

은도금제품 검사실 여성근로자들의 시력변화 및 안증상

류승호¹, 손정일², 이수진³, 송재철^{1*}

한양의대 예방의학교실¹, 성애병원 산업의학과²,

한양대학병원 산업의학과³

= Abstract =

Changes of Visual Acuity and Ophthalmic Symptoms in Female Workers examining Silver Plating Products

Seungho Ryu¹, Jeong-il Son², Soojin Lee³, Jaecheol Song^{1*}

Department of Preventive Medicine, Hanyang University College of Medicine¹,

Department of Occupational Medicine, Sung-Ae Hospital², Department of Occupational Medicine,

Hanyang University Hospital³

To evaluate the effects of reflected glare on eyes, authors assessed the periodic health examination(1991-1996) & self-administered questionnaire data of a semiconductor producing company. The 13 lead frame(LF) department workers have been exposed to high reflected glare in the process for examining the silver plating products. We compared the data of connector(14) and clerical(12) workers as the non-exposed ones. Among LF department workers, 100% felt their visual acuity worsened(connector:81.8%, clerical:85.7%), and 70% had worn the glasses or contact lenses(connector :14.3%, clerical :40%) since working at the company. Major ophthalmic symptoms of the LF workers are asthenopia, tearing, decreased visual acuity, congestion and glare. Decrease of visual acuity by Hahn's line change of the LF workers is significantly high during a 5-year follow-up($p < 0.05$ by simple regression) compared with connector clerical workers.

Key words : indirect glare, visual acuity, ophthalmic symptoms

* 교신 저자 : 서울특별시 성동구 행당동 17번지, 한양대학교 의과대학 예방의학교실

서 론

근시는 조절하지 않은 상태에서 평행광선이 망막 앞에 초점을 맺어 선명치 못한 상을 나타내는 현상을 말하는데, 조절력이 안축장에 비해 너무 강하거나 굴절력에 비해 안축장이 너무 길 때 나타난다(윤동호 등, 1991). 근시안의 발생에는 유전적 요인이 관여하거나(Karlsson, 1974, 1975; 윤동호 등 1991) 여러 가지 환경적인 요인이 관여하는 것으로 알려져 있다(Duke-Elder, 1970; Safir, 1980; Mohan, 1988). 일부 연구는 남자보다는 여자에서, 시골보다는 도시에서 근시가 더 많다고 하였고, 대학생과 숙련공에서 더 많이 발생한다고 하였다(Goldschmidt, 1968). 또한 인종과 연령이 근시의 유병률에 영향을 미친다고 하였으며, 교육정도 및 사회경제적 수준이 높을수록 근시가 많다고 하였다(Angle 등, 1980). 또한 다른 연구에 의하면 항해자(Provines, 1983), 잠수함 승무원(Kinney, 1974)과 현미경 숙련사용자(Adams, 1992)가 근시의 위험 직업이라 하였고, 근거리 작업을 장시간 지속하는 사람들에서 근시의 빈도가 높고(Nyman, 1988; Curtin, 1985; Richler and Bear, 1980) 편식하는 학동에서 시력저하가 많았다(김시한 등, 1977)고 보고하였다. 그러나 근시에 대한 많은 연구에도 불구하고 그 발생 원인에 대해서는 아직 확실한 정설이 없다. 다만 예방이 가능하다는 점에서 유전적인 요인보다는 환경적인 요인에 중점을 두어 근시안의 원인이나 위험요인에 대한 연구들이 계속되어 왔다.

특히, 최근 산업장에서는 생산업무의 전산화, 사무 자동화 등으로 영상단말기(Visual Display Terminals, VDT) 사용이 급격히 증가하여, VDT작업과 시력 및 안증상 관한 연구들이 많아지면서(Murray 등, 1981; Walsh and Facey, 1983; Mackay and Cox, 1984), 작업조건의 개선 등 근로자들의 안보호대책마련에 대한 목소리가 높아졌다(이호걸 등, 1992). 특히 세밀하고 집중적인 작업일수록 눈에 피로를 일으키지 않고 시 작업에 영향을 주지 않기 위해서는 주위 작업환경은 적절한 조명, 대비를 유지하여야 한다. 하지만 빛의 양

과 조성이 적당하더라도 광원으로부터 강렬한 빛에 노출되어 직접적인 현휘를 일으키거나 반사된 빛에 의해 눈부심 등의 간접적인 현휘를 야기시킨다면 눈의 피로는 물론 작업능률을 저하시키고, 부상이나 재해의 원인이 될 수 있다. 뿐만 아니라 간접적인 영향으로 모니터 등으로부터 반사된 빛을 피하려는 노력이 작업자세에 영향을 주어 목과 허리에 통증을 야기시킬 수 있다(Lampi, 1984). 일부 연구에서는 광원으로부터의 직접적인 빛에 의해 시력의 영향을 줄 수 있다고 하였고(Carlsson 등, 1984), 광원으로부터 눈에 직접 비추는 빛의 방향을 비스듬하게 바꾼 집단에서 더 좋은 시력 및 대비감을 보여 주었다(Carlsson 등, 1984). 그러나 현휘가 근시의 원인이 되는지에 대해서는 아직 검증되지 않았으며, 국내에서도 관련 연구가 부족한 실정이다.

