

성인의 연령별 설탕 섭취상태와 혈중 지질과의 관련성

최미경 · 배윤정*† · 김은영* · 승정자*

청운대학교 식품영양학과 · 숙명여자대학교 식품영양학과*

Relation between Sugar Intake and Serum Lipids in Korean Adults according to Age

Mi - kyeong Choi · Yun - Jung Bae*† · Eun - Yeong Kim* · Chung - Ja Sung*

Dept. of Human Nutrition & Food Science, Chungwoon University

Dept. of Food & Nutrition, Sookmyung Women's University*

ABSTRACT

The purpose of this study was to estimate sugar intake and relation between it and blood lipid profiles in Korean adult according to age. The 346 subjects were measured anthropometric assessment, dietary intake using 24-hour recall method, and serum lipid profiles. The average age of the subjects of 20~49, 50~64, over 65 years were 40.8, 57.0, 70.2 years, respectively. The mean height and weight were significantly decreased with increment of age($p<0.001$, $p<0.01$). The mean energy, food, and sugar intakes of the age groups were decreased with increment of age($p<0.05$, $p<0.001$, $p<0.001$), that is, 1649.8 kcal/1253.6 g/36.1 g for 20~49 years, 1555.4 kcal/1157.0 g/31.4 g for 50~64 years, 1404.4 kcal/893.5 g/17.1 g for over 65 years. The major foods consumed sugar of the age groups were watermelon, sugar, ice cream for 20~49 years, watermelon, sugar, peach for 50~64 years, watermelon, sugar, kimchi for over 65 years. Carbohydrate intake of the subject adjusted age provided significantly negative correlation with serum HDL-cholesterol($p<0.05$). However, there was not significant correlation between sugar intake and serum lipid profile. Based on these results, further studies on effects on blood lipid of sugar and carbohydrate intakes were needed for proper carbohydrate intake.

Key words : Sugar Intake, Carbohydrate Intake, Blood Lipid, Age

서 론

설탕(sugar)은 보통 서당(sucrose)을 지칭하며 대부분 양념으로 음식의 식재료에 사용되거나 과일류

접수일 : 2005년 12월 18일, 채택일 : 2006년 4월 7일

†Corresponding author : Yun-Jung Bae, Department of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University, 53-12, Chungpa-dong 2-ga, Yongsan-gu, Seoul 140-742, Korea
Tel : 02)710-9465, Fax : 02)701-2926

E-mail : swingtru@hanmail.net

의 천연식품에도 상당량 존재한다. 식재료로 사용되는 설탕은 열량만을 낼 뿐 그 외의 영양소는 안 들어있으므로 ‘빈(empty) 영양소’로 불리기도 한다 (1). 설탕이나 단 음식을 많이 섭취하게 되면 상대적으로 영양소가 풍부한 다른 식품의 섭취가 적어져 영양불균형 상태를 초래할 수도 있고 설탕으로부터 손쉽게 얻는 열량이 체지방으로 쉽게 축적되어 비만의 문제를 야기할 수도 있다.

설탕의 섭취실태에 대한 관심은 그동안 서구사

회에서 많이 거론되어 왔는데, 이는 과도한 설탕 섭취가 비만(2), 당뇨병(3), 치아질환(4), 과잉행동장애(5) 같은 많은 질병의 원인이 될 수 있다는 주장을 제기되고 있기 때문이다. 또한 설탕은 농축 열량 원일 뿐만 아니라 설탕의 구성당인 fructose는 환원 당으로서 당뇨병의 혈관, 신장, 안과 합병증과 동맥 경화의 진행에 중요한 역할을 하는 유독성 glycation 최종 산물의 형성을 촉진하는 것으로 알려져 있다(6). 한편 설탕은 혈당지수(Glycemic Index: GI)와 관련성이 있다고 보고되고 있는데, 혈당지수가 낮은 당질을 섭취했을 때 내당성이 개선되고 혈중 콜레스테롤과 중성지방이 감소되는 것으로 밝혀짐에 따라(7,8) 설탕과 혈중 지질상태와의 연관성에 대한 연구가 필요한 실정이다.

미국의 영양사협회(9)에서는 설탕으로부터 얻는 열량을 전체 섭취량의 10~15%까지로 유지할 것을 권장하고 있고 WHO(10)에서는 전체 섭취 열량의 10% 이하로 권장하고 있다. 서구사회에서 뿐만 아니라 우리나라에서도 설탕 섭취량은 꾸준히 증가하고 있는데, 식품수급표 상에 나타난 성인 1인 1일당 당류 공급량은 1962년 4.8g에서 1987년 41.9g, 2003년의 57.4g으로 나타났다(11). 특히 식품 가공 산업 분야의 발달은 식생활에서 과자, 스낵, 케이크와 같은 가공식품이 차지하는 비율을 현저히 증가시켰고 이는 설탕 섭취량의 현저한 증가를 가져왔을 것이다. 간식으로 인한 설탕 섭취량의 증가는 식생활을 변화시킨 중요한 요인이 되었음에도 불구하고 서구 사회에서는 설탕 섭취실태에 대한 보고들이 이루어지고 있는데 반해 우리나라의 설탕 섭취실태에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 20~79세 346명의 건강인을 대상으로 설탕 섭취상태와 혈중 지질과의 관련성을 살펴봄으로써 식사관리에서 설탕 섭취기준을 마련하는데 기초자료를 제시해보고자 조사대상자의 신체계측, 식사섭취조사 및 혈중 지질을 측정한 후 연령별 설탕 섭취 관련 식이섭취 지표와 혈중 지질상태의 비교 및 상관성을 분석하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 기간

