

지역사회 주민의 시력장애 이환율 및 영양소 섭취수준

최혜정* · 진가현* · 김영옥**

*신흥전문대학교 안경학과, **동덕여자대학교 자연과학대학

Prevalence of Refractive Error and Nutrient Intake Status in a Community Study

Hae-Jung Choi*, Ko-hsien Chen* and Youngok Kim**

*Dept. of Ophthalmic Optics, Shinheung College, College of Natural Sci. Kyunggi 480-710, Korea

**Dept. of Food Science and Nutrition, Dongduk Women's University, Seoul 136-714, Korea

Abstract

This study was conducted to estimate the prevalence of ametropias such as myopia and hyperopia from the community based population study. Another purpose of this study was to determine the association between ametropia and nutrient intake. The study subjects was 492 residents over 20 years of age residing in Kuri City. Ametropia was tested based on refractor error using auto refractor. Nutrient intake was estimated from the dietary survey using 24 hour recall method. As a result of data analysis, the prevalence of myopia was 57% and that of hyperopia was 11%. Such a high rate of ametropia prevalence may suggest the increasing risk of eye health in a Korean society. Nutrient intake of myopia group was 5~15% higher than that of normal group in most of the nutrients. Whereas intake of most nutrient except calcium, retinal, fiber for the hyperopia group was lower than that of normal group. The result may suggest that inbalance of nutrient intake has been related with ametropia.

Key words : prevalence, refractive error, nutrient intake, community survey.

서 론

1. 연구의 필요성

1960년대 이후 생활수준의 향상으로 국민식생활의 질은 향상되었고, 이로 인하여 평균수명이나 영아사망률 등을 중심으로 한 국민건강수준은 긍정적인 방향으로 향상되었다. 반면 여러 가지 환경요인의 변화로 시력장애는 계속 증가하고 있다는 시력건강과 관련된 부정적 경향도 관찰되고 있다. 시력이란 물체의 존재 및 형태를 인식하는 능력을 말하는 것으로서 눈의 가장 기본적인 기능이다¹⁾. 시력은 나안시력 즉, 정상시력과 굴절이상인 사람이 안경교정을 받은 상태에서 측정된 교정시력이 있다. 한편 눈의 굴절상태에 따른 분류는 굴절이상을 가지지 않는 정시안과 굴절이상인 비정시안으로 크게 나눌 수 있으며,

비정시안의 종류로는 크게 근시성, 원시성 굴절이상안으로 분류할 수 있다. 정상시력이란 외부 물체에서 나오는 광선이 눈의 매질인 각막, 방수, 수정체 및 유리체를 통해 굴절되어 정확하게 망막에 도달하여 상이 또렷하게 보이는 것을 말하고, 시력장애 현상을 야기하는 조건들은 1) 눈의 매질에 혼탁이 있거나, 또는 매질의 굴절력에 불균형이 발생시, 2) 안압의 이상, 3) 굴절이상 및 조절이상, 4) 히스테리와 같은 정신적 장애 등이 있다¹⁾. 시력장애는 크게 급격한 시력장애와 점진적인 시력장애로 분류할 수 있다¹⁾. 급격한 시력장애는 외상, 이물질, 화상 또는 눈의 질병이 원인이 될 수 있으며 점진적인 시력장애 원인으로서는 굴절이상, 백내장, 각막변성, 당뇨병성 망막증, 고혈압성 망막증 등을 들 수 있다. 굴절이상의 종류로 근시, 원시 및 노안 등이 있다. 눈의 굴절상태에 따른 시력의

* Corresponding author : Youngok Kim

분류는 굴절이상을 가지지 않는 정시안과 굴절이상인 비정시안으로 구분할 수 있으며, 이 중 비정시안의 종류로는 크게 근시성, 원시성 굴절 이상안으로 분류할 수 있다. 출생시에는 대부분(80%)이 원시상태이며, 약 0세에서 4세에 이르면 성인의 안축장(눈의 길이) 길이에 도달한다. 우리나라의 시력장애의 추세를 추정해 보면, 1960년 이후 생활수준의 향상으로 평균수명이 연장되었고, 고령화 추세로 백내장, 녹내장, 당뇨병성, 고혈압성 망막증 등 이환율 증가로 원시성 시력장애 인구가 증가했음을 추측해 볼 수 있으나 이를 뒷받침 해 줄 통계자료가 거의 없는 형편이다. 이와 같이 국민전체의 시력장애의 추세를 추정해 볼 수 있는 대표성 있는 통계자료는 없지만, 일부 병원을 방문한 안과환자를 대상으로 수행된 연구결과를 통해 추측해 볼 수는 있다. 예를 들면 연세대학교 의과대학 부속병원 안과를 방문한 외래환자를 중심으로 조사한 1968년 최억 등²⁾의 연구에 의하면 비정시안이 21.8%이며 전체 비정시안중 근시성 굴절이상안이 76.3%, 원시성 굴절이상안 19.4%를 차지한다고 보고되었다. 그로부터 7년 후인 1975년에 유효민 등³⁾이 조사한 연구에 의하면 외래환자 중 비정시안이 27.7%를 차지하고 있으며 전체 비정시안중 근시성 굴절이상안이 76.9%, 원시성 굴절이상안이 17.3%를 차지하는 것으로 보고하여 근시성 굴절이상안이 가장 많은 것으로 나타났다. 또한 1995년 박기호 등⁴⁾의 연구로써 보충대입소장병을 대상으로 조사한 결과 비정시안이 33.8%를 차지하고 있어, 김동명 등⁵⁾이 청년층을 대상으로 조사된 유병율보다 매우 높아졌음을 알 수 있다. 이와 같이 일부 병원 내원환자를 중심으로 한 연구결과를 시계열로 비교해 보면 일반 성인의 굴절이상안은 시간이 경과할수록 점점 증가추세임을 미루어 짐작할 수 있다. 또한 초등학생의 굴절이상 변화를 짐작할 수 있는 연구자료로 1975년 오중협 등⁶⁾의 연구에서는 초등학생의 시력분포가 정시안 42.8%, 비정시안 57.2%로 보고하였고, 1978년에 수행된 김재호 등⁷⁾의 연구결과는 정시안 40.3%, 비정시안 59.7%이며 1979년에는 정시안 36.5%, 비정시안 63.5%임을 보고하였다. 따라서 성인만이 아니라 모든 연령층에서 시력장애가 지속적으로 증가하고 있음을 짐작할 수 있다.

