

초등학교 급식을 위한 고칼슘음식 개발과 영양사들의 칼슘공급에 대한 인식

장순옥^{1*} · 배선경²

¹수원대학교 생활과학대학 식품영양학과

²수원대학교 교육대학원 영양교육전공

Development of High Calcium Dishes for Elementary School Lunch and Perception on Calcium Supply by School Dietitian

Soon Ok Chang^{1*} and Sun Kyung Bae²

¹Dept. of Food and Nutrition, College of Human Ecology, and ²Nutrition Education Major, Graduate School of Education, The University of Suwon, Gyeonggi 445-743, Korea

Abstract

To increase the intake of calcium in elementary school children, 20 high calcium dishes (HCD) were developed. The pictures of HCD with the calories, calcium content, and the price per serving were given for the evaluation of HCD to 118 school dietitians. Along with the evaluation, a questionnaire concerning the perception on calcium nutrient and calcium fortified foods (CFF), the use of school milk and CFF, and the need and their endeavor for HCD was administered. Over 90% of subjects were aware of the importance of calcium in school lunch menu and 80% of them recognized the necessity for exploring HCD, though their endeavor remained at a 30% level. HCD that reached the requirement of calcium for the school lunch was 3 and the preference response over 4 (maximum 5) was 2 HCD with better acceptance by younger subjects. 70.3% of subjects were aware of CFF and their response on them were diverse as a positive conception 42%, negative 33% and willing to use 40%, not to use 40%. The dietitians who provided school milk or willing to develop HCD were more positive to use CFF. These results indicate that school milk is the most important calcium source and further pursue for HCD and CFF is needed to achieve the calcium requirement for the elementary school lunch.

Key words: elementary school lunch, high calcium dish, calcium fortified foods

서 론

학교급식의 지속적 확대로 현재 전국 초등학교, 중, 고등학교는 거의 100%에 육박하는 급식보급률을 보이고 있다(1). 이제 급식은 단순히 한 끼 식사제공의 의미를 벗어나 성장기 아동과 청소년의 양적 성장과 질적 건강을 도모하기 위하여 균형 잡힌 영양소 공급과 올바른 식생활지도에 역점을 두게 되었다. 특히 초등학교 급식은 대상 아동의 신체발육이 왕성한 시기에 필요한 영양 공급이 중요하다.

급식식단 작성에서 영양사들이 가장 고려하는 영양성분은 열량, 칼슘, 단백질 순이고(2) 최근 대도시와 중소도시의 초등학교 급식 식단 평가에서 75% RDA미만을 공급하는 비율이 칼슘에서 제일 높았다(3). 1983년 Kim과 Kim(4)이 보고한 초등학교 칼슘섭취량이 저학년은 573.5 mg, 고학년은 563.9 mg으로 권장 섭취량에 미치지 못했음은 현재까지 크게 개선되지 못하여 2007년 국민건강·영양조사(5)에 나타난 6~11세 아동의 칼슘섭취량은 446.6 mg으로 최근 한국인

영양섭취기준(6)에서 이 인구 집단에 제시한 권장섭취량 700~800 mg의 59.9%로 집단 영양평가의 기준인 권장섭취량의 75%미만을 섭취하고 있었다. 칼슘섭취량은 골격의 성장과 유지뿐만 아니라(7-9), 칼슘 섭취는 골다공증(10), 순환기 질환의 원인이 되는 고지혈증, 고혈압(11,12)과 관련이 있고 당뇨와 대장암 등의 발생 위험을 줄이기도 한다는 보고(13)가 있는 만큼 전 생애를 통해 충분한 칼슘의 섭취는 중요하다. 특히 발육이 왕성한 초등학교 아동들은 좋은 칼슘급원을 통한 칼슘섭취 확보가 절실하며 학교급식이 이에 기여하여야 할 것이다.

초등학교 급식에서는 우유 의무급식과 병행을 통하여 1일 칼슘 권장섭취량의 1/3 수준을 공급하는 것으로 나타나고 있다(14). 그러나 우유급식의 유무와 우유공급량(80 mL~200 mL)에 따라 칼슘공급량이 359.6 mg(15)~143 mg(16)으로 상당한 차이가 있는 것으로 보인다. 또한 우유나 유 가공품이 가장 좋은 칼슘급원이지만 상당수의 아동들이 우유에 낮은 기호도를 나타내었으며(15,17,18), 유당 불내증, 아토피

*Corresponding author. E-mail: sochang@suwon.ac.kr
Phone: 82-31-220-2237, Fax: 82-31-220-2189

등으로 우유를 기피하게도 된다. 현실적으로 우리의 식생활은 서구와는 달라 하루 3~4컵의 우유를 공급하여 칼슘의 섭취량을 확보하기는 어렵고 아동들이 성장해 감에 따라 중, 고등 학교시기에는 우유의 섭취율이 현저히 감소하기(19,20) 때문에 우유 이외의 칼슘공급 음식에 대하여 아동기부터 친숙할 필요가 있다.

우유나 유제품을 제외한 칼슘 주공급원들은 아동들의 선호도가 낮은 밀치, 해조류, 무청 등이다(21,22). 아무리 영양적으로 우수한 식품이나 음식이라도 기호도가 낮아 섭취로 이어지지 못한다면 가치가 없음은 많은 선행문헌(15,17, 18,23)에서 지적되었다. 기호도가 낮은 식품을 영양과 건강을 위해 섭취토록 하는 방안으로는 기호도가 높은 조리방법을 적용하고 그 조리된 음식을 자주 경험토록 하여 섭취량을 증대시키는 것이다. 초등학교 급식의 문제점인 잔반의 감소도 아동의 음식에 대한 기호도와 수용성을 고려하여야 해소될 것이다.

