

2002년 부산, 울산 및 경상남도 19세 남자의 근시 유병률

이상준¹ · 김정민² · 유병철² · 엄상화³ · 안기수⁴ · 이용환² · 김신동¹

고신대학교 의과대학 안과학교실¹, 고신대학교 의과대학 예방의학교실², 인제대학교 의과대학 예방의학교실³, 부산 이안과⁴

목적: 부산, 울산 및 경남지역 19세 남자의 근시 및 고도근시 유병률을 추정하고 거주지역, 학력수준, 신장, 체중 등의 영향을 분석하였다. **대상과 방법:** 2002년 1월에서 12월까지 부산, 울산, 경남지역에 거주하는 징병신체검사자 중 시력이 0.8 이하인 사람 50,243명에게 시행된 자동굴절검사 결과를 분석대상으로 하였다. 굴절이상 $-0.5D$ 이상이면 근시로, $-6.0D$ 이상이면 고도근시로 정의하였으며 거주지역, 학력수준, 신장, 체중 등에 따라 표준화하여 유병률을 비교하고 굴절검사 누락자를 활용하여 추정 유병률을 계산하였다. **결과:** 조사대상자의 근시 유병률과 고도근시 유병률은 각각 45.60% (95% CI: 45.17~46.03), 11.50% (95% CI: 11.23~11.77)로 나타났으며 1차 시력검사 결과 0.5 이하이면서 2차 굴절검사를 시행하지 않은 자 9,575명을 고려한 추정 근시 유병률은 54.31% (95% CI: 53.88~54.74)이었다. **결론:** 부산, 울산 및 경남지역 만19세 남성의 근시 유병률은 45.60%, 추정 근시 유병률은 54.31%, 고도근시 유병률은 11.50%로 나타났다. (대한안과학회지 2009;50(9):1392-1403)

근시는 전 세계적으로 약 10억 명 이상의 사람에게 이환되어 있는 가장 중요한 시력저하의 원인 중 한 가지이지만 아직 그 발생원인과 예방방법이 명확히 알려지지 않은 질환이다.^{1,2} 근시의 유병률은 연구자에 따라 0.8~75%의 다양한 범위로 보고되고 있으나 지역적, 인종적인 차이가 크며 일본, 중국, 타이완, 싱가포르 등 동아시아 지역과 유대인에서 유병률이 높은 것으로 알려져 있다.¹ 최근의 연구들에 의하면 동아시아의 도시지역에서는 근시 유병률이 38.7~73.1%로 보고되고 있으며,³⁻⁵ 미국, 호주, 아프리카, 티베트 등 서구 및 도서지역의 주민들에서는 2.9~25%로 보고되고 있다.⁶⁻¹⁰ 이와 같은 높은 유병률과 함께 근시가 의학적으로 중요한 다른 이유는 시력상실의 원인을 제공할 수 있기 때문이다. 일반적으로 근시는 시력적인 불편함 이외에 특별한 문제를 일으키지 않지만 고도근시 등과 같이 그 정도가 심한 경우에는 녹내장, 백내장, 망막박리, 망막열공, 근시성 황반변성 등과 같은 시력을 상실하는 질병의 원인이 되며 이들 질병은 비가역적인 경과를 나타내거나 특별한 치료방법이 없는 것이 대부분이다.¹¹⁻¹³ 그 외에도 근시의

높은 유병률은 의료경제학적으로 많은 사회비용을 부담하고 있는 실정이다. 1990년 미국에서 근시의 교정에 사용된 비용이 12.8억 달러에 달할 정도이며 앞서 언급된 근시의 합병증 등과 관련된 의료비용까지 고려하면 근시와 관련된 사회적 비용은 더욱 급증하게 된다.¹⁴

우리나라의 근시 연구는 주로 소아 및 학동기 청소년들을 대상으로 한 소규모의 역학적 연구가 실시되고 있으며 전반적으로 과거에 비해 최근의 연구에서 높은 유병률을 나타내고 있다. 국내의 근시 유병률은 조사 시기, 조사지역 및 조사대상자에 따라 다양하게 보고되고 있으나 대략적으로 22.5%~56.4%의 범위로 나타나고 있다.¹⁵⁻¹⁹

이와 같이 국내외적으로 높은 유병률을 나타내는 근시의 발생과 진행에 관여하는 위험인자는 정확히 규명되지 않았지만 유전적인 요인과 환경적인 요인이 관여하는 것으로 알려져 있다.¹ 유전적인 관련성은 근시의 가족력에 대한 연구,^{20,21} 쌍생아 및 가계연구,^{22,23} 인종 간의 연구^{1,3-10} 등을 통하여 제기되어 왔으며, 환경적인 요인과 관련하여서는 근거리 작업,²⁴⁻²⁶ 교육수준 및 지능,^{1,19,27,28} 사회경제적인 수준,¹ 미숙아 및 저체중 출생,^{1,29,30} 신장(stature),³¹⁻³³ 영양 결핍,¹ 성격³⁴ 등이 근시의 발생과 진행에 연관성이 높다고 보고되고 있으나 관련요인이 실제 사람의 눈에서 근시를 유발하는 기전에 대해서는 아직 완벽하게 밝혀지지 않았다. 근시의 위험인자들 중 사회의 산업화와 도시화 등에 의한 환경의 변화는 환경적 요인의 비중이 상대적으로 높아지는 결과를 나타내고 있다.¹ 특히, 짧은 시간에 급속한 산업화가 진행된 동아시아 국가의 급격한 근시 유병률 증가는 환경적 요인이 근시의 발생에 더욱 주요한 요인으로 작용하였다고

■ 접수 일: 2008년 8월 7일 ■ 심사통과일: 2009년 6월 30일

■ 책임저자 유 병 철

부산광역시 서구 암남동 34번지
고신대학교 의과대학 예방의학교실
Tel: 051-990-6425, Fax: 051-990-3081
E-mail: ybc777@kosisinmed.or.kr

* 본 논문은 2007년 고신대학교 의과대학의 학술 연구비 지원에 의해 수행된 것임.

* 본 논문의 요지는 2008년 대한안과학회 제99회 춘계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

할 수 있으며³⁵ 우리나라도 동아시아의 다른 나라들과 유사한 상황에 처해 있다고 추정되고 있다.

그러나 우리나라의 경우에는 전국 단위의 체계적인 역학조사가 이루어진 적이 없기에 정확한 근시관련 통계자료와 위험요인에 대한 연구가 부족한 실정이다. 이에 저자들은 부산, 울산 및 경남 지역의 징병신체검사 자료를 이용하여 동일지역의 19세 남자의 근시 유병률을 구하고 관련 위험요인들을 분석하여 근시 예방을 위한 기초자료로 활용하기 위하여 본 연구를 실시하게 되었다.

대상과 방법

연구시기 및 대상

2002년 1월 1일부터 2002년 12월 31일까지 부산지방 병무청과 경남지방 병무청에서 징병신체검사를 받은 1982년생 남자(만 19세) 66,915명 중 1차 선별검사 결과 0.8 이하의 시력을 나타내었지만 굴절검사가 실시되지 않았거나 굴절검사 결과가 누락된 16,636명을 제외한 50,243명을 분석대상으로 하였으며 추정 유병률의 계산에는 누락자를 포함한 전체 징병신체검사자 66,915명을 활용하였다.

연구방법

시력 측정방법

전체 징병신체검사 대상자를 대상으로 동일한 표준조건 하에서 한천석 시력표(5 m용)를 사용하여 시력검사를 실시한 후 0.8 시표를 못 읽는 사람들에 한하여 굴절검사를 시행하였다. 굴절검사는 조절마비제를 점안하지 않은 상태에서 자동굴절검사기(Canon AR-500[®], Japan)로 반복 측정하여 정시에 더 가까운 값을 굴절치로 사용하였다. 측정된 굴절치는 구면렌즈 대응치(spherical equivalent)[구면 굴절치(spherical component)+1/2 원주 굴절치(cylindrical component)]로 계산하여 최종 굴절자료로 활용하였다.

위험요인 관련 자료 수집방법

전체 징병신체검사 대상자를 대상으로 동일한 신장계, 체중계, 혈압계를 사용하여 표준화된 방법으로 신체계측 및 혈압측정을 실시하였으며 거주지역 및 학력에 관한 정보는 징병관련 행정서류에 기록된 자료를 통하여 수집하였다.

