

초등학생과 중학생의 고온가열조리식품 섭취실태조사 연구

이준경[†] · 윤기선¹

경희대학교 생활과학연구소, ¹경희대학교 식품영양학과

Study of Elementary and Middle School Students' Consumption of Foods Cooked at High Heat

Joon-Kyoung Lee[†] and Ki Sun Yoon¹

Research Institute of Human Ecology, Kyung Hee University

¹Department of Food and Nutrition, Kyung Hee University

Abstract

Acrolein is a highly toxic, reactive mutagenic aldehyde. Humans are exposed to acrolein vapors from overheated cooking oil, cigarette smoke, and combustion of organic products. In this study, we investigated elementary and middle school students' consumption of foods cooked at high heat, such as fried, direct fire, and indirect fire cooked foods. The subjects of this survey study were 265 fifth grade students and 396 middle school students nationwide. According to the results of the frequency test, broiled fish was the most frequently consumed, followed by fried fish, indirect cooked samgyebsal, and other fried foods, which were eaten more than three times per month. The total intake of foods cooked at high heat per child over 1 year was in the following order: Fried chicken(7.50 kg) > Samgyebsal(6.57 kg) > Broiled pork ribs(4.18 kg) > Broiled fish(4.12 kg) > Bulgogi(3.31 kg) > Fried dish(3.18 kg) > Pork cuttlet(3.17 kg) > Jeyuk-bockeum(3.13 kg) > Charcoal-broiled beef ribs(2.74 kg) > Roasted whole chicken(2.05 kg) > Dackochi(1.87 kg) > Tangsuyuk(1.87 kg) > Fried fish(1.83 kg) > Hamburger patties(1.21 kg) > Fried potato(1.01 kg) > Barbecue(0.95 kg) > Doughnut(0.80 kg) > Corn dog(0.66 kg) > Croquette(0.51 kg). The favorite cooking method was indirect fire cooking for beef, pork, and fish, whereas frying was preferred for chicken. The results of this study provide important data for assessment of acrolein exposure via foods cooked at high heat temperature. The results also indicate that children might be exposed to acrolein through consumption of foods cooked at high heat temperature, suggesting the need to promote education of proper food consumption behavior.

Key words: acrolein, elementary and middle school students, high heat-cooked foods, food intake and frequency

1. 서 론

Acrolein(2-propenal)은 매우 독성이 강하고, 반응성이 크며, 자극적인 aldehyde로, 유기화합물의 열분해 산물이다. 유기물을 지나치게 가열할 때 부산물로 생기는 물질인 acrolein은 플라스틱 물질의 불완전 연소, 담배연기, 높은 온도로 가열시킨 튀김기름 등 어디에나 편재되어 있어 환경 공해를 일으키고, 반응성이 높아 살아있는 세포에 매우 위험하다. Acrolein과 4-hydroxy-2-nonenal(4-HNE)를 포함한 모든 α,β -불포화 aldehydes는 cysteine의 sulfhydryl 기, histi-

dine의 imidazole 기와 lysine의 amino 기와 같은 강력한 electrophiles이다(Esterbauer H 등 1991). 또한 이것은 반응성 산소와 질소종(RONS)을 유발시키고 불포화 carbonyls에 의해 세포내 지질막의 파괴를 개시한다(Schaur RJ 등 1990). Acrolein은 변이원성물질(Lee JK 2003)이며, 세포막의 지질 과산화의 주요 산물로 세포내 nucleophiles과 adducts를 형성하여 노화(Uchida K와 Stadtman ER 1992)와 염색체이상을 가져와 발암작용 등(Cerutti PA 1985) 여러 가지 유독한 작용을 한다.

Acrolein의 독성과 발암 등의 유해성에 대해서는 환경 공해와 흡연에 관련되어 주로 많은 연구가 진행되었으나 식품 또는 조리과 관련성에 대한 연구는 매우 제한적이다(Vainiotalo S와 Matveinen K 1993, Coggon D 등 1986). 조리와 관련된 acrolein의 연구는 홍콩의 호텔이나 식당 종사자들의 acrolein 노출정도를 조사한 보고가 있고(Ho SS

[†]Corresponding author: Joon-Kyoung Lee, Department of Food and Nutrition, Kyung Hee University
Tel: 02-961-0709
Fax: 02-968-0260
E-mail: jklee509@hanmail.net

등 2006), 노르웨이의 호텔과 햄버거 체인점 공기중에서의 acrolein량을 조사한 연구(Svendson K 등 2002)등이 보고되었으나 식품을 통해 acrolein에 노출된 위험성에 관한 연구는 거의 없는 실정이다. Acrolein은 반감기가 비교적 길기 때문에 2차적으로 건강한 세포를 죽일 수 있는 잠재적 내적 독성물질로 중추신경계의 손상과 퇴행성신경계 질병과 연관되어있다(Ghilarducci DP와 Tjeerdema RS 1995). 그러므로 식품섭취량 조사연구에서 가열조리식품의 섭취실태를 조사하는 것은 개개인의 건강뿐 만아니라 국민 건강증진과 예방차원에서 매우 중요한 일이라 할 수 있다.

특히 청소년은 편식경향이 크고, 간식과 패스트푸드를 자주 섭취하는 등 식품기호도가 성인과는 매우 다르게 보고되었으며(Kemm JR 1987), 또한 청소년이 선호하는 간식은 주로 고지방, 고당질 식품으로서 성인의 간식유형과는 매우 다르다고 보고되었다(Siega RA 등 1998). 한국과 일본중학생들의 서구식 패스트푸드에 대한 기호도 조사연구에 따르면 한국의 중학생들이 돈까스와 프라이드치킨에 대한 기호도가 일본 중학생보다 높았고, 기호도가 비슷한 햄버거나 기호도가 낮은 서구식 패스트 푸드조차 섭취빈도가 한국 중학생들에서 더 높게 나타났다(Song KH와 Jin WBK 2007). 따라서 우리나라 아동 및 청소년들의 튀김이나 직화구이법에 의한 식품에의 과다노출이 아크롤레인과 지방과산화물의 과다노출로 이어지게 되어 매우 염려되는 실정이므로 이에 대한 영양교육과 올바른 식생활에 대한 지도가 절실히 필요한 실정이다.

Shields PG 등(1995)은 정제되지 않은 중국의 평지씨유(Chinese rapeseed oil)와 저급 땅콩기름에서 acrolein을 정량적·정성적 검출을 하였으며, 낮은 조리온도나 항산화제 첨가한 oil로 조리할 때 acrolein감소를 제안하였고(Shields PG 등 1995).

Lane RH과 Smathers JL(1991)은 튀김기질(triglycerides)의 분해에 의해 형성되는 acrolein과 저분자량 aldehyde를 튀기는 동안 LC를 이용한 모니터 연구에서 cake doughnuts에 있는 acrolein 함량이 높았다는 보고를 하였다(Lane RH과 Smathers JL 1991). Umano K와 Shibamoto T 1987)는 180~320°C에서 6시간 가열한 튀김기름과 소의 지방(beef fat)으로부터 acrolein을 측정하여 보고하였는데 앞으로 조리방법과 같은 잠재적 위험을 정량하는 연구가 필요하다고 생각한다.

본 연구의 목표는 가열 조리시에 생성되는 물질로 지질과산화의 바이오마커인 acrolein이 함유가능성(Shields PG 등 1995, Lane RH과 Smathers JL 1991, Umano K와 Shibamoto T 1987) 고온가열 조리식품을 초·중등학생이 얼마나 섭취하는지를 평가하여 acrolein과 지방과산화물의 위험을 방지하는 올바른 식생활 지도를 통하여 acrolein으로 인한 인체독성 및 성인병을 예방하는데 있다. 고온가열조리법에 의한 식품의 과다섭취를 통해 acrolein과

지방과산화물이 인체에 노출되는 위험정도를 평가하기 위해 조사대상을 12~16세의 초·중등학생과 18세를 포함한 성인그룹으로 나누어 그들이 좋아하는 고온가열 조리식품의 섭취실태를 조사하였으며, 본 연구는 12~16세의 초등학교 고학년 어린이와 중학생그룹을 대상으로 수행한 연구결과이다.

II. 대상 및 방법

1. 조사대상 및 기간

초등학교 5학년생과 중학교 1, 2, 3학년생을 대상으로 고온가열 조리식품 섭취실태조사를 위한 자료를 수집하기 위하여 여러 문헌(Caccialanza R 등 2004, Lee JE와 Jung IK 2005, Kim SY와 Lim JY 2002)을 참고하여 문항을 개발하여 예비조사를 실시하여 그 결과를 바탕으로 설문지를 수정 및 보완하여 본 조사를 실시하였다. 예비조사는 2008년 11월 7일~2008년 11월 13일에, 본 조사는 2008년 11월 24일~12월 8일에 진행되었다. 설문조사는 담임교사의 지도하에 설문지에 답하도록 하였다. 배부된 설문지 730부중 710부를 회수하였으며(회수율: 97.26%), 이중 설문지에 대한 응답이 불충분한 49부를 제외한 661부(90.548%) (남자 262부, 여자 399부)를 분석자료로 사용하였다.

2. 조사방법 및 내용

1) 설문지 조사

설문지는 식품영양학 전공 대학원생 12명을 대상으로 한 1차 예비조사에서 문항의 난이도를 조절하고, 초등학교 5학년생 30명을 대상으로 한 2차 예비조사를 거쳐 문제점을 수정 보완한 후 최종 설문지를 작성하였다. 조사방법은 담임교사의 설명을 듣고 아동이 직접 기록하게 하고 회수하였다. 설문지 조사 내용은 대상자의 일반 특성 9문항으로 성별, 학년, 키와 몸무게, 가족구성형태, 총 가족수, 부모의 학력과 직업, 현거주지 등을 조사하였다. 단백질 및 지방이 많이 함유된 4가지 식품으로 쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 생선에 대한 가장 좋아하는 조리방법으로 '직화구이', '간접구이', '튀김', '볶음', '찜(편육)'에서 선택하게 하였다. 조리방법 중 구이는 직화구이와 간접구이로 나누며, 직화구이는 식품에 불(숯불, 연탄, 가스불)이 직접 닿도록 하여 굽는 방법이고, 간접구이는 후라이팬이나 불판을 이용하여 불(숯불, 연탄, 가스불)이 직접 닿지 않도록 하여 굽는 방법임을 쉬운 표현으로 설문지 앞쪽에 기재하였다.