한편 이러한 시력장애의 부정적 추세를 바로 잡기 위한 예방사업을 수행하려면 우선 그 원인이 무엇인지가 규명되어야 예방사업의 방향을 잡을 수 있다.

시력에 영향을 미칠 수 있는 여러 가지 요인들 중 생물학적인 원인으로는 유전적 소인(축성근시 또는 악성근시, 축성원시 또는 소안구증, 난시 등)¹⁸⁾과 절

병상태인데 관련되는 질병으로는 당뇨병, 백내장 등이 중요시되고 있다⁹⁻¹¹⁾. 한편 건강관련 생활습관으로써 흡연¹²⁻¹⁶⁾, 음주¹⁷⁾, 운동¹⁸⁾ 및 수면¹⁹⁾ 등을 들 수 있다. 그 외에 생활습관요인 중 시력장애의 원인의 하나로 여러 가지 영양소가 자주 거론된다. 특히 영양소의 결핍 혹은 과다가 각막에 미치는 영향은 굴절이상보다는 각막조직의 손상으로 인한 병리적 시력장애이므로, 영양상태로 인하여 직접적으로 굴절상태에 변화를 일으킬 수 있는 조직은 각막과 수정체이다. 수정체는 영양물질의 대사로 인하여 모양의 변화와 굴절률의 변화를 일으킬 수 있으며, 이러한 변화들이 눈의 굴절상태를 변화시켜 시력저하의 원인이 될 수 있다. 백내장이 있는 수정체 섬유의 수용성 단백질의 많은 부분은 고분자 단백질이 차지하고 있으며, 백내장환자의 수정체에서 고분자 단백질을 발견하기 쉽다²⁰⁾, 백내장의 발생은 혈청내 tryptophan 농도와 밀접한 관련성을 가지고 있으며²¹⁾, tryptophan과 대사물질인 kynurenine은 사람의 방수에 있고, 수정체내로 확산된다¹⁾. 또한 비타민 B₂와 백내장의 이환율과의 관계에 대해서는 아직도 의견이 분분하며, 아스코르빈산(비타민 C)은 ferritin의 농도를 증가시키고 이는 수정체의 산화를 방지하여 백내장을 예방하는 효과를 나타내는 것으로 알려져 있으며, Goralska 등²²⁾은 고농도의 H₂O₂가 수정체 내부의 ferritin 농도를 감소시킴으로 수정체에 유해한 효과를 나타내어 백내장을 유발시킨다고 보고하였다. Jacques 등²³⁾은 과일과 채소의 섭취량이 낮아 혈장내 비타민 C의 농도가 정상인보다 낮은 경우 후낭하백내장과 피질백내장의 이환율이 증가한다는 것을 보고하였다. 백내장성 병변(특히 노인성 백내장)을 예방하기 위한 방법의 한가지로서 적절한 양의 항산화물질인 비타민 C, 비타민 E는 좋은 효과가 있을 것으로 기대되고 있는 영양소이다. 또한 비타민 E와 glutathione이 당에 의한 백내장의 발병을 예방하는 효과가 있음도 보고된 바 있으며, 비타민 D 농도와 백내장 발생은 아주 관계가 깊다^{24,25)}. 그 외의 영양소로는 비타민 A결핍은 안건조증이나 각막투명성의 소실, 가벼운 망막기능의 장애, 야맹증 등과 같은 증상을 나타낼 수도 있다. 이와 같이 여러 연구결과들에서 발표된 것처럼 비타민 A, 비타민 B₂, 비타민 C, 비타민 D, 비타민 E, 혈당 등을 포함한 여러 가지 영양소가 시력에 영향을 미칠 수 있다는 것을 추측할 수 있다.

위에서 관찰한 바와 같이 환경변화와 함께 시력장애가 증가하고 있으므로 그 심각성을 규명하기 위한 문제의 크기인 이환율을 추정하여야 할 필요가 있다.

