

Review
KDRI Special Series



2020 한국인 영양소 섭취기준 개정: 탄수화물

김우경

단국대학교 식품영양학과

The development of the 2020 Dietary Reference Intakes for Koreans: carbohydrate

Wookyoung Kim

Department of Food Science and Nutrition, Dankook University, Cheonan 31116, Korea



Received: Nov 18, 2021

Revised: Dec 12, 2021

Accepted: Dec 13, 2021

Correspondence to

Wookyoung Kim

Department of Food Science and Nutrition,
Dankook University, 119 Dandae-ro, Dongnam-
gu, Cheonan 31116, Korea.

Tel: +82-41-550-3471

E-mail: wkim@dankook.ac.kr

© 2021 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ORCID iDs

Wookyoung Kim

<https://orcid.org/0000-0002-8652-5339>

Conflict of Interest

There are no financial or other issues that might lead to conflict of interest.

ABSTRACT

In the 2020 Dietary Reference Intakes for Koreans, an acceptable macronutrient distribution range (AMDR), similar to the one established in 2015, was determined for carbohydrates. AMDR is the ratio that signifies energy intake from carbohydrates to the total energy intake, and is a reference that indicates a decreasing risk of chronic diseases. The AMDR of carbohydrate was determined to be optimal at 55–65% for all ages above 1 year. For the first time, in the year 2020, the estimated average requirement (EAR) and recommended nutrient intake (RNI) for carbohydrates were established. The EAR was based on the amount of glucose used per day in the brain, and was set at 100 g/day for all ages above 1 year. The RNI was set at 130 g/day, by adding a double coefficient of variation using a 15% coefficient of variation, for all ages above 1 year. In pregnant women, the amount of glucose utilized by the fetus brain was considered additionally, and for lactating women the amount of lactose secreted into maternal milk was additionally taken into consideration. Since the EAR of carbohydrate indicates the minimum amount of glucose required by the brain and is not an appropriate intake amount as an energy source, it is incorrect to compare the carbohydrate intake with the EAR or RNI. To evaluate the nutritional status of carbohydrate, it is appropriate to use the AMDR. Carbohydrate intakes within the AMDR range has the possibility in reducing the risk of chronic diseases. Hence, it is important to consider the quality as well as quantity of carbohydrates consumed.

Keywords: Dietary Reference Intakes for Koreans, carbohydrate, estimated average requirement, recommended nutrient intake, acceptable macronutrient distribution range

서론

탄수화물은 체내 에너지를 공급하는 다량영양소로, 우리나라의 밥을 중심으로 하는 전통적인 식단에서 지질이나 단백질에 비해 많은 에너지를 공급하는 중요한 영양소이다 [1]. 탄수화물은 구조에 따라 단당류, 이당류, 올리고당, 다당류(전분, 글리코젠, 식이섬유)로 구분된다 [2]. 한국인 영양소 섭취기준에서의 탄수화물은 체내 에너지를 공급할 수 있는 단당류, 이당류와 다당류 중 전분을 포함한다.

우리나라 국민의 영양소 섭취상태를 대표할 수 있는 국민건강영양조사 자료를 분석한 결과를 보면 탄수화물 섭취량과 총 에너지 섭취량에 대한 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율은 점차 감소하는 추세로, 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율은 2009년 남자 65.1%, 여자 67.6%에서 2019년에는 남자 60.1%, 여자 61.6%이었다 [1]. 또한 최근에는 비만이나 당뇨병 등의 질환을 가지고 있는 사람들을 대상으로 체중감소 식단으로 활용되었던 탄수화물 함량을 감소시킨 저탄수화물식사가 일반 대중에서도 유행하고 있다 [3,4]. 그러므로 건강한 일반인이 건강을 유지하고 만성질환의 위험을 감소시킬 수 있는 탄수화물 섭취에 대한 관심은 증가하고 있는 실정이다.

탄수화물의 경우 2020년 영양소 섭취기준의 큰 변경사항은 기존에 설정되어 있던 에너지적 정비율 (acceptable macronutrient distribution range, AMDR) 이외에 평균필요량과 권장섭취량을 새롭게 설정한 것이다. 그러므로 본 논문에서는 양적으로나 질적으로 바람직한 탄수화물의 섭취를 2020 한국인 영양소 섭취기준을 중심으로 논의하고자 한다.

