고신대학교 의과대학 학술지 제23권 제2호
Kosin Medical Journal
Vol. 23. No. 2, pp. 66~71, 2008

만 19세 남자의 근시성 굴절이상 결정요인

이상준[1], 안기수[2], 유병철[3]

고신대학교 의과대학 복음병원 안과학 교실[1],
부산 이안과 의원[2]
고신대학교 의과대학 예방의학교실[3]

Determining Factors of Myopic Refractive Error in 19 Years Old Men

Sang-Joon Lee[1], Ki-Su Ahn[2], Byeng-Chul Yu[3]

[1]Department of Ophthalmology, Gospel Hospital, College of Medicine, Kosin University College of Medicine, Busan, Korea
[2]Lee Eye Clinic, Busan, Korea
[3]Deparement of Preventive medicine, College of Medicine, Kosin University College of Medicine, Busan, Korea

Abstract

Background : Myopia is common condition affecting a significant proportion of the population, particularly in East Asian countries. Although the causes of myopia are unclear, evidence supports both genetic and environmental components among which are higher amounts of near work, years of education and intelligence. We conducted this study in order to find influencing factors for myopia of 19 years old men who lived in Busan, Ulsan and Gyeongsangnam-do using health checkup data of conscription.

Methods : We screened 66,915 nineteen-years-old conscripts who lived in Busan, Ulsan and Gyeongsangnam-do using subjective visual activity test and noncycloplegic autorefraction test. All refractive data were converted into spherical equivalents and we finally diagnosed 21,445 myopia which defined under -0.5 diopter. At the same time we measured biometric data and collected informations of social factors such as education level and residence area. We estimated influencing factors on myopic refractive error using social factors and biometric factors. Data analysis was performed with descriptive analysis, ANOVA and multiple regression analysis using SPSS Win(ver 12.0K) program.

Results : Refractive errors of study subjects are -4.62 ± 1.95D(OD) and -4.36 ± 2.20D(OS). Refractive errors were significantly high in conscripts who lived in small cities(p=0.000), had high education level(p=0.000) and high in stature(p=0.047), -5.10 ± 2.13D, -4.79 ± 1.95D and 4.66 ± 1.94D respectively. The influencing factors of myopic refractive error in 19 years old men who lived in Busan, Ulsan and Gyeongsangnam-do were educational level, residence area, stature and systolic blood pressure(p=0.000).

Conclusion : Although genetic factors are significant in the development and progression of myopia, environmental factors are important in prevention of myopia. Our study showed that degrees of myopic refractive error in 19 years old conscripts were influenced by education level, residence area, stature and systolic blood pressure.

Key words : Myopia, conscripts, education level, residence area

서 론

근시는 눈의 광학적인 굴절력과 안축장의 부조화로 인해 조절하지 않은 상태에서 원거리 물체의 상이 망막 앞에 맺히는 상태로 정의되며 전 세계적으로 가장 흔한 안과 질환의 한가지이다.[1)] 근시의 유병률은 연구자에 따라 다양한 범위로 보고되고 있으나 일본, 중국, 타이완, 싱가폴 등 동아시아 지역과 유대인에서 유병률이 높은 것으로 알려져 있다.[2)]

근시의 발생과 진행은 환경적인 요인과 유전적인 요인이 복합적으로 작용하여 결정되며 일반적으로 학동기 초기에 발생하여 대개 20세 정도 까지 진행하게 된다. 유전적인 요인에 관한 연구는 쌍생아 연구, 가족력 연구, 인종간의 연구 등을 통하여 제기되었으나 명확한 유전 형

교신저자 : 유 병 철
주소 : 602-702, 부산광역시 서구 암남동 34번지
고신대학교 의과대학 예방의학교실
TEL : 051-990-6425, FAX : 051-990-3081
E-mail : ybc777@mail.kosin.ac.kr

태를 규명하기 어려우며 모든 근시의 발생을 설명하지는 못하고 있다.[3-8] 근시의 발생과 진행에 영향을 미치는 환경적인 요인은 근거리 작업, 교육수준 및 지능, 사회경제적인 수준, 미숙아 및 저체중 출산 과거력, 신장(stature), 영양결핍 등이 있으며 근시의 예방과 관련하여 후천적 환경요인에 대한 많은 연구들이 수행되고 있다.[9-16] 그러나 아직까지 관련 환경 또는 후천적 요인들이 근시를 유발하는 기전에 대해서는 명확히 규명되어 있지 않으며 근시의 발생과 진행을 중단시키기 위한 어떠한 치료도 특별히 효과적이라고 증명된 것은 없다.