그러나 국내 여러 연구자들에 의해 보고된 여러 연구 자료는 병원에 내원한 환자나 특정집단(유아, 학생, 군입대 보충병 등)을 대상으로 연구하여 연구대상이 지극히 제한적이었으므로 일반인구를 대상으로 굴절 이상 시력장애 이환율을 추정한 연구는 흔치 않다. 따라서 본 연구에서는 환자나 특정집단이 아닌 지역 사회 인구집단을 대상으로 시력장애의 이환율을 추정하여 시력장애의 심각성을 규명하고, 시력장애와 관련된 요인중 식이요인과의 연관성을 파악해 보고자 한다.

연구내용 및 방법

1. 연구대상 및 조사시기

연구대상인구는 20세 이상의 구리시 주민 492명이었으며 조사시기는 1998년 8월 25일부터 동년 9월 13일까지였다.

2. 연구내용 및 측정방법

1) 연구변수

연구대상자를 중심으로 조사된 시력장애의 종류는 근시, 원시였다. 또한 시력장애와 관련성을 보고자 하는 식이요인으로는 18가지의 영양소 섭취량(에너지, 단백질, 지방, 탄수화물, 칼슘, 인, 철분, 칼륨, 비타민 A, 나트륨, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C, 레티놀, 카로틴, 회분, 섬유소)이다.

2) 각 변수의 측정방법

(1) 일반적 특성 조사

조사 대상자의 성별, 연령, 교육 정도, 직업 등을 설문조사를 통하여 수집하였으며 조사는 훈련된 면접자에 의하여 수행되었다.

(2) 시력측정 및 평가

Charman²⁶⁾에 의해 개발된 자동굴절검사기를 이용하여 굴절이상을 측정하였다. 이 방법은 서로 다른 각도에서 입사된 두 광선의 빛이 망막에 반사되어 나오는 양상에 따라 굴절이상의 정도를 파악하는 것으로 조작과정에 특수한 기술이 필요치 않은 비교적 간단한 방법이다. 본 연구에서 굴절검사는 autokerato-refractometer(KR-7100P, Topcon, Japan)를 이용하였다. 한편 기존 안경 착용자는 렌즈미터(lensmeter)로 안경도수를 측정하였다. 그리고 특별히 안질환의 유

무를 고려하지 않고 모든 조사대상자를 대상으로 자동굴절검사를 3회 반복 시행하여 측정된 값의 평균값을 개인의 측정값으로 하였다. 여기서 얻어진 굴절이상도를 구면 굴절력(spherical power: 이하 Sph), 원주 굴절력(cylindrical power: 이하 Cyl), 원주 굴절력의 축(axis: 이하 Ax), 구면렌즈대응치(spherical equivalent: 이하 S.E.)를 추정하였다. 여기서 S.E.는 $(Sph + \frac{Cyl}{2})$ 를 의미한다. 근시, 원시의 기준은 연구자에 따라 다소 차이가 있으나 외국의 여러 연구에서 자동굴절검사기를 이용한 굴절검사에서 $\pm 0.1 \sim \pm 0.4$ Dptr 가량의 오차를 나타내는 것으로 보고하고 있으므로^{60,61)} ± 0.5 Dptr를 기준으로 하는 것이 비교적 타당할 것으로 간주하여 S.E.가 '-0.5 Dptr 이하'의 시력을 근시, '0.5 Dptr 이상'의 시력을 원시, '-0.5 < S.E. < 0.5'를 정시로 분류하였다. 통계처리를 위한 시력장애의 구분은 하나 이상의 눈이 비정상 시력이면 비정상안(근시, 원시), 두 눈이 모두 정상일 때를 정시안으로 부호화 하였다.

(3) 식이섭취조사 및 영양소 분석

본 연구에 사용된 식이 섭취조사는 24시간 회상법^{27~30)}이었으며 2명의 훈련된 면접원에 의하여 조사되었다. 영양소 분석을 위한 data base의 구축은 식품분석표³¹⁾에 나타난 1,827가지 식품으로써 영양소 분석 항목은 에너지, 수분, 단백질, 지질, 당질, 섬유소, 칼슘, 철분, 나트륨, 비타민 A 등이었다. 영양소 환산은 서울대학교 식품영양학과에서 개발한 전산 프로그램인 "영양평가시스템"을 이용하였다.

(4) 자료분석 및 통계처리

기술통계를 위하여 자료가 계급형인 경우는 분할표(contingency table)에 의하여, 연속형의 경우는 평균과 표준오차에 의하여 변수의 분포 상태를 분석하였다. 시력장애군과 정상군간의 영양소 섭취의 차이에 대한 검증은 분산분석에 의해 수행되었다. 모든 통계처리는 SAS(statistical analysis system)의 subroutine program을 이용하였다.