이에 본 연구에서는 초등학교 급식에서 칼슘섭취량을 높일 수 있도록 고칼슘 급원식품에 아동이 선호하는 조리법을 적용하여 고칼슘음식을 개발하고 이에 대한 초등학교 영양사들의 수용도를 조사해 보고자 하였다. 칼슘의 공급원이 우유나 유제품 이외는 제한되어 있고 식품에 대한 기호도가 낮은 만큼 칼슘섭취량을 확보하는 차선의 방안으로 칼슘강화식품의 활용이 있다. 이는 식생활의 큰 변화 없이 칼슘섭취량을 증대시킬 수 있으나 아직은 칼슘강화에 대한 국가적 규격이 정립되어 있지 않는 형편이다. 이러한 현 상황에서 칼슘강화식품에 대한 영양사들의 인식과 사용현황 및 이용의도 등을 조사하고자 하였다. 본 연구결과로 칼슘영양에 대한 학교 영양사들의 인식과 칼슘공급에 대한 현황과 의도 등을 분석한다면 적정 칼슘공급의 방안이나 영양사들의 재교육에서 필요한 내용들을 체계화하는데 도움이 될 것이다. 또한 앞으로 학교급식에서 칼슘영양 확보 방안으로 고칼슘음식과 칼슘강화식품의 확산에 대한 자료로도 활용될 수 있을 것이다.

대상 및 방법

조사대상자

본 연구의 대상자는 경기도 지역의 초등학교 영양사로 총 129명이 2007년 4월~5월에 걸쳐 자기기록법으로 설문에 응하였으며 미 응답자를 제외한 118명의 자료가 분석되었다. 경기도 초등학교 영양사는 951명(경기도 교육청 자료)으로 자료에 이용된 수는 12.2%에 해당하였으며 S 대학 교육대학원 재학생 영양사, 시흥, 부천 지역 초등학교 근무 영양사들로 구성되었다.

조사내용

조사내용은 조사자의 일반 사항으로 연령, 재직기간을, 칼슘영양에 관한 문항으로 중요성, 급원 음식의 개발 필요성,

개발 여부, 강화식품에 대한 인식, 사용정도, 사용의지 등은 5점 척도로 응답케 하였다. 이용하는 칼슘강화 음식은 기록하도록 하였다.

개발 음식에 대한 수용도 조사는 각 음식의 사진, 1인 분량, 1회 분량 당 단가, 칼로리, 칼슘함량을 제시하고 각 음식의 급식 메뉴로 수용 가능성을 '아주 아니다' 1점에서 '아주 그렇다' 5점의 Likert's 5점 척도로 응답하게 하였으며 부적절한 이유를 보기에서 선택하게 하였다.

고칼슘음식 개발 및 칼슘함량 산출

고칼슘음식의 주 급원식품은 1회 분량 당 칼슘함유량이 높은 식품을 영양학 교재(24,25)를 참고로 선정하였으며 사용된 급원식품은 미꾸라지(추어), 뽕어포, 우렁, 잔밀치, 두부, 다시마, 무청, 미역, 파래 등이었다. 이들 식품은 선행문헌(21,22)에서 초등학생에서 선호도가 낮은 식품이 대부분인 만큼 선호하는 조리법(26)인 전, 볶음, 튀김 등을 학교 급식 메뉴를 참고하여 아동들이 수용 가능한 음식으로 개발하였다. 예를 들면 잔밀치 볶은 밥, 참치추어 강정, 무청김치 치즈전 등이다. 조리과정은 연구자가 보고자료(14,27)를 활용하여 설정하였으며 그 결과물은 사진 촬영하였다. 조리 이용된 각 자료의 무게를 측정하여 NEIS(National Education Information System)의 급식관리 프로그램을 활용하여 1회 분량의 총 열량과 칼슘 함량을 산출하였다. 학교급식이 1일 권장 섭취량의 1/3 이상 공급하는 것을 목표로(14)로 함으로 7~12세 인구 집단의 칼슘 권장 섭취량(700~800 mg)의 중간값인 750 mg/일의 1/3인 250 mg/일을 참고치(reference value) 기준으로 조리된 음식 칼슘 %RV를 산출하였다. 또 1회 분량 당 단가는 2007년 3월 서울농협 하나로 마트의 식품가를 기준으로 산출 제시하였다.

통계처리

조사대상자의 일반사항과 칼슘 영양과 칼슘강화식품에 대한 응답은 빈도 분석하였다. 각 음식에 대한 조사대상자의 수용도는 평균과 표준편차로 나타내었다. 조사대상자의 연령, 우유공급 정도, 고칼슘 음식 개발 필요성, 개발 현황에 따라 대상군을 분류하여 개발 음식에 대한 수용도와 칼슘강화식품에 대한 인식을 t-Test 또는 일원분산분석 하였다. 통계적 유의성은 $p < 0.05$ 로 하였고 사후 검증은 Duncan's multiple range test를 이용하였다. 모든 통계처리는 SPSS win 12.0을 사용하였다.

결과 및 고찰

조사대상자의 일반사항과 칼슘 영양에 대한 인식 및 우유공급 현황

조사대상 영양사의 연령은 30대가 61%로 가장 많았으며 영양사 경력은 55.9%가 5~10년, 35.6%는 5년 미만, 10년 이상은 8.5%에 머물렀다(Table 1). Table 2에서 보는 바와

Table 1. Demographic profile of subjects

		N (%)
Age	<30 years	35 (29.7)
	30~39 years	72 (61.0)
	≥40 years	11 (9.3)
Duration as dietitian	<5 years	42 (35.6)
	5~10 years	66 (55.9)
	≥10 years	10 (8.5)
		118 (100.0)

Table 2. Conception on calcium nutrient and development of high calcium dish by school dietitian and the supply of milk in school