인종적인 특성, 급격한 산업화에 의한 영향[17] 등을 고려하면 우리나라의 근시에 의한 문제점들은 다른 동아시아 지역의 연구결과와 유사하다고 추정할 수 있으나 아직까지 체계적인 관련 연구가 미흡한 실정이다. 이에 저자들은 만 19세의 남성 전원이 시력검사를 받는 우리나라의 징병신체검사 자료를 활용하여 키, 신장, 혈압, 비만도 등의 신체계측 요인은 물론 학력수준, 거주지역 등의 사회적 요인과 관련된 근시성 굴절이상에 대한 위험요인을 규명하여 근시예방과 관련 연구에 기여하고자 본 연구를 시행하게 되었다.

연구대상과 방법

1. 연구시기 및 대상

2002년 1월1일부터 2002년 12월 31일 까지 부산지방병무청과 경남지방 병무청에서 징병신체검사를 받은 1982년생 남자(만 19세) 66,915명 중 근시로 진단된 21,445명을 연구대상으로 하였다.

2. 연구방법

1) 시력 측정방법 및 관련자료 수집방법

전체 징병신체검사 대상자을 대상으로 동일한 표준 조건하에서 한천석 시력표(5m용)를 사용하여 1차 근시 선별검사를 실시 한 후 0.8시표를 못 읽는 사람들에 한하여 굴절검사를 시행하였다. 굴절검사는 조절마비제를 점안하지 않은 상태에서 Canon AR-500 자동굴검사기를 사용하여 반복 측정하고 정시에 더 가까운 값을 굴절치로 사용하였다. 측정된 굴절자료는 구면렌즈 대응치(spherical equivalent){구면 굴절치(spherical component) + 1/2 원주굴절치(cylindrical component)}로 계산하여 최종 굴절 이상치로 활용하였으며 양안 중 한쪽이라도 구면렌즈 대응치(spherical equivalent)가 -0.5D 이하인 경우를 근시로 정의하였다. 신체 계측치와 개인정보는 동일한 신장계, 체중계, 혈압계를 사용하여 표준화된 방법으로 실시하였으며 거주 지역 및 학력에 관한 정보는 관련서류를 통하여 수집하였다. 거주지역은 도시화에 따른 근시정도를 비교하기 위하여 광역시 거주, 중소 도시 거주, 읍·면지역 거주 등 3가지로 구분하였으며 학력수준은 고등학교 졸업 이하, 2년제 대학 재학생(전문대학), 4년제 대학 재학생 이상 등 3 가지로 분류하였다. 신장과 체중은 5분위수로 분류하여 20퍼센타일(169.0 Cm 이하, 57.0 Kg 이하)까지를 제 1 오분위 집단(1st quintile), 21-40 퍼센타일(169.0 Cm 초과 172 Cm 이하, 57 Kg 초과 62 Kg 이하)까지를 제 2 오분위 집단(2nd quintile), 41-60 퍼센타일(172 Cm 초과 175 Cm 이하, 62 Kg 초과 67 Kg 이하)까지를 제 3 오분위 집단(3rd quintile), 61-80 퍼센타일(175 Cm 초과 178 Cm 이하, 67 Kg 초과 74 Kg 이하)까지를 제 4 오분위 집단(4th quintile), 81-100 퍼센타일(178 Cm 초과, 74 Kg 초과)까지를 제 5 오분위 집단(5th quintile)으로 각각 분류하였다.[14]

2) 자료 분석방법

자료의 분석은 SPSS(ver 14.0K) for Windows를 사용하여 기술적 분석, ANOVA 및 multiple regression analysis 등을 실시하였으며 유의수준은 0.05로 하였다. 양안의 구면렌즈 대응치가 매우 유사하고(OD = -4.61 ± 1.95, OS = -4.36 ± 2.20) 상관관계가 매우 높게 나타났기에(correlation coefficient = 0.844) 기술적 분석을 제외한 자료의 비교분석과 위험도 산출에는 우안 자료만을 사용하였다.[8,14]

연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자는 부산, 울산 및 경상남도 지역에 거주하며 징병검사를 받은 19세 남성 22,445명 이었으며 거주지역은 광역시 거주자가 14,563명(67.9%), 학력수준은 4년제 대학 재학생이 13,658명(63.7%)으로 가장 많았다. 연구대상자의 굴절 이상치는 우안이 -4.62 ± 1.95D, 좌안이 -4.36 ± 2.20D이었으며 신장, 체중, BMI, 수축기 혈압, 이완기 혈압은 각각 173.51 ± 5.62 Cm, 66.04 ± 11.13 Kg, 21.91 ± 3.38, 124.62 ± 16.63 mmHg, 71.48 ± 9.23 mmHg이었다(Table 1).