고온가열조리식품은 직화구이 식품으로 숯불소갈비구이, 소불고기, 햄버거 패티, 돼지갈비구이, 바비큐, 닭꼬치구이, 콩치와 같은 생선구이 등을, 간접구이 식품으로 삼

겹살구이, 제육볶음, 전기통닭구이를, 튀김 식품으로 돈까스, 탕수육, 후라이드 치킨, 생선튀김, 감자튀김, 튀김류(오징어, 야채, 김말이, 튀김만두), 핫도그, 도우넛, 고로케 등을 포함시켰다. 숯불소갈비, 삼겹살, 돼지고기구이, 햄버거패티, 닭튀김, 닭꼬치구이, 생선구이, 감자튀김, 길거리튀김 등 혼동이 될 수 있는 식품은 연령에 맞게 그림을 보여주면서 설명을 하였다.

2) 섭취빈도 조사

조사대상자의 고온가열조리식품 19가지의 섭취빈도는 ‘매일 3회’, ‘매일 2회’, ‘매일 1회’, ‘주 5~6회’, ‘주 3~4회’, ‘주 1~2회’, ‘월 2~3회’, ‘월 1회’, ‘안 먹음’의 9단계로 구성하였고(Willet W 1998), 각 식품의 섭취빈도 자료는 각 식품문항 당 주 1회를 1로 기준하여 21점부터 0점까지 각 항목별로 점수를 부여하여 환산한 값을 (‘안 먹음’=0, ‘월 1회’=0.25, ‘월 2~3회’=0.625, ‘주 1회’=1, ‘주 2~3회’=2.5, ‘주 4~6회’=5, ‘매일 1회’=7, ‘매일 2회’=14, ‘매일 3회’=21) 식품섭취빈도지수(frequency score of food intake)로 하였다(Kim KH 2003).

3) 1회 섭취율 조사

식품의 1회 섭취량은 각 식품의 섭취기준량에 대한 1회 섭취정도를 ‘다 먹음’을 1로 하였을 때 ‘1/4 먹음’은 0.25, ‘1/2 먹음’은 0.5, ‘3/4 먹음’은 0.75, ‘더 먹음’은 1.5로 환산하여 계산한 값을 섭취율지수(Eating rate score of food intake)로 표시하였다. 각 식품의 평균 1회 섭취기준량(Standard amount of food intake per once, g)은 한국인 식사구성안의 1인 1회 분량(The Korean Nutrition Information Center 2005), 식품 및 음식의 눈 대증량(Korean Dietetic Assoc 1999)을 참조하였다.

4) 섭취계수 계산

식품섭취계수(Food intake score)는 각각의 식품섭취빈도지수(frequency score of food intake)에 각 식품의 1회 섭취율지수(Eating rate score of food intake)를 곱하여 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{식품섭취계수} = \text{식품섭취빈도지수} \times \text{1회 섭취율지수}$$

5) 섭취량 계산

조사대상자가 일주일간 먹는 식품섭취량(Amount of food intake per week)은 각각의 식품에 대한 1회 섭취 기준량(Standard amount of food intake per once, g)에 각각의 식품섭취계수를 곱하여 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{1주일간 식품섭취량} = \text{1회 식품기준량} \times \text{식품섭취계수}$$

아동의 고온가열조리 식품에 대한 1인당 연간 총섭취량(Amount of food intake per year, kg)은 다음과 같이 계

산하였다.

$$\text{1년간 총식품 섭취량} = \text{1주일간 식품섭취량} \times 365/7$$

3. 통계 분석방법

조사된 자료는 SPSS 12.0 통계 분석 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반사항은 빈도와 백분율로 구하였고, 검사목적의 연구문제해결을 위해 교차분석(Cross tabulation)과 빈도분석(frequency analysis)을 이용하였고, 유의성 검정은 χ^2 -test, t -test를 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반사항

조사대상자의 성별에 따른 일반적 사항은 Table 1에 나타낸 바와 같다. 조사대상자 중 여학생이 60.4%로 남학생(39.6%)에 비해 상대적으로 많았으며, 초등학교 5학년이 40.1%, 중학생은 59.9%였다. 본 연구 대상자의 평균 신장은 초등학교 5학년생이 남자 147.36 cm, 여자 147.01 cm, 중학생이 남자 169.10 cm, 여자 160.49 cm로 나타났다. 평균 체중은 초등학교 5학년생이 남자 42.14 kg, 여자 38.61 kg, 중학생이 남자 57.36 kg, 여자 48.35 kg으로 나타났다. 가족형태는 88.0%가 핵가족이라고 응답하였으며, 대가족이 10.9%, 하숙 및 기타가 1.1%로 응답하였다. 조사대상자의 아버지 학력은 대학 및 대학교 졸업(48.9%) > 고등학교졸업(33.9%) > 대학원졸업(7.4%) > 무응답(6.8%) > 중학교졸업(2.4%) > 초등학교졸업(0.6%) 순으로 나타났고, 어머니의 학력은 고등학교졸업(48.9%) > 대학 및 대학교 졸업(37.7%) > 무응답(6.5%) > 대학원졸업(3.6%) > 중학교졸업(2.7%) > 초등학교졸업(0.6%) 순으로 나타났다. 아버지의 직업은 회사원(35.4%) > 개인사업(25.3%) > 기타 (17.5%) > 전문직(10.9%) > 공무원(9.1%) > 직업 없음(1.4%) > 농업, 축산업, 산림업(0.5%) 순으로 나타났다. 어머니의 직업은 주부(38.4%) > 회사원(21.3%) > 기타(18.3%) > 개인사업(13.3%) > 공무원(3.9%) > 전문직(4.5%) > 농업, 축산업, 산림업(0.2%) 순으로 본 연구의 조사대상자의 어머니의 60% 이상이 직업을 가지고 있는 것으로 나타났다. 일반적으로 식습관은 다양한 인자에 의해 영향을 받는데 주로 어머니의 학력이 높은 집단, 직업을 갖지 않은 전업주부 등의 경우 식습관 점수가 높다는 연구(Park HJ. 2002)가 있다.

2. 고단백질 및 고지방 식품 가열조리방법에 대한 선호도

단백질 및 지방이 많이 함유된 4가지 식품에 대한 선호 조리방법과 성별, 학년, 부모의 직업과의 관련성에 대한 결과는 Table 2와 같다. 쇠고기와 돼지고기는 직화구이와 간접구이 모두에서 높은 선호도를 나타냈으며, 닭고기에

Table 1. The general characteristics by gender

Variables	Items	Gender		Total
		Male	Female	
Gender		262(39.6) ¹⁾	399(60.4)	661(100.0)
School	Elementary school	135(51.5)	130(32.6)	265(40.1)
	Middle school	127(48.5)	269(67.4)	396(59.9)
	Total	262(100.0)	399(100.0)	661(100.0)
Family type	Large family	29(11.1)	43(10.8)	72(10.9)
	Nuclear family	228(87.0)	354(88.7)	582(88.0)
	Others	5(1.9)	2(0.5)	7(1.1)
	Total	262(100.0)	399(100.0)	661(100.0)
Father's education level	Elementary school	2(0.8)	2(0.5)	4(0.6)
	Middle school	4(1.7)	12(3.2)	16(2.6)
	High school	84(34.7)	140(37.4)	224(36.4)
	College/University	131(54.1)	192(51.3)	323(52.4)
	Graduate	21(8.7)	28(7.5)	49(8.0)
	Total	242(100.0)	374(100.0)	616(100.0)
Mother's education level	Elementary school	1(0.4)	3(0.8)	4(0.6)
	Middle school	4(1.7)	14(3.7)	18(2.9)
	High school	117 (48.3)	206(54.8)	323(52.3)
	College/University	106(43.8)	143(38.0)	249(40.3)
	Graduate	14(5.8)	10(2.7)	24(3.9)
	Total	242(100.0)	376(100.0)	618(100.0)
Father's job	Company employee	106(40.5)	128(32.1)	234(35.4)
	Self-employed	57(21.8)	110(27.6)	167(25.3)
	Manufacturers	1(0.4)	2(0.5)	3(0.5)
	Public servant	30(11.5)	30(7.5)	60(9.1)
	Professionals	29(11.1)	43(10.8)	72(10.9)
	Not employed	5(1.9)	4(1.0)	9(1.4)
	Others	34(13.0)	82(20.6)	116(17.5)
	Total	262(100.0)	399(100.0)	661(100.0)
Mother's job	Company employee	60(22.9)	81(20.3)	141(21.3)
	Self-employed	36(13.7)	52(13.0)	88(13.3)
	Manufacturers	1(0.4)	0(0.0)	1(0.2)
	Public servant	9(3.4)	17(4.3)	26(3.9)
	Professionals	12(4.6)	18(4.5)	30(4.5)
	House wife	107(40.8)	147(36.8)	254(38.4)
	Others	37(14.1)	84(21.1)	121(18.3)
	Total	262(100.0)	399(100.0)	661(100.0)

¹⁾ N(%)

대하여서는 튀김 조리법을, 생선에 대하여 간접구이 조리법을 가장 선호하는 것으로 나타났으며, 모든 식품에 있어서 성별에 따라 선호조리법에 유의적인 차이를 보였다. 조사대상 어린이의 일반사항과의 관련성 결과에 따르면 쇠고기, 돼지고기 및 생선에 대하여서는 학년 간에, 돼지고기의 경우에는 부모의 직업, 닭에 대하여는 좋아하는 간