본 연구는 모전선 회사 내에 최종제품의 불량품을 가려내기 위해 높은 조도 하에 반사된 빛을 통해 제품의 흠집을 찾아내는 부서에서 집단적 시력저하를 보인 사례를 보고함으로써 근시의 원인이 될 수 있다는 가설을 제시하고, 고휘도 작업환경에 대한 대책마련의 기초자료를 제공하고자 한다.

연구방법

1. 대상 및 방법

대상자는 불량품을 가려내는 과정 중 빛의 반사정도가 큰 은도금 제품을 검사하는 부서인 lead frame (약칭 L/F)반 여성근로자 44명이었고, 이들의 시력저하 정도를 비교하기 위하여 같은 업체에 불량품을 가려내는 과정 중 빛의 반사가 적은 플라스틱제품을 최종 검사하는 Connector반 여성근로자 20명과 사무직 여성근로자 20명을 비폭로군으로 조사하였다. 상기 대상자중 연령에 의한 시력변화를 배제하기 위하여 20대 여성 근로자만 선택하고, 근무경력이 2년이하인 근로자는 폭로기간이 짧다고 판단하여 제외했다. 또한 기존의 고도근시나 복안시, 부동시, 백내장, 녹내장,

결 과

안과적 외상 등 기존의 안과적 질환이 있다고 판단되는 근로자를 제외한 나머지 L/F반 여성근로자 11명, Connector반 11명, 사무직 7명을 최종대상자로 설문조사하였다. 시력에 대한 변화는 91년부터 96년까지 5년 동안 20대 여성근로자로서 2년이상 근무했고 설문조사 당시 퇴사상태에 있는 근로자의 시력자료까지 포함하여 L/F반 여성근로자 13명, Connector반 14명, 사무직 12명을 대상으로 시력분석하였다.

시력자료는 1991년도부터 1996년도까지 일반, 특수 건강검진에서 실시한 한천석시시력표(5m)를 이용한 5년간의 원거리시력 자료를 이용하였다. 이중 교정시력은 제외하고 나안시력만을 자료분석에 이용하였다.

1997년 5월 2주 동안 L/F부서와 Connector부서에 대해 작업조건으로 중심조도, 주변조도를 조사하였고, 교육수준, 결혼유무, 평균근무시간, 휴식시간, 휴식형태, 평균연장근무시간, 입사전후 안경착용유무, 주관적인 시력변화, 안과적증상을 자가작성식 설문으로 조사하였다.

2. 분석

본 연구에서 시력변화는 관찰기간 동안 시력 변화의 경향을 나타내는 지표로 개인별로 매 검사시 기준 시점에 대한 hahn's line의 변화를 종속변수, 검사기간을 독립변수로 하는 선형 회귀분석을 시행하여, 이로부터 시력변화를 회귀직선의 기울기로 산출하였다. 이때 기준시점은 근무경력이 5년이하인 근로자는 입사당시를 의미하고, 5년 이상인 경우는 회사에서 5년전까지의 자료만을 보관하고 있었기 때문에 1991년을 기준시점으로 정하였다. 또한 시력표를 통한 시력자료는 간격척도 또는 등비척도로 생각할 수 없기 때문에 5년동안의 시력의 변화양상을 보기 위해서는 시력을 간격이 동일한 선(Hahn's line)으로 가정하여 Hahn's line의 변화를 통해 대상집단의 5년간 시력변화를 비교하였다. 폭로집단인 L/F부서와 비폭로집단인 Connector부서, 사무직근로자집단 각 군간의 차이에 대한 검정은 일차원 분산분석으로 하였다.

1. 일반적특성

20대 연령층으로 제한한 대상자들의 부서별 연령분포는 20-24세가 Lead Frame반에서는 7명(53.8%), Connector반 8명(57.1%) 및 사무직은 9명(75.5%)로서 유의한 차이는 아니었다. 부서별 평균연령은 L/F반, Connector반, 사무직이 각각 24.15세(±2.19), 23.93세(±2.68), 23.25세(±2.26)이었고 통계적으로 차이는 없었다. 교육수준은 세집단 모두 고졸이었고, 모두 미혼이었다(Table 1).