정의 및 분류

근시의 분류는 굴절검사 결과에 따라 양안 중 한쪽이라도 굴절이상이 $-0.5D$ 이상인 경우를 근시로 정의하였으며

양안 중 한쪽이라도 $-6.0D$ 이상인 경우는 고도근시로 정의하여 각각 유병률을 산출하고 주요 위험요인들에 따른 비교 분석을 실시하였다.

거주지역은 도시화에 따른 근시 정도를 비교하기 위하여 광역시 거주, 중소 도시 거주, 읍·면지역 거주 등 3가지로 구분하였다. 학습능력과 지적능력을 평가하기 위한 학력상태는 최종학력과 현재 다니고 있는 학교의 종류를 모두 고려하여 고등학교 졸업 이하, 2~3년제 대학 재학(전문대학), 4년제 또는 6년제 대학 재학 등 3가지로 분류하였다. 신장과 체중은 5 분위수로 분류하였으며 20퍼센타일(169.0 cm 이하, 57.0 kg 이하)까지를 제 1 오분위 군(1st quintile), 21~40퍼센타일 (169.0 cm 초과 172 cm 이하, 57 kg 초과 62 kg 이하)까지를 제 2 오분위 군(2nd quintile), 41~60퍼센타일(172.0 cm 초과 175 cm 이하, 62 kg 초과 67 kg 이하)까지를 제 3 오분위 군(3th quintile), 61~80퍼센타일 (175.0 cm 초과 178 cm 이하, 67 kg 초과 74 kg 이하)까지를 제 4 오분위 군(4th quintile), 81~100퍼센타일(178.0 cm 초과, 74 kg 초과)까지를 제 5 오분위 군(5th quintile)으로 각각 분류하였다.

자료 분석방법

자료의 분석은 SPSS (ver 14.0K)를 사용하여 기술적 분석, 경향분석 등을 실시하였으며 유의수준은 0.05로 하였다. 기술적 분석, 근시의 유병률 계산, 거주지역별 근시 유병률 비교, 학력상태별 근시 유병률 비교, 신장 및 체중 5분위 집단별 근시 유병률 비교에서는 1차 선별검사 결과 중 0.8 이하의 시력을 나타내었지만 굴절검사를 실시하지 않은 연구대상자 16,636명을 제외한 50,243명을 이용하여 분석하였으나 추정 유병률의 계산에는 징병신체검사자 66,915명 전원을 활용하였다. 추정 유병률은 한천석 시력표를 사용하여 1차 근시 선별검사를 실시한 사람들 중 시력이 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 이하이면서 굴절검사를 실시하지 않아 누락된 사람들은 모두 근시가 있을 것으로 가정한 후 각 1차 근시 선별검사 수준에 따라 해당되는 사람의 수를 추가하여 계산하였다.

학력상태와 거주지역에 따른 근시 및 고도근시 유병률의 비교는 각각의 변수들에 따라 직접 표준화를 실시하여 비교하였고 신장과 체중 5 분위 집단별 유병률은 학력상태와 거주지역별로 각각 직접 표준화를 실시하여 비교하였다.

연구결과

연구대상자의 일반적 특성

연구대상자는 부산, 울산 및 경상남도 지역에 거주하며

Table 1. General characteristics of study subjects

Variable	Frequency (N)	Proportion (%)
Age		
19 years old	50,243	100.00
Gender		
male	50,243	100.00
Residence area		
rural area (Eup & Myeon)	3,058	6.09
urban area (small city)	14,945	29.75
metropolis area (Busan & Ulsan)	32,231	64.16
Subtotal*	50,234	100.00
Education status		
high school graduates & under	10,647	21.19
student of 2- and 3-year college	15,931	31.71
student of 4- and 6-year university	23,662	47.10
Subtotal*	50,240	100.00
Height (Mean±SD cm)	173.40±5.65	
Weight (Mean±SD kg)	65.92±11.17	
BMI (Mean±SD kg/m ²)	21.90±11.17	
BP (Mean±SD mmHg)		
systolic BP	124.55±14.66	
diastolic BP	71.39±9.19	

* Missing data were excluded from subtotal sum.

Table 2. Prevalence of myopia and high myopia

Classification	Number of subjects (N)	Prevalence* (95% CI)
Non-myopia	27,330	54.39 (53.96~54.82)
Myopia (≥ -0.5D)	22,913	45.60 (45.17~46.03)
High myopia (≥ -6.0D)	5,776	11.50 (11.23~11.77)

* (%)

징병검사를 받은 19세 남성 50,243명이었으며 거주 지역은 광역시 거주자가 32,231명(64.16%), 학력상태는 4년제 또는 6년제 대학 재학생이 23,662명(47.10%)으로 가장 많았다. 연구대상자의 신장과 체중은 각각 173.40±5.65 cm, 65.92±11.17 kg이었다(Table 1).

근시 및 고도근시 유병률

전체 연구대상자 50,243명 중 굴절이상인 -0.5D 이상인 사람은 22,913명으로 45.60%(95% 신뢰구간: 45.17~46.03)의 근시 유병률을 나타내었으며 -6.0D 이상인 고도근시자는 5,776명으로 11.50%(95% 신뢰구간: 11.23~11.77)의 유병률을 나타내었다(Table 2).

거주지역에 따른 근시 및 고도근시 유병률

거주지역에 따른 근시 유병률은 광역시 거주군, 중소 도시 거주군, 읍·면지역 거주군에서 각각 48.35%(95% 신뢰구간: 47.92~48.78), 41.57%(95% 신뢰구간: 41.14~42.00), 36.36%(95% 신뢰구간: 35.95~36.77)로 나타났다($p<0.0001$) 학력상태에 따라 표준화를 실시한 근시 유병률은 광역시 거주군, 중소 도시 거주군, 읍·면지역 거주

군에서 각각 47.90%(95% 신뢰구간: 47.47~48.33), 42.11%(95% 신뢰구간: 41.68~42.54), 38.78%(95% 신뢰구간: 38.35~39.21)로 나타나 대도시에서 거주할수록 근시 유병률이 증가하는 경향이 있는 것으로 나타났다($p<0.0001$, Table 3). 거주지역에 따른 고도근시 유병률은 광역시 거주군, 중소 도시 거주군, 읍·면지역 거주군에서 각각 10.70%(95% 신뢰구간: 10.43~10.97), 13.79%(95% 신뢰구간: 13.50~14.18), 8.70%(95% 신뢰구간: 8.45~8.95)로 나타났으며($p<0.0001$) 학력상태에 따라 표준화를 실시한 고도근시 유병률은 광역시 거주군, 중소 도시 거주군, 읍·면지역 거주군에서 각각 10.54%(95% 신뢰구간: 10.27~10.81), 14.06%(95% 신뢰구간: 13.75~14.37), 9.38%(95% 신뢰구간: 9.13~9.63)로 나타났다($p=0.0096$, Table 3).

학력상태에 따른 근시 및 고도근시 유병률

학력상태에 따른 근시 유병률은 고등학교 졸업 이하인 군, 2~3년제 대학 재학생 군, 4년제 또는 6년제 대학 재학생 군에서 각각 23.80%(95% 신뢰구간: 23.43~24.17), 36.76%(95% 신뢰구간: 36.33~37.19)%, 61.37%(95% 신뢰구간: 60.94~61.80)로 나타났으며($p<0.0001$) 거주

Table 3. Comparison of myopic and high myopic prevalence by residence area

Type of residence area	Crude prevalence (%)		Adjusted prevalence (%) ^{II}	
	Myopia* (95% CI)	High myopia [†] (95% CI)	Myopia [‡] (95% CI)	High myopia [§] (95% CI)
Rural area (Eup & Myeon)	36.36 (35.95~36.77)	8.70 (8.45~8.95)	38.78 (38.35~39.21)	9.38 (9.13~9.63)
Urban area (small city)	41.57 (41.14~42.00)	13.79 (13.50~14.08)	42.11 (41.68~42.54)	14.06 (13.75~14.37)
Metropolis area (Busan & Ulsan)	48.35 (47.92~48.78)	10.70 (10.43~10.97)	47.90 (47.47~48.33)	10.54 (10.27~10.81)

* Chi square for trend ($p<0.0001$), Myopia ≥ -0.5 D; [†] Chi square for trend ($p<0.0001$), High myopia ≥ -6.0 D; [‡] Chi square for trend ($p<0.0001$); [§] Chi square for trend ($p=0.0096$); ^{II} Adjusted by education status.