Item	Response	N (%)
Importance of calcium	Absolutely no	2 (1.7)
	No	1 (0.8)
	So-so	5 (4.2)
	Yes	75 (63.6)
	Absolutely yes	35 (29.7)
Total		118 (100)
Supply of milk	Everyday	59 (50.0)
	Someday	35 (29.7)
	None	24 (20.3)
	Total	118 (100)
Need for high calcium dish	Absolutely no	3 (2.5)
	No	10 (8.5)
	So-so	11 (9.3)
	Yes	68 (57.6)
	Absolutely yes	26 (22.0)
Total		118 (100)
Development of high calcium dish	Absolutely no	9 (7.6)
	No	35 (29.7)
	So-so	35 (29.7)
	Yes	33 (28.0)
	Absolutely yes	6 (5.1)
Total		118 (100)
Problems to supply high calcium dish	Diversity of source	75 (63.6)
	Cooking method	4 (3.4)
	Preference of children	29 (24.6)
	Price	8 (6.8)
	Supply	2 (1.7)
Total		118 (100)

같이 칼슘영양의 중요성은 잘 인식하여 '중요하다'는 응답이 63.6%, '아주 중요하다'가 29.7%를 나타냈다. 우유를 공급하는 정도는 '매일 공급한다'가 50.0%, '일부 공급한다'가 29.7%로 나타났으며 '공급하지 않는다'도 20.3%를 보였다. 고칼슘음식의 개발에 대한 태도는 '필요하다' 57.6%, '아주 필요하다' 22.0%로 나타났으며 실제 개발하는 정도는 필요성보다는 많이 저조한 30%대에 머물렀고 '개발하지 않는다'나 '그저 그렇다'고 응답한 대상자가 전체의 2/3정도였다. 칼슘급원 음식 공급의 애로점으로는 '다양성 부족'이 63.6%로 가장 높았고, 그 다음으로 '아동의 낮은 기호도' 24.6% 순위로 높았다.

본 조사대상 초등학교의 우유공급율은 매일, 또는 일부 공급을 포함하여 80%(Table 2)의 높은 수준이었다. 초등학교 급식에서 우유공급율이 100%였다는 보고(28)도 있으나 최근 교육과학부 발표는 초등학교 우유급식은 78.4%(2008년 시흥군 공문)로 본 연구결과와 유사하며 일부 학교에서는 자유급식화 함을 나타낸다. 한편 아동들이 공급되는 우유를 모두 섭취하는가에 대한 자료는 미흡하다.

칼슘권장섭취량을 충족시키기 위해서는 우유나 유제품의 섭취가 적극 권장되어야 하고 학교급식에서 의무공급이 유지되는 것이 바람직하나 초등학교에서의 높은 우유급식율이 상급학교로 갈수록 낮아져 중학교 21.6%, 고등학교 7.3%로 매우 저조하다(20). 또한 하루 1~2잔의 우유만으로는 권장섭취량을 충족시키지 못하는 점을 고려한다면 칼슘영양 확보를 위해서는 고칼슘음식의 공급이 필요하다. 본 조사대상자의 80% 영양사들도 이 점을 인식하고 있으나 실제 고칼슘음식을 개발하여 공급하는 정도는 미흡하며 주 문제점으로는 우유를 제외하고는 고칼슘 급원식품이 다양하지 않을 뿐만 아니라 아동들의 기호가 이들 식품에서 낮은 점을 들었다.

고칼슘 음식의 개발과 개발음식의 칼슘함량

본 연구에서는 선행 연구에서 초등학생들이 선호하는 조리법을 추출하여 고칼슘급원식품에 적용시켜 아동들의 수용도를 높이고자 음식을 개발하였다. 개발된 음식은 Table 3에 제시하였으며 총 20종으로 주재료는 아동의 선호도가 낮은 미꾸라지(추어), 뽕어포, 잔멸치, 우렁, 무청 등이 포함되었으며 우유를 활용한 수프 2종도 포함되었다. 개발된 음식의 1인 분량 당 칼슘 함량과 목표기준치, 250 mg에 대한 %는 Table 3에 나타난 바와 같이 100% 이상인 음식은 3종으로 주 식품이 추어와 우렁이었다. 그 다음으로 50~100% 목표치를 함유한 음식은 총 8종으로 잔멸치, 무청, 추어, 치즈 등의 급원 식품을 함유한 음식들이었다. 목표치의 35~49%를 충족시킨 음식은 주재료가 미역, 다시마, 파래 등 또는 소량의 우유를 사용한 수프였다.

학교 급식법에서 제시한 칼슘공급량인 권장섭취량(6~8세, 700 mg; 9~11세, 800 mg)의 1/3 수준인 250 mg을 한 가지 음식으로 충족할 수 있는 것은 3종으로 제한되었는데 주원인은 잔멸치, 두부, 파래 등 개발에 사용된 급원식품의 1인 분량 당 칼슘함량이 우유에 비해 낮으며 미꾸라지(추어), 큰 멸치 등 함량이 높은 식품은 소수의 식품으로 한정되었고 조리과정에서 급원 식품 이외의 부재료들이 상당량 포함되어 1회 분량 당 급원 식품의 함유율이 낮아졌기 때문이다. 즉 우유와 유 가공품을 제외하면 칼슘영양 확보가 다른 영양소에 비해 어렵다는 것을 알 수 있다. 그나마 목표량의 50~100%를 함유한 음식은 8종, 35~49%를 공급할 수 있는 음식이 9종이 되어 초등학교 학교급식에서 칼슘 목표치의 75% 미만을 공급하는 비율이 60%에 달하였다(3)는 점에서 이들 개발 음식들을 잘 활용한다면 학교급식의 칼슘 부족을 보완할 수 있을 것이다.