Table 1. General characteristics of subjects

Variable	Number (%)				p-value
	Lead Frame	Connector	Clerical		
Age					NS
20-24 years	7 (53.8%)	8 (57.1%)	9 (75.0%)		
25-29 years	6 (46.2%)	6 (42.9%)	3 (25.0%)		
	Mean ± SD	24.15 ± 2.19	23.93 ± 2.68	23.25 ± 2.26	NS
Education	high school	11 (100%)	11 (100%)	7 (100%)	NS
Marriage	single	11 (100%)	11 (100%)	7 (100%)	NS

NS : p > 0.05

2. 근무특성

부서별 평균 근무 기간은 L/F반이 47.8개월(±26.8), Connector반이 48.9개월(±30.0) 및 사무직이 57.4개월(±16.2)로서 통계적으로 유의한 차이는 없었고, 하루 평균 근무시간은 L/F반, Connector반, 사무직이 각각 8.0시간, 9.1시간(±3.6), 8.3시간(±0.5)으로 통계적 유의성은 없었다(Table 2). 휴식시간은 세집단 모두 1일 1-2시간이었고, 휴식형태는 자유롭게 쉴 수 있는 형태였다.

Table 2. Work characteristics of study subjects by departments

Variable	Mean ± S.D			p-value
	Lead Frame (N=11)	Connector (N=11)	Clerical (N=7)	
Working duration (month)	47.8 ± 26.8	48.9 ± 30.0	57.4 ± 16.2	NS
Average work time (hour/day)	8.0 ± 0	9.1 ± 3.6	8.3 ± 0.5	NS

NS : p > 0.05

3. 부서별 주관적인 시력변화(입사전과 비교하여)

부서별로 입사전과 비교하여 현재의 시력이 변화가 있는지에 대한 주관적인 평가는 L/F반의 경우 대상자 전원(100%)이 나빠졌다고 응답하였고, Connector반과 사무직의 경우 각각 81.8%, 85.7%가 나빠졌다고 응답하였다(Table 3).

Table 3. Subjective change of visual acuity by departments

Subjective visual change	Number(%)		
	Lead Frame	Connector	Clerical
Better	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
No change	0 (0.0)	1 (9.1)	1 (14.3)
Worse	11 (100.0)	9 (81.8)	6 (85.7)
Unknown	0 (0.0)	1 (9.1)	0 (0.0)
Total	11 (100.0)	11 (100.0)	7 (100.0)

4. 입사전 · 후 안경 및 콘택트렌즈 착용률

입사 전에 부서별 안경이나 콘택트렌즈로 시력을 교정하고 있었던 빈도가 L/F반, Connector반, 사무직이 각각 1명(9.1%), 4명(36.4%), 2명(28.6%)이었던 것에 반해 설문조사당시의 안경 및 콘택트렌즈 착용률은 8명(72.7%), 5명(45.5%), 4명(57.1%)으로 증가되어 L/F반에서 집단적 시력저하 소견을 간접적으로

시사하고 있다. 또한 응답결과 입사 전에 시력을 교정하지 않았던 근로자 중 입사 후 안경이나 콘택트렌즈로 시력 교정을 하게된 근로자는 Connector반의 경우 7명 중 1명(14.3%)이, 사무직의 경우 5명 중 2명(40%)이 입사 후 시력을 교정한데 비해, L/F반의 경우는 10명 중 7명(70%)이 입사 후 시력교정을 받은 것으로 나타났다(Table 4).

Table 4. Wearing of spectacles or Contact lenses by departments

Wearing of spectacles or Contact lenses.	%			
	Lead Frame (N=11)	Connector (N=11)	Clerical (N=7)	
Prevalence	Before company	9.1	36.4	28.6
	Present	72.7	45.5	57.1
Conversion rate	70.0	14.3	40.0	

5. 부서별 안과적 호소증상

L/F반 근로자가 주로 호소하는 안과적 증상은 ‘안구피로’로서 근로자 11명 전원(100%)이 매일 느끼고 있다고 호소하였고, 눈물이 남 7명(63.6%), 시력저하 5명(45.5%), 충혈 5명(45.5%), 눈부심 5명(45.5%) 순으로 호소하였다. Connector반 근로자가 매일 느끼고 있는 안과적 증상은 안구피로로 근로자의 5명(45.5%)가 호소하였고, 눈물이 남 4명(36.4%), 시력저하 3명(27.3%), 눈부심 3명(27.3%), 복시 3명(27.3%) 순이었다. 사무직의 경우 매일 느끼고 있는 안과적 증상은 눈의 통증 3명(42.9%), 안구피로 2명(28.6%), 눈의 가려움 2명(28.6%), 눈의 건조함 2명(28.6%)순으로 호소하였다(Table 5)

6. 시력 변화

1991년부터 1996년까지 측정된 5년간의 원거리시력 자료 중 기준이 되는 시점에서의 좌·우측 시력은 각부서 모두 0.2-1.5의 범위로 비슷한 수준이었다(Table 6).