Table 4. Comparison of myopic and high myopic prevalence by education status

Education status	Crude prevalence (%)		Adjusted prevalence (%) ^{II}	
	Myopia* (95% CI)	High myopia [†] (95% CI)	Myopia [‡] (95% CI)	High myopia [§] (95% CI)
High school graduate & under	23.80 (23.43~24.17)	3.96 (3.78~4.14)	23.89 (23.52~24.26)	3.97 (3.79~4.15)
Student of 2- and 3-year college	36.76 (36.33~37.19)	7.85 (7.61~8.09)	36.98 (36.55~37.41)	7.82 (7.58~8.06)
Student of 4- and 6-year university	61.37 (60.94~61.80)	17.34 (17.04~17.67)	61.22 (60.79~61.65)	17.40 (17.07~17.73)

* Chi square for trend ($p<0.0001$), Myopia ≥ -0.5 D; [†] Chi square for trend ($p<0.0001$), High myopia ≥ -6.0 D; [‡] Chi square for trend ($p<0.0001$); [§] Chi square for trend ($p<0.0001$); ^{II} Adjusted by residence area.

지역에 따라 표준화를 실시한 근시 유병률은 고등학교 졸업 이하인 군, 2~3년제 대학 재학생 군, 4년제 또는 6년제 대학 재학생 군에서 각각 23.89%(95% 신뢰구간: 23.52~24.26), 36.98%(95% 신뢰구간: 36.55~37.41), 61.22%(95% 신뢰구간: 60.79~61.65)로 나타나 학력상태가 높을수록 근시 유병률이 증가하는 경향이 있는 것으로 나타났다($p<0.0001$, Table 4). 학력상태에 따른 고도근시 유병률은 고등학교 졸업 이하인 군, 2~3년제 대학 재학생 군, 4년제 또는 6년제 대학 재학생 군에서 각각 3.96% (95% 신뢰구간: 3.78~4.14), 7.85%(95% 신뢰구간: 7.61~8.09), 17.34%(95% 신뢰구간: 17.04~17.67)로 나타났으며($p<0.0001$) 거주 지역에 따라 표준화를 실시한 고도근시 유병률은 고등학교 졸업 이하인 군, 2~3년제 대학 재학생 군, 4년제 또는 6년제 대학 재학생 군에서 각각 3.97%(95% 신뢰구간: 3.79~4.15), 7.82%(95% 신뢰구간: 7.56~8.06), 17.40%(95% 신뢰구간: 17.07~17.73)로 나타나 학력상태가 높을수록 고도근시 유병률이 증가하는 경향이 있는 것으로 나타났다($p<0.0001$, Table 4).

거주지역에 따른 학력상태별 근시 및 고도근시 유병률 읍·면지역 거주군에서는 고등학교 졸업이하 군, 2~3년제 대학 재학생 군, 4년제 또는 6년제 대학 재학생 군에서 근시

유병률이 각각 17.51%(95% 신뢰구간: 17.18~17.84), 27.83%(95% 신뢰구간: 27.44~28.22), 55.72%(95% 신뢰구간: 55.29~56.15)로 나타났으며($p<0.0001$) 각 군별 고도근시 유병률은 3.15%(95% 신뢰구간: 2.99~3.31), 6.42%(95% 신뢰구간: 6.20~6.64), 14.18%(95% 신뢰구간: 13.87~14.49)로 나타났다($p<0.0001$).

중소도시 거주군에서는 고등학교 졸업이하 군, 2~3년제 대학 재학생 군, 4년제 또는 6년제 대학 재학생 군에서 근시 유병률이 각각 20.94%(95% 신뢰구간: 20.59~21.29), 32.85%(95% 신뢰구간: 32.44~33.26), 57.87%(95% 신뢰구간: 57.44~58.30)로 나타났으며($p<0.0001$) 각 군별 고도근시 유병률은 4.52%(95% 신뢰구간: 4.34~4.70), 9.21%(95% 신뢰구간: 8.96~9.46), 21.16%(95% 신뢰구간: 20.81~21.51)로 나타났다($p<0.0001$).

광역시 거주군에서는 고등학교 졸업 이하 군, 2~3년제 대학 재학생 군, 4년제 또는 6년제 대학 재학생 군에서 근시 유병률이 각각 28.54%(95% 신뢰구간: 28.15~28.93), 39.77%(95% 신뢰구간: 39.38~40.16), 63.30%(95% 신뢰구간: 62.87~63.73)로 나타났으며($p<0.0001$) 각 군별 고도근시 유병률은 4.18%(95% 신뢰구간: 4.00~4.36), 7.31%(95% 신뢰구간: 7.09~7.53), 15.76%(95% 신뢰구간: 15.45~16.07)로 나타났다($p<0.0001$, Table 5).

Table 5. Comparison of myopic and high myopic prevalence according to each residence area by education status

Type of residence area	Education status	Crude prevalence (%)	
		Myopia	High myopia
Rural area* (Eup & Myeon)	High school graduate & under	17.51 (17.18~17.84)	3.15 (2.99~3.31)
	Student of 2- and 3-year college	27.83 (27.44~28.22)	6.42 (6.20~6.64)
	Student of 4- and 6-year university	55.72 (55.29~56.15)	14.18 (13.87~14.49)
Urban area† (small city)	High school graduate & under	20.94 (20.59~21.29)	4.52 (4.34~4.70)
	Student of 2- and 3-year college	32.85 (32.44~33.26)	9.21 (8.96~9.46)
	Student of 4- and 6-year university	57.87 (57.44~58.30)	21.16 (20.81~21.51)
Metropolis area‡ (Busan & Ulsan)	High school graduate & under	28.54 (28.15~28.93)	4.18 (4.00~4.36)
	Student of 2- and 3-year college	39.77 (39.38~40.16)	7.31 (7.09~7.53)
	Student of 4- and 6-year university	63.30 (62.87~63.73)	15.76 (15.45~16.07)

*Chi square for trend, Myopia ($\geq -0.5D$) ($p<0.0001$) & High myopia ($\geq -6.0D$) ($p<0.0001$); †Chi square for trend, Myopia ($p<0.0001$) & High myopia ($p<0.0001$); ‡Chi square for trend, Myopia ($p<0.0001$) & High myopia ($p<0.0001$).

Table 6. Comparison of myopic and high myopic prevalence according to each education status by type of residence area

Education status	Type of residence area	Crude prevalence (%)	
		Myopia	High myopia
High school graduate & under*	Rural area (Eup & Myeon)	17.51 (17.18~17.84)	3.15 (2.99~3.31)
	Urban area (small city)	20.94 (20.59~21.29)	4.52 (4.34~4.70)
	Metropolis area (Busan & Ulsan)	28.54 (28.15~28.93)	4.18 (4.00~4.36)
Student of 2- and 3-year-course college†	Rural area (Eup & Myeon)	27.83 (27.44~28.22)	6.42 (6.20~6.64)
	Urban area (small city)	32.85 (32.44~33.26)	9.21 (8.96~9.46)
	Metropolis area (Busan & Ulsan)	39.77 (39.38~40.16)	7.31 (7.09~7.53)
Student of 4- and 6-year-course university‡	Rural area (Eup & Myeon)	55.72 (55.29~56.15)	14.18 (13.87~14.49)
	Urban area (small city)	57.87 (57.44~58.30)	21.16 (20.81~21.51)
	Metropolis area (Busan & Ulsan)	63.30 (62.87~63.73)	15.76 (15.45~16.07)

*Chi square for trend, Myopia ($\geq -0.5D$) ($p<0.0001$) & High myopia ($\geq -6.0D$) ($p=0.0002$); †Chi square for trend, Myopia ($p<0.0001$) & High myopia ($p=0.0179$); ‡Chi square for trend, Myopia ($p<0.0001$) & High myopia ($p=0.0030$).