Table 3. Calcium contents of developed dish and the acceptance by dietitians

	Dish	Serving size (g)	Price	Calorie	Calcium	%RV ¹⁾
			(won)	(kcal)	(mg)	
Sufficient supplier	Chamchi-chueo gangjung (Glazed fried Japanese Spanish Mackerel-Loach)	60	523	260	354	141
	Chueo buchimgae (Loach Pan-fried delicacies)	60	503	182	313	124
	Woolung-goguma tangsuyuk (Fried Snail-Sweet potato with sweet sour sauce)	60	601	191	312	124
Good supplier	Mucheong-kimchi-cheese jeon (Raddish stem-kimchi-cheese pan fried delicacies)	60	452	152	166	66
	Chueo-dongtae croquette (Loach-whitw fish croquette)	60	434	181	166	66
	Jan-myeolchi bockkeumbap (Stirred rice with small dried anchovies)	210	1931	444	165	65
	Myeolchi bibimjang (Hot sauce with small dried anchovies)	18	348	97	158	63
	Cheese-myeolchi ball (Cheese ball with small dried anchovies)	60	376	140.8	142	56
	Mucheong-galbee jim (Steamed rib with raddish stem)	60	623	128	135	53
	Danhobak-myeolchi croquette (Sweet pumpkin-small dried anchovies croquette)	60	458	214	129	51
	Doobu croquette (Soybean curd croquette)	60	392	330	128	51
	Fair supplier	Broccoli-cheese cream soup	100	504	184	125
Miyeok-hemul jeon (Seeweed-sea food pan fried delicacies)		60	440	224	120	48
Myeolchi-vienna sausage-chechup bockum (Stirr fried samll dried anchovie-vienna sausage with tomato chechup)		60	363	119	112	45
Dolge sauce-dooboo tansu (Fried soybean curd with wild sesame sauce)		60	493	175	110	44
Dashima-yache twegim (Deep fried dry kelp with vegetables)		60	175	157	99	39
Sewoo-pare twegim (Deep fried shrimp with grassy seaweed)		60	610	167	98	39
Bangeopo twegim (Deep fried dried whitebait)		10	204	102	98	39
Miyeok-masal twegim (Deep fried seaweed with whitefish cake)		60	249	188	92	37
Gogooma-milk soup (Sweet potato milk soup)		100	296	99	91	36

¹⁾Reference value (RV) is set as 250 mg that is 1/3 of Korean recommended intake of calcium for 6~8 years as 700 mg and 9~11 years as 800 mg (Korean Nutrition Society).

²⁾Mean±SD. Acceptance was evaluated by school dietitian with 5-point Likert scale with 1=very unlikely, 5=very likely.

함유 열량은 아동이 선호하는 전, 크로켓, 탕수 등의 조리법을 활용한 음식들은 1회 분량당 180~330 kcal로 우유 1컵의 열량인 140 kcal보다는 높았으나 부식으로 이용되는 만큼 음료로 추가 섭취하게 되는 우유보다 총 섭취 열량을 크게 높인다고는 볼 수 없겠다. 단가는 500~600원 범위에 있는 음식은 갈비, 새우, 치즈, 추어 등 원 재료가격이 높은 경우였으며 잔멸치 볶음밥은 일품요리인 만큼 1000원을 상회하였다.

고칼슘 개발 음식에 대한 초등학교 영양사들의 수용도

개발된 고칼슘 음식에 대한 조사대상 초등학교 영양사들의 수용도를 5점 척도로 조사한 결과에서 4점(적절하다) 이상은 고구마 우유수프, 무청김치치즈전 2종, 3.5~4.0 이상인

음식은 무청갈비찜(3.95), 뽕어포튀김, 브로컬리치즈크림수프, 새우파래튀김, 미역맛살튀김, 멸치비엔나소세지케첩볶음, 치즈멸치볼, 참치추어강정, 다시마야채튀김(3.61) 순으로 나타났다(Table 4). 3.0(그저 그렇다)~3.5점미만의 음식은 잔 멸치볶음밥(3.39) 등 6종, 3.0미만인 음식은 추어부침개(2.75), 우렁고구마탕수육(2.68)이었다. 본 결과는 Oh(27)가 영양사들을 대상으로 조사한 칼슘급원식품에 대한 기호도에서 무청, 파래를 선호하고, 추어와 우렁은 선호하지 않았다는 점이 조리법으로도 수용도가 개선되지 않았음을 시사한다.

3.5점 이상의 수용도를 얻은 음식들 중 참치추어강정, 무청김치치즈전, 치즈멸치볼, 무청갈비찜은 칼슘의 함량도 1

Table 4. Acceptance of developed high calcium dishes by dietitians

Dish	Total	<30 years (n=35)	≥30 years (n=83)
Gogooma-milk soup (Sweet potato milk soup)	4.05±0.79 ¹⁾	4.14±0.77	4.01±0.80
Mucheong-kimchi-cheese jeon (Raddish stem-kimchi-cheese pan fried delicacies)	4.00±0.69	4.26±0.56	3.89±0.71
Mucheong-galbee jim (Steamed rib with raddish stem)	3.95±0.74	4.09±0.74	3.89±0.73
Bangeopo twegim (Deep fried dried whitebait)	3.87±0.76	4.06±0.80	3.80±0.73
Broccoli-cheese cream soup	3.85±0.80	4.03±0.86	3.77±0.77
Sewoo-pare twegim (Deep fried shrimp with grassy seaweed)	3.83±0.81	3.91±0.78	3.80±0.82
Miyeok-masal twegim (Deep fried seaweed with whitefish cake)	3.71±0.74	3.91±0.70	3.63±0.74
Myeolchi-vienna sausage-ketchup bockum (Stirr fried samll dried anchovie-vienna sausage with tomato chechup)	3.70±0.82	3.86±0.77	3.64±0.84
Cheese-myeolchi ball (Cheese ball with small dried anchovies)	3.68±0.92	4.17±0.82	3.47±0.89 ^{***}
Chamchi-chueo gangjung (Glazed fried Japanese Spanish Mackerel-Loach)	3.65±0.91	3.69±0.79	3.64±0.96
Daseema-yache twegim (Deep fried dry kelp with vegetables)	3.61±0.94	4.03±0.82	3.43±0.94 ^{***}
Jan-myeolchi bockkeumbap (Stirred rice with small dried anchovies)	3.39±1.05	3.66±0.16	3.28±0.98
Miyeok-hemul jeon (Seeweed-sea food pan fried delicacies)	3.37±0.89	3.57±1.07	3.29±0.80
Danhobak-myeolchi croquette (Sweet pumpkin-small dried anchovies croquette)	3.33±1.05	3.86±0.85	3.11±1.04 ^{***}
Dulge sauce-dooboo tangsu (Fried soybean curd with wild sesame sauce)	3.31±0.97	3.71±0.93	3.13±0.95 ^{**}
Doobu-croquette (Soybean curd croquette)	3.22±1.26	3.97±1.12	2.90±1.19 ^{***}
Chueo-dongtae croquette (Loach-whitw fish croquette)	3.20±0.98	3.43±0.85	3.11±1.02
Myeolch bibimjang (Hot sauce with small dried anchovies)	3.02±1.07	3.26±1.19	2.92±1.00
Chueo buchimge (Loach pan-fried delicacies)	2.75±0.98	2.97±1.01	2.65±0.96
Woolung-goguma tangsuyuk (Fried snail-sweet potato with sweet sour sauce)	2.68±0.95	2.74±0.98	2.65±0.94