Table 5. Subjective ophthalmic symptoms

Symptoms	Type of work	Number (%)				
		Daily	1-2/1week	1-2/1month	1/2-3months	no feeling
Decreased vision	Lead Frame	5 (45.5)	3 (27.3)	1 (9.1)	0 (0.0)	2 (18.2)
	Connector	3 (27.3)	1 (9.1)	3 (27.3)	1 (9.1)	3 (27.3)
	Clerical	1 (16.7)	1 (16.7)	1 (16.7)	0 (0.0)	3 (50.0)
Asthenopia	Lead Frame	11 (100)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	Connector	5 (45.5)	4 (36.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (18.2)
	Clerical	2 (28.6)	4 (57.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (14.3)
Tearing	Lead Frame	7 (63.6)	3 (27.3)	1 (9.1)	0 (0.0)	0 (0.0)
	Connector	4 (36.4)	3 (27.3)	3 (27.3)	0 (0.0)	1 (9.1)
	Clerical	0 (0.0)	4 (57.1)	0 (0.0)	1 (14.3)	2 (28.6)
Congestion	Lead Frame	5 (45.5)	3 (27.3)	1 (9.1)	1 (9.1)	1 (9.1)
	Connector	0 (0.0)	6 (54.5)	2 (18.2)	2 (18.2)	1 (9.1)
	Clerical	1 (14.3)	1 (14.3)	2 (28.6)	0 (0.0)	3 (42.9)
Burning of eye	Lead Frame	2 (18.2)	2 (18.2)	3 (27.3)	1 (9.1)	3 (27.3)
	Connector	1 (9.1)	1 (9.1)	4 (36.4)	1 (9.1)	4 (36.4)
	Clerical	0 (0.0)	4 (57.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (42.9)
Glare	Lead Frame	5 (45.5)	5 (45.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (9.1)
	Connector	3 (27.3)	3 (27.3)	2 (18.2)	0 (0.0)	3 (27.3)
	Clerical	1 (14.3)	1 (14.3)	1 (14.3)	0 (0.0)	4 (57.1)
Itching	Lead Frame	3 (27.3)	2 (18.2)	2 (18.2)	1 (9.1)	3 (27.3)
	Connector	1 (9.1)	5 (45.5)	3 (27.3)	0 (0.0)	2 (18.2)
	Clerical	2 (28.6)	2 (28.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (42.9)
Pain on eyeball	Lead Frame	3 (27.3)	3 (27.3)	1 (9.1)	2 (18.2)	2 (18.2)
	Connector	2 (18.2)	3 (27.3)	5 (45.5)	0 (0.0)	1 (9.1)
	Clerical	3 (42.9)	1 (14.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (42.9)
Dry sensation	Lead Frame	1 (9.1)	3 (27.3)	1 (9.1)	0 (0.0)	6 (54.5)
	Connector	2 (18.2)	1 (9.1)	1 (9.1)	2 (18.2)	5 (45.5)
	Clerical	2 (28.6)	1 (14.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (57.1)
Double vision	Lead Frame	2 (18.2)	3 (27.3)	2 (18.2)	1 (9.1)	3 (27.3)
	Connector	3 (27.3)	2 (18.2)	0 (0.0)	2 (18.2)	4 (36.4)
	Clerical	0 (0.0)	1 (14.3)	1 (14.3)	0 (0.0)	5 (71.4)

Table 6. Median visual acuity at baseline by departments

Median visual acuity	Lead Frame (N=13)	Connector (N=14)	Clerical (N=12)	p-value
Left	1.0(0.3-1.5)	1.0 (0.4-1.5)	1.0(0.4-1.5)	NS
Right	1.0(0.2-1.5)	0.95(0.3-1.2)	1.0(0.4-1.5)	NS

NS : p > 0.05

그러나, 추적관찰기간동안 Hahn's line의 변화를 추적기간으로 나눠 산술 평균한 연간 Hahn's line의 변화는 좌측 시력의 경우 Connector반, 사무직에서 연간

각각 -0.43줄(±0.68), -0.34줄(±0.39)의 변화를 보인 반면 L/F반의 경우 연간평균 -1.48줄(±1.46)의 변화를 보여 통계적으로 유의한 차이를 보였고(p=0.008), 우측 시력의 경우도 Connector반, 사무직에서 연간 각각 -0.58줄(±0.072), -0.30줄(±0.57)의 변화를 보인 반면 L/F반에서 연간 -1.64줄(±1.13)의 변화를 가져와 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.000)(Figure 1,2)

또한 관찰기간동안 시력변화의 경향을 보기 위해 개인별 매 검사의 Hahn's line의 변화를 종속변수, 검사시간을 독립변수로 하는 선형 회귀분석을 하여, 이