결과 및 고찰

1. 조사대상자의 일반적 특성

조사 대상자의 연령별 분포는 20대가 10.5%, 30대가 36.8%, 40대가 28.1%, 50대가 14.6%, 60대가 10.0%로 30, 40대가 전체 대상자들의 60% 이상을 차지하였고, 남자가 36.4%, 여자가 63.6%으로 여성 대상자

Table 1. Distribution of the study subjects by age and sex (unit: persons(%))

Sex \ Age	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	Total
Male	15(3.0%)	66(13.4%)	57(11.6%)	25(5.1%)	16(3.3%)	179(36.4%)
Female	37(7.5%)	115(23.4%)	81(16.5%)	47(9.5%)	33(6.7%)	313(63.6%)
Total	52(10.5%)	181(36.8%)	138(28.1%)	72(14.6%)	49(10.0%)	492(100%)

Table 2. Distribution of study subjects by sex and occupations (unit: persons(%))

Occupation \ Sex	Male	Female	Total
Office worker	16(8.9%)	10(3.2%)	26(5.3%)
Manager	11(6.1%)	0(0.0%)	11(2.2%)
Manufacturer	10(5.6%)	10(3.2%)	20(4.1%)
Professional	11(6.1%)	9(2.9%)	20(4.1%)
Labor	39(21.8%)	16(5.1%)	55(11.2%)
Sales	13(7.3%)	15(4.8%)	28(5.7%)
Merchant	47(26.2%)	22(7.0%)	69(14.0%)
Farmer	1(0.6%)	1(0.3%)	2(0.4%)
Student	5(2.8%)	7(2.2%)	12(2.4%)
Housewife	0(0.0%)	208(66.5%)	208(42.3%)
Unemployment	18(10.1%)	14(4.5%)	32(6.5%)
Others	8(4.5%)	1(0.3%)	9(1.8%)
Total	179(100%)	313(100%)	492(100%)

가 전체 대상자의 60% 이상이었다(Table 1).

관찰 대상자의 직업은 Table 2에 나타난 바와 같이 여성은 대부분이 가정주부(66.5%)이며 남성은 상업(26.2%), 노동직(21.8%), 사무직(8.9%)의 순으로 대부분의 대상자가 눈을 과도하게 혹사하지 않는 직종에 종사하고 있는 것으로 나타났다.

2. 조사대상자의 시력장애 이환율

시력을 S.E. 기준으로 분류하였을 때 Table 3에 나타난 바와 같이 총 대상안 968안 중 정시안이 310안으로 총 대상안의 32.0%, 굴절이상안이 658안으로 총 대상안의 68.0%(근시가 553안 57.1%, 원시가 105안 10.9%)를 차지하는 것으로 나타났다. 한편 이들 시력장애 이환율의 남녀차이는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다($p=0.997$).

유민호³⁾는 1975년에 발표된 연구에서 연구대상이 되었던 외래환자 중 비정시안이 27.7%를 차지하고 있으며 전체 비정시안중 근시성 굴절이상안이 76.9%, 원시성 굴절이상안이 17.3%를 차지하는 것으로 보고

한 바 있다. 본 연구의 조사결과는 이들 결과보다 비정시안의 이환율이 매우 높은 68.0%를 보여주고 있어 1975년에 비해 시력장애문제가 점진적으로 심각해지고 있음을 시사하고 있다. 이와 같이 높은 이환율의 원인으로 추측되는 것은 첫째, 연구대상자가 지역사회 주민일 때와 안과병원의 외래환자일 때와는 매우 다른 분포를 나타낼 수 있다는 것과, 둘째, 굴절이상의 변화추이는 1962년 최와 윤³²⁾의 21.6%, 1968년 최²⁾ 등의 21.8% 에서는 큰 변화를 보이고 있지 않았으나 1970년대³⁾에 27.7%이던 것이, 1998년(본 연구)에서는 68.0%로 증가하는 경향을 보여주는 것으로 미루어 보아 1970년 이후 급속하게 산업화 사회로 발전하는 과정에서 시력장애 이환율이 급진적으로 증가된 것을 짐작할 수 있다. 또한 본 연구에서 전체 굴절이상안 685안중 근시성 굴절이상안이 553안(84.0%)으로 1968년 76.3%, 1975년 76.9%에 비하여 점점 증가하는 추세를 나타내고 있으며, 원시성 굴절이상안은 1968년 19.4%, 1975년 17.3%에 비하여 본 연구에서 16.0%로 점점 감소된 것으로 나타났다. 이와 같은 전체 굴절이상안 중 근시안의 비율이 증가하는 이유로는 점점 도시화가 가속되면서 나타나는 일반적인 현상으로 이해할 수 있으며, 원시이환율의 상대적 감소추세는 우리나라가 선진국으로 나아가면서 나타나는 근시안의 증가와 이에 따른 노안발생의 시기가 늦어지고 있는 것에 기인하는 것으로 간주할 수 있겠다.

각 연령별 근시 이환율은 Table 4에 나타난 바와 같이 20대 대상안의 76.7%, 30대 대상안의 74.2%, 40대 대상안의 52.6%, 50대 대상안의 38.5%, 60대 대상안의 13.4%로 연령이 증가할수록 근시의 발생비율이 점점 감소하며 40대 이후로 급격히 감소하는 경향을 보이고 있으며 이러한 연령별 이환율 차이는 통계적으로 매우 유의있는($p<0.001$) 수준이었다.