학력상태에 따른 거주지역별 근시 및 고도근시 유병률
고등학교 졸업 이하 군에서는 읍·면지역 거주군, 중소
도시 거주군, 광역시 거주군에서 근시 유병률이 각각 17.51%
(95% 신뢰구간: 17.18~17.84), 20.94%(95% 신뢰구간:
20.59~21.29), 28.54%(95% 신뢰구간: 28.15~28.93)로
나타났으며($p<0.0001$) 각 군별 고도근시 유병률은 3.15%

(95% 신뢰구간: 2.99~3.31), 4.52%(95% 신뢰구간: 4.34~
4.70), 4.18%(95% 신뢰구간: 4.00~4.36)로 나타났다($p=$
0.0002).

2~3년제 대학 재학생 군에서는 읍·면지역 거주군, 중소
도시 거주군, 광역시 거주군에서 근시 유병률이 각각 27.83%
(95% 신뢰구간: 27.44~28.22), 32.85%(95% 신뢰구간:

Table 7. Comparison of myopic and high myopic prevalence by level of stature

Level of stature (quintile)	Crude prevalence (%)		Adjusted prevalence (%)			
	Myopia* (95% CI)	High myopia† (95% CI)	Adjusted by residence area		Adjusted by education status	
			Myopia‡ (95% CI)	High myopia§ (95% CI)	Myopia¶ (95% CI)	High myopia# (95% CI)
1st quintile**	44.31 (43.88~44.74)	10.83 (10.58~11.08)	44.50 (44.07~44.93)	10.83 (10.56~11.10)	45.59 (45.16~46.02)	11.25 (10.98~11.54)
2nd quintile††	45.74 (45.31~46.17)	11.43 (11.16~11.70)	45.80 (45.42~46.23)	11.55 (11.28~11.82)	45.85 (45.42~46.28)	11.42 (11.13~11.69)
3rd quintile‡‡	45.88 (45.45~46.31)	11.56 (11.29~11.83)	45.75 (45.32~46.18)	11.55 (11.28~11.82)	45.43 (45.00~45.86)	11.45 (11.16~11.72)
4th quintile§§	46.05 (45.62~46.93)	11.75 (11.48~12.02)	46.10 (45.67~46.53)	11.77 (11.50~12.04)	45.72 (45.29~46.15)	11.60 (11.33~11.89)
5th quintile¶¶	46.74 (46.31~47.17)	12.16 (11.87~12.45)	46.80 (46.37~47.23)	12.17 (11.88~12.46)	46.00 (45.57~46.43)	11.86 (11.57~12.15)

* Chi square for trend ($p=0.0010$), Myopia $\geq 0.5D$; † Chi square for trend ($p=0.0032$), High myopia $\geq -6.0D$; ‡ Chi square for trend ($p=0.0019$); § Chi square for trend ($p=0.0041$); ¶ Chi square for trend ($p=0.6614$); # Chi square for trend ($p=0.1655$); ** 1~20 percentile (169 cm \leq); †† 21~40 percentile (169 cm $<\leq 172$ cm); ‡‡ 41~60 percentile (172 cm $<\leq 175$ cm); §§ 61~80 percentile (175 cm $<\leq 178$ cm); ¶¶ 81~100 percentile (178 cm $<$).

32.44~33.26), 39.77% (95% 신뢰구간: 39.38~40.16)로 나타났으며($p<0.0001$) 각 군별 고도근시 유병률은 6.42% (95% 신뢰구간: 6.20~6.64), 9.21%(95% 신뢰구간: 8.96~9.46), 7.31%(95% 신뢰구간: 7.09~7.53)로 나타났다 ($p=0.0179$).

4년제 또는 6년제 대학 재학생 군에서는 읍·면지역 거주군, 중소도시 거주군, 광역시 거주군에서 근시 유병률이 각각 55.72%(95% 신뢰구간: 55.29~56.15), 57.87%(95% 신뢰구간: 57.44~58.30), 63.30%(95% 신뢰구간: 62.87~63.73)로 나타났으며($p<0.0001$) 각 군별 고도근시 유병률은 14.18%(95% 신뢰구간: 13.87~14.49), 21.16%(95% 신뢰구간: 20.81~21.51), 15.76%(95% 신뢰구간: 15.45~16.07)로 나타났다($p=0.0030$, Table 6).

신장수준에 따른 근시 및 고도근시 유병률

신장수준에 따른 근시 유병률은 제 1 오분위 군(1~20 percentile), 제 2 오분위 군(21~40 percentile), 제 3 오분위 군(41~60 percentile), 제 4 오분위 군(61~80 percentile), 제 5 오분위 군(81~100 percentile)에서 각각 44.31%(95% 신뢰구간: 43.88~44.74), 45.74%(95% 신뢰구간: 45.31~46.17), 45.88%(95% 신뢰구간: 45.45~46.31), 46.05% (95% 신뢰구간: 45.62~46.93), 46.74%(95% 신뢰구간: 46.31~47.17)로 나타나 신장이 증가하는 군일수록 근시 유병률이 증가하는 경향을 나타내었으며($p=0.0010$) 제 5 오분위 군에서 가장 높은 유병률을 나타내었다. 신장수준에 따른 근시 유병률을 거주지역에 따라 표준화를 실시한 결과 신장이 증가하는 군일수록 근시 유병률이 증가하는 경향을

나타내었으며($p=0.0019$) 근시 유병률이 가장 높은 신장군은 신장이 가장 큰 제 5 오분위 군으로 나타났다. 그러나 신장수준에 따른 근시 유병률을 학력상태에 따라 표준화를 실시하여 신장 군간 비교한 결과 신장이 가장 큰 제 5 오분위 군에서 가장 높은 유병률을 나타내었으나 신장이 증가할수록 근시 유병률이 증가하는 경향을 나타내지는 않았다.

신장수준에 따른 고도근시 유병률은 제 1 오분위 군, 제 2 오분위 군, 제 3 오분위 군, 제 4 오분위 군, 제 5 오분위 군에서 각각 9.48%(95% 신뢰구간: 9.24~9.72), 10.02% (95% 신뢰구간: 9.77~10.27), 10.14%(95% 신뢰구간: 9.90~10.38), 10.26%(95% 신뢰구간: 10.02~10.50), 10.66%(95% 신뢰구간: 10.22~10.88)으로 나타나 신장이 증가하는 군일수록 고도근시 유병률이 증가하는 경향을 나타내었으며($p=0.0032$) 신장이 가장 큰 제 5 오분위 집단에서 가장 높은 유병률을 나타내었다. 신장수준에 따른 고도근시 유병률을 거주지역에 따라 표준화를 실시한 결과 신장이 증가하는 군일수록 고도근시 유병률이 증가하는 경향을 나타내었으며($p=0.0041$) 제 5 오분위 군에서 고도근시 유병률이 가장 높았다(Table 7). 신장수준에 따른 고도근시 유병률을 학력상태에 따른 표준화를 실시한 결과 신장이 증가하는 군일수록 고도근시 유병률이 증가하였으나 통계적인 유의성은 나타나지 않았다($p=0.1655$).

체중수준에 따른 근시 및 고도근시 유병률

체중수준에 따른 근시 유병률은 제 1 오분위 군(1~20 percentile), 제 2 오분위 군(21~40 percentile), 제 3 오분위 군(41~60 percentile), 제 4 오분위 군(61~80 percentile),

Table 8. Comparison of myopic and high myopic prevalence by level of weight

Level of weight (quintile)	Crude prevalence (%)		Adjusted prevalence (%)			
	Myopia* (95% CI)	High myopia† (95% CI)	Adjusted by residence area		Adjusted by education status	
			Myopia‡ (95% CI)	High myopia§ (95% CI)	Myopia¶ (95% CI)	High myopia# (95% CI)
1st quintile**	45.00 (44.57~45.43)	11.00 (10.75~11.25)	45.15 (44.72~45.58)	10.90 (10.63~11.17)	47.97 (47.54~48.40)	12.09 (11.80~12.38)
2nd quintile††	45.00 (44.57~45.43)	11.50 (11.25~11.75)	45.20 (44.77~45.63)	11.48 (11.20~11.76)	45.79 (45.36~46.2)	11.76 (11.48~12.04)
3rd quintile‡‡	46.52 (46.09~46.95)	12.14 (11.85~12.43)	46.54 (46.11~46.97)	12.15 (11.86~12.44)	45.51 (45.08~45.94)	11.74 (11.47~12.17)
4th quintile§§	46.24 (45.81~46.67)	11.68 (11.43~11.93)	46.28 (45.85~46.71)	11.70 (11.42~11.98)	44.47 (44.04~44.90)	11.04 (10.77~11.31)
5th quintile¶¶	45.45 (45.02~45.88)	11.24 (10.99~11.49)	45.30 (44.87~45.73)	11.27 (10.98~11.56)	44.59 (44.16~45.02)	10.91 (10.64~11.18)

* Chi square for trend ($p=0.1743$), Myopia $\geq -0.5D$; † Chi square for trend ($p=0.5132$), High myopia $\geq -6.0D$; ‡ Chi square for trend ($p=0.3810$); § Chi square for trend ($p=0.3062$); ¶ Chi square for trend ($p<0.0001$); # Chi square for trend ($p=0.0023$); ** 1~20 percentile (57 kg \leq); †† 21~40 percentile (57 kg $<\leq$ 62 kg); ‡‡ 41~60 percentile (62 kg $<\leq$ 67 kg); §§ 61~80 percentile (67 kg $<\leq$ 74 kg); ¶¶ 81~100 percentile (74 kg $<$).