연구의 목적과 내용 및 진행과정을 충분히 설명한 후 조사에 참여할 것에 동의하고 서울, 경기, 충남지역에 거주하는 건강한 대상자를 선별하였다. 20~79세의 남자 145명, 여자 201명의 총 346명을 대상으로 하여 2004년 7월 19일부터 8월 13일까지 실시하였다. 대상자의 연령별 분포는 Table 1과 같으며, 연령군별 대상자들을 성별에 따라 나누어 비교한 결과(Table 2) 연령군별 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

Table 1. General characteristics of the subjects according to age

Variables	Age(yrs) 20~49 (n=129)	50~64 (n=134)	≥ 65 (n=83)	Significance ²⁾
Age (yrs)	40.8±6.9 ^{a,b}	57.0±4.2 ^b	70.2±4.0 ^b	p<0.001
Height (cm)	161.4±8.3 ^a	158.0±8.3 ^b	156.2±8.9 ^b	p<0.001
Weight (kg)	63.4±9.5 ^a	63.7±9.6 ^a	58.9±9.7 ^b	p<0.01
BMI(kg/cm ²) ³⁾	24.3±3.1 ^b	25.4±3.3 ^a	24.1±2.9 ^b	p<0.01

¹⁾ Mean±Standard Deviation

²⁾ Significance as determined by ANOVA test according to age

³⁾ Body mass index

⁴⁾ Means with superscripts(a>b>c) within a row are significantly different from each other by duncan's multiple range test

Table 2. Sex distribution of subjects according to age

Variables	Age(yrs) 20~49 (n=129)	50~64 (n=134)	≥ 65 (n=83)	Significance
Sex	Male 52(40.31)	54(40.30)	39(46.99)	
	Female 77(59.69)	80(59.70)	44(53.01)	$\chi^2=1.1577$ (df=2) N.S ¹⁾
Total	129(100.00)	134(100.00)	83(100.00)	

¹⁾ Not significance

2. 신체계측 및 식사섭취조사

연구대상자의 신장과 체중은 신발을 벗고 가벼운 옷을 입은 상태에서 자동 신장·체중계(JENIX, Korea)로 2회 측정한 후 평균값을 취하였다. 식사섭

취조사는 조사 전날 아침 기상부터 취침할 때까지 1일 동안 아침, 점심, 저녁식사와 간식을 포함하여 섭취한 모든 음식의 종류와 그에 따른 각각의 식품 재료의 종류와 분량을 설문조사와 24시간 회상법을 사용하여 조사하였다. 24시간 회상법은 훈련된 조사원들이 3일간 섭취한 음식명과 음식 재료명, 재료의 양 등을 조사하였으며, 섭취분량에 대한 정확한 추정을 위해 식품과 음식의 눈대중 자료(사진으로 보는 음식의 눈대중량, 대한영양학회)와 실물크기의 그릇과 접시크기를 나타낸 그림(two dimension model), 음식모형 등을 이용하여 개인면접을 실시하였다. 조사된 식사섭취조사 결과는 한국영양학회의 음식 및 식품의 영양소 및 식품의 섭취자료를 토대로 한 CAN-Pro 2.0 (한국영양학회)을 이용하여 영양소 섭취량을 분석하였으며, 국내에는 식품별 설탕 함량자료가 없기 때문에 식품별 1회 섭취단위당 설탕 함량의 참고자료인 USDA Nutritional Nutrient Database(12)를 이용하여 설탕 섭취량을 분석하였다.

3. 혈액채취와 분석

식사섭취조사가 끝난 후 공복상태에서 정맥혈 20 mL을 취하고 3,000 rpm에서 15분간 원심분리하여 혈청을 얻은 후 중성지질, 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤 함량을 생화학분석기(Fuji dry-chem auto-5, Fuji Photo Film Co, Japan)를 이용하여 분석하였으며, LDL-콜레스테롤 함량은 Friedewald 공식(총 콜레스테롤 - HDL-콜레스테롤 - 중성지질/5) (13)에 의거하여 산출하였다.

4. 통계분석

본 연구를 통해 얻어진 모든 결과는 SAS program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였다. 연령별 차이는 ANOVA 및 Duncan's test로, 설탕 섭취 관련 식이섭취 지표와 혈중 지질상태 사이의 상관관계는

Pearson's correlation coefficient (*r*) 및 이에 대한 유의성 검정을 통해 평가하였다.

