예방의학회지 : 제21권 제1호
Korean J. of Preventive Medicine
Vol. 21, No. 1, May 1988

직업성 안상해(眼傷害)에 관한 기술역학적 연구

가톨릭대학 의학부 예방의학교실

이원철 · 이강숙 · 맹광호 · 이승한

가톨릭대학 의학부 안과학교실

정 상 문

= **Abstract** =

A Study on the Epidemiological Characteristics of Industrial Ocular Injuries

Won Chul Lee, M. D., Sang Moon Chung, M. D., Kang Sook Lee, M. D.,
Kwang-ho Meng, M. D., Seung Han Lee, M. D.

Department of Preventive Medicine & Ophthalmology
Catholic University Medical College, Seoul, Korea

A total of 181 cases of industrial ocular injuries hospitalized and treated at the St. Mary's Hospital, Seoul during the 5-year period was studied on their epidemiological characteristics.

Of these patients 96.7% were males, and 43.6% were in twenties, 49.7% of the cases were injured on left eyes. There were no statistically significant differences in frequencies of study subjects by day of the week and month of the year. Most common injury hour were between 10－〈12 AM(13.6%) and between 2－〈4 PM(20%). Of the total 101 cases, 37.6% were working less than 6 months, and 73.7%, less than 2 years.

Of the total, 42.3% were involved in machinary work and 13.9%, in construction work.

According to the American National Standard Method of recording basic facts relating to the nature and occurrence of work injuries, 62% among all source of injuries was metal item and the most common accident type was struck by flying objects(76.2%). Among 181 cases, only 2 cases were wearing protective equipment when the accidents occurred.

Ⅰ. 서 론

직업성 안상해(ocular injury)는 다른 신체부위의 상해와는 달리 경미한 외상에 의하여도 의외로 큰 장해를 유발하여 때로는 실명까지 이루게 될 수도 있다. 반면에 안 외상의 90% 이상이 사전에 예방될 수 있었던 것이라는 연구결과보고(Duke-Elder, 1972)는 안상해에 대한 예방대책이 매우 효과적일 수 있으며 또한 중요함을 말해주고 있다. 그러나 지금까지 직업성 안상해에 대하여 발표된 연구들은 대부분 재해조사의 한부분으로 다루어지거나(이광묵, 1968 ; Lee et al., 1984 ; 이영섭 등, 1986), 임상적인 측면에서 다루어진 것들로서(김재호와 배기택, 1968 ; 신인선 등, 1968 ; 정재희 등, 1972 ; 이용문과 박병국, 1974 ; 김용태, 1974 ; 손원오와 김유진, 1985) 안상해에 대하여 직업 및 재해인자에 관한 연구결과를 제시하지 못하고 있기 때문에 이에 대한 예방책을 수립하는데 직접적으로 도움이 되기에는 불충분한 면들이 없지 않았다.

이에 저자들은 서울의 한 종합병원에 내원했던 직업성 안상해 환자들을 대상으로 이들의 직력(occupational history)과 재해원인 및 발생 상황을 분석하여, 어떤 직종에서 어떠한 특성을 가진 작업자에서 어떤 형태로 직업성 안상해가 가장 흔하게 발생하는지를 제시함으로써 직업으로

인한 안상해의 예방대책 수립에 미흡하나마 도움이 되고자 이 조사를 시도하였다.

II. 자료 및 방법

자료의 수집은 1982년부터 1986년에 걸쳐 가톨릭의과대학 부속성모병원 안과에 내원한 환자중에서 산업재해보상보험을 신청한 환자 185명중 교통사고에 의한 4명을 제외한 181명을 대상으로 이들이 제출한 산업재해보상보험 치료요양신청서와 담당의사의 초진 소견서에 기재된 내용을 중심으로 행하였다. 조사된 내용은 성별, 나이, 학력, 직종, 채용일시, 사고일시 및 시간, 재해원인 및 발생상황, 양측성 여부, 내원시의 시력이었다. 채용후 몇 개월후에 상해가 발생하였는지를 나타내는 근속기간은 사고일시에서 채용일시를 감산하여 산출하였다. 환자의 직업은 치료요양 신청서의 "직종"란과 "재해원인 및 발생상황"란에 기재된 내용을 근거로 하여 한국표준직업분류(노동부, 1982)에서 2자리 숫자로 표현되는 중분류를 사용하여 구분하였으며 재해원인 분석은 "재해원인 및 발생상황"란에 기재된 내용을 근거로 하여 현존하는 상해기록법에서 가장 완벽한 것의 하나로 꼽히는 국제재해분류(ANSI, 1969) 방식을 이용하였다. 본 조사는 기록에 의한 후향적 조사이었기 때문에 국제재해분류 항목중에서 가해물질(source of injury), 재해의 유형(accident type) 등 분류가능한 항목에 한하여 분석하였다. 통계분석은 Chi-square 검정방법을 사용하였다.