Table 1. General characteristics of study subjects

Variable	Frequency(N)	Proportion(%)
Age		
19 years old	21,445	100
Gender		
male	21,445	100
Residence area		
rural area(Eup & Myeon)	1,097	5.1
urban ares(small city)	5,781	27.0
metropolis area(Busan & Ulsan)	14,563	67.9
Subtotal*	21,441	100
Education level		
high school graduate & under	2,346	10.9
student of 2-year-course college	5,439	25.4
student of 4-year-course university & over	13,658	63.7
Subtotal*	21,443	100
Refractive error(Mean ± SD Diopter)		
Right eye(OD)	-4.62 ± 1.95	
Left eye(OS)	-4.36 ± 2.20	
Height(Mean ± SD Cm)	173.51 ± 5.62	
Weight(Mean ± SD Kg)	66.04 ± 11.13	
BMI(Mean ± SD kg/m2)	21.91 ± 3.38	
BP((Mean ± SD mmHg)		
systolic BP	124.62 ± 16.63	
diastolic BP	71.48 ± 9.23	

* : Missing data were excluded from subtotal sum

2. 사회적 요인과 신체계측 요인에 따른 근시성 굴절이상 비교

거주지역에 따른 근시성 굴절 이상치는 소도시 지역이 -5.10 ± 2.13D로 가장 심한 것으로 나타났으며 사후검정 결과에서도 다른 두 지역과 서로 다른 집단으로 구분되었다(p=0.000). 학력수준에 따른 근시성 굴절 이상치는 4년제 대학 재학생 이상의 학력군, 2년제 대학 재학생군, 고등학교 졸업자의 순서대로 각각 -4.79 ± 1.95D, -4.40 ± 1.89D, -4.12 ± 1.97D로 유의한 차이를 나타내었으며 사후검정 결과 교육수준에 따라 각각 세 집단으로 구분되었다(p=0.000).

신장을 5분위 군으로 나누어 비교한 결과 제 5 오분위군에서 -4.66 ± 1.94D로 근시성 굴절이상이 가장 심하였으며 각 집단에 따라 유의한 차이를 나타내었다(p=0.047). 신장 5분위군에 따른 사후분석 결과 제 1, 2 오분위군과 제 4, 5 오분위군에서 서로 다른 집단으로 구분되었다(Table 2).

Table 2. Comparison of myopic refractive error by social factors and biometric factors

Variable	Classification	Refractive error (Mean ± SD Diopter)	Post Hoc test*	p
Residence area	Rural area(Eup & Myeon)	-4.53 ± 2.01	a	0.000
	Urban ares(small city)	-5.10 ± 2.13	b	
	Metropolis area(Busan & Ulsan)	-4.43 ± 1.95	a	
Education level	High school graduate & under	-4.12 ± 1.97	a	0.000
	Student of 2-year-course college	-4.40 ± 1.89	b	
	Student of 4-year-course university & over	-4.79 ± 1.95	c	
Height	1st quintile†	-4.55 ± 1.94	a	0.047
	2nd quintile‡	-4.59 ± 1.95	a	
	3rd quintile§	-4.64 ± 1.94	a, b	
	4th quintile‖	-4.65 ± 1.98	b	
	5th quintile¶	-4.66 ± 1.94	b	
Weight	1st quintile†	-4.56 ± 1.95		0.970
	2nd quintile‡	-4.63 ± 1.98		
	3rd quintile§	-4.67 ± 1.97		
	4th quintile‖	-4.63 ± 1.92		
	5th quintile¶	-4.60 ± 1.91		

* : Post Hoc test was performed by Duncan
† : Under 20 percentile(≦ 169.0Cm, ≦ 57.0Kg)
‡ : 21-40 percentile(169.1-172.0Cm, 57.1-62Kg)
§ : 41-60 percentile(172.1-175.0Cm, 62.1-67Kg)
‖ : 61-80 percentile(175.1-178.0Cm, 67.1-74Kg)
¶ : 81-100 percentile(178.1<, 74Kg<)

3. 근시성 굴절 이상치와 사회적 요인, 신체계측 요인간의 상관관계

근시성 굴절 이상치와 신장, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 교육수준, 거주 지역 등에서 유의한 음의 상관관계를 나타내었다(p=0.000)(Table 3).