연구결과 및 고찰

1. 일반사항

연령별 조사대상자의 일반사항은 Table 1과 같다. 평균 연령은 20~49세, 50~64세, 65세 이상 각각 40.8세, 57.0세, 70.2세이었으며, 이들의 평균 신장은 각각 161.4cm, 158.0cm, 156.2cm로 20~49세의 신장이 유의하게 높았다(*p*<0.001). 연령군별 평균 체중은 20~49세, 50~64세, 65세 이상 각각 63.4kg, 63.7kg, 58.9kg으로 20~49세와 50~64세의 평균체중이 65세 이상군보다 유의적으로 높게 나타났으며(*p*<0.01), 체질량지수는 각각 24.3, 25.4, 24.1로 50~64세가 유의하게 높았다(*p*<0.01). 본 연구대상자와 연령과 성별 분포가 다르기 때문에 같이 비교하기는 어렵지만 이와 같은 결과를 한국인 영양섭취기준(14)의 성별·연령별 한국인 체위 기준치와 비교시 남자와 여자 모두 연령이 증가하면서 신장과 체중이 감소하여 비슷한 양상을 보였다.

2. 영양 및 식품 섭취상태

연령별 조사대상자의 영양소 섭취량에 대한 결과는 Table 3과 같다. 본 연구대상자 중 20~49세, 50~64세, 65세 이상의 평균 열량 섭취량은 각각 1649.8kcal, 1555.4kcal, 1404.4kcal로 20~49세가 65세 이상군보다 유의하게 높았다(*p*<0.05). 이와 같은 경향은 단백질과 지방 등 다른 영양소 섭취량에서도 나타났으나 당질 섭취량은 연령군별 유의한 차이가 없었다. 또한 일반적으로 영양소의 섭취는 열량 섭취와 강한 상관관계를 보이기 때문에 열량 보정 후 영양소 섭취량을 평가하기 위해 영양소 섭취량을 열량 1,000kcal당 섭취량으로 나타내어 제시한 결

Table 3. Daily nutrient intakes of the subjects according to age

Variables	Age(yrs)		20~49 (n=129)		50~64 (n=134)		≥65 (n=83)		Significance ²⁾		
Energy (g)	1649.8	±	667.5 ^{1)a3)}		1555.4	±	591.4 ^{a,b}	1404.4	±	483.2 ^b	p<0.05
Protein (g)	67.0	±	32.8 ^a		61.8	±	32.2 ^a	52.9	±	22.0 ^b	p<0.01
Fat (g)	39.3	±	26.3 ^a		31.2	±	25.5 ^b	22.9	±	17.0 ^c	p<0.001
Carbohydrate (g)	245.0	±	90.5		249.8	±	82.7	233.0	±	77.9	N.S
Fiber (g)	6.0	±	3.2 ^{a,b}		6.4	±	3.2 ^a	5.2	±	2.7 ^b	p<0.05
Sugar intake (g)	36.1	±	29.6 ^a		31.4	±	30.8 ^a	17.1	±	18.3 ^b	p<0.001
Energy intake ratio from sugar intake	8.8	±	6.0 ^a		8.1	±	6.7 ^a	4.6	±	3.9 ^b	p<0.001
Sugar intake ration of total carbohydrate intake	14.6	±	9.8 ^a		12.2	±	9.3 ^b	7.1	±	6.0 ^c	p<0.001

¹⁾ Mean±Standard Deviation²⁾ Significance as determined by ANOVA test according to age³⁾ Means with superscripts(a>b>c) within a row are significantly different from each by duncan's multiple range test**Table 4.** Daily nutrient intakes per 1,000kcal energy intake of the subjects according to age

Variables	Age(yrs)		20~49 (n=129)		50~64 (n=134)		≥65 (n=83)		Significance ²⁾		
Protein (g)	40.7	±	11.3 ¹⁾		38.5	±	9.4	37.8	±	9.1	N.S
Fat (g)	23.1	±	10.0 ^{a2)}		18.4	±	10.1 ^b	15.5	±	8.4 ^c	p<0.001
Carbohydrate (g)	151.8	±	27.8 ^b		166.4	±	31.5 ^a	169.2	±	31.3 ^a	p<0.001
Fiber (g)	3.7	±	1.5 ^b		4.2	±	1.6 ^a	3.7	±	1.3 ^b	p<0.05
Sugar intake (g)	22.0	±	15.0 ^a		20.3	±	16.8 ^a	11.5	±	9.9 ^b	p<0.001

¹⁾ Mean±Standard Deviation²⁾ Significance as determined by ANOVA test according to age³⁾ Means with superscripts(a>b>c) within a row are significantly different from each by duncan's multiple range test