식종류에 따라 선호 조리법에 대해서도 유의적인 차이가 나타났다($p < 0.05$). 쇠고기에 대한 조리법 선호도는 간접구이 39.7% > 직화구이 38.2% > 볶음 13.2% > 찜(편육) 6.8% > 튀김 2.1% 순으로 나타났다. 쇠고기 조리법으로 남자는 직화구이(44.9%)를 가장 선호하는데 여자는 간접구이(44.7%)를 가장 선호하는 것으로 나타났고, 성별($p < 0.001$)에 따

Table 2. The most favorite cooking methods for beef, pork, chicken and fish

Food	Variables	Items	Cooking method					Total	x ² value
			Grilling/Roasting direct fire	Grilling/Roasting indirect fire	Deep-fat frying	Pan frying/ Pan broiling	Steaming/ Pan boiling		
Beef	Gender	Male	106(44.9) ¹⁾	75(31.8)	11(4.7)	30(12.7)	14(5.9)	236(39.0)	22.516***
		Female	125(33.9)	165(44.7)	2(0.5)	50(13.6)	27(7.3)	369(61.0)	
		Total	231(38.2)	240(39.7)	13(2.1)	80(13.2)	41(6.8)	605(100)	
Beef	Gender	Male	117(49.2)	87(36.6)	11(4.6)	14(5.9)	9(3.8)	238(39.0)	22.013***
		Female	134(35.9)	173(46.4)	4(1.1)	37(9.9)	25(6.7)	373(61.0)	
		Total	251(41.1)	260(42.6)	15(2.5)	51(8.3)	34(5.6)	611(100)	
Beef	Father's job	Company employee	95(43.0)	92(41.6)	(1.4)3	20(9.0)	11(5.0)	221(36.2)	40.683*
		Self-employed	61(39.4)	73(47.1)	4(2.6)	10(6.5)	7(4.5)	155(25.4)	
		Manufacturers	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(33.3)	2(66.6.)	3(0.5)	
		Public servant	27(48.2)	19(33.9)	2(3.6)	5(8.9)	3(5.4)	56(9.2)	
		Professionals	31(47.00)	22(33.3)	3(4.5)	4(6.1)	6(9.1)	66(10.8)	
		Not employed	4(50.0)	4(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	8(1.3)	
		Others	33(32.4)	50(49.0)	3(2.9)	11(10.8)	5(4.9)	102(16.7)	
		Total	251(41.1)	260(42.6)	15(2.5)	51(8.3)	34(5.6)	611(100)	
Pork	Mother's job	Company employee	53(39.8)	52(39.1)	7(5.3)	15(11.3)	6(4.5)	133(21.8)	63.061***
		Self-employed	33(40.2)	34(41.5)	3(3.7)	6(7.3)	6(7.3)	82(13.4)	
		Manufacturers	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.2)	
		Public servant	8(33.3)	12(50.0)	0(0.0)	2(8.3)	2(8.3)	24(3.9)	
		Professionals	12(44.4)	11(40.7)	0(0.0)	1(3.7)	3(11.1)	27(4.4)	
		House wife	110(46.6)	93(39.4)	4(1.7)	17(7.2)	12(5.1)	236(38.6)	
		Others	35(32.4)	58(53.7)	0(0.0)	10(9.3)	5(4.6)	108(17.7)	
Total	251(41.1)	260(42.6)	15(2.5)	51(8.3)	34(5.6)	611(100)			
Pork	Kinds of snack	Fried foods ²⁾	49(41.9)	57(48.7)	3(2.6)	2(1.7)	6(5.1)	117(19.1)	31.739*
		Hamburger	29(36.7)	32(40.5)	6(7.6)	9(11.4)	3(3.8)	79(12.9)	
		Dackochi	43(41.3)	37(35.6)	3(2.9)	16(15.4)	5(4.8)	104(17.0)	
		Corn dog	2(33.3)	3(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(16.7)	6(1.0)	
		Doughnut	16(40.0)	17(42.5)	0(0.0)	3(7.5)	4(10.0)	40(6.5)	
		Others	112(42.3)	114(43.0)	3(1.1)	21(7.9)	15(5.7)	265(43.4)	
		Total	251(41.1)	260(42.6)	15(2.5)	51(8.3)	34(5.6)	611(100)	
Chicken	Gender	Male	36(15.1)	31(13.0)	110(46.0)	38(15.9)	24(10.0)	239(39.3)	17.991***
		Female	27(7.3)	42(11.4)	160(43.4)	67(18.2)	73(19.8)	369(60.7)	
		Total	63(10.4)	73(12.0)	270(44.4)	105(17.3)	97(16.0)	608(100)	
Chicken	Kinds of snack	Fried foods	9(7.9)	9(7.9)	68(59.6)	14(12.3)	14(12.3)	114(18.8)	47.524***
		Hamburger	2(2.7)	13(17.3)	32(42.7)	20(26.7)	8(10.7)	75(12.3)	
		Dackochi	17(16.2)	14(13.3)	49(46.7)	12(11.4)	13(12.4)	105(17.3)	
		Corn dog	2(33.3)	0(0.0)	2(33.3)	1(16.7)	1(16.7)	6(1.0)	
		Doughnut	4(10.3)	7(17.9)	19(48.7)	1(2.6)	8(20.5)	39(6.4)	
		Others	29(10.8)	30(11.2)	100(37.2)	57(21.2)	53(19.7)	269(44.2)	
Total	63(10.4)	73(12.0)	270(44.4)	105(17.3)	97(16.0)	608(100)			
Fish	Gender	Male	48(21.2)	90(39.8)	46(20.4)	2(0.9)	40(17.7)	226(39.1)	10.400*
		Female	72(20.5)	182(51.7)	47(13.4)	1(0.3)	50(14.2)	352(60.9)	
		Total	120(20.8)	272(47.1)	93(16.1)	3(0.5)	90(15.6)	578(100)	
Fish	School	Elementary	35(14.7)	128(53.8)	35(14.7)	1(0.4)	39(16.4)	238(41.2)	11.762*
		Middle	85(25.0)	144(42.4)	58(17.1)	2(0.6)	51(15.0)	340(58.8)	
		Total	120(20.8)	272(47.1)	93(16.1)	3(0.5)	90(15.6)	578(100)	

¹⁾N(%), ²⁾Fried foods : fried potato, fried chicken etc., *p<0.05, ***p<0.001

라 유의한 차이를 보였고, 다른 일반사항과의 관련성은 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 돼지고기에 대한 조리법 선호도는 간접구이 42.6% > 직화구이 41.1% > 볶음 8.3% > 찜(편육) 5.6% > 튀김 2.5% 순으로 나타났다. 돼지고기 조리법에서도 남자는 직화구이 49.2%를 가장 선호하는데 여자는 간접구이 46.4%를 가장 선호하는 것으로 나타났으며 성별(p<0.001)에 따라 유의한 차이를 보였으며, 아버지의 직업(p<0.05), 어머니의 직업(p<0.001) 및 좋아하는 간식종류(p<0.05)에 따라서도 유의적인 차이를 보였다.

아버지의 직업에 대하여는 공무원(48.2%), 전문직(47.0%), 회사원(43.0%)인 경우에 직화구이법을 가장 선호하고, 자영업(47.1%), 기타(49.0%)인 경우에는 간접구이법을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 어머니의 직업에 대하여는 회사원(39.8%), 전문직(44.4%), 주부(46.6%)인 경우에 직화

구이법을 가장 선호하고, 기타(53.7%), 공무원(50.0%), 자영업(47.1%)인 경우에는 간접구이법을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 좋아하는 간식종류가 닭꼬치인 경우는 직화구이법을 가장 선호하고, 핫도그(50.0%), 튀김류(48.7%), 기타(43.0%), 도우넛(42.5%), 햄버거(40.5%)인 경우는 간접구이법을 가장 선호하는 것으로 나타나 간식의 종류에 따라 조리법에 대한 선호가 달라지는 것으로 나타났다. 닭고기에 대한 조리법 선호도는 튀김 44.4% > 볶음 17.3% > 찜 16.0% > 간접구이 12.0% > 직화구이 10.4% 순으로 나타났다.

성별에 대하여서도 남자(46.0%)와 여자(43.4%) 모두 튀김조리법을 가장 선호하는 것으로 나타났고, 좋아하는 간식종류와 관계없이 조사대상자 모두 튀김조리법을 가장 선호하는 것으로 나타났으며 성별(p<0.001)과 좋아하는 간

