

저소득층을 대상으로 한 식품함유수은과 구강건강과의 연관성

김정술‡, 조미숙
춘해보건대학교 치위생과

Relationship Between Mercury contains in Foods and Oral Health in the Low Income Brackets

Jung-Sool Kim‡ , Mi-Suk Cho

Department of Dental Hygiene, Choonhae College of Health Sciences

ABSTRACT The purpose of this study was to investigate oral state and quality of life following to foods with mercury index. For this purpose, we examined the proper quantity of food's mercury from adults 272 living in Pusan, Ulsan. The results of this study were as follows: First, in index of snack we need to reducing take the snacks because of DMFT and subjective oral health had a statistically significant($P<.05$). Second, in quality of life related oral, we need to taking the snacks properly unbiased($P<.05$). Third, in index of mercury, DMFT was showed orderly the foods of V, III, IV groups statistically significant($P<.05$). Finally, in subjective oral health only V group had a statistically significant($P<.05$), and in case quality of life totally I, II, III, IV, V groups had a statistically significant($P<.05$), in index of snack only V, III groups had statistically significant($P<.05$).

Key words : DMFT, Index of mercury, Quality of life, Subjective oral state.

‡Corresponding author(jskim@ch.ac.kr)

I. 서론

인간이 섭취하는 식품을 식품영양학회에서는 다섯 가지 기초식품군으로 분류하는데 단백질이 주요 영양소인 식품을 I군 식품으로 쇠고기, 돼지고기, 생선 등 어육류와 난류, 두류 등의 콩 제품으로 분류되고, 칼슘이 주요영양소인 식품은 II군 식품인데, 주요 식품으로는 멸치, 뽕어포, 요구르트 등 우유 및 유제품, 뼈 채 먹는 잔생선 등으로 분류되며, I군, II군 식품을 통틀어 '구성식품'으로 분류하였다. 무기질 및 비타민이 주요영양소인 III군은 '조절식품'으로, 시금치, 당근 등 채소 및 과일이나 녹황색 또는 담색과일 등으로 분류되고, 당질이 주요 영양소인 IV군은 쌀, 보리, 식빵, 과자류 등 곡류, 감자류 등으로 분류되며, 지질이 주요 영양소인 V군은 참기름, 버트 등 유지류 등으로 분류되며, IV군과 V군을 통틀어 '열량식품'이라고 한다[1,2].

본 연구에서는 이러한 식품을 섭취하는데 우리가 원치 않게 자연적으로 섭취하는 중금속 중에서 특히, 수은의 섭취 정도가 구강상태와 구강관련 삶의 질과 어떠한 관계가 있는지를 분석해 보고자 평소 마트나 시장에서 구입하는 식품들을 중심으로 수은 섭취지수를 조사하였다[2]. 수은은 환경 중에 존재하며 순환되어 물에 녹은 무기수은 형태로 산화되었다가 수중 생태계로 유입되어 혐기성 세균에 의해서 메틸화 된다. 자연적으로 생긴 메틸수은은 플랑크톤, 식물을 먹는 물고기, 육식물고기, 바다포유류 등과 같은 순서로 먹이사슬을 통해 축적된다. 먹이사슬의 꼭대기에 있는 큰 생선의 섭취가 가장 중요한 노출경로이며 인체 내 혈중농도를 증가시키는 것으로 보고되고 있다[3-5]. 수은은 인체대사에서 어떠한 생리적 역할을 하는지 알려져 있지 않고, 인체가 수은을 능동적으로 배출할 수 있는 기전도 없는 것으로 알려져 있다[6]. 특히 수은은 잘 분해되지 않아 생태계에 오랫동안 잔류되면서 공기, 물, 음식물 등에 의해 체내로 흡입, 섭취되어 건강을 위협하고 있고[7], 체내 축적 시 잘 배출되지도 않을 뿐만

아니라, 인체의 중추신경계, 순환기계 등에 작용하여 신경계를 교란시키며 과다 노출 시 호흡기계와 심혈관계 그리고 소화기계에 독성을 나타낸다고 알려져 있다[8-10].