과(Table 4) 지방은 열량 보정 전과 같은 경향을 보였지만, 당질의 섭취량은 열량을 보정한 후에 50~64세와 65세 이상군이 20~49세에 비해 유의적으로 높은 것으로 나타났다($p<0.001$). 연령별 식품군 섭취량에 대한 결과는 Table 5와 같다. 총 식품 섭취량은 20~49세 1253.6g, 50~64세 1157.0g, 65세 이상 893.5g으로 65세 이상이 다른 연령군보다 유의하게 낮았다($p<0.01$). 채소류의 섭취량은 50~64세가 다른 연령군보다 유의하게 높았으며($p<0.05$), 난류($p<0.01$)와 음료류($p<0.05$)의 섭취량은 20~49세가 다른 연령군보다 유의하게 높았다. 또한 당류의 섭취량은 연령군간 유의적인 차이를 보여 65세 이상에서의 섭취가 다른 연령군에 비해 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.01$).

국민건강·영양조사(15)에 의하면 우리나라 국민의 1일 열량 섭취량은 20~29세가 2102.2kcal, 30~49

세가 2196.3kcal, 50~64세가 1950.6kcal, 65세 이상이 1619.8kcal로 30~49세에 가장 높다가 연령 증가에 따라 서서히 감소하였다. 연령 분포가 다르기 때문에 같이 비교하기는 어렵지만 본 연구대상자들의 열량 섭취량이 다소 낮은 것으로 나타났다. 또한 본 연구에서는 식품 섭취량과 열량 섭취량이 65세 이상에서 가장 낮게 나타나 이들이 질적·양적으로 저하된 식사섭취를 하고 있음을 알 수 있었다.

3. 설탕 섭취상태

연령별 조사대상자의 설탕 섭취량에 대한 결과는 Table 3과 같이 20~40세 36.1g, 50~64세 31.4g, 65세 이상 17.1g으로 65세 이상군이 다른 연령군보다 유의하게 낮았다($p<0.001$). 또한 열량을 보정한 후에도 65세 이상군에서의 설탕 섭취량이 다른 연령

Table 5. Food intakes from each food group of the subjects according to age (g/day)

Variables	Age(yrs)	20~49 (n=129)	50~64 (n=134)	≥65 (n=83)	Significance ²⁾
Cereals		260.1 ± 123.7 ^{a,b}	265.9 ± 109.4	260.0 ± 96.8	N.S
Potatoes and starches		35.3 ± 72.4	29.4 ± 76.8	47.2 ± 82.5	N.S
Sugars and sweeteners		7.6 ± 9.2 ^a	7.3 ± 10.4 ^a	3.8 ± 6.2 ^b	p<0.01
Pulses		33.7 ± 43.3	37.1 ± 49.1	38.4 ± 62.6	N.S
Nuts and seeds		2.3 ± 6.1	3.4 ± 11.8	1.4 ± 5.1	N.S
Vegetables		281.5 ± 180.9 ^{a,b}	306.2 ± 193.1 ^a	240.1 ± 167.9 ^b	p<0.05
Mushrooms		1.7 ± 6.6 ^b	1.9 ± 7.1 ^b	5.1 ± 12.9 ^a	p<0.05
Fruits		164.3 ± 333.3	161.4 ± 375.6	77.0 ± 236.9	N.S
Meats		74.2 ± 125.5	56.3 ± 86.7	41.9 ± 70.0	N.S
Eggs		15.3 ± 22.8 ^a	8.1 ± 20.2 ^b	6.4 ± 17.3 ^b	p<0.01
Fishes and shellfishes		65.0 ± 98.5	66.3 ± 106.5	48.3 ± 55.4	N.S
Seaweeds		3.7 ± 10.2	4.3 ± 10.4	2.3 ± 7.5	N.S
Milks		91.7 ± 147.6 ^a	54.2 ± 112.2 ^b	15.5 ± 48.6 ^c	p<0.001
Oil and fats		6.1 ± 7.2	5.4 ± 8.2	3.9 ± 5.0	N.S
Beverages		187.9 ± 465.2 ^a	118.1 ± 218.0 ^{a,b}	77.3 ± 178.4 ^b	p<0.05
Seasonings		25.0 ± 17.3	29.7 ± 23.6	24.2 ± 21.3	N.S
Total intake		1253.6 ± 699.3 ^a	1157.0 ± 569.1 ^a	893.5 ± 444.8 ^b	p<0.001

¹⁾ Mean±Standard Deviation²⁾ Significance as determined by ANOVA test according to age³⁾ Means with superscripts(a>b>c) within a row are significantly different from each by duncan's multiple range test**Table 6.** Major food item consumed sugar of the subjects according to age