Table 3. Food intake frequency of cooked foods at high temperature by school

Cooking style	High heat-cooked foods	School	Food intake frequency							Total	x ² value
			Never	1 time /month	2~3 times /month	1 time /week	2~3 times /week	4~6 times /week	1~3 times /day		
Direct fire	Bulgogi	Elementary	61(23.0) ¹⁾	119(44.9)	56(21.1)	15(5.7)	9(3.4)	3(1.1)	2(0.8)	265(40.1)	16.476*
		Middle	74(18.7)	144(36.4)	107(27.0)	44(11.1)	22(5.6)	5(1.3)	0(0.0)	396(59.9)	
		Total	135(20.4)	263(39.8)	163(24.7)	59(8.9)	31(4.7)	8(1.2)	2(0.4)	661(100)	
Direct fire	Hamburger patties	Elementary	140(52.8)	73(27.5)	27(10.2)	16(6.0)	6(2.3)	1(0.4)	2(0.8)	265(40.1)	19.331**
		Middle	157(39.6)	142(35.9)	69(17.4)	12(3.0)	11(2.8)	3(0.8)	2(0.6)	396(59.9)	
		Total	297(44.9)	215(32.5)	96(14.5)	28(4.2)	17(2.6)	4(0.6)	4(0.6)	661(100)	
Direct fire	Broiled pork ribs	Elementary	47(17.7)	110(41.5)	71(26.8)	19(7.2)	13(4.9)	0(0.0)	5(1.9)	265(40.1)	17.209*
		Middle	77(19.4)	143(36.1)	109(27.5)	37(9.3)	19(4.8)	11(2.8)	0(0.0)	396(59.9)	
		Total	124(18.8)	253(38.3)	180(27.2)	56(8.5)	32(4.8)	11(1.7)	5(0.8)	661(100)	
Indirect fire	Jeyukbockeum	Elementary	105(39.6)	82(30.9)	45(17.0)	16(6.0)	11(4.2)	3(1.1)	3(1.2)	265(40.1)	36.674***
		Middle	85(21.5)	128(32.3)	111(28.0)	43(10.9)	23(5.8)	5(1.3)	1(0.3)	396(59.9)	
		Total	190(28.7)	210(31.8)	156(23.6)	59(8.9)	34(5.1)	8(1.2)	4(0.7)	661(100)	
Indirect fire	Tangsuyuk	Elementary	82(30.9)	96(36.2)	66(24.9)	10(3.8)	4(1.5)	2(0.8)	5(1.9)	265(40.1)	21.592**
		Middle	79(19.9)	166(41.9)	111(28.0)	19(4.8)	17(4.3)	4(1.0)	0(0.0)	396(59.9)	
		Total	161(24.4)	262(39.6)	177(26.8)	29(4.4)	21(3.2)	6(0.9)	4(0.8)	661(100)	
Indirect fire	Fried fish	Elementary	94(35.5)	70(26.4)	56(21.1)	14(5.3)	17(6.4)	8(3.0)	6(2.3)	265(40.1)	18.060*
		Middle	94(23.7)	98(24.7)	102(25.8)	47(11.9)	32(8.1)	16(4.0)	7(1.8)	396(59.9)	
		Total	188(28.4)	168(25.4)	158(23.9)	61(9.2)	49(7.4)	24(3.6)	13(2.0)	661(100)	
Frying	Fried potato	Elementary	78(29.4)	87(32.8)	61(23.0)	21(7.9)	12(4.5)	0(0.0)	6(2.3)	265(40.1)	15.815*
		Middle	125(31.6)	144(36.4)	96(24.2)	23(5.8)	7(1.8)	1(0.3)	0(0.0)	396(59.9)	
		Total	203(30.7)	231(34.9)	157(23.8)	44(6.7)	19(2.9)	1(0.2)	6(1.0)	661(100)	
Frying	Fried dish ²⁾	Elementary	67(25.3)	67(25.3)	63(23.8)	32(12.1)	29(10.9)	2(0.8)	5(1.9)	265(40.1)	26.308**
		Middle	115(29.0)	119(30.1)	53(13.4)	38(9.6)	12(3.0)	0(0.0)	2(0.5)	57(14.4)	
		Total	124(18.8)	182(27.5)	182(27.5)	85(12.9)	67(10.1)	14(2.1)	7(1.1)	661(100)	
Frying	Doughnut	Elementary	129(48.7)	72(27.2)	38(14.3)	8(3.0)	11(4.2)	0(0.0)	7(2.7)	265(40.1)	21.117**
		Middle	396(59.9)	156(39.4)	138(34.8)	72(18.2)	17(4.3)	9(2.3)	4(1.1)	396(59.9)	
		Total	285(43.1)	210(31.8)	110(16.6)	25(3.8)	20(3.0)	3(0.5)	8(1.2)	661(100)	

¹⁾ N(%), ²⁾ Fried dish: squid, vegetable, dumpling etc., *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 4. Food eating rate of cooked at high temperature per once

Cooking style	High heat-cooked foods	Standard amount	School	Food eating rate					Total	x ² value
				25%	50%	75%	100%	≥100%		
Direct fire	Charcoal-broiled beef ribs	180 g	Elementary	24(13.4)	51(28.5)	52(29.1)	40(22.3)	12(6.7)	179(38.7)	43.850***
			Middle	9(3.2)	48(16.9)	65(22.9)	115(40.5)	47(16.5)	284(61.3)	
			Total	33(7.1)	99(21.4)	117(25.3)	155(33.5)	59(12.7)	463(100.0)	
	Bulgogi	180 g	Elementary	29(14.2)	67(32.8)	58(28.4)	38(18.6)	12(5.9)	204(38.8)	41.684***
			Middle	19(5.9)	62(19.3)	77(23.0)	116(36.0)	48(14.9)	322(61.2)	
			Total	48(9.1)	129(24.5)	135(25.7)	154(29.3)	60(11.4)	526(100.0)	
	Hamburger patties	70 g	Elementary	12(9.6)	14(11.2)	17(13.6)	72(57.6)	10(8.0)	125(34.3)	19.142***
			Middle	4(1.7)	23(9.6)	16(6.7)	172(72.0)	24(10.0)	239(65.7)	
			Total	16(4.4)	37(10.2)	33(9.1)	244(67.0)	34(9.3)	364(100.0)	
	Broiled pork ribs	180 g	Elementary	26(11.9)	72(33.0)	59(27.1)	42(19.3)	19(8.7)	218(40.6)	56.268***
			Middle	8(2.5)	56(17.6)	73(22.9)	124(38.9)	58(18.2)	319(59.4)	
			Total	34(6.3)	128(23.8)	132(24.6)	166(30.9)	77(14.3)	537(100.0)	
	Barbecue	180 g	Elementary	11(10.4)	34(32.1)	34(32.1)	24(22.6)	3(2.8)	106(36.1)	33.408***
			Middle	4(2.1)	34(18.1)	44(23.4)	76(40.4)	30(16.0)	188(63.9)	
			Total	15(5.1)	68(23.1)	78(26.5)	100(34.0)	33(11.2)	294(100.0)	
Indirect fire	Samgyebsal	180 g	Elementary	28(11.8)	75(31.5)	68(28.6)	42(17.6)	25(10.5)	238(38.9)	62.330***
			Middle	10(2.7)	66(17.6)	81(21.7)	134(35.8)	83(22.2)	374(61.1)	
			Total	38(6.2)	141(23.0)	149(24.3)	176(28.8)	108(17.6)	612(100.0)	
	Jeyukbockeum	180 g	Elementary	28(17.5)	49(30.6)	46(28.8)	28(17.5)	9(5.6)	160(34.0)	49.641***
			Middle	13(4.2)	60(19.3)	75(24.1)	121(38.9)	42(13.5)	311(66.0)	
			Total	41(8.7)	109(23.1)	121(25.7)	149(31.6)	51(10.8)	471(100.0)	
	Roasted whole chicken	290 g	Elementary	15(11.0)	45(33.1)	36(26.5)	33(24.3)	7(5.1)	136(39.3)	29.082***
			Middle	5(2.4)	47(22.4)	42(20.0)	85(40.5)	31(14.8)	210(60.7)	
			Total	20(5.8)	92(26.6)	78(22.5)	118(34.1)	38(11.0)	346(100.0)	
	Pork cuttlet	1 each 100 g	Elementary	7(3.2)	40(18.1)	78(35.3)	89(40.3)	7(3.2)	221(39.0)	49.985***
			Middle	1(0.3)	29(8.4)	67(19.4)	227(65.6)	22(6.4)	346(61.0)	
			Total	8(1.4)	69(12.2)	145(25.6)	316(55.7)	29(5.1)	567(100.0)	
	Tangsuyuk	10 pieces 150 g	Elementary	28(15.3)	55(30.1)	50(27.3)	41(22.4)	9(4.9)	183(36.6)	35.469***
			Middle	23(7.3)	65(20.5)	57(18.0)	140(44.2)	32(10.1)	317(63.4)	
			Total	51(10.2)	120(24.0)	107(21.4)	181(36.2)	41(8.2)	500(100.0)	
Fried chicken	2 pieces 290 g	Elementary	19(8.2)	86(36.9)	45(19.3)	63(27.0)	20(8.6)	233(39.2)	47.014***	
		Middle	15(4.2)	72(19.9)	42(11.6)	171(47.4)	61(16.9)	361(60.8)		
		Total	34(5.7)	158(26.6)	87(14.6)	234(39.4)	81(13.6)	594(100.0)		
Fried potato	1 bag 50 g	Elementary	13(7.0)	48(25.7)	40(21.4)	79(42.2)	7(3.7)	187(40.8z)	33.855***	
		Middle	6(2.2)	29(10.7)	46(17.0)	165(60.9)	25(9.2)	271(59.2)		
		Total	19(4.1)	77(16.8)	86(18.8)	244(53.3)	32(7.0)	458(100.0)		
Fried dish	2 pieces 100 g	Elementary	29(14.6)	52(26.3)	35(17.7)	67(33.8)	15(7.6)	198(36.9)	43.875***	
		Middle	15(4.4)	42(12.4)	56(16.5)	179(52.8)	47(13.9)	339(63.1)		
		Total	44(8.2)	94(17.5)	91(16.9)	246(45.8)	62(11.5)	537(100.0)		
Doughnut	1 each 70 g	Elementary	15(11.0)	15(11.0)	20(14.7)	76(55.9)	10(7.4)	136(36.2)	11.813*	
		Middle	7(2.9)	30(12.5)	29(12.1)	149(62.1)	25(10.4)	240(63.8)		
		Total	22(5.9)	45(12.0)	49(13.0)	225(59.8)	35(9.3)	376(100.0)		

¹⁾ N(%), *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

식종류(p<0.05)에 따라서 유의적인 차이를 보였다. 유의적이진 않지만 대상 학년 모두가 튀김조리법을 가장 선호하는 조리법으로 택하였다. 생선의 경우에는 간접구이 47.1% > 직화구이 20.8% > 튀김 16.1% > 볶음 15.6% > 찜 0.5% > 순으로 조리법 선호도가 나타났으며, 성별(p<0.05), 학년(p<0.001)에 대하여 유의적인 차이를 보였다. 남자(39.8%)와 여자(51.7%)를 포함 대상학년 모두 간접구이를 가장 선호하는 것으로 나타났다. Kim OM(2003)의 5, 6학

년 아동들을 대상으로 한 연구에서 생선류의 조리방법에 따른 기호도 조사에서는 ‘구이 및 튀김’에 대한 기호도가 58.19%로 가장 높은 것으로 조사되었다. 또한 학교급식에서 기호도가 가장 높은 요리는 육류요리로, 조사대상자의 67.62%가 모두 먹는 것으로 조사되었으며, 조사대상자의 70% 이상은 육류와 생선류를 1주일에 1회 이상 섭취하며 조리방법에 따라 육류, 생선류의 기호도에 많은 차이가 있는 것으로 보고되었다(Kim OM 2003).