탄수화물 영양소 섭취기준의 설정 배경

총 에너지 섭취에 대한 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율과 건강문제

우리나라 사람들을 대상으로 탄수화물로부터의 에너지 섭취와 건강과의 관련성을 연구한 논문들이 발표되고 있다. 우리나라 성인에서 총 에너지 섭취 중 탄수화물로부터 에너지 섭취 비율을 55-65%로 섭취하는 사람들이 65% 이상으로 섭취하는 사람들에 비해 심혈관질환 고위험군에 속할 가능성이 1.185 (95% confidence interval [CI], 1.016-1.383)로 유의적으로 높다는 보고가 있다 [5]. 그리고 우리나라 40-65세 성인의 경우 대사증후군을 가지고 있는 사람들이 대사증후군이 없는 사람에 비해 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율이 높으며 [6], 탄수화물 섭취비율이 72%일 때에 비해 52.7%, 64.6%일 때 대사증후군의 교차비가 각각 0.77 (95% CI, 0.65-0.92), 0.89 (95% CI, 0.76-1.00)로 유의적으로 낮았다고 보고하였다 [7]. 또한 우리나라 성인을 대상으로 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율을 5분위로 나누었을 때 1분위 55.3%에 비해 3분위 68.2%, 5분위 78.2%에서 대사증후군의 판단 지표인 혈액 내 중성지방량은 증가하고, high-density lipoprotein (HDL)-콜레스테롤량은 감소한다는 보고가 있다 [8]. 30-64세 성인의 경우, 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율이 남자 69.9% 이상, 여성 75.7% 이상이면 당뇨병과 내당능장애 발생 위험이 증가하였다는 보고 [9]가 있다. 또한 우리나라 성인은 탄수화물로부터 총 에너지의 50-80%를 섭취하며, 탄수화물의 섭취비율이 70%를 초과하는 경우 탄수화물의 섭취비율이 50% 미만인 경우와 비교하여 대사증후군과 2형당뇨병의 위험은 높으나, 고지혈증 (예: 총 콜레스테롤과 low-density lipoprotein [LDL]-콜레스테롤 수준 증

가)의 위험은 낮다고 보고하였다. 또한 총에너지에 대한 탄수화물섭취비율과 사망률간 관련성은 U자형을 나타내며, 탄수화물의 섭취비율이 50-60%이었을 경우에 가장 낮은 사망률 위험을 가진다고 보고하고 있다 [10].

그리고 탄수화물을 총에너지 섭취의 30% 이하로 섭취하면 식이섬유와 미량영양소의 섭취가 적어지므로 식사의 질이 감소할 수 있음을 보고하였다 [11]. 이와 같이 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율은 대사증후군과 심혈관질환, 사망률 등과 관련성이 있으므로 총 에너지 섭취 중 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율인 에너지적정비율을 설정하는 것은 만성질환의 위험을 감소시키는 중요한 영양소 섭취기준으로의 의미를 가진다.

탄수화물의 필요량

뇌는 탄수화물을 주 에너지로 사용하는데, 공복이나 단식 등 포도당이 충분히 공급되지 않는 상황에서, 인체는 뇌에 포도당을 공급하기 위해 탄수화물이 아닌 다른 물질인 젖산, 글리세롤, 아미노산으로부터 포도당을 합성하는 대사과정인 당신생합성 (gluconeogenesis) 과정을 증가시킨다. 그러나 당신생합성 과정에 의해 합성되는 포도당만으로는 체내 에너지 요구를 채울 수 없으므로, 호르몬 변화에 의해 지방세포로부터 중성지방이 분해되고 지방산이 연료로 사용된다. 그러나 이상태에서 지방산은 완전하게 산화되지 못하고 케톤체 (acetone, acetoacetate, 3-hydroxybutyrate)를 만들고, 케톤체는 포도당의 대체물로 단기적으로는 뇌와 같은 기관에서 에너지로 사용된다 [11]. 정상식을 하는 경우 혈액내 케톤체 양은 0.1 mmol/L로 매우 낮지만 저탄수화물식을 하면 건강한 사람은 7-8 mmol/L, 조절되지 않은 당뇨병 환자의 경우에는 > 25 mmol/L로 증가한다고 보고되었다. 건강한 성인인 경우는 중앙신경계가 효과적으로 포도당을 에너지원으로 사용하게 하여 체액의 pH에 많은 변화를 주지 않으나 당뇨병 환자의 경우는 이러한 상황이 장기간 지속될 때에는 케톤체가 체내 축적되어 체액이 산성이 되고, 심하면 혼수상태까지 일으킬 수 있는 케톤증 (ketosis)을 일으킬 위험이 있다 [12-14]. 케톤증을 예방할 수 있는 탄수화물 섭취량은 1일 50 g이라는 보고도 있고 [15], 하루에 100 g 이상의 탄수화물을 섭취하는 것이 체내 단백질을 절약하고, 케톤증 및 심한 수분손실을 예방할 수 있다고 보고되고 있다 [16].