III. 성 적

1. 안상해 정도

내원시 상해받은 눈의 시력을 측정한 결과는 0.1이상의 시력을 보인 예는 58명(32%)이었고, 안전수지(finger count)가 31명, 안전수동(hand movement)이 9명, 광각이 있는 경우(Light perception(+))가 18명, 광각이 없는 경우 (Light perception(−))가 15명이었다(표 1).

Table 1. Distribution of study subjects by visual acuity at first visit

Visual acuity	Frequency	Percent
Over 0.1	58	32.0
Finger count	31	17.1
Hand movement	59	32.6
Light perception(+)	18	9.9
Light perception(−)	15	8.3
Total	181	100.0

2. 성 별

총 대상자 181명중 175명(96.7%)이 남자이었고, 여자는 6명이었다(표 2).

Table 2. Sex distribution of study subjects

Sex	Frequency	Percent
Male	175	96.7
Female	6	3.3
Total	181	100.0

3. 연 령 별

연령분포는 20대가 가장 많아 79명(43.6%)이었고, 다음이 30대, 40대, 20세미만, 그리고 50세 이상의 순이었다(표 3).

Table 3. Age distribution of study subjects

Age	Frequency	Percent
− 20	16	8.8
20 − 29	79	43.6
30 − 39	47	26.0
40 − 49	28	15.5
50 −	11	6.1
Total	181	100.0

4. 좌우안별

좌안이 90명으로 49.7%를 차지하였고, 우안이 79명으로 43.6%, 그리고 양안이 12명에 달해 0.6%를 나타내었다(표 4).

Table 4. Distribution of study subjects by affected side

Side of eye affected	Frequency	Percent
Left	90	49.7
Right	79	43.6
Both	12	6.6
Total	181	100.0

5. 월 별

월별로는 7월과 10월에 각각 10.5를 나타내어 다소 높은 정도를 나타내었으나 통계적으로는 유의하지 않았다(표 5).

Table 5. Frequency distribution of study subjects by month

Month	Frequency	Percent
Jan.	14	7.7
Feb.	12	6.6
Mar.	18	9.9
Apr.	18	9.9
May	17	9.4
Jun.	11	6.1
Jul.	19	10.5
Aug.	11	6.1
Sep.	13	7.2
Oct.	19	10.5
Nov.	15	8.3
Dec.	14	7.7
Total	181	100.0

6. 요 일 별

요일별로는 화요일과 금요일에 더 많은 것으로 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 단지 일요일이 휴일임에도 불구하고 수요일, 목요일 등과 비슷한 수준으로 발생하였다(표 6).

Table 6. Frequency distribution of study subjects by day of week

Week	Frequency	Percent
Sun.	19	10.5
Mon.	24	13.3
Tue.	31	17.1
Wed.	21	11.6
Thu.	23	12.7
Fri.	34	18.8
Sat.	29	16.0
Total	181	100.0

7. 시 간 별

오전 10－12시 사이와 오후 2－4시 사이에 가장 빈번한 발생을 보여, 전체의 43.6%를 차지하였다(표 7).