Table 5. Food intake frequency of cooked at high temperature and general characteristics

Variable	High heat-cooked foods	Item	Food intake frequency							Total	x ² value
			Never	1 /month	2~3 /month	1 /week	2~3 /week	4~6 /day	1~3 /day		
Pork cuttlet		Large family	13(18.1)	27(37.5)	20(27.8)	6(8.3)	4(5.6)	0(0.0)	2(2.8)	72(10.9)	30.572**
		Nuclear family	80(13.7)	197(33.8)	207(35.6)	52(8.9)	38(6.5)	5(0.9)	3(0.5)	582(88.0)	
		Others	1(14.3)	1(14.3)	3(42.9)	1(14.3)	0(0.0)	0(0.0)	1(14.3)	7(1.1)	
		Total	94(14.2)	225(34.0)	230(34.8)	59(8.9)	42(6.4)	5(0.8)	6(0.9)	661(100)	
Fried chicken	Family type	Large family	4(5.6)	38(52.8)	16(22.2)	8(11.1)	3(4.2)	1(1.4)	2(2.8)	72(10.9)	25.645*
		Nuclear family	63(10.8)	204(35.1)	231(39.7)	53(9.1)	23(4.0)	4(0.7)	4(0.7)	582(88.0)	
		Others	0(0.0)	2(28.6)	3(42.9)	2(28.6)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	7(1.1)	
		Total	67(10.1)	244(36.9)	250(37.8)	63(9.5)	26(3.9)	5(0.8)	6(0.9)	661(100)	
Hamburger patties		Large family	29(40.3)	27(37.5)	10(13.9)	5(6.9)	0(0.0)	0(0.0)	1(1.4)	72(10.9)	54.507***
		Nuclear family	265(45.5)	186(32.0)	85(14.6)	23(4.0)	17(2.9)	4(0.7)	2(0.3)	582(88.0)	
		Others	3(42.9)	2(28.6)	1(14.3)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(14.3)	7(1.1)	
		Total	297(44.9)	215(32.5)	96(14.5)	28(4.2)	17(2.6)	4(0.6)	4(0.6)	661(100)	
Fried dish	Father's education level	Elementary school	0(0.0)	3(75.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(25.0)	4(0.6)	112.055***
		Middle school	4(25.0)	2(12.5)	6(37.5)	2(12.5)	2(12.5)	0(0.0)	0(0.0)	16(2.4)	
		High school	43(19.2)	58(25.9)	63(28.1)	30(13.4)	22(9.8)	6(2.7)	2(0.9)	224(33.9)	
		College/University	60(18.6)	94(29.1)	89(27.6)	42(13.0)	30(9.3)	5(1.5)	3(0.9)	323(48.9)	
		Graduate	9(18.4)	16(32.7)	11(22.4)	5(10.2)	8(16.3)	0(0.0)	0(0.0)	49(7.4)	
		No response	8(17.8)	9(20.0)	13(28.9)	6(13.3)	5(11.1)	3(6.7)	1(2.2)	45(6.8)	
Doughnut	Mother's education level	Elementary school	0(0.0)	3(75.0)	1(25.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	4(0.6)	50.176*
		Middle school	11(61.1)	5(27.8)	2(11.1)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	18(2.7)	
		High school	136(42.1)	103(31.9)	59(18.3)	13(4.0)	9(2.8)	1(0.3)	2(0.6)	323(48.9)	
		College/University	111(44.6)	83(33.3)	32(12.9)	9(3.6)	10(4.0)	1(0.4)	3(1.2)	249(37.7)	
		Graduate	11(45.8)	2(8.3)	8(33.3)	1(4.2)	0(0.0)	1(4.2)	1(4.2)	24(3.6)	
		No response	16(37.2)	14(32.6)	8(18.6)	2(4.7)	1(2.3)	0(0.0)	2(4.7)	43(6.5)	
Fried dish	Mother's education level	Elementary school	0(0.0)	1(25.0)	2(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(25.0)	4(0.6)	107.467***
		Middle school	3(16.7)	4(22.2)	8(44.4)	1(5.6)	2(11.1)	0(0.0)	0(0.0)	18(2.7)	
		High school	66(20.4)	82(25.4)	94(29.1)	41(12.7)	30(9.3)	7(2.2)	3(0.9)	323(48.9)	
		College/University	42(16.9)	82(32.9)	59(23.7)	33(13.3)	26(10.4)	5(2.0)	2(0.8)	249(37.7)	
		Graduate	5(20.8)	4(16.7)	6(25.0)	5(20.8)	4(16.7)	0(0.0)	0(0.0)	24(3.6)	
		No response	8(18.6)	9(20.9)	13(30.2)	5(11.6)	5(11.6)	2(4.7)	1(2.3)	43(6.5)	
Fried dish	Mother's education level	Total	124(18.8)	182(27.5)	182(27.5)	85(12.9)	67(10.1)	14(2.1)	7(1.1)	661(100)	

¹⁾ N(%), *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

3. 고온가열조리식품의 섭취빈도와 1회 섭취율

일반적으로 초등학생과 중학생이 많이 섭취되고 있다고 조사된 고온가열조리식품 19종에 대하여 학교별 섭취 빈도는 직화구이 7종, 간접구이 3종 및 튀김류 9종으로 구분하여 조사한 섭취 빈도는 Table 3과 같다. 섭취빈도에 대한 초등학생과 중학생간의 유의적인 차이를 나타낸 식품은 소불고기(p<0.05), 햄버거패티(p<0.01), 돼지갈비 직화구이(p<0.05), 제육볶음(p<0.001), 탕수육(p<0.01), 생선 튀김(p<0.05), 감자튀김(p<0.05), 튀김류(p<0.01) 및 도우넛(p<0.01)이다. 또한 19종의 고온가열 조리식품을 먹을 경우에 섭취기준량에 대하여 한 번에 섭취하는 정도를 ‘1/4 먹음’, ‘1/2먹음’, ‘3/4먹음’, ‘다 먹음’, ‘더 먹음’으로 구분하여 학교에 따라 비교하였는데 학교별 유의성은 닭꼬치 구이, 콩치 및 생선구이, 생선튀김, 핫도그, 크로켓을 제외한 모든 식품에서 나타났다(Table 4). 1회 섭취율 조사결과는 먹을 경우에 다 먹거나 1회 분량보다 더 먹는 경우가 핫도그(85.6%), 닭꼬치구이(84.2%), 햄버거(76.2%), 크로켓(69.2%), 도우넛(69.1%), 돈까스(60.8%), 감자튀김(60.3%), 튀김류(57.3%), 후라이드 치킨(53.0%) 순으로 높게 나타났으며, 핫도그, 닭꼬치 구이, 크로켓, 생선튀김, 콩치 및 생선 직화구이를 제외한 모든 식품에서 학년 간에 섭취

율에 유의적인 차이가 나타났고(Table 4), 도우넛, 후라이드치킨, 튀김류를 제외한 모든 식품에서 성별에 따라 섭취량에 유의적인 차이가 나타났다.

조사대상자의 일반적인 특성과 고온가열조리식품 섭취 빈도와 상관성을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 가족 형태와의 유의적인 차이를 나타낸 식품은 돈까스(p<0.01), 후라이드치킨(p<0.05) 및 햄버거패티(p<0.001)였고, 아버지학력과의 유의적인 차이를 나타낸 식품은 튀김류(p<0.001), 어머니학력과의 유의적인 차이를 나타낸 식품은 도우넛(p<0.05)과 튀김류(p<0.001)로 조사되었다.

초등학교 5, 6학년생의 성별에 따른 식품섭취빈도를 비교한 선행연구(Yon MY 등 2008)에서는 튀김, 패스트푸드, 중국음식을 남학생이 여학생보다 더 자주 섭취하는 것으로 조사되었으며, 튀김류, 도너츠, 중국음식은 영양지식 수준이 낮은 군의 학생이 다른 군에 비해 더 자주 섭취한 것으로 보고되었다.