한편 최근에는 비만이나 당뇨병환자를 위한 저탄수화물식이나 초저탄수화물식이 등이 일반인 사이에서도 유행하고 있다. 저탄수화물식에 대한 국제적인 표준화된 정의는 없으나 일반적으로 저탄수화물식이 (low carbohydrate diet)는 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율이 45% 미만을 말하며, 초저탄수화물식이 (very low carbohydrate diet) 또는 케톤식 (ketogenic diet)은 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율이 10-20%이며, 탄수화물섭취량은 하루에 20-50 g을 섭취하는 것을 말한다 [4,17]. 저탄수화물식이나 고지방식이의 경우 2년간의 장기연구에서는 체중감소의 효과와 관련된 질병의 위험 감소효과는 유사하다고 보고되고 있다 [18]. 그러나 최근 11개의 무작위 연구의 메타분석에서 저탄수화물식은 체중감소, 혈액내 중성지방감소와 HDL-콜레스테롤증가와 같은 효과가 나타났으나 LDL-콜레스테롤의 증가가 동시에 나타났다고 보고하고 있다 [19,20]. 저탄수화물식에서는 지질의 섭취가 증가하므로 특히 포화지방산의 섭취 증가는 경계하여야 할 내용이며, 극단적인 초저탄수화물식에 대한 장기적인 안전성에 대한 근거수준이 높은 자료의 확보가 중요하다고 하겠다. 그러므로 건강인의 건강을 유지하기 위한 탄수화물섭취량을 설정하는 것이 요구되고 있다.

탄수화물의 주요 공급원은 곡류, 감자 류, 과일류, 당류 등이다. Jenkins 등 [21]은 같은 양의 탄수화물을 섭취하더라도 식품의 종류에 따라 혈당을 높이는 정도가 다르다는 당 지수 (glycemic index, GI)라는 개념을 도입하였다. 당 지수는 포도당 50 g을 섭취하였을 때의 혈당 증가를 100으로 하여 50 g의 탄수화물을 포함하고 있는 특정 식품을 섭취한 후 혈당 증가를 상대적으로 표현한 것으로 식품에 따라 다르다 [22]. 혈당지수가 높은 식품을 섭취하면 혈당이 빠르게 증가되고, 인슐린 분비 증가와 체내 지질의 산화가 억제된다. 그 후 혈당은 감소되나 지질 산화는 여전히 억제되고, 결과적으로 혈당조절에 관여하는 호르몬 분비자극을 유도하여 체지방을 증가시킨다고 한다 [23]. 또한 우리나라 성인에서 당 지수와 당 부하 지수가 높은 식사를 하면 관상동맥 석회화 지수가 높다는 연구보고가 있다 [24]. 그리고 우리나라 45-64세 성인의 경우 정제 곡류, 적색 및 가공육의 섭취가 많은 식사패턴의 경우 대사증후군의 발생빈도가 높았다는 보고가 있다 [25]. 그러므로 탄수화물을 섭취할 때는 양뿐만 아니라 당 지수를 고려한 탄수화물 식품의 종류와 전체적인 식사와의 균형 등 질적인 면에서도 고려가 필요하다.

탄수화물 2020 영양소 섭취기준

영양소 섭취기준은 ‘건강한 인구 집단에서 해당 영양소의 섭취가 건강 유지 또는 만성질환의 발생위험을 감소시킬 수 있다’는 가설을 충족시키는 과학적 근거가 확보될 때 결정된다 [26]. 탄수화물의 경우는 에너지적정비율과 평균필요량, 권장섭취량을 설정하였으며, 상한 섭취량은 설정하지 않았다.

에너지적정비율 (AMDR)

탄수화물의 섭취기준은 만성질환 예방을 위한 섭취기준으로 총 에너지 섭취량에 대한 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율인 에너지적정비율 (AMDR)을 설정하였다. 2015년 한국인 영양소 섭취기준을 변경할 만한 근거가 부족하여 2015년과 같은 값으로 설정하였는데, 1세 이후 모든 연령에서 55-65%이다 (Table 1).

2013-2017년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율은 분석한 결과, 평균은 62.5%였고, 50백분위수는 62.6%이었다 (Table 2).