Table 9. Comparison of subjective visual acuity and refractive error according to the degree of myopia

Reference	Myopic degree							
	-0.25D	-0.50D	-0.75D	-1.00D	-1.50D	-2.00D	-2.50D	-3.00D
Duke-Elder ³⁶⁾					6/18		6/60	
Jung et al ³⁷⁾	20/20	20/38	20/50	20/63	20/85	20/105	20/124	20/142
Yang et al ³⁸⁾		0.75	0.70	0.50				
Baek et al ³⁹⁾	0.76	0.66	0.58	0.50	0.38	0.31	0.22	0.17

제 5 오분위 군(81~100 percentile)에서 각각 45.00%(95% 신뢰구간: 44.57~45.53), 45.00%(95% 신뢰구간: 44.57~45.73), 46.52%(95% 신뢰구간: 46.09~46.95), 46.24%(95% 신뢰구간: 45.81~46.67), 45.45%(95% 신뢰구간: 45.02~45.88)로 조사되어 제 3 오분위 군에서 가장 높은 유병률을 나타내었으나 체중수준에 따른 근시 유병률은 일정한 경향을 나타내지 않았다. 체중수준에 따른 근시 유병률을 학력상태에 따라 표준화를 실시한 결과 체중이 증가하는 군일수록 근시 유병률이 감소하는 경향을 나타내었으며 ($p<0.0001$) 근시 유병률이 가장 높은 군은 체중이 가장 작은 제 1 오분위 군으로 나타났다(Table 8).

체중수준에 따른 고도근시 유병률은 제 1 오분위 군, 제 2 오분위 군, 제 3 오분위 군, 제 4 오분위 군, 제 5 오분위 군에서 각각 11.00%(95% 신뢰구간: 10.75~11.25), 11.50%(95% 신뢰구간: 11.25~11.75), 12.14%(95% 신뢰구간: 11.85~12.43), 11.68%(95% 신뢰구간: 11.43~11.93), 11.24%(95% 신뢰구간: 10.99~11.49)으로 나타나 체중의 변화에 따른 고도근시 유병률의 변동은 일정한 경향을 나타내지 않았으며 제 3 오분위 군에서 가장 높은 유병률을 나타내었다. 체중수준에 따른 고도근시 유병률을 학력상태에 따라 표준화를 실시한 결과 체중이 증가하는 군일수록 고도

근시 유병률이 감소하는 경향을 나타내었으며($p=0.0023$) 고도근시 유병률이 가장 높은 군은 체중이 가장 작은 제 1 오분위 군으로 나타났다(Table 8).

굴절검사 미 실시 자료를 고려한 근시 유병률의 추정 한천석 시력표(5 m용)를 사용한 1차 근시 선별검사에서 0.8 이하로 나타나 근시가 의심되었지만 굴절검사를 실시하지 않아 유병률 계산에서 제외된 대상자를 활용하여 추정 근시 유병률을 구하였다. 1차 선별검사 결과 유병률 계산에서 제외된 대상자들을 주관적 시력검사와 굴절검사간의 상관관계를 활용하여³⁶⁻³⁹ 여러 가지 시력기준에 따라 근시가 있다고 가정하였다(Table 9). 굴절검사 미 실시자의 근시 추정기준($\geq -0.5D$)을 한천석 시력표(5 m용)에서 측정된 시력검사 결과에서 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 등으로 각각 가정하였을 때 새롭게 근시로 추정되는 대상자가 각각의 기준마다 9,575명, 12,049명, 14,545명, 16,638명씩 증가하게 되었고 증가된 대상자들을 기존의 근시 진단자($\geq -0.5D$)와 함께 활용하여 유병률을 추정한 결과 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 등 각각의 근시 추정기준에 따라 54.31%(95% 신뢰구간: 53.88~54.74), 56.13%(95% 신뢰구간: 55.70~56.56), 57.82%(95% 신뢰구간: 57.39~58.25), 59.10%(95% 신뢰구간:

Table 10. Estimated prevalence of myopia using added subjects with myopic probability

	Limits of subjective visual acuity for estimated prevalence			
	0.5	0.6	0.7	0.8
Number of added subjects with myopic probability	9,575	12,049	14,545	16,636
Estimated prevalence (95% CI)	54.31 (53.88~54.74)	56.13 (55.70~56.56)	57.82 (57.39~58.25)	59.10 (58.67~59.53)

58.67~59.53) 등으로 증가되어 나타났다(Table 10).

고찰

근시는 전 세계적으로 높은 유병률을 나타내는 안과 질환 중의 한 가지이지만 아직까지 예방방법과 원인이 명확히 규명되지 않았다. 특히, 우리나라는 근시와 고도근시 유병률이 높을 것으로 추정되는 지역에 속하지만 체계적인 연구와 기초자료가 부족한 실정이다. 근시는 일반적으로 학동기 초기에 발생하여 약 20세를 전후하여 진행이 멈추거나 급격히 감소하는 것으로 알려져 있기에 우리나라의 20세(만 19세) 청년 전원이 의무적으로 받는 징병신체검사결과는 제공되는 자료의 제한성에도 불구하고 우리나라 청년층의 근시수준을 가늠하는데 유용하게 활용할 수 있다.

본 연구에서 2002년 부산, 울산 및 경남지역 만 19세 남자 50,234명 중 근시 유병률은 45.60%, 고도근시 유병률은 11.50%로 나타났다. Kang et al¹⁹이 2000년 전라도, 제주 및 서울 일부 지역에서 징병신체검사를 받은 19세 남자 12,207명을 대상으로 한 연구에서는 근시 유병률과 고도근시 유병률이 각각 56.4%, 12.9%로 나타나 근시와 고도근시 모두 본 연구보다 높은 것으로 보고되었으며 Kang et al¹⁹의 연구에서는 근시의 기준을 굴절이상 $-1.0D$ 이상인 경우로 정의하였기에 본 연구의 기준으로 수정하면 더욱 높은 유병률을 나타낼 것으로 추정된다. Kang et al¹⁹의 연구결과와 비교하여 유병률의 차이가 나타나는 가장 큰 가능성은 징병신체검사 자료가 연구를 목적으로 수집된 자료가 아니기에 검사자에 의한 정보 바이어스와 연구자의 분류 오류에 의한 바이어스의 가능성 때문이라고 추정된다. 그러나 징병신체검사에서 고도근시는 등급판정에 영향을 미치는 중요한 사유이기에 안과 군의관에 의해 정밀검사를 받는 것을 고려하면 Kang et al¹⁹의 연구에서 본 연구보다 고도근시의 유병률이 높은 것은 근시 유병률도 역시 높을 가능성이 높다는 것을 반영한다고 추정되며 지역적인 유병률 차이에 따른 대책마련을 위하여 전국적인 수준의 근시 유병률 연구가 필요하다고 생각된다. 역학적인 연구에서 근시는 굴절이상 $-0.25D$, $-0.5D$, $-1.0D$ 이상일 때 등으로 다양하게 정의되지만 대부분의 연구에서는 $-0.5D$ 이상일 때