근시이환율을 외국통계와 비교해 볼 때 Yupit Eskimos는 20대 남성 중 50.4%, 여성 중 63.8%, 30대 Alaskan Eskimos인 중에서는 57.6%의 이환율을 나타내고 있다³³⁾. 이는 구리시민의 20대 76.7%, 30대 74.2%보다 낮은 이환율을 보이고 있다. 이와 같이 다른 나

Table 3. Prevalence of refractive errors in the study subjects

Eye condition	Sex	Male		Female		Total	
		No of eyes	No of persons	No of eyes	No of persons	No of eyes	No of persons
Emmetropia (-0.5 < S. E. < 0.5)		113/359 (31.5%)	36/179 (20.1%)	197/609 (32.4%)	66/313 (21.1%)	310/968 (32.0%)	102/492 (20.7%)
Myopia (S. E. ≤ -0.5)		207/359 (57.6%)	121/179 (67.6%)	346/609 (56.8%)	199/313 (63.6%)	553/968 (57.1%)	320/492 (65.1%)
Hyperopia (S. E. ≥ 0.5)		39/359 (10.9%)	22/179 (12.3%)	66/609 (10.8%)	48/313 (15.3%)	105/968 (10.9%)	70/492 (14.2%)

S. E. : Spherical equivalent
Cyl : Cylindrical power

Table 4. Prevalence of myopia at the different ages

Age	No. of eyes examined	No. of myopic eyes(%)	p-value
20~29	103	79(76.7%)	0.000
30~39	357	265(74.2%)	
40~49	268	141(52.6%)	
50~59	143	55(38.5%)	
60~69	97	13(13.4%)	
Total	968	553(57.1%)	

Table 5. Prevalence of hyperopia at the different ages

Age	No. of eyes examined	No. of hyperopic eyes(%)	p-value
20~29	103	3(2.9%)	0.000
30~39	357	2(0.6%)	
40~49	268	17(6.3%)	
50~59	143	23(16.1%)	
60~69	97	60(61.9%)	
Total	968	105(10.8%)	

라에 비해 상대적으로 높은 근시와 이환율의 원인은 우리 나라의 20대 청년들이 중, 고등학교 때의 과도한 입시 부담이 한 원인이 될 수 있음을 시사하고 있다³⁴⁾. 연령별 원시성 굴절이상도의 이환율은 20대 대상안중 2.9%, 30대 대상안중 0.6%, 40대 대상안중 6.3%, 50대 대상안중 16.0%, 60대 대상안중 61.9%로 연령이 증가할수록 점점 증가하는 경향을 보이고 있으며 40대 이후로 원시의 비율이 크게 증가하고 있음을 알 수 있다 (Table 5). 40대 이후의 근시의 급격한 감소와 원시의 급격한 증가는 노안의 발생에 기인하는 것으로 생각할 수 있다. 이는 우리나라의 노안발생 시기가 40대임을 알 수 있는 자료로 생각된다. 외국의 노안발생 시기를 살펴보면³⁵⁾, India 37세, Puertorico 39세, Israel 41세, Japan 42세, England 45세, Norway 46세 등 유럽 지역은 45~50세 사이에 노안이 발생하고 남아메리카, 아프리카 지역은 유럽보다 더 이른 연령인 30~40세에 노안이 발생하는 것으로 관찰되고 있다.

3. 조사대상자의 식이섭취 수준

식이섭취 조사자료로부터 추정된 영양소 식이섭취 수준은 Table 6에 나타난 바와 같이 열량평균이 1,768 kcal, 단백질 67 g, 지방 36 g, 탄수화물 279 g, 칼슘 528 mg, 인 1,007 mg, 철 14.7 mg, 칼륨 2,593 mg, 비타민 A 408RE, 나트륨 6,289 mg, 비타민 B₁ 1.38 mg, 비타민 B₂ 1.32 mg, 나이아신 15.8 mg, 비타민 C 91 mg, 레티놀 24 mg, 카로틴 317 mg, 회분 21 mg, 섬유소 7.29g로 나타났다. 식이섭취수준을 각 연령별로 한국인 영양 권장량³¹⁾과 비교해 보면 에너지, 칼슘 및 비타민 A의 섭취량이 남, 녀 모두 권장량의 70% 정도에 불과하였으며 여성은 철분이, 남성은 비타민 B₂ 섭취가 권장량보다 낮았다. 이 중 비타민 A의 결핍은 안건 조증, 각막광택의 소실, 가벼운 망막기능의 장애, 야맹증 등 가벼운 시력감퇴 현상으로 나타날 수 있는 것으로 알려져 있다. 또한 영양소 섭취량을 성별로 비교한 결과 비타민 A, B₁, B₂, C, 레티놀, 섬유소 및 카로틴을 제외하고 다른 모든 영양소들의 남녀 일일 섭취량 평균이 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.05).