Age (yrs)	20~49 (n=129)	50~64 (n=134)	≥65 (n=83)			
Rank	Food item	Sugar g (%)	Food item	Sugar g (%)	Food	Sugar g (%)
1	Watermelon	6.7(18.5) ¹⁾	Watermelon	8.7(27.9)	Watermelon	3.2(19.1)
2	Sugar	5.2(33.3)	Sugar	7.1(50.8)	Sugar	2.4(33.3)
3	Ice cream	4.3(45.3)	Peach	2.7(59.4)	Kimchi	1.3(40.9)
4	Milk	1.8(50.3)	Kimchi	2.1(66.1)	Peach	1.2(48.4)
5	Kimchi	1.4(54.3)	Milk	1.7(71.5)	Carbonated beverage	1.1(55.3)
6	Peach	1.4(58.2)	Tomato	1.2(72.4)	Rice	0.7(59.5)
7	Carbonated beverage	1.0(77.7)	Onion	1.2(79.6)	Onion	0.6(63.4)
8	Onion	0.8(80.1)	Carbonated beverage	1.1(83.1)	Milk	0.4(66.3)
9	Melon	0.8(82.4)	Rice	1.0(86.5)	Radish	0.4(68.7)
10	Yogurt	0.5(84.1)	Melon	0.9(89.6)	Tomato	0.4(71.1)

¹⁾ Accumulation of % of total intake

군보다 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.001$). 연령별 설탕 섭취의 주요 급원식품에 대한 결과는 Table 6과 같다. 20~49세는 수박, 설탕, 아이스크림, 50~64세는 수박, 설탕, 복숭아, 65세 이상은 수박, 설탕, 김치를 통해 설탕을 가장 많이 섭취하는 것으로 나타났다.

본 연구에서 조사한 설탕 섭취량은 Table 3에서 제시된 당류의 섭취량보다는 매우 높은 것으로 나타났는데, 이는 당류 분석시 과당, 껌, 꿀, 당밀/시

럽, 사탕, 설탕, 젤리, 엿, 초콜릿, 카라멜에 포함된 설탕의 섭취량만 계산한 반면 본 연구에서는 식품 자체에 함유된 설탕의 섭취량까지 계산하였기 때문에 더 높은 수치를 보인 것으로 생각된다. 또한 국민건강·영양조사(15)에서의 당류의 섭취량은 20~29세 9.4g, 30~49세 13.5g, 50~64세 9.5g, 65세 이상 6.1g로 본 연구대상자들의 당류 섭취량이 더 낮은 것으로 나타났다.

설탕 섭취량을 조사한 국외연구로서 초등학생을

Table 7. Serum lipid profile of the subjects according to age

Variables	Age(yrs)	20~49 (n=129)	50~64 (n=134)	≥65 (n=83)	Significance ²⁾
Total cholesterol (mg/dL)		176.9 ± 37.3 ^{a,b,c}	193.6 ± 35.1 ^a	177.7 ± 34.4 ^b	p<0.001
HDL-cholesterol (mg/dL)		43.5 ± 10.9	43.7 ± 10.2	43.0 ± 12.2	N.S
LDL-cholesterol (mg/dL)		105.5 ± 30.5 ^b	118.3 ± 29.7 ^a	105.4 ± 29.4 ^b	p<0.001
Triglyceride (mg/dL)		139.1 ± 82.8	157.9 ± 81.0	146.6 ± 89.9	N.S
Atherogenic index ⁴⁾		3.2 ± 1.0 ^b	3.5 ± 0.8 ^a	3.3 ± 0.9 ^{ab}	p<0.05

¹⁾ Mean±Standard Deviation²⁾ Significance as determined by ANOVA test according to age³⁾ Means with superscripts(a>b>c) within a row are significantly different from each by duncan's multiple range test⁴⁾ Atherogenic index=(total cholesterol - HDL-cholesterol) / HDL-cholesterol

대상으로 한 Morgan과 Zabik(16)은 134.3g, Lecos(17)는 124.3g, Nelson(18)은 107.9g으로 보고하였다. 또한 유럽의 성인 남녀를 대상으로 한 연구에서 23~49세 성인 남자(1,537명), 여자(1,771명)의 설탕 섭취량은 1일 각각 105g과 79g으로 나타났으며, 50세 이상 성인 남자(942명), 여자(1,262명)에서는 각각 91g, 74g으로 나타나 본 연구대상들의 설탕 섭취량보다 높은 것으로 나타났다(19). 우리나라 초등학교 3학년생을 대상으로 28가지 간식 중심의 식품 섭취빈도법으로 설탕 섭취량을 분석했을 때 급식학교는 25.7~51.7g, 비급식학교는 42.9~73.1g 이었다고 하여 서구사회보다 낮은 섭취수준을 보였다(20). 본 연구의 설탕 섭취수준은 20~79세에서 17.1~36.1g으로 앞선 연구보다 낮았으며, 연령 증가에 따라 설탕 섭취가 낮았다. 선행연구들은 설탕 섭취가 높은 어린이들을 대상으로 한 반면 본 연구는 성인 이후 대상자들이기 때문에 섭취량에 차이가 있었던 것으로 보여지며 서구사회에 비해 설탕의 섭취량이 낮은 것으로 나타났다.