¹⁾Mean±SD, with 1=very unlikely, 5=very likely. ^{**}p<0.01, ^{***}p<0.001 by t-test.

회 분량 당 각각 345 mg, 165 mg, 142 mg, 135 mg으로 타 개발음식에 비해 높아 초등학교 급식에서 시도해 볼 수 있겠다. 고칼슘식품에 대한 아동들의 선호도가 낮고 개발된 음식들도 생소한 면이 있는 만큼 영양사나 급식에 참여하는 교사의 지도가 필요할 것이며 특히 무청갈비찜의 경우도 무청을 골라내지 않도록 아동에 대한 칼슘영양교육이 병행되어야 할 것이다. 고구마우유스프는 칼슘함유량(91 mg/1회 분량)이 낮았음에도 수용도는 4.05점으로 높은 만큼 급식에서 제공빈도를 높여 칼슘공급에 기여할 수 있겠다. 개발 음식이 부적절하다고 응답한 주 이유는 대부분이 아동의 기호도를 들었고 치즈멸치볼과 두부크로켓의 경우는 조리방법, 추어를 활용한 음식은 재료수급이 주 문제였다. 음식의 칼슘함량도 중요하나 현실적으로 아동의 선호도나 조리의 용이성이 개발 음식에 대한 영양사들의 수용도에 영향을 미치는 것으로 보였다.

아동의 기호도는 식품에 대한 기호도와 조리법에 대한 기호가 복합적으로 작용하여, 조리법으로 기호도를 향상시킬 수 있었다(22)는 보고도 있어 개발 고칼슘음식의 수용도를 기대하였으나 학교급식 영양사들의 평가는 미흡하였다. 그 이유는 고 칼슘식품들이 학생들의 선호도가 낮은 식품이고 그 일부는 수급이 용이하지 않고, 외국풍 음식, 전, 튀김 등 아동의 기호를 고려한 조리법이 급식영양사들에게는 친숙도가 낮은 번거로운 조리 과정이었고, 조리된 음식이 친숙도가 낮은 다소 생소한 음식들이었기 때문으로 사료된다.

조사대상 영양사를 연령에 따라 20대와 30대 이상 두 군으로 나누어 개발된 고칼슘 음식의 수용도를 5점 척도의 평균과 표준편차로 나타내고 t-test한 결과를 Table 4에 나타내었다. 20대 군이 전반적으로 높은 수용도를 보였으며 유의적 차이를 보인 메뉴는 무청김치치즈전, 치즈멸치볼, 단호박멸

치크로켓, 두부크로켓, 들깨소스두부탕수, 다시마야채튀김, 새우파래튀김으로 치즈를 활용하거나 크로켓 등의 까다로운 조리법에 대한 수용도가 높은 것으로 나타났다. 친숙하지 않은 음식도 자주 접함으로 수용도를 높일 수 있다. 아동들은 식습관을 형성하는 과정에 있는 만큼 다양한 식품과 음식에 노출될 필요가 있다. 아동의 칼슘급원 식품에 대한 수용도 증대는 조리법의 다양화를 통해 이루어질 수 있기에 본 연구에서 보여준 젊은 영양사들의 개발된 음식에 대한 높은 수용도는 바람직하며 차후 학교 급식에 적용하여 그 효과를 검증해볼 만하다.

칼슘강화식품에 대한 인식과 사용정도 및 이용의도

Table 5에서 보는 바와 같이 조사대상자의 39.0%가 학교 급식에서 칼슘강화식품을 사용하는 것을 '좋다'고 응답하였다. '아주 좋지 않다' 또는 '좋지 않다'고 응답한 대상자도 각각 4.2%, 28.8% 수준에 이르렀다. 현재 강화식품을 사용하는 정도는 '그렇다' 38.1%, '아주 그렇다' 0%로 '아니다'와 '아주 아니다'의 각각 33.9%, 14.4%보다 낮은 수준이었다. 강화식품에 대한 인지도는 높아 72.8%가 알고 있으며 '모른

Table 5. Recognition and utilization of calcium fortified foods by dietitians

Items	Response	N (%)
Preference on calcium fortified foods	Absolutely no	5 (4.2)
	No	34 (28.8)
	So-so	30 (25.4)
	Yes	46 (39.0)
	Absolutely yes	3 (2.5)
Total		118 (100)
Frequency of use	Absolutely no	17 (14.4)
	No	40 (33.9)
	So-so	16 (13.6)
	Yes	45 (38.1)
	Absolutely yes	0
Total		118 (100)
Recognition on calcium fortified foods	Absolutely no	1 (0.8)
	No	8 (6.8)
	So-so	23 (19.5)
	Yes	83 (70.3)
	Absolutely yes	3 (2.5)
Total		118 (100)
Intention to use	Absolutely no	8 (6.8)
	No	31 (26.3)
	So-so	32 (27.1)
	Yes	45 (38.1)
	Absolutely yes	2 (1.7)
Total		118 (100)
Calcium fortified foods used	Milk	50 (51.7)
	Soy milk	8 (1.7)
	Soybean curd	13 (22.4)
	Meatball	4 (6.8)
	Others	10 (17.2)
Total		58 (100)