Table 7. Frequency distribution of study subjects by hour of day

Hour	Frequency	Percent
0 － < 2	1	0.9
2 － < 4	2	1.8
4 － < 6	0	0
6 － < 8	1	0.9
8 － < 10	15	13.6
10 － < 12	26	23.6
12 － < 14	8	7.3
14 － < 16	22	20.0
16 － < 18	17	15.5
18 － < 20	10	9.1
20 － < 22	6	5.5
22 － < 24	2	1.8
Total	110	100.0

8. 직종별 분포

한국 표준직업 분류에 의하여 분류한 대상자들의 직종을 보면 기계를 취급하는 공원(대장공, 공구제작공 및 기계공구 조작공, 기계설비공, 기계 조립공 및 정밀기구 제작공)이 67명(42.4%)으로 가장 많았으며, 건설현장에 관련된 건설종사자(벽돌공, 목공 및 기타 건설종사자)가 22명(13.9%), 전기시설 설치 및 수리를 담당하는 전기공(전기설비공 및 관련전기 전자공)이 14명(8.9%), 그리고 광산에서 작업하는 광부(광원, 채석원, 굴정원 및 관련 종사자)가 11명(7.0%)이었다(표 8).

Table 8. Distribution of study subjects by job classification

직 업 분 류	Frequency	Percent
대장공, 공구제작공 및 기계공구 조작공	54	34.2
벽돌공, 목공 및 기타 건설종사자	22	13.9
전기설비공 및 관련전기 전자공	14	8.9
기계설비공, 기계조립공 및 정밀기구제작공	13	8.2
광원, 채석원, 굴정원 및 관련종사자	11	7.0
연관공, 용접공, 판금공, 구조금속준비공 및 건립공	8	5.1
금속가공 처리공	5	3.2
달리 분류되지 않은 사무 및 관련직 종사자	5	3.2
돌 재단공 및 돌 조각공	4	2.5
수송장비 운전사	3	1.9
목재가공 종사자 및 제지공	3	1.9
건물관리원, 청소원 및 관련종사자	2	1.3
화물취급 및 관련장비 조작공, 부두노동자 및 화물취급인	2	1.3
기 타	12	7.6
Total	158	100.0

Frequency missing=23

9. 근속기간별 분포

재해일자와 취업일자를 이용하여 산출한 근속기간에 의한 분포를 보면 6개월 이하에서 38명(37.6%)으로 가장 큰 빈도를 나타내었으며 7-12개월이 14명, 1년이상 2년미만에서 22명을 나타냈으나 2년이상 3년미만에서는 7명으로 취업 2년후부터 현저한 감소를 나타내었다(표 9).

Table 9. Distribution of study subjects by job duration

Job duration	Frequency	Percent
0 - 6	38	37.6
7 - 12	14	13.9
13 - 24	22	21.8
25 - 36	7	6.9
37 - 48	5	5.0
49 - 60	5	5.0
61 -	10	9.9
Total	101	100.0

10. 가해물체

금속성 물질(metal item)에 의한 상해가 111명(62%)으로 제일 많은 부분을 차지하였으며, 돌, 모래 등을 나타내는 비금속성 미네랄물질(nonmetallic mineral item)이 19명, 갱내 또는 보일러등의 폭발에 의한 예가 8명, 화학물질에 의한 것이 7명, 동력전달장치(mechanical power transmission apparatus)에 의한 예가 7명등이었다(표 10).

11. 재해의 유형

물체조각이 튀기면서 발생하는 경우(struck by flying object, 飛散)가 138명(폭발에 의한 비산 8예 포함)으로 76.2%를 차지하였고, 낙하 또는 작동하는 물체에 의하여 맞는 경우(struck by)가 19명, 그리고 ANSI분류에는 포함되어 있지 않으나 물체에 의하여 맞는 경우의 특수한 형태로 볼 수 있는 찔리는 경우(cut by)가 14명, 그리고 작업자가 고정된 물체에 부딪혀 일어난 경우(struck against)가 3명을 차지하였다(표 11).

Table 10. Distribution of study subjects by source of injuries

Source of injury	Frequency	Percent
Metal items	111	62.0
Mineral items, nonmetallic	19	10.6
Boilers	8	4.5
Chemicals	7	3.9
Wood items	6	3.4
Glass	5	2.8
Mechanical power transmission apparatus	7	2.2
Particles	3	1.7
Plastic items	3	1.7
Mineral items, metallic	2	1.1
Flame, fire, smoke	1	0.6
Hand tools, powered	1	0.6
Machines	1	0.6
Working surfaces	1	0.6
Buildings and structures	1	0.6
Others	6	3.4
Table	179	100.0

Frequency missing=2

Table 11. Distribution of study subjects by accident type

Accident type	Frequency	Percent
Struck by flying object	138	76.2
Struck by	19	10.5
Cut by*	14	7.7
Struck against	3	1.7
Electrical current	3	1.7
Struck by falling object	2	1.1
Fall from elevation	1	0.6
Abraded	1	0.6
Total	181	100.0