근시로 진단하고 있다.¹ 본 연구에서도 근시의 진단을 굴절 이상이 $-0.5D$ 이상일 때로 정의하였으나 조절마비제를 사용하지 않은 현성굴절검사(MR)를 활용한 자료임을 감안하면 실제 유병률보다 높게 나타났을 수도 있으리라 생각되며 이 현상은 Kang et al¹⁹의 연구에서도 동일하다고 추정된다. 주관적 시력검사에서 근시가 의심되나 자동굴절검사를 시행하지 않아 유병률 계산에서 제외된 근시 의심자를 활용한 추정 유병률은 54.31~59.10%로 나타나 Kang et al¹⁹의 연구결과와 비슷하였다. 추정 유병률의 계산은 굴절검사 결과 누락자 중 일정 시표 이하를 못 읽는 사람은 모두 근시로 가정하였기에 근시 이외에 시력저하가 나타날 수 있는 여러 가지 질환들이 모두 근시로 평가되어 실제 유병률보다 높게 나타날 수 있다고 생각된다. 그러나 본 연구는 만 19세 남자 전수를 대상으로 한 연구이고 만 19세 남자에서 시력저하를 가져오는 안질환의 이환율은 높지 않다고 생각되어 추정 유병률의 실제 변동폭은 크지 않다고 추론된다. 그 외 국내에서 시행된 연구의 근시 유병률은 김해시 거주 청년들을 대상으로 한 Kim¹⁵의 연구에서는 22.5%, 서울시 청장년을 대상으로 한 Kim¹⁶의 연구에서는 39.1%, 서울지역의 초중고 학생들을 대상으로 한 Kim and Koo¹⁷의 연구에서는 42.3%, 서울지역 초등학교학생들을 대상으로 한 Kang et al¹⁸의 연구에서는 46.2%로 나타났다. 이러한 국내연구들은 근시의 진단 기준, 연구시기, 거주지역, 조사대상자 등이 모두 다르기에 획일적인 비교가 어렵지만 연구시기와 관련하여 최근의 연구일수록 근시 유병률이 증가하는 경향을 보이고 있는 것은 분명한 것으로 추정된다. 아시아에서는 HE et al⁵은 중국남부 광둥성의 성도인 광저우의 15세 청소년에서 근시 유병률을 78.4%로 보고하였으며 Saw et al²은 싱가포르 어린이를 대상으로 한 코호트 연구에서 7세 어린이 군의 3년간 누적 근시발생률을 47.7%로 보고하여 학동들을 대상으로 한 연구에서 이미 본 연구보다 높은 근시 유병률을 나타내었다. 그러나 Tien et al⁴이 싱가포르에 거주하는 40세에서 79세의 중국인들을 대상으로 한 연구에서는 근시 유병률 38.7%, 고도근시 유병률 9.1%로 보고되어 본 연구보다 낮은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 중장년층을 대상으로 조사한 것 때문에 나타난 결과라고 생각되며 싱가포르에서 연구대상에 따른 유병률의 차이가 큰

것은 교육수준과 서구화의 변화에 따른 근시발생을 반영한다고 추정된다. 아시아 지역 이외의 근시 유병률에 대한 연구 결과는 Sperduto et al⁶이 12세에서 54세의 미국인을 대상으로 한 연구에서 25%, Wensor et al⁸이 40세에서 79세의 호주인을 대상으로 실시한 연구에서는 17%, Naidoo et al¹⁰이 5세에서 15세의 아프리카 어린이를 대상으로 한 연구에서는 4.0%로 보고되어 모두 본 연구보다 낮은 수준의 근시 유병률을 나타내었다. 본 연구의 결과를 포함하는 국내외 연구결과들은 아프리카나 서구인에 비하여 동양인에게서 근시 유병률이 높게 나타났으며 이러한 사실은 학생들을 상대로 인종 간 근시 유병률을 비교한 Robert et al⁴⁰과 Lam et al⁴¹의 연구결과와 동일하다. 동양인들을 대상으로 한 근시연구에서 연령이 낮은 연구대상자들의 유병률이 높아지는 추세가 나타나는 것은 도시화와 산업화에 따른 근시발생의 증가를 반영한다고 생각된다. 우리나라와 인종적으로 비슷한 중국이나 싱가포르의 결과를 보면 우리나라의 근시 유병률도 향후 더 상승할 수 있다고 추정되어 이와 관련된 지속적인 조사와 예방방법에 대한 연구가 필요할 것이다.

근시의 위험요인에 대한 연구들에 의하면 근시의 발생과 진행에는 유전적인 요인과 환경적인 요인이 있으며 이들은 대부분 복합적으로 작용을 하는 것으로 알려져 있다. 일반적으로 환경적 요인이 크게 작용하지 않는 인구집단에서는 유전적 요인이 근시 발생에 더욱 중요한 요인이지만 환경적 요인이 큰 경우에는 유전적 요인보다 환경적인 요인이 근시의 발생과 진행에 더 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며 이러한 사실은 앞서 논의된 바와 같이 교육수준의 증가, 급격한 산업화 및 도시화가 진행된 동아시아 지역의 근시 유병률이 급속히 증가한 사례를 통하여 확인할 수 있다.^{1-5,9,31,35} 본 연구에서는 만 19세 남자의 근시 유병률과 고도근시 유병률에 영향을 미치는 것으로 학력상태, 거주지역이 중요한 요인으로 나타났고 신장수준에 따라서는 근시 유병률의 변화가 있는 것으로 나타났다.

근시와 관계있는 요인들 중 학력상태가 각 수준별로 가장 큰 유병률 차이를 나타내었으며 본 연구와 동일한 인구학적 특성을 가진 사람을 대상으로 시행한 Kang et al¹⁹의 연구에서도 교육기간에 따라 근시 유병률이 증가한 결과가 나타나 본 연구의 결과와 유사하였다. 고도근시 유병률은 본 연구에서 학력상태에 따라 증가하는 경향을 나타내었고 Kang et al¹⁹의 연구에서는 최소 교육기간을 가진 사람에서 중간 수준의 교육기간을 가진 사람보다 높은 유병률을 나타내어 본 연구의 결과와 일치하지 않았다. 그러나 Wong et al⁴은 교육수준이 증가할수록 고도근시 유병률도 의미 있게 증가한다고 보고하여 본 연구의 결과와 일치하였다. 본 연구가

비슷한 질병신체검사 자료를 활용한 Kang et al¹⁹의 결과와 차이가 나는 것은 Kang et al¹⁹은 교육기간으로 학력수준을 구분한 반면 본 연구는 학습능력과 지적수준을 반영하는 학력상태로 학력수준을 구분하였기 때문이라고 추정된다. 우리나라에서는 중학교까지 의무교육을 실시하고 있고 교육열이 높아 본 연구에서도 대부분의 대상자들이 고졸이상의 학력수준을 나타내었기에 만 19세 남자의 학력수준을 교육기간으로 구분하는 것은 특정집단에 연구대상자의 치우침이 심하여 분류 바이어스가 발생할 가능성이 상존하였기에 본 연구에서는 교육기간을 활용하지 못하였다. Wong et al,⁴ Wensor et al,⁸ Sperduto et al,⁶ Ronser and Belkin²⁸은 교육수준이 근시에 영향을 미친다고 보고하여 본 연구의 결과와 일치하였다. 40세에서 84세의 흑인 성인을 대상으로 실시한 The Barbados Eye Study의 자료를 활용한 Wu et al⁴²의 굴절이상에 관한 연구에서 교육기간이 근시의 위험요인이 아닌 것으로 보고되었으나 연구대상자들의 평균 교육기간이 10.4±3.2년으로 교육기간이 짧았으며, 같은 연구에서 교육기간이 9년을 초과하는 대상자들은 교육기간이 근시의 중등도의 위험요인(OR=1.21, $p=0.053$)으로 나타나 이 연구 결과에서 나타난 교육기간과 근시의 관계를 일반화하기는 어렵다고 생각된다.