성인기의 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율의 50백분위수를 보면 19-29세 남자 59.5%, 여자 59.3%, 30-49세 남자 60.4%, 여자 64.6%, 50-64세 남자 66.1%, 여자 71.0%이었다 (Table 2). 우리나라 성인을 대상으로 한 연구에서 탄수화물로부터의 에너지 섭취가 70% 이상인 경우 대사증후군의 위험이 증가하고 [7], 당뇨병과 내당능장애 발생 위험이 증가하며 [9], 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율이 62.3%인 집단에 비해 68.2%, 73.6%, 81.4%의 비율로 섭취하는 집단에서 HDL-콜레스테롤 위험 수준이 유의적으로 높았다는 보고들이 있어 [27], 성인기의 경우 만성질환을 예방하기 위한 탄수화물의 에너지적정비율을 2015년과 같은 55-65%로 유지하였다 (Table 1).

평균필요량과 권장섭취량

인체의 탄수화물 필요량은 뇌에서 하루에 소비되는 포도당량과 케톤체 생성이 나타나지 않는 양을 기준으로 하는데 그 양이 하루에 약 100 g이라고 제시되어 있다 [28]. 2015년 영양소

Table 1. 2015 and 2020 Dietary Reference Intakes for Koreans: carbohydrate

Age	2015		2020			
	AMDR (%)	AI (g/day)	AMDR (%)	AI (g/day)	EAR (g/day)	RNI (g/day)
Infants (mon)						
0-5		60		60		
6-12		90		90		
Children (yrs)						
1-2	55-65		55-65		100	130
3-5	55-65		55-65		100	130
Male (yrs)						
6-8	55-65		55-65		100	130
9-11	55-65		55-65		100	130
12-14	55-65		55-65		100	130
15-18	55-65		55-65		100	130
19-29	55-65		55-65		100	130
30-49	55-65		55-65		100	130
50-64	55-65		55-65		100	130
65-74	55-65		55-65		100	130
75+	55-65		55-65		100	130
Female (yrs)						
6-8	55-65		55-65		100	130
9-11	55-65		55-65		100	130
12-14	55-65		55-65		100	130
15-18	55-65		55-65		100	130
19-29	55-65		55-65		100	130
30-49	55-65		55-65		100	130
50-64	55-65		55-65		100	130
65-74	55-65		55-65		100	130
75+	55-65		55-65		100	130
Pregnant	55-65		55-65		+35	+45
Lactation	55-65		55-65		+60	+80

AMDR, acceptable macronutrient distribution range; AI, adequate intake; EAR, estimated average requirement; RNI, recommended nutrient intake.

Table 2. Percentage of energy intake from carbohydrate (2013-2017 KNHANES)

Age (yrs)	No.	Mean ± SE	Percentile (%)								
			2.5	5	10	25	50	75	90	95	97.5
1-2	312	63.5 ± 0.7	41.8	44.9	48.2	55.9	64.7	70.2	75.5	80.0	83.3
3-5	534	63.7 ± 0.4	46.0	50.0	53.7	58.5	64.5	68.9	74.0	76.2	87.2
Male											
6-8	250	61.7 ± 0.6	43.7	45.1	48.8	55.7	61.3	68.6	73.0	76.2	77.6
9-11	211	61.6 ± 0.7	40.0	43.5	50.3	56.9	62.1	67.2	73.1	74.9	80.0
12-14	219	60.4 ± 0.8	38.1	42.2	46.5	53.3	60.9	68.2	71.7	75.6	77.9
15-18	230	59.8 ± 0.8	33.9	37.2	44.7	53.6	60.8	66.9	73.5	76.4	77.0
19-29	446	57.7 ± 0.7	29.9	33.3	39.5	49.8	59.4	66.4	72.6	75.2	76.5
30-49	1,311	58.7 ± 0.4	29.1	33.2	39.6	51.5	60.4	68.0	74.4	78.2	80.0
50-64	817	64.4 ± 0.5	35.1	39.6	47.1	57.1	66.1	73.3	79.5	82.9	85.1
65-74	334	69.5 ± 0.7	40.9	48.8	55.8	64.2	70.3	76.9	82.0	85.6	87.0
75+	190	71.8 ± 0.8	46.2	50.5	57.0	65.5	74.6	79.1	83.6	85.9	86.5
Female											
6-8	260	63.8 ± 0.6	41.3	53.2	53.2	57.8	63.7	70.3	74.5	78.4	80.0
9-11	219	62.1 ± 0.7	38.1	51.5	51.5	57.2	62.5	66.5	71.8	75.9	79.7
12-14	190	61.9 ± 0.8	40.9	48.8	48.8	56.1	62.1	67.1	72.4	77.3	81.6
15-18	204	60.9 ± 1.0	37.7	46.6	46.6	54.4	60.9	68.1	74.2	77.5	81.3
19-29	75	59.0 ± 0.6	29.8	43.7	43.7	51.3	59.3	67.2	74.0	76.1	79.3
30-49	1,818	63.4 ± 0.3	36.7	46.9	46.9	56.3	64.6	71.6	77.7	81.3	83.9
50-64	848	69.5 ± 0.4	44.5	53.7	53.7	62.4	71.0	77.3	82.7	85.2	87.1
65-74	197	75.6 ± 0.8	53.3	61.7	61.7	70.9	77.2	81.5	85.7	87.5	89.3
75+	184	77.1 ± 0.7	53.1	64.7	64.7	72.2	78.8	83.5	86.8	87.8	89.4
1+	9,249	62.5 ± 0.2	34.0	39.5	45.9	55.2	63.6	71.1	77.6	81.2	84.1