Table 3. Correlation of social factors, biometric factors and myopic refractive error

	Refractive error	Height	Weight	BMI	Systolic BP	Diastolic BP	Education level
Refractive error	-						
Height	-0.230*	-					
Weight	-0.003	0.394*	-				
BMI	0.005	0.010	0.921*	-			
Systolic BP	-0.37*	0.051*	0.234*	0.232	-		
Diastolic BP	-0.23*	0.046*	0.117*	0.107	0.462*	-	
Education level	-0.122*	0.037*	0.060*	0.051	0.004	-0.009	-
Residence area	-0.108*	0.046	0.046*	0.046	-0.133*	-0.138*	0.09

* : $p < 0.01$

4. 근시성 굴절 이상치에 대한 위험요인의 다중회귀분석

근시성 굴절 이상치에 영향을 미치는 주요 요인들을 알아보기 위하여 다중회귀 분석을 실시하였다. 모델 I 에서는 단변량 분석결과 가장 유의한 것으로 추정되는 학력수준을 회귀모형에 투입한 결과 학력수준이 높아질수록 근시성 굴절 이상치가 증가하는 것으로 나타났으며

Table 4. Multiple regression of determining factors on myopic refractive error

Dependent variables	Model I		Model II		Model III		Model IV	
	β	t	β	t	β	t	β	t
Education level	-0.122	-18.017	-0.123	-18.249*	-0.123	-18.168*	-0.123	-18.167*
Residence area			0.109	16.223*	0.109	16.188*	0.106	15.543*
Height (Quintile)					-0.23	-3.107*	-0.086	-2.035†
Weight (Quintile)					0.008	1.136	0.177	1.624
BMI(kg/m^2)							-0.149	-1.490
Systolic BP (mm Hg)							-0.026	-3.372*
Diastolic BP (mm Hg)							0.002	0.257
Constant	-49.355		-60.562		-8.129		0.304	
F	323.540*		295.335*		150.136*		88.036*	
R^2	0.15		0.27		0.27		0.28	
R^2 change	0.15		0.12		0.00		0.01	

학력수준은 근시성 굴절 이상치의 변화에 대하여 15%의 설명력을 나타내었다.

모델 II 에서는 사회적 요인인 학력수준과 거주지역을 투입하여 분석한 결과 결과 학력수준이 높을수록, 거주지역이 시골지역일수록 근시성 굴절 이상치가 증가하는 것으로 나타났으며 두 가지 사회적인 요인들은 근시성 굴절 이상치의 변화에 대하여 27%의 설명력을 보였다.

모델 III 에서는 사회적 요인과 신체 계측치 중 신장과 체중을 추가로 투입하여 분석한 결과 결과 학력수준이 높을수록, 거주지역이 시골일수록, 신장이 클수록 근시성 굴절 이상치가 증가하는 것으로 나타났으며 굴절 이상치의 변화에 27%의 설명력을 보여 모델 II와 설명력의 차이가 없었다.

모델 IV 는 모델 III 에 BMI, 수축기 혈압, 이완기 혈압을 추가로 투입하여 분석한 결과 학력수준이 높을수록, 거주지역이 시골일수록, 신장이 클수록, 수축기 혈압이 높을수록 근시성 굴절 이상치가 증가하는 것으로 나타났으며 굴절 이상치의 변화에 28%의 설명력을 보였다 (Table 4).