Table 6. Mean nutrients intake in male and female

Nutrients	Male (n=178)		Female (n=304)		Total (n=486)		p-value**
	Mean	±SD	Mean	±SD	Mean	±SD	
Energy(kcal)	2,041.1	± 74.2*(81.6%)*	1,608.2	± 37.2(80.4%)	1,768.1	± 37.1	0.0001
Protein(g)	80.5	± 3.7(107.3%)	59.5	± 2.0(99.1%)	67.1	± 1.9	0.0001
Fat(g)	43.0	± 3.5	32.6	± 1.8	36.3	± 1.7	0.0091
Carbohydrate(g)	304.4	± 8.5	264.1	± 5.9	279.4	± 4.6	0.0001
Calcium(mg)	591.3	± 35.9 (84.5%)	491.9	± 16.7(70.2%)	527.6	± 16.9	0.012
Phosphorus(mg)	1,130.9	± 47.3 (161.6%)	934.7	± 41.8(133.5%)	1,006.9	± 31.7	0.0020
Iron(mg)	16.9	± 1.0 (140.9%)	13.4	± 1.2(74.7%)	14.7	± 0.9	0.0294
Sodium(mg)	7,594.7	± 293.7	5,558.2	± 188.8	6,288.8	± 166.1	0.0001
Potassium(mg)	2,899.8	± 139.3	2,422.5	± 92.5	2,593.2	± 78.0	0.0046
Vitamin A(I.U)	459.5	± 72.7 (65.6%)	379.3	± 52.7(54.2%)	407.9	± 42.4	0.3658
Vitamin B ₁ (mg)	1.5	± 0.1 (111.5%)	1.3	± 0.1(133.0%)	1.4	± 0.6	0.2758
Vitamin B ₂ (mg)	1.3	± 0.6 (83.3%)	1.4	± 0.2(112.5%)	1.3	± 0.1	0.6522
Niacin(mg)	19.1	± 1.0 (112.2%)	13.8	± 0.5(106.4%)	15.8	± 0.5	0.0001
Vitamin C(mg)	92.3	± 5.7 (167.8%)	90.0	± 1.1(163.7%)	90.9	± 6.6	0.8445
Retinol(mg)	25.5	± 7.2	23.3	± 3.5	24.2	± 3.4	0.7841
Carotene(mg)	313.4	± 40.2	323.5	± 32.2	317.6	± 24.9	0.8464
Ash(g)	24.4	± 1.0	18.9	± 0.8	20.9	± 0.6	0.0001
Fiber(g)	7.8	± 0.4	7.0	± 0.3	7.3	± 0.2	0.1231

* Values are mean±S.E.

** t-test(two sample test) value of sex variation

*** % of RDA

n : No of persons

에너지, 칼슘, 비타민 A, 철분(여성), 비타민 B₂(남성)의 영양소들을 제외하고는 대부분 권장량 이상을 섭취하는 것으로 조사되었다. 이들 영양소 섭취수준을 1994년 국민영양조사결과³⁶⁾와 비교해보면, 에너지, 지방, 비타민 A, 비타민 C, 섬유소의 섭취수준은 거의 차이가 없으며, 단백질 섭취량은 국민영양조사결과는 72g인 반면 본 조사의 결과는 67g으로 약 7% 낮고, 인 섭취량은 국민영양조사결과는 1,056mg인데 본 조사결과는 1,007 mg으로 약 5%, 철분은 22.0 mg(국민)에서 14.7 mg으로 약 33%, 나이아신은 16.6 mg 국민에서 15.8 mg으로 5% 가량 적게 섭취한 것으로 나타나 일반적으로 본 연구대상자의 영양소 섭취수준이 전국 평균치보다 약 5% 가량 적게 섭취하는 것으로 나타났다. 이러한 결과의 원인으로 구리시민의 생활수준에서 차이보다는 본 연구 조사대상자의 약 64%가 상대적으로 영양소 섭취수준이 남성보다 낮은 여성이며, 남성 대상자는 약 36%에 불과하므로 조사대상자의 성 구조가 큰 영향을 미쳤을 것으로 사료된다.

4. 시력장애군과 정상군간의 영양소 섭취수준의 차이

정상군과 비교하여 시력에 장애가 있는 근시, 원시 각 군과의 영양소섭취 수준간의 차이에 대한 분산분석을 시도한 결과는 Table 7에 나타난 바와 같이 근시군(Myopia)은 정시군(Emmetropia)에 비해 대부분의 영양소섭취수준이 5~15%가량 높게 나타났으며, 특히, 단백질, 인, 철분, niacin, 회분 등의 섭취수준은 통계적으로 유의있는 수준(p<0.05)에서 섭취수준이 높았다. 이들 영양소는 대부분 동물성 식품에 많이 들어있는 영양소로써 식물성 식품보다는 동물성 식품에서 얻을 수 있는 영양소의 섭취가 높은 집단에서 근시가 많을 가능성을 본 연구결과는 시사하고 있다. 원시군은 칼슘, 철분, 레티놀, 섬유소를 제외한 나머지 14가지 영양소의 섭취수준이 정시군보다 낮았다. 특히 비타민 B₁, 비타민 B₂의 섭취수준은 통계적으로 유의있는 수준(p<0.05)에서 섭취량이 정시군보다 낮게 나타났다. 이는 전반적인 영양소 섭취가 낮은 군에서 원시이환율이 높을 가능성을 본 연구 결과는 시사하고