다'고 응답한 대상자는 7.6%였다. 앞으로 이용의도는 38.1%는 '그렇다'로 응답하였으나 '아니다'(26.3%), '전혀 아니다'(6.8%)로 응답한 대상자도 전체의 33.1%에 달했으며 27.1%는 '그저 그렇다'고 응답하였다. 소비자를 대상으로 한 Oh(29)의 연구에서는 강화식품을 선택할 의도를 가진 사람이 46%, '아니다'와 '관계없다'가 각각 12.7%와 40%로 나타나 본 연구대상자보다 강화식품을 선택할 확률이 높은 것으로 파악되었다.

본 연구결과에 나타난 학교영양사들의 칼슘강화식품에 대한 인식은 다양하여 그 사용에 대하여 부정적인 인식을 가지고 있는 대상자는 33.0%, 현재 이용하지 않는 대상자는 48.3%나 되었다. 그 이유는 본 연구에서 밝히지 못했으나 현재 유통되는 칼슘강화식품들이 음식에 사용될 수 있는 식품들보다는 우유, 유제품 및 스낵에 강화가 주로 이루어지기(30) 때문이기도 할 것이다. 가공식품들은 '고, 풍부, 함유' 등의 서술적 영양표시나 정량적 영양소 함량표시를 통하여 소비자 선택을 유도하여 제품의 판매를 촉진할 수 있는 만큼 현재 많은 가공식품들은 칼슘강화가 되어있는 실정이다. 그러나 선진국에서 국가적 규정에 의해 일상적인 식품(staple food)에 오래전부터 칼슘강화가 되어 온 것(31)과 달리 우리나라는 칼슘이 가장 결핍된 영양소 임에도 아직 국가적 차원의 강화 규정은 없다. 모든 인구집단이 보편적 혜택을 볼 수 있도록 칼슘강화 규정에 대한 연구와 대책 수립이 필요하다고 본다.

조사대상자의 특성에 따른 칼슘강화식품에 대한 인식과 사용정도 및 이용의도

Table 6에 조사대상자를 연령, 우유공급 수준, 고칼슘 음식 개발정도 또는 고칼슘 음식 개발의 필요성을 인식하는 정도에 따라 분류하여 칼슘강화 식품에 대한 인식, 사용정도, 이용의도를 5점 척도로 분석한 결과를 나타내었다. 칼슘강화 식품을 사용하는 것에 대한 태도는 20대는 3.54점, 30대 이상이 2.87점으로 나타나 20대에서 더 긍정적인 반응을 보였으며($p < 0.001$), 시중에 판매되는 칼슘강화식품에 대해 인지하고 있는 정도는 30대 이상이 3.80점으로 20대(3.37점)보다 높게($p < 0.01$) 나타났으나 시중에 판매되는 칼슘강화식품을 사용할 의사는 20대(3.49점)가 30대 이상(2.82점)보다 더 높은 것으로 나타났다($p < 0.001$).

본 연구 결과는 고칼슘음식에 대하여 수용도가 높은 20대 젊은 영양사들은 현재 강화식품을 더 많이 사용하거나 강화된 제품을 더 많이 알고 있지는 않았지만 사용하는 것을 유의적으로 더 좋아하고 앞으로 사용할 의도도 높았다. 이는 긍정적 측면으로 볼 수 있는 한편 칼슘 영양소는 과잉 섭취에 따른 위험도 있는 만큼 상한섭취량(tolerable upper intake level; UL)에 대한 지식과 함께 강화식품의 활용에 대한 교육도 필요할 것이다. Suojanen 등(32)이 노르웨이 사람들의 현 식생활을 바탕으로 강화식품을 섭취할 수 있는 모의실험에서 칼슘섭취 상위 10% 집단에서는 칼슘의 상한섭취량

Table 6. Preference, use, and recognition of calcium fortified foods by the characteristics of school dietitians

		Preference	Use	Recognition	Intention to use
Age of subjects	<30 years (n=23)	3.54±0.89 ¹⁾	2.77±1.09	3.37±0.73	3.49±0.82
	≥30 years (n=83)	2.87±0.95 ^{***}	2.75±1.14 ^{ns2)}	3.80±0.62 ^{**}	2.82±1.00 ^{***}
	t-value	3.605	0.108	3.212	3.475
Supply of school milk	Everyday (n=59)	2.97±0.98	2.68±1.14	3.75±0.63	3.03±1.03
	Someday (n=35)	3.11±0.96	2.63±1.11	3.51±0.74	2.89±0.96
	None (n=24)	3.25±0.99	3.13±1.04	3.71±0.69	3.17±0.96
	F-value	0.775 ^{ns}	1.703 ^{ns}	1.329 ^{ns}	0.580 ^{ns}
Need for high calcium dish	Yes (n=94)	3.24±0.95 ³⁾	2.81±1.12	3.67±0.69	3.09±0.98
	So-so (n=11)	2.45±0.82 ^b	2.45±1.29	3.55±0.69	2.64±0.81
	No (n=13)	2.31±0.75 ^b	2.62±0.96	3.77±0.60	2.85±1.21
	F-value	8.660 ^{***}	0.604 ^{ns}	0.319 ^{ns}	1.220 ^{ns}
Development of high calcium dish	Yes (n=39)	3.31±0.86 ^a	2.87±1.11	3.85±0.49 ^a	3.18±0.94
	So-so (n=35)	3.14±1.06 ^a	2.60±1.06	3.46±0.70 ^b	3.17±0.92
	No (n=44)	2.80±0.95 ^b	2.77±1.18	3.68±0.77 ^a	2.75±1.06
	F-value	3.102 [*]	0.552 ^{ns}	3.140 [*]	2.591 ^{ns}

¹⁾Mean±SD. Score was given 5-point Likert scale with 1=very unlikely, 5=very likely.