본 연구에서는 고졸 이하의 학력상태를 나타낸 군에 비하여 4년제 대학 재학생 이상의 학력상태를 나타낸 군에서 근시 유병률은 약 3배, 고도근시 유병률이 약 4배 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 학력상태가 학습능력, 학습시간, 지적 능력 등 근시발생에 영향을 미친다고 알려진 요인들을 포괄적으로 반영하여 나타난 결과라고 생각된다. 근시와 교육수준의 관련성에 대하여 Saw et al¹은 높은 교육수준과 높은 지능은 독서를 통한 근거리 작업시간이 많기에 근시의 발생에 영향을 미치는 것으로 보고하였으며, 다른 나라보다 학력수준과 학업량에 대한 요구가 많은 우리나라 청소년의 상황을 고려하면 학력상태는 근시의 발생과 진행에 영향을 미치는 주요 요인이라고 추정된다. 그러나 연구대상자의 93% 이상이 도시에 거주하고 78% 이상이 전문대학교 이상에 재학 중인 상황을 고려하면 도시화에 의한 영향과 고학력에 의한 영향이 복합적으로 작용하여 나타난 바이어스의 가능성도 상존한다고 생각되며 이러한 결과에 대한 지속적인 연구와 검증이 필요하다고 생각된다.

거주지역에 따른 영향은 대도시에 거주할수록 근시의 유병률이 높은 것으로 나타났으며 이것은 앞서 논의된 Kang et al¹⁹의 연구에서 도시지역의 근시 유병률이 비도시지역보다 높게 나타난 것과 일치하였다. 그러나 본 연구 대상자의 약 64%가 광역시에 거주하고 Kang et al¹⁹의 연구에서 약 90%가 도시지역에 거주하는 것으로 조사되어 거주지역

에 따른 유병률의 차이를 비교하는데 최소한의 제한점이 되었으리라 추정된다. 중국의 대도시인 광저우에서 행해진 15세 청소년을 대상으로 한 He et al⁵의 연구와 중국 도서 지역인 티베트의 초등학교생을 대상으로 한 Lu et al⁹의 연구에서는 근시 유병률이 각각 78.4%, 11.07%로 나타나 중국에서도 대도시에 거주할수록 근시 유병률이 증가하여 본 연구의 결과와 일치하였다. Wensor et al⁸은 나이가 들수록 근시 유병률이 감소하고 젊은 층에서 유병률이 높은 것을 전반적인 원시성 굴절이상으로의 변화와 함께 사회적 요인으로 시골적인 요인(rural component)들을 공유한 것으로 고찰하였으며 본 연구에서 대도시 지역일수록 근시 유병률이 높은 것은 거주자들의 교육수준, 생활환경, 생활수준 등과 관련된 사회적 요인들이 복합적으로 작용한 결과라고 추정된다. 근시와는 달리 고도근시는 중소도시에 거주하는 대상자들의 유병률이 가장 높게 나타났으나 거주지역별로 학력상태를 나누어 살펴본 결과 중소도시 거주자를 포함하는 모든 거주지역에서 학력상태가 높을수록 고도근시 유병률이 높은 것으로 나타났다. 중소도시 지역 거주자에서 고도근시 유병률이 특별히 높은 것을 현재까지 알려진 지식으로 충분한 설명을 하는 것은 어려우며 몇 가지 가정만이 가능하다. 본 연구의 바이어스로 작용할 수 있는 중요한 요인으로 개인 정보에 관한 자료의 정확성이 고려되어야 한다. 연구를 위하여 자료가 수집되지 않았고 질병신체검사자료를 활용한 것이기에 실제 거주지와 주민등록상의 거주지가 일치하지 않는 경우를 확인할 수 없기에 거주지 정보의 신뢰도에 대한 재고를 하여야 할 것이다. 그러나 이러한 사실에도 불구하고 소수의 오류를 충분히 감수할 만큼 많은 인구를 대상으로 한 연구이기에 논란의 여지가 남아 있다고 생각된다. 또 다른 가정은 고도근시의 상대적으로 높은 유전성을 고려해야 할 것이다. Jermy et al⁴³은 유전역학적인 분석을 통하여 일반근시의 친족 내에서의 위험도 비는 약 1.5배인 반면 고도근시의 위험도 비는 20배로서 고도근시의 높은 유전적 성향에 대하여 보고하였다. 본 연구에서도 거주지역에 따른 고도근시 유병률 차이는 차이범위가 5.09%로 다른 요인들에 비하여 상대적으로 작았으며 이러한 결과는 고도근시가 경도근시 및 중등도 근시 보다 유전적인 영향을 상대적으로 더 많이 받는다는 것을 나타내는 것으로 추정된다. 그러나 이런 측면을 고려하더라도 중소도시에 고도근시가 가장 많은 것을 유전적으로 설명하는 것은 많은 비약이 있는 것으로 고려된다. 근시 유병률과 관련하여 중소도시의 고도근시 유병률이 13.79%이고 특히 중소도시 거주자 중 4년제 대학 재학생 이상의 학력을 가진 경우에 고도근시 유병률이 21.16%에 이르는 것은 안과분야의 중대한 보건으로 문제로서 사회적 인식이 필요하다고 생각된다. 특히, 고도근시가 미국과

서유럽 지역에서 근로연령인구의 실명원인 중 2위를 차지한다는 사실은⁴³ 이 문제의 중요성을 시사하고 있으며 향후 우리나라의 고도근시 발생과 실태에 대한 유사한 형태의 연구가 지속적으로 행해질 필요가 있다고 사료된다.

신체계측치에 의한 근시 유병률의 영향은 신장수준이 증가할수록 근시 유병률이 증가하는 경향을 나타내어 중국계 싱가포르인을 대상으로 한 Saw et al,³¹ Wong et al³²의 연구결과와 일치하였다. 그러나 시드니의 아동들을 대상으로 한 Ojaimi et al³³의 연구에서는 신장수준이 증가할수록 안축장이 길어지고 각막곡률반경 등 일부 안구의 생체측정수치가 증가하였으나 굴절이상이 증가하지는 않았으며 국내에서 시행된 Kim and Min⁴⁴의 연구에서도 신장과 굴절이상, 안축장 길이가 유의한 관계를 나타내지 않았다. 본 연구에서도 신장수준별 유병률을 학력수준으로 보정한 유병률에서는 신장수준에 따른 유병률의 증가 경향이 없었으며 이러한 결과의 변화는 학력수준, 사회경제수준에 따라 신장이 증가하는 경향이 있기에 학력수준이 교란변수(confounder)로 작용하여 신장수준의 결과를 왜곡하였으리라 추정된다.

우리나라에 가장 높은 유병률을 보이는 안과질환의 한 가지로 추정되는 근시의 유병률과 관련요인을 조사하기 위하여 2002년 부산, 울산, 경남지방의 만 19세 청년들의 징병 신체검사 기록을 전수 조사한 결과 근시 유병률은 45.60%, 고도근시 유병률은 11.50%로 나타났으며 학력상태, 거주지역, 신장 등이 근시 유병률에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히, 근시에 의한 시력상실의 가능성이 상존하는 고도근시가 중소도시 지역 거주군의 13.78%, 중소도시 거주자 중 4년제 대학 재학생 이상의 학력을 가진 군에서 21.16%의 유병률을 나타내었으며, 이러한 높은 고도근시 유병률은 안과분야의 중요한 건강보건문제로 인식되어야 하고 그 심각성에 대한 사회적인 관심과 노력이 필요하다고 생각된다. 심각한 교육환경, 지속적인 도시화와 서구화 등을 고려할 때 향후 우리나라의 근시 유병률은 지금보다 더 증가할 수 있다고 추정되며 근시 및 고도근시와 그로 인한 합병증의 예방을 위하여 지속적인 연구가 필요하다고 생각된다.