고 찰

근시는 세계적으로 이환율이 가장 높은 안과 질환 중 하나이지만 아직까지 발생과 진행의 원인이 정확하게 규명되지 않고 있다.[2,18] 높은 이환율과 함께 근시가 의학적으로 중요한 다른 이유는 시력상실의 원인이 될 수 있기 때문이다. 경도의 근시는 시력적인 불편함 외에는 특별한 문제를 일으키지 않지만 그 정도가 심한 고도근시의 경우에는 녹내장, 백내장, 망막박리, 망막열공, 근시성 황반변성 등과 같은 시력을 상실하는 질병의 원인이 될 수 있으며 이들 질병은 비가역적인 경과를 나타내거나 특별한 치료방법이 없는 것이 대부분이다.[19-21] 지금까지의 근시관련 연구에 의하면 근시의 발생과 진행에는 유전적인 요인과 환경적인 요인에 의한 영향이 가장 중요한 것으로 알려져 있으며 이들 두 요인은 각각 독립적으로 작용하기도 하고 두 요인이 복합적으로 작용하기도 한다. 일반적으로 환경적 요인이 크게 작용하지 않는 상황에서는 유전적 요인이 중요한 인자이지만 환경적인 요인이 큰 경우에는 유전적 요인보다 환경적인 요인이 근시의 발생과 진행에 더 큰 영향을 미치게 된다고 알려져 있다.[2] 이러한 사실은 급격한 산업화와 도시화가 진행된 동아시아 지역의 근시 유병률이 급속히 증가한 사례를 통하여 나타난 결과들이다.[2,7,8,13,17] 우리나라는 인종적인 특성이나 사회환경의 변화 등을 고려하면 근시에 의한 유병상태나 변화수준이 이웃 동아시아 국가들에서 나타난 것과 유사할 것이라고 추정은 가능하지만 아직 근시에 대하여 체계적인 전국단위의 역학연구가 수행된 경우가 없으며 주로 학동기 학생들을 대상으로 한 소규모의 역학적 연구가 이루어지고 있기에 대규모의 근시자들을 대상으로 한 안정적인 역학조사와 원인분석이 필요하다고 할 수 있다. 특히, 근시는 일반적으로 학동기 초기에 발생하여 약 20세를 전후하여 진행수준이 급격히 감소하거나 멈추는 것으로 알려져 있기에[2] 우리나라의 20세 청년(만 19세) 전원이 징병신체검사를 받는 상황을 고려하여 시행된 본 연구는 근시의 추가발생이나 진행이 적은 상태를 나타내는 비교적 안정적인 근시자 집단을 대상으로 연구가 진행된 것으로 사료된다.

근시의 발생과 진행에 영향을 미치는 후천적인 요인은 근거리 작업, 교육수준 및 지능, 사회경제적인 수준, 미숙아 및 저체중 출산 과거력, 신장(stature), 영양결핍 등이 보고되고 있으나[9-16] 본 연구에서는 신체검사자료를 활용한 후향적 단면 연구이기에 교육수준, 거주지역, 신장 등 주어진 정보 내에서 근시자의 굴절 이상치에 대한 후천적 요인의 영향을 살펴볼 수 밖에 없는 제한점이 있다. 본 연구에서 교육수준이 근시성 굴절이상에 영향을 미치는 가장 중요한 요인으로 나타났으며 이는 Tien 등[8], Saw 등[9]의 연구에서 지능과 교육수준이 높을수록 근시 환자가 많은 것으로 보고된 것과 일치한다. 근시와 교육수준과의 관련성에 대하여 Saw 등[2]은 높은 교육수준과 높은

지능은 독서를 통한 근거리 작업 시간이 많기 때문에 근시의 발생에 영향을 미치는 것으로 추정하였다. 국내에서 전라도와 제주도의 징병 신체검사자를 대상으로 한 강신희 등[22]의 연구에서도 교육수준이 높은 군에서 근시와 고도근시 유병률이 높은 것으로 나타나 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 그러나 강신희 등[22]의 연구는 근시의 정의를 -1.0D 이하로 하여 본 연구와 근시의 정의가 달랐고, 근시성 굴절 이상에 미치는 요인들을 분석하지 않고 단순히 유병률의 차이만을 비교하였기에 본 연구와 직접적인 비교는 제한적이라고 생각된다.