²⁾No significance (p<0.05).

³⁾The difference among groups was analyzed by Duncan's multiple range test and expressed as superscript a, b, c.

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 by either t-Test or one-way ANOVA.

(UL)인 2500 mg/d를 상회할 수 있음을 보여주었다. 우리나라에서도 칼슘영양의 중요성을 일반인들도 인식하고 있어 극단적 섭취 인구 층을 위하여 강화규정을 면밀히 설정하여 과잉 섭취로 인한 위해를 예방할 필요가 있겠다. 최근 '어린이 먹거리 안전 종합계획'의 일환으로 수행된 가공식품의 영양강화 최대 허용 수준에 관한 연구(33)는 가공식품에서의 칼슘 강화 허용수준을 100 kcal 당 제시하고 강화 정책에서 이용되기를 기대하였다. 그러나 제 외국에서는 의무강화 대상 식품(staple food)을 정하여 국가적 강화 규정을 설정하여 시행해 오고 있는 만큼 가공식품의 강화 규정을 확립하기 이전에 영양소 강화의 보편적 원칙에 대한 검토가 선행되어야 한다고 본다.

고칼슘음식 개발 필요성 또는 실제 개발을 시도하는 정도에 따라 분류한 3군에서 yes군이 강화식품 사용에 대하여 no군보다 유의적으로 각각 긍정적이었다(p<0.001, p<0.05). 칼슘강화식품을 사용빈도와 칼슘강화식품을 사용할 의지는 3군 간에 유의적 차이는 없었으나 칼슘강화식품에 대해 인지하고 있는 정도는 yes군과 no군이 so-so군보다 높았다(p<0.05). 한편 칼슘공급음식을 개발하는 정도가 높은 군에서 낮은 군보다 더 강화식품을 많이 사용하거나 앞으로 이용 의도가 높지는 않았다. 이와 같은 결과는 앞서 지적한 바와 같이 현재 우리나라에서 유통되는 칼슘강화식품의 제한점 때문일 수도 있겠다. 영양사들이 사용하는 칼슘강화식품은 Table 3에 나타난 바와 같이 우유(51.7%), 두유(1.7%)와 두부(22.4%) 등으로 음식으로 조리할 수 있는 급원식품에 강화된 경우는 제한되어 있다. Chang(34)이 보고한 바와 같이 우리나라도 국제 규격(Codex)에 따라 식품의 강화가 가공식품보다는 여러 사람이 일상식으로 섭취하는 staple food, 즉

일본에서 정한 '쌀, 압맥, 소맥분, 식빵, 간장, 마가린, 햄, 소시지 등'에 또 미국과 같이(31) 주식으로 이용될 수 있는 쌀, 밀가루, 빵, 국수 등에 강화를 한다면 학교급식에서 보다 더 잘 활용할 수 있을 것이다. 최근 한 중소기업이 특허 출원한 칼슘강화 기장(잡곡)이 일부 학교급식에 시도되고 있고 칼슘강화 라면도 있어 그 보급과 효용성에 대하여 추적조사 또한 필요한 것으로 보인다.

요 약

학동기 아동은 신체 발육이 왕성하고 평생의 식습관을 형성하는 과정인 만큼 칼슘확보를 위한 다양한 시도가 필요하다. 본 연구는 우유나 유 가공품을 기피하거나 충분히 섭취하지 못하는 일부 아동들의 식생활을 보완할 수 있도록 학교급식에서 공급할 수 있는 고칼슘음식의 개발을 시도하였다. 이를 바탕으로 경기도 초등학교 영양사를 대상으로 칼슘영양 및 칼슘강화에 대한 인식과 개발된 칼슘공급원음식의 수용도를 설문조사하여 분석하였다. 조사대상 영양사(총 118명)들의 90% 이상이 학교급식 식단구성에서 칼슘의 중요성은 잘 인식하고 있었다. 학교급식에서 우유공급은 79.7%의 영양사가 '매일' 또는 '일부' 한다고 응답하였다. 우유 외에 칼슘공급 음식개발의 필요성은 80%의 영양사가 인식하고 있었으나 실제 개발은 30% 수준이었다. 20종의 개발된 고칼슘음식의 칼슘함유량이 1식당 학교급식 칼슘권장량을 초과한 음식은 3종이었으며 수용도 4점 이상(최고 5점)을 받은 음식은 2종으로 제한되었다. 참치추어강정, 무청김치치즈전, 치즈멸치볼, 무청갈비찜은 칼슘함량과 수용도 모두에서 우수하였다. 수용도는 연령에 영향을 받아 20대 영양사군에서

높았다. 칼슘강화식품에 대한 인식은 사용에 긍정적인 응답이 41.5%, 부정적 응답이 33.0%였다. 사용 정도는 '사용한다'는 38.1%, '사용하지 않는다'는 응답이 48.4%에 달하였다. 칼슘강화식품에 대하여 대상자들은(70.3%) 잘 인지하고 있었으며 칼슘강화식품 사용의사에 대해서는 39.8%가 '있다', 33.1%는 '없다'고 응답하였다. 칼슘강화식품에 대하여 20대 군이 30대 이상 군에 비해 칼슘강화식품에 대한 긍정적인 생각과 높은 이용의도를 보였다. 학교급식에서 우유공급을 하지 않는 군이 공급 군들에 비하여 칼슘강화식품에 대해 더 긍정적 인식을 가졌으며 칼슘강화식품 사용 정도와 이용의도가 유의적이지는 않으나 높았다. 또한 칼슘공급 음식개발 필요성을 높게 인식하거나 많이 개발하는 군에서 칼슘강화식품에 대해 더 긍정적이었으나, 실제 사용 정도 및 이용의도에서는 차이가 없었다.