KNHANES, Korean National Health and Nutrition Examination Surveys.

섭취기준을 설정할 때, 2008–2012년 국민건강영양조사 자료 분석결과 1세 이상 전체인구의 탄수화물 평균 섭취량은 314.5 g/일로 하루 필요량으로 제시된 100 g 보다 많은 양을 충분히 섭취하고 있어 평균필요량을 설정하지 않았다 [29]. 그러나 2020 한국인 영양소 섭취기준에서는 결핍예방을 위한 섭취기준인 필요량 개념과 만성질환 예방을 위한 섭취기준이라는 개념으로 나누게 되고, 최근에 일반인을 대상으로 저탄수화물식이 무분별하게 유행하는 사회적 환경도 반영할 필요가 제기되었다. 2020년 개정안을 설정할 때 참고로 한 2013–2017 국민건강영양조사 자료 분석결과에서도 1세 이상 전체인구의 탄수화물의 평균 섭취량은 307.8 g/일로 여전히 하루 필요량으로 제시된 100 g 보다 많은 양을 섭취하고 있으나 결핍을 예방하기 위한 최소한의 섭취량의 개념으로 평균필요량과 권장섭취량을 설정하게 되었다 [30].

미국 탄수화물 영양소 섭취기준에서는 뇌에서 에너지로 사용되는 포도당의 양을 근거로 하여 성인에서 평균필요량을 100 g/일로 설정하였다 [28]. 우리나라 사람을 대상으로 뇌에서 사용하는 포도당 양이나 케톤증을 방지하기 위한 포도당 양을 실험한 연구결과가 제한되어 있는 실정에서 미국의 기준을 적용하여 한국인의 탄수화물 평균필요량과 권장섭취량을 설정하였다. 즉 성인의 탄수화물 평균필요량은 남녀 모두 100 g/일이며, 권장섭취량은 15% 변이계수를 사용하여 두 배의 변이계수를 더한 평균필요량의 130%인 130 g/일로 설정하였다 (Table 1).

생애주기별 탄수화물 영양소 섭취기준

영아기

영아기에 필요한 탄수화물 섭취량은 정확히 알려져 있지 않으나 생후 1년간은 건강한 유아가 모유와 이유식으로부터 섭취하는 양이 가장 적절하다고 생각되고 있어 충분섭취량을 설정하였다. 영아 전기는, 모유로부터 섭취되는 탄수화물 양을, 영아 후기는 모유와 이유식으로부터 섭취하는 탄수화물 양을 합하여 충분섭취량을 설정하였다 (Tables 1 and 3).

성장기 (1–18세)

2013–2017년 국민건강영양조사 자료를 분석한 결과, 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율의 50백분위수는 6–8세 남자 61.3%, 여자 63.7%, 9–11세 남자 62.1%, 여자 62.5%, 12–14세 남자 60.9%, 여자 62.1%, 15–18세 남자 60.8%, 여자 60.9%로 성인기의 탄수화물 에너지적정비율 55–65% 수준에서 섭취하고 있었다 (Table 2). 그리고 우리나라 청소년 (10–18세)의 경우, 탄수화물로부터 에너지를 76.3% 섭취하는 군이 52.9%를 섭취하는 군에 비해 혈청 중성지방량과

Table 3. Summary of life cycle considerations: carbohydrate

Age	Considerations	
Infants (mon)		
0–5	AI	Breast milk intake, lactose contents in breast milk
6–12	AI	Breast milk intake, lactose contents in breast milk, carbohydrate intake from weaning food
Children (yrs)		
1–18	EAR, RNI	Glucose amount used in the brain
Adults (yrs)		
19–64	EAR, RNI	Glucose amount used in the brain
Elderly		
65+	EAR, RNI	Glucose amount used in the brain
Pregnant women	EAR, RNI	Glucose amount used in the brain (maternal + fetus)
Lactating women	EAR, RNI	Maternal glucose amount used in the brain + lactose amount secreted from breast milk

AI, adequate intake; EAR, estimated average requirement; RNI, recommended nutrient intake.