거주지역에 따른 영향은 대도시에 거주할수록 근시성 굴절이상이 적은 것으로 나타났으며 이는 Mingguang 등[23]이 실시한 중국 도시거주 어린이에 대한 연구에서 근시 유병률이 73.1%로 나타났고 Peng 등[24]이 실시한 중국 도서지역(티벳지방) 거주 어린이에 대한 연구에서 근시 유병률이 11.07%로 나타나 중국 도시지역 거주 어린이의 근시 유병률이 극단적으로 높게 나온 것과 일치하지 않으며 강신희 등[22]이 실시한 국내연구에서도 도시지역의 근시 유병률이 58.1%이고 시골지역의 유병률이 41.0%로 나타나 도시지역의 근시 유병률이 높게 보고된 것과도 일치하지 않았다. 이러한 결과는 유병률을 조사한 선행연구와는 달리 본 연구는 근시성 굴절이상자만을 대상으로 한 위험요인 추정연구이기에 조사관점의 차이가 연구결과에 영향을 미쳤다고 추정된다. 또한 본 연구에서는 소도시 지역 거주자, 읍면지역 거주자, 광역시 거주자의 순서로 평균 굴절 이상이 심하게 나타났으나 조사대상자의 67.9%가 광역시에 거주하는 사람이기에 분포의 불균형과 특정 거주지역에 근시정도가 심한 사람의 비율이 높아서 나타난 결과라고 추정된다.

신장에 의한 영향은 신장이 증가할수록 근시성 굴절이상이 심해지는 것으로 나타났으며 이는 Saw 등[13], Wong 등[14]의 중국인계 싱가폴인을 대상으로 한 연구결과와 일치하였다. 그러나 시드니의 학동기 아동을 대상으로 한 Ojaimi 등[15]의 연구에서는 신장이 커질수록 안축장이 길어지고 각막곡률반경이 증가하였으나 굴절이상이 증가하지는 않았으며 국내에서 시행된 김창식 등[25]의 연구에서는 키와 굴절이상 및 안축장 길이가 유의한 관계를 나타내지 않았다. Ojaimi 등[15]의 연구는 인종적인 특성에 기인한 유전적인 요인이 영향을 미쳤을 가능성을 고려해야 한다고 추정되며, 약 2만명의 대상자를 상대로 하여 연구대상자 신체계측치의 정규성과 대표성이 확보된 본 연구에 비해 김창식 등[25]의 연구는 소수의 대상자를 상대로 시행한 연구이기에 분포의 대표성이 결여되어 있었던 점과 단순 상관분석만으로 자료를 처리한 점 등의 제한점이 있었음을 고려하면 신장과 근시성 굴절이상의 관련성에 대하여 한국인을 대상으로 한 추가적인 연구가 필요하다고 생각된다. 그 외에 수축기 혈압이 증가할수록 근시성 굴절이상이 증가하는 것으로 나타났으나 그 영향력이 미미한 것으로 나타났다. 그러나 근시의 진행과 관련되어 있는 안축장 증가에 고안압이 영향을 미치고, 고안압은 고혈압에 영향을 받는 것을 고려한다면 고혈압과 근시 발생의 관련성도 추측해 볼 수 있다.

이상의 연구결과 2002년 부산, 울산, 경남 지역의 만 19세 남자의 징병신체검사자료에서 나타난 근시성 굴절이상치를 분석한 결과 근시성 굴절 이상치에 학력수준, 거주지역, 신장, 수축기 혈압 등이 영향을 미치는 것으로 나타났다. 국내에서 높은 유병률을 보이는 중요한 안과질환의 한 가지인 근시의 예방과 근시로 인한 합병증 예방을 위해서는 이러한 위험요인을 활용한 대책과 예방방법이 필요하며 이를 위해서는 체계적이고 지속적인 연구가 필요하다고 생각된다.

결 론

2002년 1월 1일부터 2002년 12월 31일 까지 부산지방병무청과 경남지방 병무청에서 징병신체검사를 받은 1982년생 남자(만 19세) 66,915명 중 근시로 진단된 21,445명을 연구대상으로 하여 근시성 굴절이상에 영향을 미치는 요인을 조사하였다. 조사대상자의 굴절이상치는 우안이 -4.62 ± 1.95D, 좌안이 -4.36 ± 2.20D이었으며 사회적 요인과 신체 계측치를 활용하여 분석한 결과 학력수준, 거주지역, 신장, 수축기 혈압 등이 근시성 굴절이상에 영향을 미치는 요인으로 나타났다.

참고문헌

1) 전국 의과대학 안과학 교수 : 안과학, 서울, 한우리, 1999, 402-403
2) Saw SM, Kantz J, Scheih OD, Chew SJ, Chan TK : Epidemiology of myopia. Epidemiol Rev 18:175-187, 1996
3) Krause UH, Rantakallio PT, Koiranen MJ, Mottonen JK : The development of myopia up to the age of twenty and comparison of refraction in parents and children. Arctic Med Res 52:161-165, 1993
4) Hui J, Peck L, Howland HC : Correlations between familial refractive error and children's non-cycloplegic refractions.