참고문헌

- 1) Saw SM, Katz J, Scheih OD, et al. Epidemiology of myopia. *Epidemiol Rev* 1996;18:175-87.
- 2) Saw SM, Tong L, Chua WH, et al. Incidence and progress of myopia in Singaporean school children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:51-7.
- 3) Seet B, Wong TY, Tan DT, et al. Myopia in Singapore: taking a public health approach. *Br J Ophthalmol* 2001;85:521-26.
- 4) Wong TY, Foster PJ, Hee J, et al. Prevalence and risk factors for refractive errors in adult Chinese in Singapore. *Invest Ophthalmol*

- mol Vis Sci 2000;41:2486-94.
- 5) He M, Zeng J, Liu Y, et al. Refractive error and impairment in urban children in southern China. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45:793-9.
- 6) Sperduto RD, Shigel D, Robert J, Rowland M. Prevalence of myopia in the United States. *Arch Ophthalmol* 1983;101:405-7.
- 7) Vitale S, Cotch MF, Sperduto RD. Prevalence of visual impairment in United States. *JAMA* 2006;295:2158-63.
- 8) Wensor M, McCarty CA, Taylor HR. Prevalence and risk factors of myopia in Victoria, Australia. *Arch Ophthalmol* 1999;117:658-63.
- 9) Lu P, Chen X, Zhang W, et al. Prevalence of ocular disease in Tibetan primary school children. *Can J Ophthalmol* 2008;43:95-9.
- 10) Naidoo KS, Raghunandan A, Mashige KP, et al. Refractive error and visual impairment in African children in South Africa. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:3764-70.
- 11) Eye disease case-control study group. Risk factors for idiopathic rhegmatogenous retinal detachment. *AM J Epidemiol* 1993;139:749-59.
- 12) Mitchell P, Hourihan F, Sandbach J, Wang JJ. The relationship between glaucoma and myopia: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology* 1999;106:2010-5.
- 13) Buch H, Vinding T, La Cour M, et al. Prevalence and causes of visual impairment and blindness among 9980 Scandinavian adults: the Copenhagen City Eye Study. *Ophthalmology* 2004;111:53-61.
- 14) Javitt JC, Chiang YP. The socioeconomic aspect of laser refractive surgery. *Arch Ophthalmol* 1994;112:1526-30.
- 15) Kim DS. Refraction in young adult. *J Korean Ophthalmol Soc* 1983;24:711-5.
- 16) Kim JC. A statistical analysis of the ocular status of young adults in Seoul. *J Korean Ophthalmol Soc* 1985;26:1055-61.
- 17) Kim JC, Koo BS. A study of prevailing feature and causes of myopia and visual impairment in urban school children. *J Korean Ophthalmol Soc* 1988;29:165-81.
- 18) Kang JE, Jun RM, Lee HJ, et al. Distribution of refractive error and quantified optometric values in urban elementary fourth graders in Korea. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:1141-9.
- 19) Kang SH, Kim PS, Choi DG. Prevalence of myopia in 19-years old Korean male: the relationship between the prevalence and education or urbanization. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:2082-7.
- 20) Lam DS, Fan DS, Lam RF, et al. The effect of parental history of myopia on children's eye size and growth: results of a longitudinal study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49:873-6.
- 21) Hui J, Peck L, Howland HC. Correlations between familial refractive error and children's non-cycloplegic refractions. *Vision Res* 1995;35:1353-8.
- 22) Sorsby A, Fraser GR. Statistical note on the comparison of ocular refraction twins. *J Med Genet* 1964;55:47-9.
- 23) Hammond CJ, Snieder H, Gilbert CE, Spector TD. Genes and environment in refractive error: the twin eye study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2001;42:1232-6.
- 24) Parssinen O, Lyyra AL. Myopia and myopic progression among schoolchildren: a three-year follow-up study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1993;34:1329-35.
- 25) Saw SM, Chua WH, Hong CY, et al. Nearwork in early-onset myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:332-9.
- 26) Saw SM, Zhang MZ, Pang MH. Near-work activity, night-lights, and myopia in the Singapore-China study. *Arch Ophthalmol* 2002;120:620-7.
- 27) Saw SM, Tan SB, Fung D, et al. IQ and the association with myopia in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45:2943-8.
- 28) Ronser M, Belkin M. Intelligence, education, and myopia in males. *Arch Ophthalmol* 1987;105:1508-11.
- 29) Varughese S, Varghese RM, Gupta N, et al. Refractive error at birth and its relation to gestational age. *Curr Eye Res* 2005;30:423-8.
- 30) Fielder AR, Quinn GE. Myopia of prematurity: nature, nature, or disease? *Br J Ophthalmol* 1997;81:2-3.
- 31) Saw SM, Chua WH, Hong CY, et al. Height and its relationship to refraction and biometry parameters in Singapore Chinese children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:1408-13.
- 32) Wong TY, Foster PJ, Johnson GJ, et al. The relationship between ocular dimension and refraction with adult stature: the Tanjong Paper Survey. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2001;42:1237-42.
- 33) Ojaimi E, Morgan IG, Robaei D, et al. Effect of stature and other anthropometric parameters on eye size and refraction in a population-based study of Australian children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:4424-9.
- 34) van de Berg R, Dirani M, Chen CY, et al. Myopia and personality: The gene in myopia (GEM) personality study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49:882-6.
- 35) Wu MM, Edward HM. The effect of having myopic parents: An analysis of myopia in the three generation. *Optom Vis Sci* 1999;76:341-2.
- 36) David Adams. *Duke-Elder's Practice of refraction*, 10th ed. New York: Churchill Livingstone, 1999;184.
- 37) Chung TM, Choi CH, Choi O. Relationship between visual acuity and refractive error in myopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1977;18:305-15.
- 38) Yang HN, Koo BS. Inter-relationship between visual acuity and refractive error in myopia and hyperopia among children with decreased visual acuity. *J Korean Ophthalmol Soc* 1985;26:639-44.
- 39) Baek SC, Lee DH, Kim SH, et al. Relationship between uncorrected visual acuity and refractive error in visual acuity test of children. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:1001-8.
- 40) Robert NK, Lisa AJ, Sandral H, et al. Refractive error and ethnicity in children. *Arch Ophthalmol* 2003;121:1141-7.
- 41) Lam CS, Goldschmidt E, Edwards MH. Prevalence of myopia in local and international school in Hongkong. *Optom Vis Sci* 2004;81:317-22.
- 42) Wu SY, Nemesure B, Leske MC. Refractive error in a black adult population: the Barbados Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999;40:2179-84.
- 43) Jermy AG, George K, Stuart AH. The heritability of myopia: a reanalysis of Goldschmidt's data. *J Med Genet* 2000;37:227-31.
- 44) Kim C, Min B. Relationship between stature and axial length of the eye in myopic patients. *Chungnam Medical Journal* 1992;19:113-7.

=ABSTRACT=

Prevalence of Myopia in 19-Year-Old Men in Gyeongsangnam-do, Ulsan and Busan in 2002

Sang Joon Lee, MD¹, Jung Min Kim, MD², Byeng Chul Yu, MD², Sang Hwa Urm, MD³,
Ki Su Ahn, MD⁴, Yong Hwan Lee, MD², Shin Dong Kim, MD¹

Department of Ophthalmology, College of Medicine, Kosin University¹, Busan, Korea
Department of Preventive medicine, College of Medicine, Kosin University², Busan, Korea
Department of Preventive medicine, College of Medicine, Inje University³, Busan, Korea
Lee Eye Clinic⁴, Busan, Korea

Purpose: To investigate the prevalence of myopia and its influencing factors in an epidemiologic study of conscripts living in Gyeongsangnam-do, Ulsan and Busan.

Methods: A cross-sectional study was conducted in 19-year-old conscripts in Gyeongsangnam-do, Ulsan and Busan. Health checkup data of the conscripts were collected and analyzed along with subjective visual acuity, noncycloplegic autorefraction test, biometric data, and social factors such as education level and residence area. Myopia and high myopia were defined as having a refractive error of more than -0.5D, -6.0D, respectively. To analyze the social and biometric effects, we classified social factors into three groups and biometric factors into five groups. The estimated myopic prevalence was calculated adding excluded conscripts who scored under 0.5 on the subjective visual acuity test and missed autorefraction data. Data analysis was performed with descriptive analysis and the chi square test for trends using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 14.0K.

Results: From 66,917 eligible conscripts, 50,243 were analyzed. The prevalence of myopia and high myopia in 19-year-old men in Gyeongsangnam-do, Ulsan and Busan were 45.60% (95% CI: 45.17~46.03) and 11.50% (95% CI: 11.23~11.77). The estimated myopic prevalence using 66,917 eligible conscripts was 54.31% (95% CI: 53.88~54.74).

Conclusions: The prevalence of myopia and high myopia and the estimated prevalence of myopia in 19-year-old men in Gyeongsangnam-do, Ulsan and Busan were 45.60%, 11.50% and 54.31%, respectively.

J Korean Ophthalmol Soc 2009;50(9):1392-1403

Key Words: Conscripts, High myopia, Myopia, Prevalence

Address reprint requests to **Byeng Chul Yu, MD**

Department of Preventive medicine, College of Medicine, Kosin University

#34 Amnam-dong, Seo-gu, Busan 602-703, Korea

Tel: 82-51-990-6425, Fax: 82-51-990-3081, E-mail: ybc777@kosinmed.or.kr