수축기 혈압이 유의하게 높았다고 보고하여 [31], 탄수화물의 에너지적정비율을 성인과 같은 55-65%로 설정하였다. 그리고 탄수화물의 평균필요량은 뇌에서 사용되는 포도당을 기준으로 하고 있는데, 성장기의 뇌는 성인에 비해 무게가 작지만 하루에 필요한 포도당의 양은 성인과 같은 범위에 있다 [28]는 것을 기준으로 평균필요량을 성인과 같은 양인 100 g/일로 설정하였다. 권장섭취량은 15% 변이계수를 사용하여 두배의 변이계수를 더한 평균필요량의 130%인 130 g/일로 설정하였다 (Tables 1 and 3).

노인기 (65세 이상)

2013-2017년 국민건강영양조사 자료를 분석한 결과, 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율 50 백분위수를 보면 65-74세 남자 70.3%, 여자 77.2%, 75세 이상 남자 74.8%, 여자 78.8%로 성인기의 탄수화물에너지 적정비율 55-65% 보다 많이 섭취하고 있었다 (Table 2). 그러나 노인기의 경우 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율이 높으면 비만, 골격건강 [32], 대사증후군 [33]의 위험이 증가할 수 있다는 보고가 있어 성인과 같은 55-65%로 설정하였다. 나이가 증가함에 따라 뇌의 무게는 감소하지만, 두뇌에서 사용되는 포도당량에는 큰 차이가 없다는 보고를 기준으로 [28] 평균필요량을 성인과 같은 100 g/일로 설정하였다. 권장섭취량은 15% 변이계수를 사용하여 두배의 변이계수를 더한 평균필요량의 130%인 130 g/일로 설정하였다 (Tables 1 and 3).

임신부와 수유부

임신부와 수유부의 에너지적정비율은 임신과 수유를 하지 않는 성인여성과 차이가 있다는 보고가 없어 성인과 같은 55-65%를 설정하였다. 임신부의 부가 평균필요량은 태아의 두뇌에서 사용되는 포도당을 고려하였는데, 태아의 두뇌에서 하루에 필요한 포도당량이 35 g이라는 보고를 근거로 하여 [28] 부가 평균필요량을 35 g/일로 설정하였다. 부가 권장섭취량은 15% 변이계수를 사용하여 두배의 변이계수를 더한 45 g/일로 설정하였다. 수유부의 부가 평균필요량은 모유로 분비되는 유당을 위해 필요한 포도당량을 고려하였는데, 1일 모유로 분비되는 유당을 위해 필요한 포도당량을 60 g으로 계산하여 부가 평균필요량을 60 g/일로 설정하였다. 부가 권장섭취량은 15% 변이계수를 사용하여 두배의 변이계수를 더한 80 g/일로 설정하였다 (Tables 1 and 3).

탄수화물 에너지적정비율과 평균필요량의 활용

2020년 영양소 섭취기준에서 새롭게 설정된 탄수화물의 평균필요량은 결핍을 예방하기 위해서 특히 탄수화물을 주 에너지로 사용하는 뇌에서 1일 사용하는 양을 기준으로 설정되었고 이 양은 탄수화물을 부족하게 섭취하였을 때 체내에서 케톤체 생성을 방지할 수 있는 수준의 섭취량이기도 하다. 탄수화물의 주요 기능은 체내 에너지를 공급하는 것인데, 설정된 평균필요량을 섭취하였을 때 탄수화물로부터 체내 적절한 에너지를 공급한다는 의미로 해석해서는 안 된다. 우리나라 사람들의 1일 탄수화물 섭취량은 2013-2017년 국민건강영양조사 자료를 분석한 결과, 1-2세는 25백분위수, 3-5세는 5백분위수, 그 이후 연령의 남자의 경우는 2.5백분위수부터 1일 100 g 이상 섭취하고 있고, 여자의 경우는 19-29세, 65세 이상에서는 5백분위수부터, 다른 연령은 2.5백분위수부터 1일 100 g 이상을 섭취하고 있어 평균 필요량보다는 충분히 섭취하고 있다 [30]. 이렇게 우리나라 국민들이 실제로는 설정된 평균필요량인 100 g/일

보다 많은 양을 섭취하고 있으나 요사이 저탄수화물 식사가 체중감량식으로 유행하면서 탄수화물 섭취를 제한하는 등 탄수화물에 대한 최저 섭취량에 대한 개념을 제시해야 하는 필요성도 제기되어 평균필요량을 설정하게 되었다. 즉, 평균필요량은 탄수화물의 최소필요량의 개념이며 에너지원으로서 적절한 섭취량에 대한 개념은 아니다. 그러므로 탄수화물의 영양소 섭취 상태를 평가할 경우에는 평균필요량이나 권장섭취량을 실제 섭취량과 비교하여 섭취비율 등으로 평가하는 것은 적절하지 않다. 평균필요량은 최소필요량을 검증하는 방법으로 활용되어야 할 것이다. 그러므로 개인이나 집단의 탄수화물의 영양소 섭취 상태를 평가하거나, 식사계획시 탄수화물의 에너지적정비율을 활용하는 것이 적절하다.