수은노출로 인하여 야기되는 증세는 무력증으로 허약, 피로, 식욕감퇴, 체중감소 그리고 소화불량 등의 증세가 나타난다. 점차 노출이 증가하게 되면 미세하게 근육이 경련을 일으키는 것과 마찬가지로 몸서리치듯 떨리는 오한이 신체에 나타난다. 이러한 증상은 뇌에 영향이 가해지고 일정량 정도의 수은 증기에 노출됨으로써 신경계에 영향이 가해진 것과 밀접한 관련을 갖는다[2,11]. 연구에 따르면 칼슘 및 크레아틴의 농도, 백혈구 및 적혈구수, 혈소판 수에 있어 유의적 차이를 보였고[2], 체위반응검사 중 손떨림의 강도와 중심이동 정도에서도 유의적 차이의 결과가 나타났으며[12], 타 연구들[13,14]에서도 관련 조사들이 많이 연구되어 있다. 이와 같은 수은의 인체독성에 관한 근거에 기반 하여 여러 나라에서 음식에 의해 발생할 수 있는 수은의 건강 위해성에 대해 인지하고 음식내의 수은 잔류 허용 기준, 인체 내의 수은 노출 기준, 음식 섭취로 인해 미성숙하고 약한 면역체계를 가진 대상자에 대한 권고안을 제정하고 있다[15-17]. 현재까지 선행연구에서는 생선 섭취량과 혈중 수은 농도의 관련성은 보고[18]된 바 있으나 식품군에 함유된 수은농도와 주관적 구강건강상태와 삶의 질 관련성에 관한 연구는 제시되고 있지 않다. 따라서 본 연구는 저소득층의 성인들이 평소 섭취하는 식품군별의 종류에 따라 함유된 지수를 중심으로 본인이 자각하는 현재의 구강건강상태와 삶의 질과의 관계를 조사하여 관련성이 있는 식품군의 섭취를 조절하여 구강보건교육의 자료로 삼고자 시도되었다.

II. 연구 대상 및 방법

본 연구는 2012년 4월 30일에서 5월 7일까지 울

산, 부산에 거주하는 저소득층의 일반성인 300명을 대상으로 무작위 설문조사법으로 시행되었다. 설문 문항은 수은지수를 산출하기 위해 마트나 시장, 슈퍼 등 주위에서 일반적으로 쉽게 구할 수 있는 식품들을 대상으로 김[19]이 작성한 설문지의 식품들을 활용하여 대한식품영양학회에서 제공하는 수은 섭취지수[1]들을 활용하였다. 수집된 자료는 SPSS 18.00 K for windows를 이용하여 수은섭취 지수에 따른 DMFT, 구강건강상태, OHIP(Oral Health Impact Profile) 등을 개인의 질의와 설문을 통하여 상관분석과 회귀분석을 사용하여 분석하였으며 통계적 유의수준은 0.05로 하였다. 최종 설문지는 부적당한 응답지 28부를 제외한 나머지 272부를 사용하였다.

III. 결과

1. 일반적인 특성

본 연구 대상자의 성별로는 '남자'가 117명(43%), '여자'는 154명(57%)으로 나타났고, 최종학력은 '고졸'(54%), 월 소득은 '100만원미만'(51%), 구강증상질환은 '없다'(63%), 최근 6개월 이내 치과방문은 '없다'(53%), 잇솔질 교육경험은 '있다'(62%), 칫솔휴대여부는 '없다'(65%), 구강상태는 '보통'(49%), 정기적 치과방문은 '전혀 방문하지 않았다'(49%)가 가장 많이 나타났다<Table 1>.

2. 일반적 특성과 각 군별 총치지수의 평균과 표준편차

연령은 평균 30.5세로 나타났으며, DMFT는 평균 6.31개, 주관적인 건강은 9.90점, 평균 하루 동안의 간식 섭취지수는 7.20점, OHIP는 54.70점, I군 수은 섭취지수는 143.02점, II군 수은섭취지수는 0.88점, III군 수은섭취지수는 11.77점, IV군 수은섭취지수는 3.89점, V군 수은섭취지수는 2.30점으로 각각 나타났다<Table 2>.

3. 각 군별 수은섭취지수의 상관관계

각 군별 수은섭취지수와 상관분석의 결과 각 군별 수은섭취지수는 모두 유의미하게 나타났다<Table 3>.

