cowpeas, Dried (동부, 말린것)	37	52	1
4033	Peas, Raw (완두콩)	53	75	1
4034	Peas, Dried (완두콩, 말린것)	37	52	1
4040	Black-eyed peas (쥐눈이콩)	37	52	1
4041	Red beans, Dried (팥, 말린것)	37	52	6
4042	Red beans, Boiled (팥, 삶은것)	14	19	6
5014	Peanuts (땅콩)	13	19	1
5018	Peanuts, Boiled (땅콩, 삶은것)	13	19	1
5028	Chestnuts (밤)	63	90	6
5033	Chestnuts, Dried (밤, 말린것)	63	90	6
5048	Almonds (아몬드)	24	10	6
5052	Gingko nuts (은행)	24	10	6
5054	Pine nuts (잣)	24	10	6
5064	Cashew nuts (캐슈넛)	27	39	1
5074	Sunflower seeds (해바라기씨)	24	10	6
5077	Walnuts (호두)	24	10	6
5079	Pumpkin seeds (호박씨)	24	10	6
6096	Carrot (당근)	39	56	1
6298	Lotus root (연근)	33	47	6
6381	Tomato, Juice (토마토, 주스)	31	44	1
6404	Pumpkin, Mature (늙은 호박)	75	107	1
6407	Young pumpkin (애호박)	75	107	1
6412	Sweet pumpkin (단호박)	75	107	1
8001	Persimmon, Raw (감)	50	71	4
8006	Persimmon, Dried (곶감)	50	71	6
8011	Tangerine, Raw (귤)	47	67	1
8013	Tangerine, Juice (귤, 주스)	50	72	1
8017	Tangerine, Jam (귤, 잼)	51	73	6
8022	Grapefruit, Raw (자몽)	25	36	2
8023	Grapefruit, Juice (자몽, 주스)	47	67	1
8028	Kumquat (금귤)	47	67	1
8031	Actinidia arguta (다래)	58	83	6
8032	Jujube, Raw (대추)	62	88	1
8033	Jujube, Dried (대추, 말린것)	42	60	1
8035	Durian (두리안)	68	97	6
8036	Strawberry, Raw (딸기)	40	57	1
8038	Strawberry, Jam (딸기, 잼)	51	73	1
8042	Lemon, Raw (레몬)	25	36	6
8043	Lemon, Juice (레몬, 과즙)	25	36	6
8044	Longans (롱간스)	79	113	6
8047	Lychee (리치)	79	113	6
8048	Mango (망고)	51	73	1

8049	Japanese apricot, Raw (매실)	53	75	6
8050	Japanese apricot, Concentrated juice (매실, 농축액)	53	75	6
8051	Japanese apricot, Salted and Dried (매실, 염건)	53	75	6
8052	Wild grape, Raw (머루)	59	84	6
8056	Wild grape, Juice (머루, 과즙)	59	84	6
8057	Melon (멜론)	70	100	1
8059	Chinese quince (모과)	56	80	1
8060	Fig, Raw (무화과)	61	87	6
8061	Fig, Dried (무화과, 말린것)	61	87	1
8063	Banana, Raw (바나나)	62	89	1
8064	Banana, Dried (바나나, 말린것)	62	89	6
8065	Pear, Raw (배)	38	54	2
8068	Pear, Juice (배, 과즙)	43	61	1
8072	Cherry (버찌)	22	32	2
8076	Peach (복숭아)	34	49	1, 2
8081	Peach, Jam (복숭아, 잼)	51	73	6
8086	Blueberry, Jam (블루베리, 잼)	46	66	1
8090	Apple, Raw (사과)	36	51	1
8094	Apple, Juice (사과, 주스)	41	58	1
8100	Apple, Jam (사과, 잼)	51	73	6
8101	Raspberry (산딸기)	40	57	1
8103	Apricot, Raw (살구)	34	49	1
8104	Apricot, Dried (살구, 말린것)	31	44	1
8110	Watermelon (수박)	80	114	1
8118	Mulberry (오디)	53	76	6
8121	Orange, Raw (오렌지)	40	57	1
8122	Orange, Juice (오렌지, 주스)	50	72	1
8131	Yuzu (Chinese lemon) (유자)	47	67	6
8136	Plum (자두)	24	34	1
8137	Oriental melon (참외)	70	100	1
8142	Cranberry, Juice (크랜베리, 주스)	59	84	1
8143	Kiwi, Raw (키위)	58	83	1
8144	Pineapple (파인애플)	55	79	1
8155	Grape, Raw (포도)	43	62	2
8160	Grape, Raisin (포도, 건포도)	64	91	1
8161	Grape, Juice (포도, 주스)	48	69	2
8167	Grape, Jam (포도, 잼)	46	66	1
8169	Fruit cocktail (후르츠 카테일)	55	79	1
13001	Breast milk (모유)	31	45	1
13002	Powdered milk (분유)	39	56	1
13003	Infant formula milk powder (조제분유)	39	56	1
13007	Condensed milk (연유)	61	87	1
13010	Cow's milk (우유)	30	43	1
13019	Goat's milk (산양유)	31	45	1
13020	Sherbet (샤베트)	34	49	1
13021	Ice milk (아이스밀크)	38	54	1
13022	Ice cream (아이스크림)	38	54	1
13028	Yoghurt, Liquid type (요구르트, 액상)	34	49	1
13029	Yoghurt, Curd type (요구르트, 호상)	24	35	1
15001	Vegetable beverages (채소음료)	43	61	1

15002	Fruit beverages (과일음료)	48	69	2
15008	Milk shake (셰이크)	35	50	1
15011	Sikhye (Sweet rice beverage made from malt) (쌀음료)	92	131	1
15012	Isotonic drink (이온음료)	46	66	1
15013	Carbonated drinks (기타탄산음료)	63	90	1
15019	Soda (사이다)	63	90	1
15022	Coke (콜라)	63	90	1
15078	Citron tea, Powder (과일차, 분말)	50	72	6
15089	Cocoa, Powder (코코아, 분말)	42	61	1
17013	Dumpling (만두)	28	40	1
17017	Fried rice/Rice served with toppings (볶음밥/덮밥)	80	114	5
17025	Spaghetti (스파게티)	42	60	1
18030	Weaning food (이유식)	39	56	1
81001	Instant cup ramyon (라면, 용기면)	50	71	1
82001	Croquette (크로켓)	57	81	1
88001	Pomegranate, Juice (석류, 주스)	41	58	6
88002	Kiwi, Juice (키위, 주스)	58	83	6
95001	Functional drinks (기능성음료)	25	36	1
95005	Cocoa drinks (코코아음료)	46	66	1

1) Second code of food item used in the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2) Glycemic index for glucose = 100 3) Glycemic index for white bread = 100 4) Source of GI values: 1 = Atkinson et al., 2008; 2 = Foster-Powell et al., 2002; 3 = Kim et al., 2007; 4 = Murakami et al., 2006; 5 = Kim et al., 2009; 6 = Imputed value