본 연구에서 설탕 섭취량의 열량 섭취비율은 20~49세가 8.8%, 50~64세가 8.1%, 65세 이상이 4.6%로 65세 이상군에서 다른 연령에 비해 유의적으로 낮게 나타났으며(p<0.001), WHO(10)에서 권장하는 10% 이하를 섭취하고 있었다(Table 3). 또한 총 당질 섭취량 중 설탕 섭취량의 비율도 20~49세, 50~64세, 65세 이상군 각각 14.6%, 12.2%, 7.1%로 연령이 증가함에 따라 감소하는 것으로 나타났다.

설탕의 주요 급원식품은 아이스크림, 수박과 복숭아 등 과일류, 양념으로 사용하는 설탕, 우유 등으로 나타나 조사가 이루어졌던 계절적인 영향을 받은 것으로 사료되어 설탕의 섭취급원을 일반화하기는 어려울 것으로 생각되며, 이를 보완한 추후 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 어린이를 대상으로 조사한 Nelson(18)의 설탕의 섭취 급원식품은 케이크·비스킷·칩류, 빵류, 우유, 시리얼류, 음료 순이었으며, Chung 등(20)은 아이스크림류, 우유 및 요구르트, 음료, 과자류, 빵류, 과일류로 보고하였다. 성인을 대상으로 한 본 연구는 어린이보다 간식의 섭취가 낮았기 때문에 설탕의 섭취량이 낮고 급원식품의 섭취패턴이 다소 차이가 있었던 것으로 생각된다.

4. 혈중 지질패턴

연령별 조사대상자의 혈중 지질패턴에 대한 결과는 Table 7과 같다. 혈청 HDL-콜레스테롤, 중성지질은 연령군별 유의한 차이가 없었으나, 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤, 동맥경화지수는 50~64세에서 다른 연령군에 비해 유의적으로 높은 것으로 나타났다(p<0.001, p<0.001, p<0.05). 순환기 질환의 가장 큰 위험인자 중 하나는 이상지혈증(dyslipidemia) 즉, 고콜레스테롤혈증을 비롯한 고LDL-콜레스테롤 혈증, 고중성지질혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증이며 최근에 와서는 apolipoprotein과 lipoprotein(a)에 대해

Table 8. Age-adjusted correlation between dietary intake parameters related to sugar and serum lipids of the subjects (n=346)

Variables	Age(yrs)	Food intake	Energy intake	Carbohydrate intake	Fiber intake	Sugar intake
Total cholesterol (mg/dL)	0.0713	-0.0049	-0.0347	-0.0801	0.0538	
HDL-cholesterol (mg/dL)	-0.0099	-0.0681	-0.1138 ^{††}	-0.0964	-0.0209	
LDL-cholesterol (mg/dL)	0.0713	-0.0020	0.0009	-0.0430	0.0608	
Triglyceride (mg/dL)	0.0321	0.0376	-0.0025	-0.0328	0.0204	
Atherogenic index	0.0491	0.0632	0.1033	0.0359	0.0613	

^{††} Pearson's correlation coefficient, * p<0.05

Table 9. Age-adjusted correlation between dietary intake parameters for 1,000kcal related to sugar and serum lipids of the subjects (n=346)

Variables	Age(yrs)	Food intake	Carbohydrate intake	Fiber intake	Sugar intake
Total cholesterol (mg/dL)	0.0750	-0.0476	-0.0845	0.0677	
HDL-cholesterol (mg/dL)	0.0266	-0.0756	-0.0731	-0.0011	
LDL-cholesterol (mg/dL)	0.0782	-0.0006	-0.0349	0.0828	
Triglyceride (mg/dL)	0.0038	-0.0524	-0.0721	-0.0023	
Atherogenic index	0.0102	0.0728	0.0088	0.0454	

서도 많은 관심이 집중되고 있다. 혈중 지질의 정상 범위나 죽상경화증 발병위험도의 구분은 NCEP (National Cholesterol Education Program)에서 제안한 분별치(21)를 많이 이용하고 있다. 혈중 지질의 정상기준은 연령별 다양하게 마련되어 있지 못하고 혈중 지질관리가 요구되는 성인의 기준치가 일반적으로 적용되고 있기 때문에 본 연구대상자들의 혈중 지질치를 성인 기준치로 통일하여 개별적으로 평가해 보았다. 총콜레스테롤과 중성지질은 200 mg/dL 미만, LDL-콜레스테롤 130 mg/dL 미만, HDL-콜레스테롤은 Framingham study의 기준(22)에 따라 35 mg/dL 이상, 동맥경화지수는 Schmitt 등(23)에 따라 6.7 미만을 정상으로 평가할 때 모든 연령군의 평균치가 정상범위에 속하였다. 그러나 연령 증가에 따라 혈중 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤이 증가하여 지질패턴이 바람직하지 않게 변하기 때문에 연령 증가에 따라 혈중 지질관리가 더욱 요구된다.