또한 주요 특성인 주관적인 구강건강은 V군 수은지수와 $r=-0.22$ 로 주관적인 건강도가 높을수록 V군 수은지수는 낮아지는 유의미한 수준으로 나타났다. 주관적인 구강건강과 DMFT는 $r=-0.42$ 로 유의미하여 주관적인 구강건강이 좋을수록 DMFT가 낮게 나타났고, 하루 간식 섭취지수는 V군 수은섭취지수와 $r=0.17$ 로 유의미하였으며, 하루 간식 섭취지수와 DMFT는 $r=0.35$, 하루 간식 섭취지수와 주관적 구강건강과는 $r=-0.34$ 로 유의미하게 나타나 하루간식 섭취를 많이 할수록 수은섭취가 많고, DMFT가 높고 주관적 구강건강은 좋지 않은 것으로 나타났다, 구강관련 삶의 질과 DMFT는 $r=-0.46$, 구강관련 삶의 질과 주관적 구강건강과는 $r=0.26$, 구강관련 삶의 질과 하루 간식 섭취지수와 관계는 $r=-0.36$ 로 유의미한 관계로 나타나 구강관련 삶의 질이 높을수록 DMFT가 낮고 주관적인 구강건강은 좋으며 하루간식 섭취는 낮은 것으로 나타났다($p<0.01$).

<Table 1> General characteristics

	Classification	Frequency	%
Sex	Men	117	43
	Women	155	57
	Total	272	100
Education	Below middle	41	15
	High school	147	54
	College	81	30
	Graduate school	3	1
	Total	272	100
Income	Below 1 million	138	51
	1 Million ~ 2 million	63	23
	2 Million ~ 3 million	40	14
	3 Million ~ 4 million	22	8
	Over 5 million	9	4
	Total	272	100
Oral disease	Yes	112	37
	No	160	63
	Total	272	100
Within 6 months visit clinics	Yes	129	47
	No	143	53
	Total	272	100
Experienced oral education	Yes	169	62
	No	103	38
	Total	272	100
Keeping toothbrush	Yes	95	35
	No	177	65
	Total	272	100
Subjective oral health state	Very not healthy	6	2
	Not healthy	62	23
	Moderate	132	49
	Healthy	55	20
	Very healthy	17	6
	Total	272	100
Periodic visit clinics	Never	134	49
	1/a week	5	2
	1/ a month	14	5
	1/ 3 months	29	11
	1/ 6 months	90	33
	Total	272	100

<Table 2> Descriptive statistics for general characteristics and index of mercury each groups.

Classification	Mean(M)	Standard deviation(SD)
Age	30.50	13.95
Number of brushing	2.63	0.55
DT	1.83	2.41
MT	0.78	1.66
FT	3.69	3.81
DMFT	6.31	5.52
Subjective oral health	9.90	2.62
Index of snack	7.23	4.38
OHIP	54.70	13.8
I group index of mercury	143.02	104.14
II group index of mercury	0.88	0.32
III group index of mercury	11.77	6.21
IV group index of mercury	3.89	1.84
V group index of mercury	2.30	1.38

<Table 3> Correlation with major factors and index of mercury of each groups

	I Group index of mercury	II Group index of mercury	III Group index of mercury	IV Group index of mercury	V Group index of mercury
II Group index of mercury	0.41**	1	-	-	-
III Group index of mercury	0.38**	0.33**	1	-	-
IV Group index of mercury	0.54**	0.54**	0.43**	1	-
V Group index of mercury	0.50**	0.39**	0.40**	0.73**	1

** p <.01

4. 각 수은섭취지수를 독립변수로 한 회귀분석

각 수은섭취지수를 독립변수로 한 회귀분석결과 종속변수가 DMFT인 경우는 카라멜(p=0.00), 김치(p=0.00), 비스킷(p=0.00), 치즈(p=0.00), 수박(p=0.00), 햄(p=0.00), 명란젓(p=0.00), 꿀(p=0.02), 밥(p=0.00), 과일쥬스(p=0.04), 무(p=0.00), 식빵(p=0.00), 인절미(p=0.00), 요구르트(p=0.02) 등으로 I 군이 3개, II군이 1개, III군이 5개, IV군이 5개로 유

의한 변수들이었고, 설명력은 Adj. R2 = 0.47로 나타났다(<.05). 종속변수가 주관적인 구강건강인 경우는 과일통조림(p=.05), 명란젓(p=0.00), 생선묵(p=0.00), 사탕(p=0.00), 수박(p=0.00), 꿀(p=0.00), 치즈(p=0.00), 햄(p=0.00), 콩치(p=0.00), 호박(p=0.00), 파인애플(p=0.00), 건빵(p=0.00), 고구마(p=0.00), 우유(p=0.00), 쇠고기(p=0.00), 김치(p=0.00), 메밀묵(p=0.00) 등의 수은섭취지수가 통계적으로 유의하였고, I군이 6개, II군이 1개, III군이 6개, IV군이 4개로 그 설명력은 Adj. R2 = 0.48로 나타났다(<.05).