각 식품의 섭취빈도는 주 1회를 1로 기준하여 21점부터 0점까지 각 항목별로 점수를 부여하여 섭취빈도지수로 환산한 값은 Table 6과 같다. 대상자 전체 순위는 섭취 빈도조사에서 초등학생과 중학생 대상자 모두 전체적으로 가장 많이 섭취하는 고온가열조리식품은 생선직화구

Table 6. Frequency score of food intake that cooked at high-temperature (Total N=661)

High heat-cooked foods	Freq. score ¹⁾							t-test
	Total N=661		Male=262		Female=339			
	Mean±S.D	R ²⁾	Mean±S.D	R	Mean±S.D	R		
Broiled fish	1.47±2.47	1	1.51±2.53	1	1.44±2.42	1	0.373	
Fried fish	0.93±2.10	2	1.14±2.68	2	0.78±1.61	3	1.948	
Samgyebsal	0.87±1.54	3	1.04±2.01	3	0.76±1.12	4	2.096*	
Fried dish	0.87±1.68	4	0.93±1.19	4	0.83±1.93	2	0.780	
Pork cuttlet	0.66±1.03	5	0.82±1.13	5	0.56±0.95	8	3.019**	
Broiled pork ribs	0.65±1.33	6	0.68±1.42	9	0.63±1.28	5	0.487	
Fried chicken	0.64±1.15	7	0.74±1.55	7	0.58±0.78	6	1.600	
Jeyukbockuum	0.58±1.27	8	0.60±0.93	12	0.56±1.45	7	0.365	
Dackochi	0.57±1.37	9	0.80±1.74	6	0.41±1.02	10	3.247***	
Bulgogi	0.55±0.93	10	0.65±1.21	10	0.49±0.70	9	2.021*	
Tangsuyuk	0.50±0.97	11	0.70±1.39	8	0.37±0.51	13	3.694***	
Charcoal-broiled beef ribs	0.50±1.10	12	0.64±1.47	11	0.40±0.74	11	2.394*	
Fried potato	0.46±0.93	13	0.55±1.25	14	0.40±0.62	12	1.841	
Doughnut	0.43±1.13	14	0.56±1.42	13	0.33±0.89	14	2.342*	
Hamburger patties	0.37±1.02	15	0.47±1.40	15	0.31±0.65	15	1.668	
Corn dog	0.33±0.77	16	0.47±1.00	16	0.25±0.56	17	3.249***	
Roasted whole chicken	0.31±0.67	17	0.40±0.78	18	0.26±0.59	16	2.444*	
Barbecue	0.27±1.02	18	0.41±1.49	17	0.18±0.50	19	2.363*	
Croquette	0.25±0.55	19	0.31±0.62	19	0.21±0.49	18	2.326*	

¹⁾ Frequency score(Mean±SD); 0: Never, 0.25: 1 time per month, 0.625 : 2~3 times per month, 1: 1time per week, 2.5: 2~3 times per week, 5: 4~6 times per week, 7: 1 time per day, 14: 2 times per day, 21: 3 times per day, ²⁾ R: Ranking; *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

이(1.47)로 주 1회 이상 섭취하는 것으로 나타났으며, 생선튀김 > 삼겹살간접구이 > 튀김류 순으로 한 달에 3회 이상의 빈도로 섭취하였으며, 돈까스 > 돼지갈비 직화구이 > 후라이드치킨 > 제육볶음 > 닭꼬치직화구이 > 소불고기 > 탕수육 > 숯불소갈비구이 순으로 한 달에 2회 이상의 빈도로 섭취하는 것으로 나타났다. 여학생의 경우는 생선 직화구이(1.44)를 주 1회 이상 섭취하는 것으로 나타났으며, 튀김류 > 생선튀김 > 삼겹살간접구이의 순으로 한 달에 3회 이상의 빈도로 섭취하였고, 돼지갈비 직화구이 > 후라이드치킨 > 제육볶음 > 돈까스 순으로 한 달에 2회 이상의 빈도로 섭취하였다. 남학생의 경우는 생선직화구이 > 생선튀김 > 삼겹살간접구이를 주 1회 이상 섭취하는 것으로 나타났으며, 튀김류 > 돈까스 > 닭꼬치직화구이 순으로 한 달에 3회 이상의 빈도로 섭취하였으며, 후라이드 치킨 > 탕수육 > 돼지갈비 직화구이 > 소불고기 > 숯불소갈비 > 제육볶음 > 도우넛 > 감자튀김 순으로 한 달에 2회 이상의 빈도로 섭취하였다. 본 연구에서는 남학생의 경우 튀김류보다 삼겹살 간접구이를, 여학생의 경우 생선튀김보다 튀김류를 더 자주 섭취하는 것으로 나타났다. 성별에 대하여 유의적인 차이를 나타낸 식품은 생선튀김(p<0.05), 삼겹살간접구이(p<0.05), 돈까스(p<0.01), 닭꼬치직화구이(p<

0.001), 불고기(p<0.05), 탕수육(p<0.001), 소숯불갈비(p<0.05), 도우넛 (p<0.05), 핫도그(p<0.001), 통닭간접구이(p<0.01), 바비큐(p<0.05), 고로케(p<0.05)로 나타났다(Table 6).

4. 고온가열조리식품의 섭취량

고온가열조리 식품의 1회 섭취율지수는 1회 섭취기준량을 ‘다 먹음’을 1로 하였을 때 ‘1/4먹음’은 0.25, ‘1/2먹음’은 0.5, ‘3/4먹음’은 0.75, ‘더 먹음’은 1.5로 환산하여 계산한 값으로 조사대상자 전체에 대한 값은 Table 7과 같다. 1회 섭취기준량을 ‘다 먹음’을 1로 하였을 때 조사대상자의 전체는 삼겹살구이, 후라이드치킨, 돈까스, 튀김류가 각각 0.80, 0.77, 0.76, 0.70의 섭취율지수를 나타내어 70% 이상 높게 섭취하는 것으로 나타났고, 남학생의 경우는 삼겹살구이, 돈까스, 후라이드치킨, 돼지갈비구이, 튀김류, 닭꼬치구이, 소불고기, 콩치 및 생선구이에서 각각 0.85, 0.84, 0.79, 0.75, 0.75, 0.74, 0.72, 0.70로, 여학생의 경우는 삼겹살구이, 후라이드치킨, 돈까스에서 각각 0.77, 0.75, 0.72의 높은 섭취율지수를 나타내어 본 연구 조사대상자들은 이들 식품을 먹을 경우에는 70% 이상을 섭취하는 것으로 나타났다(Table 7). 고온가열조리식품의 1회 섭취율지수의 성별에 대한 유의성은 후라이드치킨,

Table 7. Eating rate score against standard amount f per once for 12~16 years old (Total N=661)

High heat-cooked foods	Eating rate score ¹⁾						t-test
	Total N=661		Male=262		Female=339		
	Mean±S.D	R ²⁾	Mean±S.D	R	Mean±S.D	R	
Samgyebsal	0.80±0.42	1	0.85±0.45	1	0.77±0.40	1	2.424*
Fried chicken	0.77±0.42	2	0.79±0.42	3	0.75±0.42	2	1.147
Pork cuttlet	0.76±0.38	3	0.84±0.35	2	0.72±0.39	3	4.164***
Fried dish	0.70±0.45	4	0.75±0.47	5	0.68±0.44	4	1.906
Broiled pork ribs	0.69±0.46	5	0.75±0.48	4	0.64±0.43	6	3.151**
Broiled fish	0.67±0.39	6	0.70±0.42	8	0.65±0.36	5	1.683
Bulgogi	0.64±0.45	7	0.72±0.03	7	0.59±0.42	8	3.707***
Dackochi	0.63±0.52	8	0.74±0.52	6	0.56±0.51	9	4.522***
Fried potato	0.60±0.47	9	0.59±0.49	13	0.61±0.45	7	-0.619
Tangsuyuk	0.60±0.44	10	0.66±0.47	10	0.56±0.43	10	2.737**
Charcoal-broiled beef ribs	0.59±0.48	11	0.69±0.50	9	0.52±0.45	12	4.603***
Jeyukbockeum	0.58±0.46	12	0.63±0.50	11	0.54±0.43	11	2.542*
Fried fish	0.54±0.43	13	0.60±0.45	12	0.50±0.41	14	2.816**
Doughnut	0.52±0.51	14	0.52±0.51	17	0.52±0.50	13	1.578
Hamburger patties	0.52±0.50	15	0.56±0.54	15	0.49±0.49	15	0.015
Corn dog	0.48±0.51	16	0.57±0.52	14	0.42±0.49	16	3.751***
Roasted whole chicken	0.43±0.48	17	0.54±0.51	16	0.36±0.44	17	4.562***
Croquette	0.39±0.49	18	0.46±0.52	18	0.36±0.46	18	2.869**
Barbecue	0.37±0.47	19	0.46±0.51	19	0.31±0.43	19	3.791***

¹⁾ Amount score of food intake per once(Mean±SD); 0: Never, 0.25: 25% eat, 0.5: 50% eat, 0.75: 75% eat, 1: 100% eat, 1.50: 150% eat per once, ²⁾ R: Ranking, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

튀김류, 콩치 및 생선구이, 감자튀김, 도우넛, 햄버거패티를 제외한 모든 식품에서 나타났다(Table 7).

또한 설문지조사 통계결과로부터 식품섭취빈도지수(Table 6)와 먹을 때 한 번에 섭취하는 정도를 나타내는 1회 섭취율지수(Table 7)를 곱하여 각각의 식품에 대한 섭취계수로 나타났다(Table 8). 조사대상 전체에 대한 고온가열 조리식품에 대한 섭취계수는 콩치구이와 같은 생선 직화구이 > 삼겹살 간접구이 > 튀김류 > 돈까스 > 생선튀김 > 후라이드치킨 > 돼지갈비 직화구이 > 닭꼬치 > 소불고기 > 제육볶음 > 탕수육 > 숯불소갈비직화구이 > 감자튀김 > 도우넛 > 햄버거 > 핫도그 > 통닭간접구이 > 바비큐 > 크로켓 순으로 나타났다. 남자에 대한 섭취계수는 생선직화구이 > 삼겹살 간접구이 > 튀김류 > 생선튀김 > 돈까스 > 닭꼬치 > 후라이드 치킨 > 돼지갈비 직화구이 > 소불고기 > 탕수육 > 숯불소갈비 직화구이 > 제육볶음 > 감자튀김 > 도우넛 > 핫도그 > 햄버거 > 통닭간접구이 > 바비큐 > 크로켓 순으로 나타났다.