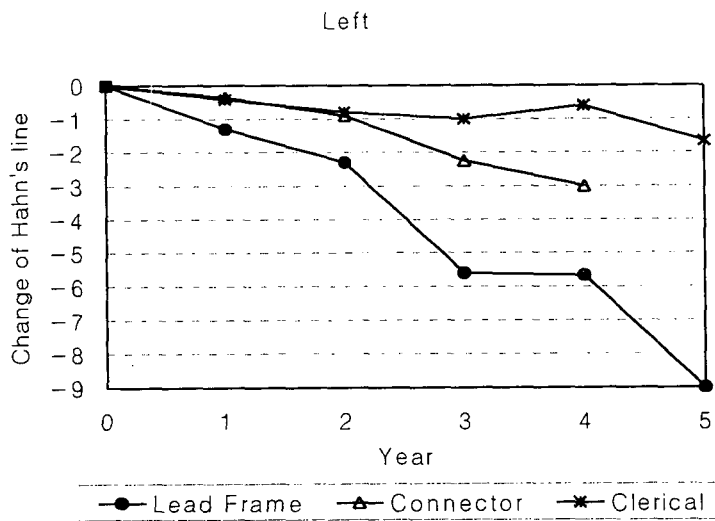


Figure 1. Change of Hahn's line during 5-year follow-up by departments (left eye)

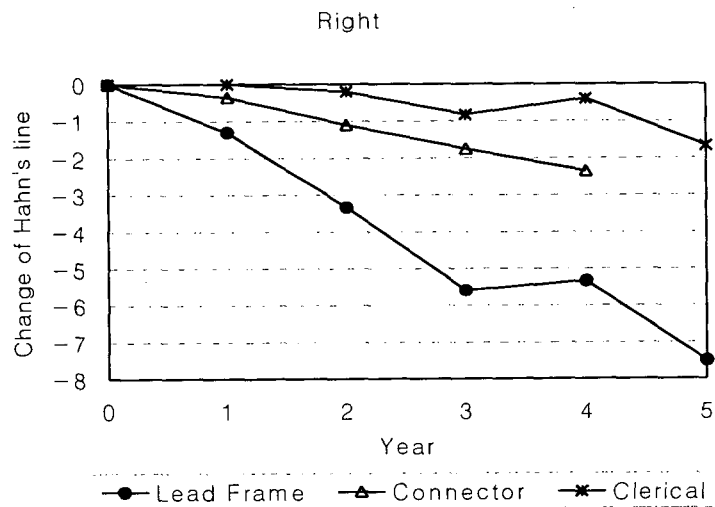


Figure 2. Change of Hahn's line during 5-year follow-up by departments (right eye)

로부터 회귀직선의 기울기로 시력변화를 산출하여 (Table 7) 부서별로 차이가 있는지 기울기를 비교한 결과 좌측 시력의 경우 Connector반, 사무직에서는 연간 각각 -0.46 줄(± 0.70), -0.35 줄(± 0.36)의 변화를 보인 반면, L/F반에서 연간 -1.42 줄(± 1.45)의 변화를 보여 산술 평균하여 얻은 연간 시력변화와 마찬가지로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.013$). 우측시력 역시 Connector반, 사무직에서는 연간 각각 -0.59 줄(± 0.67), -0.31 줄(± 0.55)의 변화를 보인 반면, L/F반에서 연간 -1.59 줄(± 1.10)의 변화를 보여 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.001$).

Table 7. Mean slope of regression line during a 5-year follow-up by departmen

	mean \pm S. D			
Mean slope of regression line	Lead Frame*	Connector	Clerical	p-value
Left	-1.42 ± 1.45	-0.46 ± 0.70	-0.35 ± 0.36	0.013
Right	-1.59 ± 1.10	-0.59 ± 0.67	-0.31 ± 0.55	0.001

* $p < 0.05$ in multiple comparison

고 찰

산업재해는 급속한 산업의 발달에 의하여 그 발생 빈도가 높아져 산업재해에 대한 중요성이 널리 인식되고 있다. 특히 눈의 손상은 조그만 손상으로도 심각한 재해를 입을 수 있다는 점에서 주요 관심사이며, 예방적인 차원에서 보호장구 및 안전교육이 강조되어 왔고, 주로 산재안외상을 예방하는데 중점을 두고 있다.

근시안의 발생원인에 대해서는 아직 확실한 정설이 없다. 일반적으로 근시는 연령이 많아짐에 따라 증가하는 경향을 보이고 있으며(김인순 등, 1971; 조재갑 등, 1983), 대개 7-8세부터 시작하여 9-11세부터 급격히 증가한다(김시환 등, 1977; 김재옥 등, 1980). 근시

의 진행이 끝나는 시기에 대해서는 학자마다 주장이 다르다. Duke-Elder(1970)는 20세까지 근시의 진행이 지속된다고 하였고, 이 등(1987)도 남·녀 모두 만 20세까지 진행된다고 하였다. 김(1983)은 19세 이상에서 연령이 증가할수록 근시안의 발생이 증가한다고 하였으며, Toselli(1961)는 20세 후반까지 진행된다고 하였다. 본 연구에서는 근시의 변화가 없을 것이라고 가정하고 20대 연령층만을 대상으로 하였으나 대조군인 사무직에서 5년 추적기간동안 경미하게 시력 저하를 나타내었다.