중속변수가 OHIP인 경우는 김치(p=0.00), 닭고기(p=0.00), 꾹감(p=0.00), 마가린(p=0.00), 꿀(p=0.00), 젤리(p=0.00), 오징어(p=0.00), 어포(p=0.00), 아이스크림(p=0.00), 무(p=0.00), 카라멜(p=0.00), 참외(p=0.00), 생선묵(p=0.00), 카스테라(p=0.00), 사이다(p=0.00), 포도(p=0.00), 건포도(p=0.03), 감자(p=0.00), 오이(p=0.00), 도넛(p=0.00), 건빵(p=0.00), 새우(p=0.00), 달걀(p=0.00), 라면(p=0.00), 계(p=0.00), 명란젓(p=0.00), 요구르트(p=0.00) 등이 통계적으로 유의한 변수였고, I군은 8개, II군이 2개, III군이 9개, IV군이 9개, V군이 1개로, 그 설명력은

Adj. R² = 0.71로 나타났다(<.05). 중속변수가 하루 간식섭취지수인 경우는 영향을 끼치는 독립변수가 김치(p=0.00), 어포(p=0.00), 달걀(p=0.04), 메밀묵(p=0.00), 감(p=0.00), 바나나(p=0.00), 사이다(p=0.00), 치즈(p=0.00), 무(p=0.00), 젤리(p=0.00), 마가린(p=0.00), 건빵(p=0.00), 꾹감(p=0.00), 사과(p=0.00), 밤(p=0.00), 초콜릿(p=0.00), 파인애플 통조림(p=0.00), 닭고기(p=0.00), 생선묵(p=0.00), 라면(p=0.00)등이었으며, I군은 5개, III군은 7개, IV군은 4개, V군은 4개이었으며, 그 설명력은 Adj. R² = 0.63로 나타났다(p<.05) <Table 4>.

<Table 4> Regression analysis based as each index of mercury

Dependence variable	Independence variable	F	Adj. R ²
DMFT	Caramel, Kimchi, Biscuit, Cheese, Water-mellon, Ham, Salted fish guts, Mandarin, Nut, Juice, Radish, Plain bread, Injelmi, Yakurt,	2.93	0.47
Subject oral health	Fruit canning, Salted fish guts, Fish jelly, Candy, Water-mellon, Mandarin, Cheese, Ham, Saury, Pumpkin, Pineapple, Hardtack, Sweet potato, Milk, Beef, Kimchi, Buckwheat jelly	3.16	0.48
OHIP	Kimchi, Chicken, Dried persimmon, Margarine, Honey, Jelly, Squid, Dried slices of fish, Icecream, Radish, Caramel, Melon, Fish jelly, Castera, Cider, Grape, Dried grape, Potato, Cucumber, Donut, Hardtack, Shrimp, Egg, Ramyon, Crab, Salted fish guts, Yakurt	8.51	0.71
Index of snack	Kimchi, Dried slices of fish, Egg, Buckwheat jelly, Persimmon, Banana, Cider, Cheese, Radish, Jelly, Mandarin, Hardtack, Dried persimmon, Apple, Nut, Chocolate, Pineapple canning, Chicken, Fish jelly, Ramyon	3.42	0.63

* p<.05

IV. 고찰

인간이 섭취하는 식품은 생태학적으로 상당히 중요한 요소이며, 식품을 섭취하지 않으면 유기체의 에너지 동화작용의 감소, 성장, 생존율 감소로 이어지게 된다[20]. 수은을 비롯한 다양한 형태의 유