문 헌

1. Ministry of Education and Human Resources Department. 2009. 학교급식 실시 현황.
2. Ryu MJ. 2003. Nutritional management and a foodstuff use for elementary schools in Busan area. *MS Thesis*. Kosin University, Seoul, Korea.
3. Son EJ, Moon HK. 2004. Evaluation of elementary school lunch menus (1): Based on food diversity and nutrient contents. *J Korean Diet Assoc* 10: 47-57.
4. Kim SH, Kim SH. 1983. A survey of nutritional status, physical growth and behavior of school children. *Korean J Nutr* 16: 2-53.
5. Korean Health Industry Development Institute/ Ministry of Health and Welfare. 2009. The Forth Korean National Health and Nutrition Survey (KNHANES IV) 2007-First Year Report.
6. Korean Society of Nutrition. 2005. *Dietary Reference Intakes for Koreans*. Seoul, Korea. p 201-207.
7. Teegarden D, Weaver CM. 1994. Calcium supplementation increases bone density in adolescent girls. *Nutr Rev* 52: 171-173.
8. You CH, Lee JS, Lee IH, Kim SH, Lee SS, Joung IK. 2002. Nutritional factors related to bone mineral density in the different age groups of Korean women. *Korean J Nutr* 35: 779-790.
9. Chang SO. 2005. A study on the bioavailability of calcium in eggshell powder fortified ramen in the growing rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 1195-1201.
10. Heaney RP. 1989. Nutritional factors in bone health in elderly subjects: methodological and contextual problems. *Am J Clin Nutr* 50: 1182-1189.
11. Johnson NE, Smith EL, Freudenheim JL. 1991. Effect on blood pressure of calcium supplementation of women. *Am J Clin Nutr* 53: 542-546.
12. Lee JW, Lee EY, Lee BK. 1999. Effect of calcium supplementation on blood pressure response to dietary sodium level in normotensive young Korean women with family history of hypertension. *Korean J Nutr* 32: 661-671.
13. NIH Consensus Statement. Optimal calcium intake. 1994. *J Am Med Assoc* 272: 1942-1948.
14. Lim KS. 2002. 학교급식 영양관리모델 개발에 관한 연구. Ministry of Education and Human Resources Department.
15. Park SI. 1996. Analysis of food and nutrient intake of menu for elementary school food services in Seoul. *Korean J Dietary Culture* 11: 61-69.
16. Jung HJ, Moon SJ, Lee LH, Yu CH, Paik HY, Yang IS, Moon HK. 1997. Evaluation of elementary school service menus on its nutrient contents and diversity of food served. *Korean J Nutr* 30: 854-869.
17. You YS. 1996. The consciousness of primary school children and their parents about school food service and food preference of children in Korea and Japan. *Korean J Dietary Culture* 11: 13-21.
18. Park MH, Choi YS, Kim YJ. 2002. Comparisons of food preference and nutrient intake of students of elementary school and middle school providing school food service in Nam Jeju Gun. *J Korean Diet Assoc* 8: 342-358.
19. Hong KJ, Lee JW, Park MS, Cho YS. 2007. A study on the promotion of adolescent's milk consumption (I)-milk preference and intake patterns of urban adolescents-. *J Korean Diet Assoc* 13: 61-72.
20. Park MS, Hong KJ, Cho YS, Lee JW. 2007. A study on the promotion of adolescent's milk consumption (II)-relationship of adolescent's milk intake frequency with food attitude, snacking frequency, physical activity and school vending facilities-. *J Korean Diet Assoc* 13: 73-83.
21. Cho MY. 2001. A study on utilization and consumption promotion of seafood in elementary school lunch program. *MS Thesis*. Yonsei University, Seoul, Korea.
22. Lee YJ, Chang KJ. 1998. Preliminary study on the establishment of proper portion using consumed size and food preference of frequently served meals in the elementary school lunch program in Incheon. *J Korean Diet Assoc* 4: 132-144.
23. Rozin P. 1990. Acquisition of staple food preferences. *Nutr Reviews* 48: 106-113.
24. 장유경, 변기원, 이보경, 이종현, 이흥미, 조영연. 2006. 임상영양관리. 효일문화사, 서울. p 397.
25. 최영선, 박혜련, 김혜영, 장순옥, 이혜성. 2006. 최신 영양학. 효일문화사, 서울. p 392.
26. Bae SY, Park SI. 2002. A study on children's satisfaction with food service in elementary schools in Seoul area (side dishes). *Korean J Dietary Culture* 17: 37-48.
27. Oh YM. 2006. Nutritional analysis of middle school lunch service menu in Daejeon and development of menu enriched with calcium. *MS Thesis*. Chungnam National University, Daejeon, Korea.
28. Lim KS, Lee TY. 1998. Menu analysis of the national school lunch program. *J Korean Diet Assoc* 4: 193-197.
29. Oh CY. 2006. Development of national food fortification implementation framework in Korea. Korea Food and Drug Administration.
30. Chang SO. 1998. Current status of nutrient fortification in processed foods and nutrition labeling. *Korean Diet Assoc* 4: 165-166.
31. Park YMK, McDowell MA, Hanson EA, Yetley EA. 2001. History of cereal-grain product fortification in the United States. *Nutrition Today* 36: 124-137.
32. Suojanen A, Raulio S, Ovaskainen M-L. 2002. Liberal fortification of foods: the risks. A study relating Finland. *J Epidemiol Community Health* 56: 259-264.
33. Oh CY. 2009. A strategy for safe addition of selected micronutrients to foods for children. *Korean J Nutr* 42: 128-134.
34. Chang SO. 1999. Current status of nutrient fortification in processed foods and food fortification policies in other countries. *Korean Diet Assoc* 5: 205-214.

(2009년 7월 14일 접수; 2009년 9월 16일 채택)