향후 탄수화물의 영양소 섭취기준에 대한 제언

총 에너지 섭취량에 대한 탄수화물, 단백질, 지질로부터의 에너지 섭취비율은 서로 상대적 인 의미를 가진다. 총 에너지 섭취량에 대한 탄수화물로부터의 에너지섭취비율이 증가하면 지질이나 단백질로부터의 에너지 섭취비율이 낮아지고, 반대의 경우로 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율이 낮아지면 지질 또는 단백질로부터의 에너지 섭취비율은 증가하게 된다. 그러므로 탄수화물, 지질, 단백질 등 단일 영양소의 에너지섭취비율이 아니라 열량양양소들 간의 종합적인 섭취비율과 건강문제와의 관련성에 대한 연구가 필요하다. 또한 탄수화물로부터의 에너지섭취비율에 따라 다른 영양소의 섭취 (미량영양소, 식이섬유 등)에 미치는 영향과 전체적인 식사의 질에 대한 연구도 필요하다. 그리고 탄수화물의 필요량에 대한 한국인을 대상으로 한 연구가 필요하며, 탄수화물의 섭취량과 함께 탄수화물의 종류에 따른 질적인 연구도 함께 이루어져야 할 것이다.

요약

2020 한국인 영양소 섭취기준에서 탄수화물은 만성질환 예방을 위한 섭취기준으로 총 에너지 섭취량에 대한 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율인 에너지적정비율을 1세 이후 모든 연령에서 55-65%로 설정하였다. 그리고 2020년에 처음으로 탄수화물의 평균필요량과 권장섭취량을 설정하였다. 인체의 탄수화물 필요량은 뇌에서 하루에 소비되는 포도당량과 케톤체 생성이 나타나지 않는 양을 기준으로 1세 이후 모든 연령에서 1일 100 g을 설정하고, 권장섭취량은 15% 변이계수를 사용하여 두배의 변이계수를 더한 130 g/일로 설정하였다. 탄수화물의 평균필요량은 최소필요량의 개념이지 에너지원으로서 적절한 섭취량에 대한 개념은 아니므로 탄수화물의 영양소섭취상태를 평가할 경우에는 평균필요량이나 권장섭취량에 비교하는 것은 적절하지 않고, 에너지적정비율을 활용하여 탄수화물로부터의 에너지 섭취비율의 적절성을 평가하는 것이 적절하다. 탄수화물은 에너지적정비율 범위에서 섭취할 때 만성질환의 위험을 낮출 수 있으며, 이를 탄수화물의 양뿐만 아니라 급원도 고려하는 식생활에 활용해야 할 것이다.

REFERENCES

1. Ministry of Health and Welfare. 2019 National health statistics. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2020.
2. Choi HM. 21st Nutrition. 6th ed. Paju: Kyomunsa; 2021. p.62-66.