현휘가 눈의 피로를 야기한다는 점에 있어서는 의심할 여지가 없다. 하지만 이런 현휘가 시력저하를 일으키는지에 대해서는 논란의 대상이 될 것이다. 한 단면 연구에서는 직접적인 현휘에 의한 시력저하와 대비감도의 저하를 시사하는 결과를 얻기도 하였다(Carlsson 등 1984).

본 연구에서는 불량품을 가려내는 과정중 빛을 반사시키는 온도급 제품을 검사하는 부서인 L/F반 여성 근로자들에게서 같은 업체에 불량품을 가려내는 과정중 빛의 반사가 적은 플라스틱제품을 최종검사하는 Connector반 여성근로자들과 사무직 여성근로자들 보다 추적기간동안 Hahn's line의 현저한 저하를 보였다. 또한 입사 후 새롭게 안경이나 콘택트렌즈로 시력 교정을 하게된 근로자는 Connector반의 경우 7명중 1명(14.3%)이, 사무직의 경우 5명중 2명(40%)이 입사 후 시력을 교정한데 비해, L/F반의 경우는 10명중 7명(70%)이 입사 후 시력교정을 받아 L/F반에서 현저한 시력저하가 있었음을 반영한다.

시력표는 1862년 Snellen가 1분 각의 시각을 기준으로 한 시시력표를 고안한 이후 Landolt환 시시력표가 1909년 국제안과학회에서 표준국제시력표로 인정받아 널리 사용되고 있으며, 여러 나라에서 각국 고유의 글자, 아라비아숫자 또는 그림으로된 시표가 만들어져 이용되고 있다. 우리 나라는 한천석시력표가 1965년 대한안과학회의 인정을 받은 후 현재 가장 널리 사용되고 있는 시력표이다. 본 연구에서도 1991년부터 1996년도까지 일반, 특수건강검진에서 실시한 한천석

시시력표(5m)를 이용한 5년간의 원거리시력 자료를 이용하였다. 그러나 시시력표를 이용하여 측정된 시력은 시력표의 조도가 밝아짐에 따라 시력이 좋아지고(김동인 등, 1983), 굴절이상인 비정시안이라도 굴절이상의 종류와 정도에 따라서는 정상으로 나타날 수 있어(이주화 등, 1982) 단순히 시시력표만을 가지고 측정된 시력에 대한 신뢰성은 그리 만족할 만하지 않다. 그러나 일반건강검진이나 특수건강검진 등 다수를 대상으로 하는 검진에서 모든 대상자에게 안과적 굴절검사를 시행한다는 것은 비용이나 인력 면에서 현실적으로 어려움이 많다. 본 자료 역시 과거의 건강검진자료들이어서 객관적인 시력검사를 포함한 안과적 검사결과가 없어 시력변화를 한천척식 5m 시시력표에 의한 원거리시력자료를 이용할 수밖에 없었다. 추후 보다 정확한 시력변화를 보기 위해서는 교정시력 및 굴절검사 등 객관적인 안과적 검사를 통한 추적연구가 필요할 것이다.

시시력표를 통한 시력표시는 ‘검사거리/시표번호’와 같이 분수로 표시하거나 최소시각의 역수로 표시하는 데, 이 소수는 정상시력의 %를 표시하는 것이 아니며(윤동호 등, 1993), 간격척도나 등비척도로 생각할 수도 없다. 따라서 본 연구에서는 과거 5년 동안의 시력변화를 관찰하기 위해 시력을 동일한 간격의 선(Hahn's line)으로 가정하여, Hahn's line의 변화를 통해 근로자들의 시력변화를 보았다.

본 연구의 제한점으로 대상자의 부족으로 부서 내의 현휘이외의 근시의 영향을 줄 수 있는 다른 혼란변수를 보정키 어려웠다는 것이다. 따라서 부서별로만 비교를 하였기 때문에 L/F반 여성 근로자들이 타부서에 비해 현저한 시력저하를 보였다는 것은 밝혔지만 현휘가 근시의 원인이 된다고 단정할 수는 없었다. 또한 비슷한 작업형태를 갖으면서도 현저한 시력변화의 차이를 보인 L/F반과 Connector반이 그동안 유해물질 발생이 없는 것으로 알려진 부서이므로, 소음, 분진, 중금속, 특화물, 유기용제 등에 대한 정기적인 측정자료가 없었다. 따라서 두 부서간의 유해물질에 대한 비교는 할 수 없었고, 다만 그동안 유해물질 측정대상부