독성 중금속 오염물질들이 배출되어 수권, 대기권, 토양 권, 생물권을 포함하는 지구화학적 환경으로 분산되고 있고, 이로 인해 인간을 비롯한 유기생명체에 피해를 주고 있다[21]. 따라서 수은이 축적된 식품의 섭취로 인해 만성적으로 수은에 노출되고 있어 인체에 위험을 초래할 가능성이 있다[22]. 체내에 흡수된 수은은 혈액과 조직 내 단백질과 결합

하여 수은 유리를 어렵게 만들어 체내 축적작용을 일으킨다. 체내에 축적된 수은은 화합물의 종류에 관계없이 중추 신경계, 순환기 등에 작용하여 인체 장애를 일으키는 것으로 보고되고 있다[23]. 본 연구는 부산, 울산에 거주하는 주로 저소득층의 시민들을 대상으로 그들의 평소 음식섭취 정도에 따른 수은섭취지수를 기준으로 DMFT, 주관적인 구강건강상태와 삶의 질 및 간식 섭취와의 연관성을 분석했다. 본 연구 대상자는 성별로는 '여자가 57%로 많았고, 최종학력은 '고졸', 월 소득은 '100만원 미만, 구강증상 질환은 '없다', 최근 치과 방문은 '없다', 잇솔질 교육경험은 '있다', 칫솔휴대여부는 '없다', 구강상태는 '보통', 정기적 치과방문은 '전혀 방문하지 않았다'로 보통의 일반 사람들과 비슷한 특성을 나타내었다. 연령은 평균 30세로, DMFT는 평균 6.31개, 하루 간식 섭취지수는 7.2점, OHIP 14는 54.7점, I군 수은섭취지수는 143.02점, II군 수은섭취지수는 0.88점, III군 수은섭취지수는 11.77점, IV군 수은섭취지수는 3.89점, V군 수은섭취지수는 2.30점으로 각각 나타났다. 상관분석의 결과 주관적 건강은 DMFT와 유의미하였고, 하루 간식 섭취 지수는 DMFT, 주관적 건강과 유의미하였다. 구강관련 삶의 질은 DMFT, 주관적 건강과 관련이 높았고, 하루 간식 섭취 지수와도 유의미한 관계로 나타났다. 수은섭취지수를 독립변수로 한 회귀분석 결과 종속변수가 DMFT인 경우는 Caramel, Kimchi, Biscuit, Cheese, Water-mellon, Ham, Salted fish guts, Mandarin, Nut, Juice, Radish, Plain bread, Injelmi, Yakurt 등의 III, IV, V군이, 주관적인 구강건강인 경우는 Fruit canning, Salted fish guts, Fish jelly, Candy, Water-mellon, Mandarin, Cheese, Ham, Saury, Pumpkin, Pineapple, Hardtack, Sweet potato, Milk, Beef, Kimchi, Buckwheat jelly 등의 V군으로 나타났고, 종속변수가 OHIP인 경우는 영향을 끼치는 독립변수는 Kimchi, Chicken, Dried persimmon, Margarine, Honey, Jelly, Squid, Dried slices of fish, Icecream, Radish, Caramel, Melon,

Fish jelly, Castera, Cider, Grape, Dried grape, Potato, Cucumber, Donut, Hardtack, Shrimp, Egg, Ramyon, Crab, Salted fish guts, Yakurt 등의 I, II, III, IV, V군 모두였고, 종속변수가 하루 간식 섭취 지수인 경우는 영향을 끼치는 독립변수는 Kimchi, Dried slices of fish, Egg, Buckwheat jelly, Persimmon, Banana, Cider, Cheese, Radish, Jelly, Mandarin, Hardtack, Dried persimmon, Apple, Nut, Chocolate, Pineapple canning, Chicken, Fish jelly, Ramyon 등의 III, V군인 것으로 나타났다 ($P<0.05$). 본 연구의 결과 구강 건강상태와 삶의 질에 영향을 미치는 식품군은 V군, III군, IV군의 순이었고, I군과 II군은 삶의 질에 영향을 미치는 것으로 나타난 바, 수은 함량이 낮은 빵이나 유지류 군이 모두 유의미 있게 나타났고, III군인 채소류 역시 수은 함량이 낮아 구강건강에 별 영향을 주지 않는 것으로 해석되었다. 다만, 수은 함량이 매우 높은 I군 류는 삶의 질에만 영향을 나타내어, 가끔씩 육류나 생선류의 섭취는 삶의 질을 높이는 수단이 되며 수은 축적에는 큰 문제가 되지 않는 것으로 조사되었다. 연구지역을 농어촌으로 구분하여 생선섭취 빈도에 따른 혈중 수은농도 관련성을 보고한 연구에서는 태평양 연안에 접해 있어 생선 소비가 많은 어촌지역이 안텔스 산맥에 위치한 지역에 비해 혈중 수은농도가 9배 이상 높게 나타났으며[24], 우리나라에서도 남해군 거주 대상자와 부산광역시 비교하였으며 남해군이 부산광역시 대상자에 비해 혈중 수은농도가 높게 나타났으며 이는 섬 지역으로 분류되는 남해군의 지역적 특성 때문이라고 하였다[17]. 생선 섭취 관련된 연구에서는 거두 고래(pilot whale)를 많이 섭취하는 북해의 덴마크 랑파로 섬 연구에서 산전 유기수은노출은 아이들의 운동, 집중력, 언어 검사에서 결손이 나타났다[25]. 따라서 생선섭취 빈도량이 증가하면 혈중 수은농도가 높아져 인체 장애를 일으켜 삶의 질을 저하시킬 것으로 예상된다. 하지만 이 연구는 식품군만을 대상으로 하여 생선섭취량에 대한 조사가 없어 선