3. Astrup A, Meinert Larsen T, Harper A. Atkins and other low-carbohydrate diets: hoax or an effective tool for weight loss? *Lancet* 2004; 364(9437): 897-899.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
4. Oh HW, Jun DW. Association between a high-fat low-carbohydrate diet and non-alcoholic fatty liver disease: truth or myth? *Korean J Med* 2017; 92(2): 112-117.
[CROSSREF](#)
5. Han YH, Kim HJ, Chung RH, Baek WS. A Retrospective study of the relationship between sleep duration, carbohydrate intake and the atherosclerotic cardiovascular disease risk in Korean, based on the 2013–2015 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Fam Pract* 2019; 9(1): 89-95.
[CROSSREF](#)
6. Moon HK, Kong JE. Assessment of nutrient intake for middle aged with and without metabolic syndrome using 2005 and 2007 Korean National Health and Nutrition Survey. *Korean J Nutr* 2010; 43(1): 69-478.
[CROSSREF](#)
7. Song Y, Joung H. A traditional Korean dietary pattern and metabolic syndrome abnormalities. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2012; 22(5): 456-462.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
8. Song SJ, Lee JE, Paik HY, Park MS, Song YJ. Dietary patterns based on carbohydrate nutrition are associated with the risk for diabetes and dyslipidemia. *Nutr Res Pract* 2012; 6(4): 349-356.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
9. 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.
[CROSSREF](#)
10. Ha K, Song Y. Low-carbohydrate diets in Korea: why does it matter, and what is next? *J Obes Metab Syndr* 2021; 30(3): 222-232.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
11. Brouns F. Overweight and diabetes prevention: is a low-carbohydrate-high-fat diet recommendable? *Eur J Nutr* 2018; 57(4): 1301-1312.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
12. Sim YJ. A low-carbohydrate, high-fat diet. *Korean J Obes* 2016; 25(4): 188-189.
[CROSSREF](#)
13. Goodridge AG, Sul HS. Lipid metabolism synthesis and oxidation. In: Stipanuk MH, editor. *Biochemical and Physiological Aspects of Human Nutrition*. Philadelphia (PA): W.B. Saunders Company; 2000. p.305-350.
14. Paoli A. Ketogenic diet for obesity: friend or foe? *Int J Environ Res Public Health* 2014; 11(2): 2092-2107.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
15. Westman EC. Is dietary carbohydrate essential for human nutrition? *Am J Clin Nutr* 2002; 75(5): 951-953.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
16. St Jeor ST, Howard BV, Prewitt TE, Bovee V, Bazzarre T, Eckel RH, et al. Dietary protein and weight reduction: a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism of the American Heart Association. *Circulation* 2001; 104(15): 1869-1874.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
17. Naude CE, Schoonees A, Senekal M, Young T, Garner P, Volmink J. Low carbohydrate versus isoenergetic balanced diets for reducing weight and cardiovascular risk: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2014; 9(7): e100652.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
18. Shai I, Schwarzfuchs D, Henkin Y, Shahar DR, Witkow S, Greenberg I, et al. Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. *N Engl J Med* 2008; 359(3): 229-241.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
19. Mansoor N, Vinknes KJ, Veierød MB, Retterstøl K. Effects of low-carbohydrate diets v. low-fat diets on body weight and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Nutr* 2016; 115(3): 466-479.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
20. Kim JH. Effects of a low-carbohydrate, high-fat diet. *Korean J Obes* 2016; 25(4): 176-183.
[CROSSREF](#)
21. Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM, et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr* 1981; 34(3): 362-366.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
22. Korean Diabetes Association. *Diabetes food exchange system guide*, 3rd ed. Seoul: Korean Diabetes Association; 2010.

23. Park MH, Nam KS, Chung SJ. Effects of a low glycemic load diet on body weight loss in overweight or obese young adults. *J Nutr Health* 2020; 53(5): 464-475.
CROSSREF
24. Choi Y, Chang Y, Ryu S, Cho J, Kim MK, Ahn Y, et al. Relation of dietary glycemic index and glycemic load to coronary artery calcium in asymptomatic Korean adults. *Am J Cardiol* 2015; 116(4): 520-526.
PUBMED | CROSSREF
25. Lutsey PL, Steffen LM, Stevens J. Dietary intake and the development of the metabolic syndrome: the Atherosclerosis Risk in Communities study. *Circulation* 2008; 117(6): 754-761.
PUBMED | CROSSREF
26. Kwon O, Kim H, Kim J, Hwang JY, Lee J, Yoon MO. The development of the 2020 dietary reference intakes for Korean population: Lessons and challenges. *J Nutr Health* 2020; 54(5): 425-434.
CROSSREF
27. Choi H, Song S, Kim J, Chung J, Yoon J, Paik HY, et al. High carbohydrate intake was inversely associated with high-density lipoprotein cholesterol among Korean adults. *Nutr Res* 2012; 32(2): 100-106.
PUBMED | CROSSREF
28. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington, D.C.: National Academy Press; 2005.
29. Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2015. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2015.
30. Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2020. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2020.
31. Han MR, Lim JH, Song YJ. The effect of high-carbohydrate diet and low-fat diet for the risk factors of metabolic syndrome in Korean adolescents: Using the Korean National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES) 1998–2009. *J Nutr Health* 2014; 47(3): 186-192.
CROSSREF
32. Lee LH. Bone health status of Korean elderly people and dietary factors related to bone mineral density. *J Res Ins Korean Educ* 2006; 24: 1-19.
33. Jung HJ, Song WO, Paik HY, Joung H. Dietary characteristics of macronutrient intake and the status of metabolic syndrome among Koreans. *Korean J Nutr* 2011; 44(2): 119-130.
CROSSREF