5. 설탕 섭취량과 혈중 지질과의 상관성

연령을 보정한 전체 대상자의 설탕 섭취량과 혈

중 지질과의 상관성에 대한 결과는 Table 8과 같다. 탄수화물 섭취량은 혈청 HDL-콜레스테롤과는 유의한 부의 상관관계를 보였다(p<0.05). 그러나 설탕 섭취량은 혈중 지질 수준과 유의한 상관관계가 없었다. 또한 열량 섭취 보정 후의 식품과 당질, 섬유소, 설탕의 섭취량과 혈중 지질과의 상관성에 대한 결과는 Table 9와 같으나 유의한 관련성을 보이지는 않았다.

탄수화물 섭취는 건강인에 있어서도 다양한 질환의 예방차원에서 중요성이 강조되고 있는데, 특히 혈중 지질이나 심장질환과의 관계에 대한 연구가 이루어지고 있다. Liu 등(24)은 38~63세의 75,521명의 미국여성을 대상으로 탄수화물 섭취와 관상심장질환의 관계를 1986~1990년간 전향적으로 평가했을 때 탄수화물 섭취가 증가함에 따라 관상심장질환의 상대위험비가 유의하게 증가하였다고 보고하였다. Appel 등(25)은 고탄수화물 식이 시 고단백질 식이보다 혈중 지질이 유의하게 증가하였다고 한다. 본 연구에서는 탄수화물 섭취량이 혈청 HDL-콜레스테롤과 유의한 부의 상관관계를, 동맥경화지수와 정의 상관관계를 보여 앞선 연구들과 유사성

을 보였으나 설탕이나 식이섬유소 섭취량은 혈중 지질과 유의한 상관관계가 없었다. Jung 등(26)은 전통적인 탄수화물 의존의 우리나라 식사는 만성질환 발병요인과 높은 상관성을 보이며, 이를 고려한 탄수화물의 열량섭취 권장비율의 조정이 필요하다고 지적한바 있다. 이를 고려할 때 본 연구대상자들도 곡류를 중심으로 하는 다당류의 섭취가 탄수화물의 상당량을 차지하고 설탕과 같은 단순당의 섭취는 낮기 때문에 나타난 결과로 생각된다.

결론 및 제언

본 연구에서는 20~79세의 346명의 건강인을 대상으로 연령별 설탕 섭취상태와 혈중 지질과의 관련성을 살펴봄으로써 식사관리에서 설탕 섭취기준을 마련하는데 기초자료를 제시해보고자 신체계측, 식사섭취조사 및 혈중 지질을 측정한 후 연령별 비교 및 상관성을 분석하였다. 20~49세, 50~64세, 65세 이상의 평균 연령은 각각 40.8세, 57.0세, 70.2세 이었으며, 이들의 평균 신장은 각각 161.4 cm, 158.0 cm, 156.2 cm로 20~49세의 신장이 유의하게 높았다 ($p<0.001$). 연령군별 평균 체중은 63.4 kg, 63.7 kg, 58.9 kg으로 65세 이상에서 유의적으로 낮았으며 ($p<0.01$), 체질량지수는 연령군별 각각 24.3, 25.4, 24.1로 20~49세와 65세 이상이 50~64세군에 비해 유의하게 낮았다($p<0.001$). 20~49세, 50~64세, 65세 이상의 평균 열량 섭취량은 각각 1649.8 kcal, 1555.4 kcal, 1404.4 kcal로 20~49세가 다른 연령군보다 유의하게 높았다($p<0.05$). 이와 같은 경향은 다른 영양소 섭취량에서도 나타났으며 당질 섭취량은 연령군별 유의한 차이가 없었으나, 열량 보정 후 50~64세, 65세 이상의 탄수화물의 섭취량이 20~49세에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 총 식품 섭취량은 20~49세 1253.6 g, 50~64세 1157.0 g, 65세 이상 893.5 g으로 65세 이상이 다른 연령군보다 유의하-

게 낮았다($p<0.001$). 설탕 섭취량은 20~49세 36.1 g, 50~64세 31.4 g, 65세 이상 17.1 g으로 65세 이상이 다른 연령군보다 유의하게 낮았다($p<0.001$). 설탕 섭취의 주요 급원식품으로 20~49세는 수박, 설탕, 아이스크림, 50~64세는 수박, 설탕, 김치, 65세 이상은 수박, 설탕, 김치를 통해 설탕을 가장 많이 섭취하였다. 연령별 혈중 지질패턴에서 혈청 HDL-콜레스테롤, 중성지질은 연령군별 유의한 차이가 없었으나 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤, 동맥경화지수는 50~64세가 다른 연령군에 비해 유의적으로 높았다($p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.05$). 연령을 보정한 전체 대상자의 탄수화물 섭취량은 혈청 HDL-콜레스테롤과는 유의한 부의 상관관계를 보였다($p<0.05$). 그러나 설탕 섭취량은 혈중 지질 함량과 유의한 상관관계가 없었다. 따라서 앞으로 설탕 섭취나 탄수화물 섭취가 혈중 지질에 미치는 직접적이고 장기간에 걸친 연구와 함께 탄수화물의 종류별 적절 섭취를 위한 영양지도가 필요하다고 생각된다.