여자에 대한 섭취계수는 생선직화구이 > 삼겹살간접구이 > 튀김류 > 후라이드치킨 > 돼지갈비 직화구이 > 돈까스 > 생선튀김 > 제육볶음 > 소불고기 > 감자튀김 > 닭꼬치 > 숯

불소갈비직화구이 > 탕수육 > 도우넛 > 햄버거 > 핫도그 > 통닭간접구이 > 크로켓 > 바비큐 순으로 나타났다(Table 8). 여기서 콩치구이와 같은 생선직화구이, 삼겹살 간접구이, 튀김류는 조사 대상전체와 남녀모두에서 각각 1, 2, 3위로 모두 좋아하여 섭취계수가 높았으며, 남자의 경우 콩치 및 생선직화구이, 삼겹살간접구이, 튀김류, 생선튀김, 돈까스, 닭꼬치, 후라이드치킨, 돼지갈비 직화구이의 섭취계수와 여자의 경우 콩치 및 생선직화구이, 삼겹살간접구이, 튀김류의 섭취계수는 모두 0.5 이상으로 나타나 높은 섭취계수를 나타내었다. 고온가열조리식품 19종의 1회 섭취기준량은 각각의 식품에 대한 공급량으로 감자튀김, 도우넛, 생선튀김은 70 g, 콩치 및 생선구이와 핫도그는 80 g, 튀김류(오징어, 야채, 김말이, 튀김만두), 고로케와 닭꼬치(직화구이)는 100 g, 돈까스, 탕수육 및 햄버거패티(직화구이)는 120 g, 숯불소갈비(직화구이), 돼지갈비(직화구이), 소불고기, 제육볶음(간접구이), 바비큐(직화구이), 삼겹살(간접구이)는 180 g, 후라이드치킨과 전기통닭구이(간접구이)는 290 g으로 한다. 각각의 식품에 대한 1회 섭취기준량에 각각의 식품섭취계수를 곱하여 조사대상자가 일주일간 먹는 식품섭취량을 구하였다.

고온가열조리식품 각각에 대하여 조사대상 전체의 일주일간 평균 식품섭취량은 후라이드치킨 > 삼겹살(간접구이) > 돼지갈비(직화구이) > 생선구이(직화구이) > 소불고기 > 튀김류 > 돈까스 > 제육볶음(간접구이) > 숯불소갈비(직화구이) > 전기통닭구이(간접구이) > 닭꼬치(직화구이) > 탕수육 > 생선튀김 > 햄버거패티(직화구이) > 감자튀김 > 바비큐(직화구이) > 도우넛 > 핫도그 > 고로케 순으로 나타났다(Table 9). 남자의 일주일간 평균 상위 식품섭취량은 후라이드치킨(171.07 g) > 삼겹살(160.06 g) > 돼지갈비(92.44 g) 순으로 나타났고 여자의 경우 후라이드치킨(126.64 g) > 삼겹살(105.17 g) > 생선구이(72.69 g) 순으로 나타나 남녀 모두 후라이드치킨과 삼겹살을 가장 많이 먹는 것으로 나타났으나 남자의 경우 돼지갈비를 여자의 경우 생선구이를 더 많이 먹는 것으로 나타났다.

아동 1인당 연간 총식품섭취량은 1주일간 식품섭취량은(1회 식품기준량 × 식품섭취계수) × 365/7로 하였으며, 조사대상자의 평균 1년간 총식품섭취량은 Fig. 1과 같다. 남학생의 1년간 총섭취량은 후라이드치킨(8.92 kg) > 삼겹살구이(8.35 kg) > 돼지갈비구이(4.82 kg) > 생선구이(4.44 kg) > 소불고기(4.39 kg) > 튀김류(3.61 kg) > 돈까스(4.27 kg) > 숯불소갈비구이(4.15 kg) > 제육볶음(3.58 kg) > 전기통닭구이(3.22 kg) > 닭꼬치구이(3.10 kg) > 탕수육(2.87 kg) > 생선튀김(2.51 kg) > 바비큐(1.76 kg) > 햄버거패티(1.62 kg) > 감자튀김(1.18 kg) > 핫도그(1.11 kg) > 도우넛(1.07 kg) > 고로케(0.75 kg) 순으로 나타났다. 여학생의 1년간 총섭취량은 후라이드치킨(6.60 kg) > 삼겹살구이(5.48 kg) > 생선구이(3.91 kg) > 돼지갈비구이(3.78 kg) > 튀김류(2.91 kg) >

Table 8. Food intake score per person during a week

High heat-cooked foods	Food intake score ¹⁾					
	Total (N=661)		Male (N=262)		Female (N=399)	
	Score	R ²⁾	Score	R	Score	R
Broiled fish	0.9868	1	1.0650	1	0.9369	1
Samgyebsal	0.6995	2	0.8892	2	0.5843	2
Fried dish	0.6099	3	0.6926	3	0.5584	3
Pork cuttlet	0.5060	4	0.6831	5	0.4019	6
Fried fish	0.5020	5	0.6869	4	0.3945	7
Fried chicken	0.4959	6	0.5899	7	0.4367	4
Broiled pork ribs	0.4456	7	0.5136	8	0.4033	5
Dackochi	0.3581	8	0.5947	6	0.2308	11
Bulgogi	0.3524	9	0.4677	9	0.2853	9
Jeyukbockeum	0.3340	10	0.3817	12	0.3040	8
Tangsuyuk	0.2984	11	0.4589	10	0.2058	13
Charcoal-broiled beef ribs	0.2924	12	0.4425	11	0.2099	12
Fried potato	0.2757	13	0.3241	13	0.2426	10
Doughnut	0.2203	14	0.2924	14	0.1730	14
Hamburger patties	0.1929	15	0.2595	16	0.1532	15
Corn dog	0.1589	16	0.2650	15	0.1025	16
Roasted whole chicken	0.1353	17	0.2131	17	0.0937	17
Barbecue	0.1010	18	0.1872	18	0.0573	19
Croquette	0.0974	19	0.1441	19	0.0716	18

¹⁾ Food intake score; calculated by food frequency score of food intake × eating rate score of food intake per once ²⁾ R: ranking

Table 9. Amount of food intake per person during a week

High heat-cooked foods	Standard amount(g) ¹⁾	Amount of food intake ²⁾					
		Total (N=661)		Male(N=262)		Female (N=399)	
		Amount /week(g)	R ³⁾	Amount /week(g)	R	Amount /week(g)	R
Fried chicken	290	143.80	1	171.07	1	126.64	1
Samgyebsal	180	125.92	2	160.06	2	105.17	2
Broiled pork ribs	180	80.20	3	92.44	3	72.59	4
Broiled fish	80	78.94	4	85.20	4	74.95	3
Bulgogi	180	63.44	5	84.19	5	51.36	7
Fried dish	100	60.99	6	69.26	8	55.84	5
Pork cuttlet	120	60.72	7	81.97	6	48.23	8
Jeyukbockeum	180	60.11	8	68.71	9	54.72	6
Chacoal-broiled beef ribs	180	52.63	9	79.65	7	37.77	9
Roasted whole chicken	290	39.23	10	61.81	10	27.18	11
Dackochi	100	35.81	11	59.47	11	23.08	13
Tangsuyuk	120	35.80	12	55.06	12	24.69	12
Fried fish	70	35.14	13	48.08	13	27.61	10
Hamburger patties	120	23.15	14	31.14	15	18.38	14
Fried potato	70	19.30	15	22.68	16	16.98	15
Barbecue	180	18.18	16	33.70	14	10.32	17
Doughnut	70	15.42	17	20.47	18	12.11	16
Corn dog	80	12.71	18	21.20	17	8.20	18
Croquette	100	9.74	19	14.41	19	7.16	19

¹⁾ Standard amount of food intake per once ²⁾ Amount of food intake per week; amount calculated by food intake score × standard amount, ³⁾ R: ranking

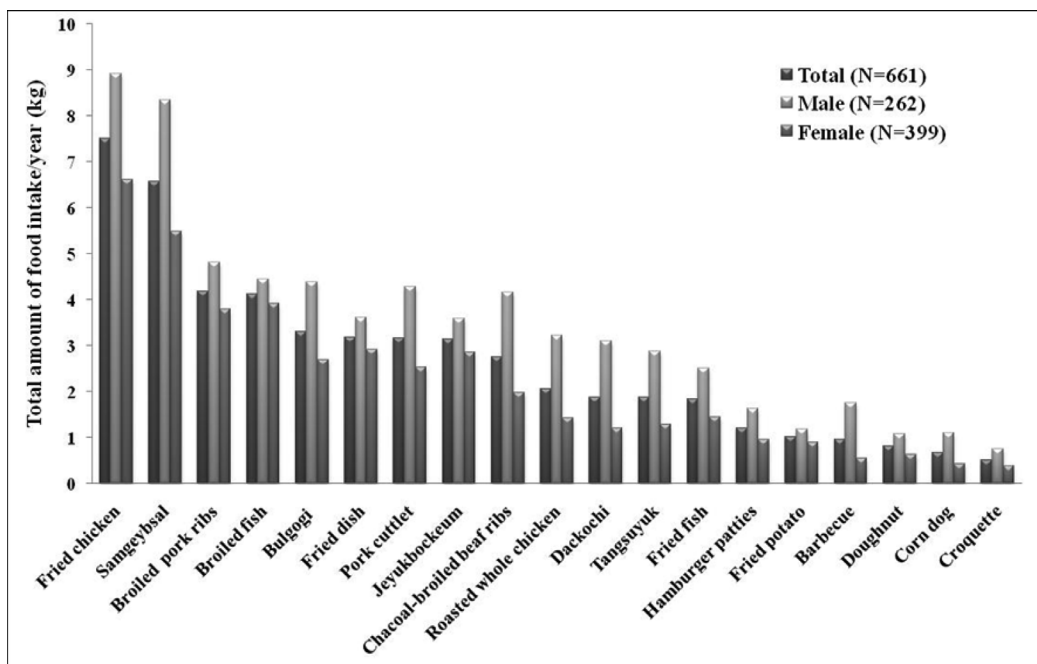


Fig. 1. Total intake amount of cooked foods at high-temperature per year.