Table 7. Mean nutrient intake by refractive errors state

Nutrient	Refractive error status		
	Emmetropia (n=118)	Myopia (n=146)	Hyperopia (n=49)
Energy(kcal)	1,718.1 ± 62.7	1,816.1 ± 48.7	1,580.8 ± 101.9
Protein(g)	61.4 ± 2.6	70.6 ± 2.6**	58.9 ± 5.0
Fat(g)	33.5 ± 2.4	38.8 ± 2.4	26.6 ± 3.5
Carbohydrate(g)	276.7 ± 10.1	283.5 ± 6.2	259.9 ± 13.3
Calcium(mg)	490.7 ± 26.3	539.3 ± 23.1	541.4 ± 38.7
Phosphorus(mg)	944.6 ± 38.5	1,045.4 ± 44.8*	907.2 ± 65.1
Iron(mg)	12.5 ± 0.6	15.8 ± 1.3**	12.7 ± 1.0
Sodium(mg)	5,999.6 ± 301.1	6,529.6 ± 211.2	5,622.8 ± 525.6
Potassium(mg)	2,446.6 ± 111.9	2,690.0 ± 107.7	2,312.3 ± 170.9
Vitamin A(I.U)	320.7 ± 55.5	455.3 ± 60.6	289.2 ± 39.0
Vitamin B ₁ (mg)	1.4 ± 0.1	1.4 ± 0.7	1.12 ± 0.09*
Vitamin B ₂ (mg)	1.1 ± 0.6	1.4 ± 0.2	0.93 ± 0.06**
Niacin(mg)	14.4 ± 0.7	16.7 ± 0.7**	13.1 ± 1.2
Vitamin C(mg)	82.0 ± 4.4	94.8 ± 0.0	81.4 ± 9.0
Retinol(mg)	21.5 ± 3.8	23.4 ± 3.6	24.1 ± 2.6
Carotene(mg)	285.9 ± 56.6	341.8 ± 30.0	243.9 ± 63.1
Ash(g)	19.6 ± 0.8	21.7 ± 0.8*	19.2 ± 1.5
Fiber(g)	6.8 ± 0.3	7.5 ± 0.3	6.8 ± 0.5

n : No of persons

* : p-value < 0.05

있다.

Edwards³⁷⁾의 보고는 본 연구결과와는 상반되게 영양소(에너지 섭취, 단백질, 지방, 비타민 B₁, B₂, C, 인, 철, 콜레스테롤) 섭취수준이 낮은 어린이가 근시 이환율이 높았다. 그러나 그들의 연구는 연구대상자들이 어린이들이므로 성인을 대상으로 한 본 연구결과와의 직접적 비교는 무리이고 직접적 이환율 비교를 위해서는 더 많은 요인에 대한 고려가 요구된다고 하겠다.

본 연구 결과에서는 외국의 경우와는 다르게 한국 성인의 경우 여러 영양소의 섭취과다와 근시와의 관련성을 시사하고 있으며 영양소 섭취와 원시와의 관련성을 시사하고 있다. 그러나 Table 7의 영양소 중 통계적 유의성에 도달하지 못한 자료가 과반수 이상을 차지하므로 좀더 확실한 규명을 위해서는 보다 큰 표본을 대상으로 인과관계 규명을 위한 분석 역학적 연구모형에 의한 임상실험이 필요하다고 하겠다.

요약 및 결론

본 연구는 산업화에 따른 생활환경의 변화에 따라 증가하고 있는 시력장애의 심각성을 양적으로 규명하

기 위해 일반인구인 구리시 주민을 대상으로 시력장애의 이환율을 추정하고, 여러 가지 시력장애의 원인 중 하나라고 사료되는 식이요인으로 영양소 섭취수준과의 관련성을 규명하기 위해 시도되었다. 20세 이상의 구리시 주민 492명을 대상으로 그들의 시력장애를 굴절검사상 나타난 굴절 이상정도에 따라 근시, 원시로 분류하였다. 영양소섭취수준은 24시간 회상법을 이용해 식이조사가 수행되었다. 연구결과 정시는 32%에 불과하였고, 조사자의 68%가 시력장애를 갖고 있는 것으로 나타났다. 즉, 전체 대상자 중 근시는 57%이었고, 원시는 11%로 높은 이환율은 보이고 있었다. 근시는 나이가 증가함에 따라 감소한 반면 원시는 나이에 따라 증가하는 경향을 보였다. 시력장애와 영양소 섭취와의 관련성을 본 결과 근시군의 영양소 섭취평균이 모든 영양소에서 5~10%가량 정시군보다 높게 나타났다. 반면 원시군은 정시군에 비해 칼슘, 철분, 레티놀, 섬유소를 제외한 나머지 14가지 영양소 섭취가 낮은 것으로 나타났다. 이상과 같이 높은 근시와 원시의 이환율은 한국인의 시력장애의 심각도가 양적으로 규명되었음을 시사하며, 영양소섭취와의 관련성은 근시, 원시 모두 영양소 섭취의 과잉이나 부족 등