행연구와 직접적인 비교를 하기는 힘들으나 식품 I군 류는 삶의 질에 유의한 관련성이 있는 것으로 나타났다. 또한 본 연구는 식품군의 수은농도를 추정하여 분석하였기 때문에 연구 대상자의 정확한 식품 섭취량과 수은농도를 구하지 못하였다. 향후 식품 섭취 빈도 설문지 등을 통한 식품 섭취 빈도와 생선 섭취량에 대한 설문을 더 체계화하여 연구를 진행하여야 할 것이고, 앞으로 식품군 마다 함유되어 있는 수은에 대해 조사를 실시하고 이를 바탕으로 일상적인 식품 섭취 종류에 대한 수은 노출 및 섭취 기준이 만들어져야 할 것이다. 여러 제한점으로 인하여 결과가 미흡하더라도 식품군 별 수은섭취지수와 구강건강 상태와 삶의 질의 관련성을 본 연구는 최초이므로 그 의미가 있다고 하겠다.

V. 결론

본 연구는 식품군별 수은섭취지수와 구강상태와의 관련성을 파악하고자 부산, 울산에 거주하는 저소득층의 일반성인 272명을 대상으로 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. DMFT에 영향을 미치는 식품군은 V군, III군, IV군의 순으로 나타났고, 주관적인 건강도가 높을수록 V군 수은지수는 낮았고 DMFT도 낮게 나타났다($p < .05$).
2. 구강관련 삶의 질은 I, II, III, IV, V군이 모두 유의하였고, 구강관련 삶의 질이 높을수록 DMFT가 낮고 주관적인 구강건강은 좋았으며 하루간식 섭취는 낮은 것으로 나타났다. 하루간식섭취는 V군, III군 등이 유의하게 나타났고, 하루간식 섭취를 많이 할수록 수은섭취가 많고, DMFT가 높고 주관적 구강건강은 좋지 않은 것으로 나타났다($p < .05$).
3. 구강건강상태는 DMFT, 하루간식섭취와 의미가 있는 것으로 나타나, 간식섭취를 줄이는 것이 타당하다고 생각되며, 구강관련 삶의 질은 DMFT, 주관적 건강, 하루 간식 섭취지수등과 의미 있게 나타

나, 수은 함유량이 많은 생선 류는 과다섭취하지 않으면서 모든 음식들을 평소 골고루 섭취함이 필요한 것으로 판단된다.