서가 아니었다는 점에서 소음, 분진, 중금속, 특화물, 유기용제 등의 유해물질에 대해서는 두 부서가 비슷한 작업환경이라고 추정하였다. 또한 두 부서는 근로자들의 근무경력이 비슷하고, 하루평균 근무시간에 차이가 없었으며(Table 2), 휴식시간은 두 부서 모두 1-2 시간이었고, 휴식이 자유로웠다. 한달 평균 연장근무 일수는 두 부서간에 차이가 없었고(p>0.05), 실제 하루평균 제품 검사시간(연장근무가 없을 때)역시 두 부서간의 차이가 없었다(p>0.05). 오히려 더 큰 시력저하를 보인 L/F반에서 연장근무시간이 짧았고, 연장근무가 있을 때 하루평균 제품 검사시간이 더 짧았다(Table 8). 부서간의 시력에 영향을 줄 수 있는 작업환경의 차이점으로 지적되는 점이 L/F반에서 불량품을 검사하는데 책상 위에 놓인 스탠드의 중심조도가 Connector반에 비해 현저히 높다는 점이고(Table 9), L/F반에서는 제품에 흠집이 있는지를 검사하기 위해 높은 조도의 빛에 제품을 반사시켜 불량품을 가려내기 때문에, 단정할 수는 없지만 장기간 현휘에 폭로되는 것이 시력저하를 가져올 가능성이 높은 것으로 나타났다.

Table 8. Job-related characteristics of study subjects between the department of lead frame and connector

Variable	mean ± S. D		p-value
	Lead Frame (N=11)	Connector (N=11)	
Overtime day per month (day)	19.7 ± 7.4	17.8 ± 2.5	NS
Overtime per day (hour)	2.8 ± 0.7	3.7 ± 0.3	0.00
Examining time per day without overtime (hour)	7.2 ± 0.4	7.0 ± 0	NS
Examining time per day with overtime(hour)	9.7 ± 1.2	10.6 ± 0.4	0.02

NS : p>0.05

Table 9. Mean differences of illumination between the department of lead frame and connector
Unit : Lux

Illumination	Lead Frame (N=13)	Connector (N=14)	P-value
Central (range)	3418.8 (1080 - 10510)	1258.6 (825 - 1929)	0.00
Peripheral (range)	544.9 (395 - 758)	318.0 (219 - 388)	0.00

NS : p>0.05

요 약

작업장에서 장기간 폭로되는 현휘의 정도에 따른 시력저하 여부를 조사하기 위하여 모전선회사의 불량품을 가려내는 과정 중 빛의 반사정도가 큰 은도금 제품을 검사하는 부서인 lead frame반 여성근로자 13명과 이들의 시력저하정도를 비교하기 위하여 같은 업체에 불량품을 가려내는 과정중 빛의 반사가 적은 플라스틱제품을 최종 검사하는 Connector반 여성근로자 14명, 사무직 여성근로자 12명을 대상으로 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 입사 전과 비교하여 주관적인 현재의 시력이 변화가 있는 지에 대한 주관적인 평가는 Connector반, 사무직이 각각 81.8%, 85.7%가 나빠졌다고 응답한 반면 L/F반의 경우 대상자 전원(100%)이 나빠졌다고 응답하였다.

입사 전에 시력을 교정하지 않았던 대상자중 입사 후 안경이나 콘택트렌즈로 시력을 교정하게 된 비율은 Connector반의 경우 7명중 1명(14.3%), 사무직의 경우 5명중 2명(40%)인데 비해 L/F반의 경우 10명중 7명(70%)이 입사 후 시력을 교정 받았다.

2. L/F에서 주로 호소하는 증상은 안구피로로 전원이 매일 느끼고 있었고, 눈물이 난다(63.6%), 시력저하(45.5%), 충혈(45.5%), 눈부심(45.5%)의 순으로 호소하였다. 이들 외의 증상은 대체로 부서간의 비슷한 양상을 보였다.

3. 1991년부터 1996년까지 5년간의 원거리시력 자료 중 기준시점에서 부서별 좌측시력의 중앙값은 L/F반, Connector반, 사무직 각각 1.0(0.3-1.5), 1.0(0.4-1.5), 1.0(0.4-1.5), 우측시력의 중앙값은 각각 1.0(0.2-1.5), 0.95(0.3-1.2), 1.0(0.4-1.5)로 부서간의 유의한 차이는 없었다(p>0.05).