Total amount of food intake per year calculated by (food intake score × standard amount per week) × 365/7

제육볶음(2.85 kg) > 소불고기(2.68 kg) > 돈까스(2.51 kg) > 숯불소갈비구이(1.97 kg) > 생선튀김(1.44 kg) > 전기통닭구이(1.4 2kg) > 탕수육(1.29 kg) > 닭꼬치구이(1.20 kg) > 햄버거패티(0.96 kg) > 감자튀김(0.89 kg) > 도우넛(0.63 kg) > 바비큐(0.54 kg) > 핫도그(0.43 kg) > 고로케(0.37 kg) 순으로 후라이드치킨 및 삼겹살구이의 섭취가 매우 높아 후라이드치킨 및 조리에 쓰이는 기름 및 삼겹살구이에 대한 acrolein의 함량을 조사하여 이들 식품섭취에 따른 acrolein의 위험성을 평가하는 것은 매우 중요하다.

최근 급속한 경제성장과 함께 서구식 생활습관이 도입되면서 청소년의 식생활 및 생활양식이 바람직하지 않은 방향으로 급속히 변화하고 있다(Song YJ 등 2006). 우리나라 아동 및 청소년의 식생활 실태를 조사한 선행 연구에서도 중, 고등학교의 바쁜 생활로 인해 잦은 결식, 외식, 간식, 패스트푸드 섭취증가 등과 같은 문제점이 보고되었다(Noh HK 2000). 그러나 신체적 성장이 두드러지게 나타나는 초등학교 고학년부터 중학교학생을 대상으로 고온가열조리식품 섭취실태 조사연구는 본 연구가 처음으로 매우 의미 있는 연구결과라 생각된다.

학생들이 초등학교까지는 대체로 부모의 통제 하에 있으나 중학생이 되면 바쁜 학교생활과 친구들과의 간식, 외식이 증가하는 등의 식생활 변화가 나타나므로 본 연구결과에서 학년간의 고온가열조리식품 섭취 실태의 차이는 이러한 환경적 요소의 차이가 반영된 것으로 본다. 또한 고지질고단백의 고온가열조리식품의 섭취량이 많으면 고온가열 조리식품속의 acrolein(Shields PG 등 1995, Umamo K와 Shibamoto T 1987)을 다량 섭취하게 되는 것이므로 잠재적인 acrolein의 폐해도 심각하게 생각해야하며, 본 연구결과를 고려할 때 학령기 아동 및 청소년의 고온가열식품 섭취실태의 위험성을 자각하고 이런 조리법예외의 과다노출이 acrolein과 지방과산화물의 과다노출로 이어지게 되어 매우 염려되므로 올바른 식습관 형성을 위한 초등학교와 중학교를 연결하는 적절한 식생활·영양교육 프로그램이 필요하다고 사료된다.

IV. 요약

지방이 많은 식품의 고온가열 조리시 생성되는 acrolein은 발암물질이며, 인체에 이행축적 되는 것으로 알려져 있다. 본 연구는 학령기 아동과 청소년에 이르는 초등학생과 중학생을 대상으로 그들이 선호하는 튀김, 직화구이 및 간접구이 등의 고온가열조리식품에 대한 섭취실태를 조사하기 위하여 서울 및 수도권의 대도시 소재 초등학교 5학년생 265명과 중학생 396명을 포함 총 661명이 응답한 설문결과를 SPSS 12.0통계 분석 프로그램을 이용하여 분석하였다. 19종류의 고온가열조리식품을 대상으로 한 섭취빈도조사에서 가장 많이 섭취하는 음식은 콩치 및 생

선직화구이 > 생선튀김 > 삼겹살간접구이 > 튀김류 순으로 한 달에 3회 이상의 빈도로 섭취하였으며, 아동 1인당 고온가열조리식품의 연간 총식품 섭취량은 후라이드치킨(7.50 kg) > 삼겹살구이(6.57 kg) > 돼지갈비구이(4.18 kg) > 콩치 및 생선구이(4.12 kg) > 소불고기(3.31 kg) > 튀김류(3.18 kg) > 돈까스(3.17 kg) > 제육볶음(3.13 kg) > 숯불소갈비구이(2.74 kg) > 전기통닭구이(간접구이)(2.05 kg) > 닭꼬치구이(1.87 kg) > 탕수육(1.87 kg) > 생선튀김(1.8 3kg) > 햄버거패티(1.21 kg) > 감자튀김(1.01 kg) > 바비큐(0.95 kg) > 도우넛(0.80 kg) > 핫도그(0.66 kg) > 고로케(0.51 kg) 순으로 나타났다. 식품별 가장 좋아하는 조리법은 쇠고기, 돼지고기 및 생선에 대하여 간접구이 조리법을 선호하고, 닭고기에 대하여서는 튀김 조리법을 선호하는 것으로 나타났다. 이번 고온가열 조리식품 섭취실태조사는 acrolein 등 지질과산화물 섭취량 조사연구의 기초자료가 될 수 있으며, 학령기 아동 및 청소년의 고온가열식품 섭취실태를 자각하고 올바른 식생활에 대한 교육의 필요성을 시사한다.

V. 감사의 글

이 논문은 2008년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No. KRF-2008-532-F00015)이며 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Caccialanza R, Nicholls D, Cena H, Maccarini L, Rezzani C, Antonoli L, Dieli S, Roggi C. 2004. Validation of the Dutch Eating Behaviour Questionnaire parent version (DEBQ-P) in the Italian population: a screening tool to detect differences in eating behaviour among obese, overweight, and normal-weight preadolescents. *Eur J Clin Nutr* 58(9):1217-1222
- Cerutti PA. 1985. Oxy-radicals and cancer. *Lancet* 334:862-863
- Coggon D, Pannet B, Osmond C, Acheson E. 1986. A survey of cancer and occupation in young and middle aged men. I, Cancers of the respiratory tract. *Br J Ind Med* 43:332-339
- Esterbauer H, Schaur RJ, Zollner H. 1991. Chemistry and biochemistry of 4-hydroxynonenal, malonaldehyde and related aldehydes. *Free Radic Biol Med* 11:81-128
- Ghilarducci DP, Tjeerdema RS. 1995. Fate and effects of acrolein. *Rev Environ Contam Toxicol* 144:95-146
- Ho SS, Yu JZ, Chu KW, Yeung LL. 2006. Carbonyl emissions from commercial cooking sources in Hong Kong. *J Air Waste Manag Assoc* 56(8):1091-1098
- Kemm JR. 1987. Eating patterns in childhood and adult health. *Nutr Health* 4:205-215
- Kim KH. 2003. A study of the dietary habits, the nutritional knowledge and the consumption pattern of convenience foods

- of university students in the Gwangju area. *Korean J Community Nutrition* 8(2):181-191
- Kim OM. 2003. Research of preference survey and improvement of intake for meats and fishes in school food service (On students in higher grade of elementary school). MS thesis. Industrial Graduate School of Kongju National University
- Kim SY, Lim JY. 2002. Restaurant food choice and preferences of salaried employees in JinJu classified by age and gender. *Korean J Nutr* 35(9):996-1006
- Korean Dietetic Assoc. 1999. 사진으로 보는 음식의 눈대중량, Seoul, KDA.
- Lane RH, Smathers JL. 1991. Monitoring aldehyde production during frying by reversed-phase liquid chromatography. *J Assoc Off Anal Chem* 74(6): 957-960
- Lee JE, Jung IK. 2005. A study on eating habits of elementary school students and the perception on the nutrition education in curriculum. *J Korean Home Econ Educ Assoc* 17(2): 79-93
- Lee JK. 2003. Free radical generation suppressive activities of the extracts from vegetables: Implications for anti-mutagenesis. PhD thesis. Kyung Hee University.
- Noh HK. 2000. Comparison of nutrient intake, dietary behaviors, and perception of body image for rural middle school students. *Korean J Community Nutrition* 5(2S):280-288
- Park HJ. 2002. A study on dietary habit, food preference and dietary intake of primary school students in Gwangju. MS thesis. Educational Graduate of Chonnam National University.
- Schaur RJ, Zollner H, Esterbauer H. 1990. In: Vigo-Prilfrey (Ed.), Membrane lipid oxidation. CRC Press, Boca Raton FL pp 141-163
- Shields PG, Blot GX, Xu WJ, Fraumeni JF, Trivers Jr GE, Pelizzari ED, Qu YH, Gao YT, Harris CC. 1995. Mutagens from heated Chinese and U.S. cooking oils. *Journal of the National Cancer Institute* 87(11):836-841
- Siega-Riz A, Carson T, Popkin B. 1998. Three squares of mostly snacks - what do teens really eat? A sociodemographic study of meal patterns. *J Adolesc Health* 22(1):29-36
- Song KH, Jin WBK. 2007. Eating frequency of and preference for selected westernized fast foods by middle school students in Korea and Japan. *Korean J Health Promot Dis Prev* 7(3): 172-179
- Song YJ, Joung HJ, Kim YN, Paik HY. 2006. The physical development and dietary intake for Korean children and adolescents: Body composition and obesity prevalence. *Korean J Nutrition* 39(1):50-57
- Svendsen K, Jensen HN, Sivertsen I, Sjaastad AK. 2002. Exposure to cooking fumes in restaurant kitchens in Norway. *Ann occup Hyg* 46(4):395-400
- The Korean Nutrition Information Center, The Korean Nutrition Society. 2005. Food values of portions commonly used. Seoul.
- Uchida K, Stadtman ER. 1992. Modification of histidine residues in proteins by reaction with 4-hydroxynonenal. *Proc Natl Acad Sci USA* 89:4544-4548
- Umano K, Shibamoto T. 1987. Analysis of acrolein from heated cooking oils and beef fat. *J Agric Food Chem* 35:909-912
- Vainiotalo S, Matveinen K. 1993. Cooking fumes as a hygienic problem in the food and catering industries. *Am Ind Hyg Assoc J* 54:376-382
- Willet W. 1998. *Nutritional epidemiology*. 2nd ed., New York, Oxford University Press.
- Yon MY, Han YH, Hyun TS. 2008. Dietary hHabits, food frequency and Dietary attitudes by gender and nutrition knowledge level in upper-grade school children. *Korean J Community Nutrition* 13(3):307-322

2010년 7월 12일 접수; 2010년 10월 11일 심사(수정); 2010년 10월 11일 채택