참고 문헌

1. Kanarek RB, Kaufman RM. Nutrition and Behavior. pp.169-18, Von Nostrand Reinhold, NY, 1991
2. James J, Kerr D. Prevention of childhood obesity by reducing soft drinks. *Int J Obes* 29(S2):S54-S57, 2005
3. Laaksonen DE, Toppinen LK, Juntunen KS, Autio K, Liukkonen KH, Poutanen KS, Niskanen L, Mykkonen HM. Dietary carbohydrate modification enhances insulin secretion in persons with the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 82(6):1218-1227, 2005
4. Moynihan P. The interrelationship between diet and oral health. *Proc Nutr Soc* 64(4):571-580, 2005
5. Gross M. Effects of sucrose on hyperkinetic children. *Pediatrics* 74(5):876-878, 1984
6. Gaby AR. Adverse effects of dietary fructose. *Altern Med Rev* 10(4):294-306, 2005
7. Jenkins DJ, Wong GS, Patten R, Bird J, Hall M, Buckley

- GC, McGuire V, Reichert R, Little JA. Leguminous seeds in the dietary management of hyperlipidemia. *Am J Clin Nutr* 38(4):567-573, 1983
8. Wolever TM. How important is prediction of glycemic responses? *Diabetes Care* 12(8):591-603, 1989
 9. Franz MJ, Maryniuk MD. Position of the ADA: Appropriate use of nutritive and non-nutritive sweeteners. *J Am Diet Assoc* 87(12):1689-1693, 1987
 10. Anonymous. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Disease. A Report of the WHO Study Group on Diet, Nutrition and Prevention of Noncommunicable Diseases. *Nutr Rev* 49(10):291-301, 1991
 11. Korea Rural Economic Institute. Food Balance Sheet, Seoul, 2003
 12. USDA. USDA Nutritional Nutrient Database for Standard Reference, Release 18, 2002
 13. Friedewald WY, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of concentration of low-density lipoprotein cholesterol on plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18(6):499-502, 1972
 14. The Korean Nutrition Society. Dietary Reference Intakes for Koreans, Seoul, 2005
 15. Ministry of Health and Welfare. Report on 2001 National Health and Nutrition Survey-Nutrition Survey(I). Ministry of Health and Welfare, Seoul, 2002
 16. Morgan KJ, Zabik ME. Amount and food sources of total sugar intake by children ages 5 to 12 years. *Am J Clin Nutr* 34(3):404-413, 1981
 17. Lecos CW. Sugar how sweet it is-and isn't. *FAD Consumer* February:21-23, 1985
 18. Nelson M. Workshop on 'Nutrition and the schoolchild'. *Proc Nutr Soc* 50(1):29-48, 1991
 19. Gibney M, Sigman-Grant M, Stanton JL Jr, Keast DR. Consumption of sugars. *Am J Clin Nutr* 62(1 Suppl): 178S-193S, 1995
 20. Chung HK, Park SS, Chang MJ. Sugar intake and dietary behavior of children with and without school lunch program. *Korean J Dietary Culture* 10(2):107-117, 1995
 21. Sempos CT, Cleeman JL, Carroll MD, Johnson CL, Bachorik PS, Gordon DJ, Burt VL, Briefel RR, Brown CD, Lippel K. Prevalence of high blood cholesterol among US adults. An update based on guidelines from the second report of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel. *JAMA* 269(23):3009-3014, 1983
 22. Gordon T, Gastelli WP, Hjortland MC, Kannel WB. High density lipoprotein as protective factor against coronary heart disease: The Framingham study. *Ann J Med* 62(5):707-714, 1977
 23. Schmitt SB, Wasserman AG, Muesing RA, Schlesselman SE, Larosa JC, Ross AM. Lipoprotein and apolipoprotein levels in angiographically defined coronary atherosclerosis. *Am J Cardiol* 55(13 Pt 1):1459-1462, 1985
 24. Liu S, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB, Franz M, Sampson L, Hennekens CH. A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women. *Am J Clin Nutr* 71(6):1455-1461, 2000
 25. Appel LJ, Sacks FM, Carey VJ, Obarzanek E, Swain JF, Miller ER 3rd, Conlin PR, Erlinger TP, Rosner BA, Laranjo NM, Charleston J, McCarron P, Bishop LM. Effects of protein, monounsaturated fat, and carbohydrate intake on blood pressure and serum lipids: results of the OmniHeart randomized trial. *JAMA* 294(19):2455-64, 2005
 26. Chung HK, Yang EJ, Park WO. Carbohydrate intake associated with risk factors of coronary heart disease in the adults: NHANES III. *Korean J Nutr* 33(8):873-881, 2000