영양소 섭취의 불균형과 관련이 있는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 윤동호, 이상구, 최역 : 안과학, 일조각, 서울, p.202~222 (1995).
2. 崔檉, 金洪福, 蘇經燮 : 屈折異常의 統計的 觀察, *대한안과학회지*, 9, 125~131 (1968).
3. 유호민, 김호원, 김성덕, 최역 : 굴절이상의 통계적 관찰, *대한안과학회지*, 16, 56~71 (1975).
4. 박기호, 박찬기, 이진학 : 안경도수를 근거로 한 청년층의 굴절이상, *대한안과학회지*, 36, 84~88 (1995).
5. 김동명 : 청년층의 굴절상태, *대한안과학회지*, 24, 29~33 (1983).
6. 오중협, 홍재영, 김성덕, 홍순각 : 학동의 굴절상태, *대한안과학회지*, 16, 36~40 (1975).
7. 이재욱, 김재호 : 서울시내학동의 굴절이상에 대한 추적조사, *대한안과학회지*, 21, 143~147 (1980).
8. 강현식 : 안경학개론, 배영출판사, 서울, p. 61~81 (1997).
9. 구영모, 윤일한 : 당뇨병성 망막증과 굴절이상 및 성별과의 관계, *대한안과학회지*, 35, 1377~1381 (1994).
10. 김광범, 박중철, 송백란, 구분술 : 노인 안질환에 대한 임상적 고찰(성남시지역), *대한안과학회지*, 34, 1281~1287 (1993).
11. 신종근, 진경현, 김재명 : 당뇨병 환자에서 굴절이상의 변화, *대한안과학회지*, 35, 85~89 (1994).
12. Donders, F. C. : Accommodation and refraction of the eye. Huntington, RE Krieger. New York, 429~430 (1979).
13. Dunphy, E. B, Stoll, M. R. and King, S. H. : Myopia among American male graduate students. *Am. J. Ophthalmol.*, 65, 518~521 (1968).
14. Goldschmidt E: On the etiology of myopia an epidemiological study. *Acta Ophthalmol(Suppl)*, 98, 115~134 (1968).
15. Sako, H. : Studies of schools myopia, *Ganko Rinsho Iho* 62, 123~133 (1978).
16. Michaels, D. D. : *Visual optics and refraction* 3rd ed. CV Mosby Co. St Louis. Toronto, 458~483 (1885).
17. Stryker, W. S., Kaplan, L. A, and Stein, E. A. : The relation of diet, cigarette, smoking and alcohol consumption to plasma beta-carotene and alpha-tocopherol level. *Am. J. Epidemiol.*, 127, 283~289 (1988).
18. Klein, B. E, and Klein R. : Cataracts and macular degeneration in older Americans. *Arch Ophthalmol.*, 100, 571~575 (1982).
19. Flaye, D. E, Sullivan, K. N, and Cullinin, T. R. : Cataract and cigarette smoking. *Eye* 3, 379~384 (1989).
20. Bhat, K. S. : Distribution of HMW proteins and crystalline in cataractous lenses from undernourished and well-nourished subjects. *Exp. Eye Res.*, 37, 267~271 (1983).
21. Cotlier E, Sharma, Y. R, Zuckerman J, Pucklin J, Teasley B, and Irvine J : Plasma tryptophan in humans with diabetic and senile cataracts. *Exp. Res.*, 33, 247~252 (1981).
22. Goralska M, Harned J, Grimes, A. M., Fleisher, L. N, and McGahan, M. C. : Mechanisms by which ascorbic acid increases ferritin levels in cultured lens epithelial cells. *Experimental Eye Research*, 64(3), 413~421 (1997).
23. Jacques, P. F, Hartz, S. C, and Chylack, L. T. : Epidemiologic vitamins and carotenoids in cataract prevention. *Am. J. Clin. Nutr.*, 53, 352s~355s (1991).
24. Tayle, H. R. : The environment and lens. *Br. J. Ophthalmol.*, 64, 303~310 (1980).
25. Hiler, R. L, Giacometti, and K. Yuen : Sunlight and cataract, an epidemiologic investigation. *Am. J. Epidemiol.*, 105, 450~459 (1977).
26. Charman, W. N. : A pioneering instrument. The Collins electronic refractionometer *Ophthalmic Optician*, 16, 345~351 (1976).
27. Woteki, C. E. : Dietary survey data: Sources and limits to interpretation. *Nutr. Rev.*, 44(Supple), 204~213 (1986).
28. Underwood, B. A. : Evaluating the nutritional status of individuals : A critique of approaches. *Nutr. Rev.* 44 (Supple), 213~224 (1986).
29. Rush D. and Kristal, A. R. : Methodologic studies during pregnancy : the reliability of the 24-hour dietary recall. *Am. J. Clin. Nutr.*, 35, 1259~1268 (1982).
30. Hunt, I. F, Luke, L. S, Murphy, N. J, Clark, V. A, and Coulson, A.H. : Nutrients estimates from computerized questionnaires vs. 24hr recall interviews. *J. Am. Diet. Ass.*, 74, 656~659 (1974).
31. 한국영양학회 : 한국인 영양권장량. 제6차 개정판, 45~46 (1995).
32. 崔檉, 尹愛卿 : 屈折異常의 統計的 觀察. *Medical Digest*, 4, 2378~2382 (1962).
33. Catherine A, McCarty, Patricia, M. L, and Hugh, R. T. : Prevalence of myopia in adults : Implications for refractive surgeons. *J. of Refractive Surgery*, 13, 229~235 (1997).
34. 김인순, 김홍복, 이장우, 광영세, 정수자, 홍순각 : 중고등학교 학생의 굴절상태. *대한안과학회지*, 12, 67~71

- (1971).
35. David M. : *Optics and Refraction*. Gower Medical Publishing. New York. London (1991).
36. 보건복지부 : 94 국민영양조사 보고서 (1996).
37. Edwards, M. H. : Do variations in normal nutrition

play a role in the development of myopia? *Optometry & Vision Science*. 73, 638~643 (1996).

(2000년 8월 28일 접수)