4. 5년동안 추적관찰기간의 좌측 시력변화는 Connector반, 사무직의 경우 연간 각각 -0.46줄(±0.70), -0.35줄(±0.36)의 변화를 보인 반면, L/F반에서 연간 -1.42줄(±1.45)의 변화를 보여 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.013). 우측시력 역시 Connector반, 사무직에서는 연간 각각 -0.59줄(±0.67), -0.31줄(±0.55)의 변화를 보인 반면, L/F반에서 연간 -1.59줄(±1.10)의 변화를 보여 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.001).

연구결과, 저자는 장기간의 현휘에 폭로된 근로자들에게 근시를 초래할 수 있을 것이라는 가설을 제시하고, 고휘도 작업환경에 대한 대책마련이 필요할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- 김동인, 최역. 시시력표의 종류와 조도에 따른 시력의 차이. 대한안과학회잡지, 24(4) 1983; 687-693
 김동명. 청년층의 굴절상태. 대한안과학회잡지 24, 1983; 711-715
 김시한, 김상민, 학동근시의 원인에 관한 조사, 대한안과학회잡지, 18(1) 1977; 45-49
 김인순, 김홍복, 이장우, 광영세, 정수자, 홍순각, 중·고등학교 학생의 굴절상태, 대한안과학회잡지, 12, 1971; 72-97
 김재욱, 김재호, 서울 시내 학동의 굴절 이상에 대한 추적조사, 대한안과학회잡지, 21(4), 1980; 143
 윤동호, 이상욱, 최역. 안과학. 1993
 이민재, 이용환, 신경환. 연령변화에 따른 근시의 진행 정도. 대한안과학회잡지, 28(1), 1987; 151-155
 이주화, 최역. 정상시력 청년층의 굴절상태. 대한안과학회잡지, 23(2), 1982; 381-386
 이호걸, 김학철, 김재찬, 신경환. 영상화면 단말기(VDT) 작업자의 작업환경에 따른 안 증상의 변화에 대한 연구. 대한안과학회잡지, 33(1) 1992;

- 조재갑, 최광주, 박병일. 중학생의 시력 및 안 굴절상태, 대한안과학회잡지, 24 1983; 695-703
- Angle J & Wissman DA. The epidemiology of myopia. *Am J Epidemiol* 111 1980; 84-95
- Adams D & McBrien N A. Prevalence of myopia and myopic progression in a population of clinical microscopists. *Optom Vis sci*, 69(6) 1992; 467-473
- Carlsson L. , Knave B. , Lennerstrand G. , Wibom R. Glare from outdoor high mast lighting: Effects on visual acuity and contrast sensitivity in comparative studies of different floodlighting systems. *Acta Ophthalmologica suppl.* 161 1984; 84-93
- Curtin BJ. *The myopia, Basic Science and Clinical Management Philadelphia*, Harper & Row publishers 1985; 103-151
- Duke-Elder, S. *System of Ophthalmology*, Vol 5. C. V. Mosby Co. , St Louis 227, 236, 237, 255, 1970
- Goldschmidt E. On the etiology of myopia, an epidemiological study. *Acta Ophthalmologica suppl* 98 , 1968
- Karlsson J Genetic factors in myopia. *Acta. Genet. Med.* , 23 1974; 45-51
- Karlsson J; Evidence for recessive inheritance of myopia. *Clin Genet* 7:197-202, 1975
- Kinney J A, Ryan A P, Luria S M, Paulson H M, Mckay C L & Strauss M S. The longitudinal health study; Visual characteristics of 750 submariners. Report No 800. Naval Submarine Medical Research Lab Groton, Conn. 1974
- Lampi E. The sources of light and lighting at work. *Acta Ophthalmologica suppl.* 161, 1984; 66-83
- Mackay C, Cox T. Occupational stress associated with visual display unit operation, In: pearce, B. C. *Health hazard of VDTs?* Chichester, Wiley, 1984; 137-143
- Mohan M, Pakrasi S, Garg SP. The role of environmental factors and hereditary predisposition in the causation of low myopia. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 62 (Suppl 185) 1988; 54-57
- Murray WE, et al. Potential health hazards of video display terminals, Cincinnati, Public Health Service, 1981
- Nyman KG. Occupational near-work myopia. *Acta Ophthalmologica suppl.* 185, 1988; 167-171
- Provinces W F, Woessner W M, Rahe A J & Tredici T J. The incidence of refractive anomalies in the USAF rated population. *Aviat Space Environ Med* 54(7) 1983; 622-627
- Richer A. & Bear JC. Refraction, near work and education: A population study in New-foundland, *Acta Ophthal.* 58, 1980; 468-478
- Safir, A. : *Refraction & Clinical Optics.* Harper & Row pub. Hagestown. 143. 1980
- Toselli, C. Rilievi e considerazione sul decorso evolutivo della miopia nelle prime tre decadi di vita, *Ann. Ottal.* , 87, 1961; 796
- Walsh ML, Facey RA. Synopsis of the phase I report of project HAVDU. Pickering, Health and Safety Division, 1983