참고 문헌

1. Choi HM: The dietetics of 21st, Seoul, Kyomoonsa, 2000.
2. Kim JS: Relationship among the mercury index in food groups and oral health state and quality of life. Proceedings of the Korean Data Analysis Society. April, 359-363, 2013.
3. Ratcliffe HE, Swanson GM, Fischer LJ: Human exposure to mercury: a critical assessment of the evidence of adverse health effects. J Toxicol Environ Health. 49(3):221-270, 1996.
4. World Health Organization: Children health and the environment, Mercury. <http://www.who.int/ceh/capacity/Mercury.pdf>.
5. Grandjean P, White RF, Weihe P, Jørgensen PJ: Neurotoxic risk caused by stable and variable exposure to methylmercury from seafood. Ambul Pediatr 3(1):18-23, 2003.
6. Houston MC: The role of mercury and cadmium heavy metals in vascular disease, hypertension, coronary heart disease, and myocardial infarction. Alternative Therapies in Health and Medicine 13(2):128-133, 2007.
7. Agusa T, Kunito T, Iwata H, et al.: Mercury contamination in human hair and fish from Cambodia: levels, specific accumulation and risk assessment. Environmental Pollution 134(1): 79-86, 2005.
8. Tchounwou PB, Ayensu WK, Ninashvili N, Sutton D: Environmental exposure to mercury and its toxicopathologic implications for public health. Environmental Toxicology 18(3): 149-175, 2003.

9. Johnson C, Sällsten G, Schütz A, Sjörs A, Barregård L: Hair mercury levels versus freshwater fish consumption in household members of Swedish angling societies. *Environmental Research* 96(3):257-263, 2004.
 10. Kim GB, Kim DS, Lee JH, Park HJ, Wee SS: Survey on the Total Mercury Exposure of School Children in Korea. *Korean Journal of Environmental Health* 33(5): 386-391, 2007.
 11. Song KB, Kim DE: Mercury accumulation in human tissues from restored dental amalgam. *The Journal of the Korean academy of dental health* 22(1): 69-80, 1998.
 12. Kim DS, Kim GB, Kang TS, Lee JH, Nam SH: Health Effects of Mercury Exposure on Some School Children in Korea. *Korean Journal of Environmental Health*. 33(5): 345-352, 2007.
 13. Axtel CD, Cox C, Myers GJ, et al.: Association between methylmercury exposure from fish consumption and child development at five and a half years of age in the Seychelles Child Development Study: an evaluation of nonlinear relationships. *Environmental Research* 84(2):71-80, 2000.
 14. Davidson PW, Myers GJ, Weiss B: Mercury exposure and child development outcomes. *Pediatrics* 113:1023-1029, 2004.
 15. World Health Organization: WHO Food ADDITIVES SERIES:52. Methylmercury. <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v52je23.htm>.
 16. European Commission: The Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF), Annual Report 2007. http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/report2007_en.pdf.
 17. U.S. Food and Drug Administration, U.S. Environmental Protection Agency: What You Need to Know About Mercury in Fish and Shellfish. 2004.
 18. Kim CW, Kim YW, Chae CH, et al: The Relationship between Fish Consumption and Blood Mercury Levels in Residents of Busan Metropolitan City and Gyeongnam Province. *J Agric Med Community Health* 37(4):223-232, 2012.
 19. Kim YH: A Study on The Caries Potentialty Index of Korean Foods. *The Journal of the Korean academy of dental health* 5(1):35-51, 1981.
 20. Irving EC, Baird DJ, Culp JM: Ecotoxicological responses of the mayfly *Baetis tricaudatus* to dietary and waterborne cadmium: implications for toxicity testing. *Environmental toxicology and chemistry* 22(5): 1058-1064, 2003.
 21. Nakamura K, Saeki S: Preventive effect of penicillamine on the brain defect of fetal rat poisoned transplacentally with methyl mercury. *Life Sci*. 6(21):2321-2326, 1967.
 22. Kim SH: Study of various types of mercury toxicity and development of biomarker from blood. Korea Food & Drug Administration. 2008.
 23. Johnson C, Sällsten G, Schütz A, Sjörs A, Barregård L: Hair mercury levels versus freshwater fish consumption in household members of Swedish angling societies. *Environmental Research*. 96(3):257-263, 2004.
 24. Sinclair PM, Turner PR, Johns RB: Mercury levels in dental students and faculty measured by neutron activation analysis. *J Prosthet Dent* 43(5):581-585, 1980.
 25. Debes F, Budtz-Jørgensen E, Weihe P, White RF, Grandjean P: Impact of prenatal methylmercury exposure on neurobehavioral function at age 14 years. *Neurotoxicol Teratol*. 28(5):536-547, 2006.
- | | |
|---------|--------------|
| 접수일자 | 2013년 9월 10일 |
| 심사일자 | 2013년 9월 27일 |
| 게재 확정일자 | 2013년 10월 8일 |