Vision Res 35:1353-1358, 1995
5) Sorsby A, Fraser GR : Statistical note on the comparison of ocular refraction twins. J Med Genet 1: 47-49, 1964
6) Hammond CJ, Shnieder H, Gilbert GE, Spector TM : Genes and environment in refractive error: the twin eye study. Invest Opthalmol Vis Sci 42:1232-1236, 2001
7) Lin LL, Chen CJ, Hung PT, Ko LS : National-wide survey of myopia among schoolchildren in Taiwan. Acta Ophthalmol Suppl 185:29-33, 1988
8) Tien YW, Paul JP, Joscelin H, Tze PN, James MT, Sek JC, Gordon JJ, Steve KLS : Prevalence and risk factors for refractive errors in adult chinese in Singapore. Invest Opthalmol Vis Sci 41(9):2486-2494, 2000
9) Saw SM, Tan SB, Fung D, Chia KS, Koh D, Tan DTH, Stone RA : IQ and the association with myopia in children. Invest Opthalmol Vis Sci 45(9):2943-2948, 2004
10) Rosner M, Belkin M : Intelligence, education and myopia in male. Arch Ophthalmol 105:1508-1511, 1987
11) Varughese S, Varghese RM, Gupta N, Ojha R, Sreenvas V, Puliyel JM : Refractive error at birth and its relation to gestational age. Current Eye Research 30:423-428, 2005
12) Fielder AR, Quinn GE : Myopia of prematurity:nature, nature, or disease? Br J Opthalmol 81:2-3, 1997
13) Saw SM, Chua WH, Hong CY, Wu HM, Chia KS, Stone RA, Tan D : Height and its relationship to refraction and biometry parameters in Singapore Chinese children. Invest Opthalmol Vis Sci 43(5):1408-1413, 2002
14) Wong TY, Foster PJ, Johnson GJ, Kelin BEK, Seah SKL : The relationship between ocular dimension and refraction with adult stature : the Tanjong Paper Survey. Invest Opthalmol Vis Sci 42(6):1237-1242, 2001
15) Ojaimi E, Morgan IG, Robaei D, Rose KA, Smith W, Rochtchina E, Michell P : Effect of stature and other antropometric parameters on eye size and refraction in a population-based study of Australian children. Invest Opthalmol Vis Sci 46(12):4424-4429, 2005
16) Baldwin WR : A review of statistical studies of relations between myopia and ethnic, behavioral, and physiological characteristics. Am J Optom Physiol Opt 1(58):516-527, 1981
17) Wu MM, Edward HM : The effect of having myopic parents: An analysis of myopia in the generation. Optom Vis Sci 76:387-392, 1999
18) Saw SM, Tong L, Chua WH, Chia KS, Koh D, Tan DT, Kantz : Incidence and progress of myopia in Singaporean school childern. Invest Ophthalmol Vis Sci 46:51-57, 2005
19) Eye disease case-control study group : Risk factors for idiopathic rheumatogenous retinal detachment. AM J Epidemiol 139:749-759, 1993
20) Mitchell P, Hourihan F, Sandbach J, Wang JJ : The relationship between glaucoma and myopia : the Blue Mountains Eye Study. Ophthalmology 106:2010-2015, 1999
21) Buch H, Vinding T, La Cour M, Appleyare M, Jensen GB Nielsen NV : Prevalence and causes of visual impairment and blindness among 9980 Scandinavian adults: the Copenhagen City Eye Study. Ophthalmology 111:53-61, 2004
22) 강신희, 김평식, 최동규 : 대한민국 만 19세 남자의 근시 유병율 : 유병율과 교육수준 및 도시화의 관계. 대한안과학회지 45(12):2082-2087, 2004
23) Mingguang H, Junwen Z, Yizhi L, Jingjing X, Gopal P, Leon BE : Refractive error and impairment in urban children in southern China. Invest Opthalmol Vis Sci 45(3):793-799, 2004
24) Peng L, Xiaoming C, Wenfang Z, Shengju C, Ling S : Prevalence of occular disease in Tibetian primary school children. Can J Ophthalmol 43(1):95-99, 2008
25) 김창식, 민병무 : 근시환자에서 키와 안축장의 관계. 충남의대잡지 19(1):113-117, 1992