* not included in ANSI classification

12. 직종과 몇가지 요인과의 관련성

직종과 몇가지 요인과의 관련성을 분석하고자 직종을 크게 4군으로 구분한바 기계와 관련된 "대장공, 공구제작공 및 기계공구 제작공"군과 "기계설비공, 기계조립공, 정밀기구 제작공"군을 합하여 I 군(기계공)으로 하고 "벽돌공, 목공 및 기타 건설종사자"군을 II(건설공)으로 그리고 "전기설비공 및 관련 전기전자공"군을 III군(전기공)으로 하고 그외의 직종을 기타로 하여 IV군으로 구분한후 다음과 같이 분석하였다.

1) 직종과 재해물질과의 관련성 : 재해물질을 금속물질(metal item)과 그외의 물질로 분류한 후 직종과의 관련성을 관찰한 바 p=0.001을 보여 유의한 결과을 나타내었다. 즉, I(기계공)군 및 II(건설공)군에서는 각각 금속물질에 의한 재해가 77.6%, 72.7%를 차지하였으나, III(전기공)군에서는 50%에 그쳤다(표 12).

Table 12. Crosstabulation of occupation by source of injury

Source of injury / Occupation	Metal items	Others	Total
Group I	52(77.6)	15(22.4)	67(100.0)
Group II	16(72.7)	6(27.3)	22(100.0)
Group III	7(50.0)	7(50.0)	14(100.0)
Others	24(43.6)	31(56.4)	55(100.0)
Total	99(62.7)	59(37.3)	158(100.0)

( ) : Percent $\chi^2=16.8$ p=0.001

Frequency missing=23

Group I : machinary operators

Group II : construction workers

Group III : electricians

Table 13. Crosstabulation of occupation by accident type

Occupation \ Accident type	Flying object	Struck by	Cut by	Others	Total
Group I	56 (83.6)	4 (6.0)	6 (9.0)	1 (1.4)	67 (100.0)
Group II	16 (72.7)	4 (18.2)	0 (0.0)	2 (9.1)	22 (100.0)
Group III	7 (50.0)	3 (21.4)	1 (7.1)	3 (21.5)	14 (100.0)
Others	45 (81.8)	5 (9.1)	2 (3.6)	3 (5.5)	55 (100.0)
Total	124 (78.5)	16 (10.1)	9 (5.7)	9 (5.7)	158(100.0)

( ) : percent $\chi^2=17.8$ $p=0.038$

Group I : machinary operators

Group II : construction workers

Group III : electricians

2) 직종과 재해유형과의 관련성 : 재해유형을 비산(struck by flying object), 물체에 맞음(struck by), 찔림(cut by), 그리고 그외의 4군으로 나누어 분석한 바 $p=0.004$를 보여 유의한 결과를 나타내었다. 비산에 의하여는 I (기계공)군에서 83%, II (건설공)군에서 72.7%, III (전기공)군에서 50%를 보였으며 찔림(cut by)에 의한 재해는 I 군에서 9%, III군에서 7.1%를 각각 나타내었으며 II군에서는 관찰되지 않았다(표 13).

13. 개인보호구 착용여부

치료요양 신청서의 "재해원인 및 발생상황"란에 기재된 내용중 보호안경을 착용하고 있었던 예는 2명에 한하였으며, 이 2명 모두 물체에 맞음(struck by)으로 인하여 재해가 발생하였다.

Ⅳ. 고 찰

이론적으로 위험폭로집단(risk population)을 알아내려면 어떤 특정한 집단의 발생율(incidence rate)이 타 집단보다 현저하게 높다는 것을 밝힐 수 있어야 가능하나 본 조사의 경우 분모로 사용되는 전체 수에 대한 파악이 불가능한 점, 그리고 분자에 있어서도 서울지역의 한 대학 부속병원만을 대상으로 하였다는 점 때문에 엄밀하게 직업성 안상해에 대한 위험폭로집단을 나타내지는 못한다는 면에서 제한성을 지니고 있다.

그러나 조사 대상이 1982년도에서 1985년까지는 명동에 위치했던 산업재해병원의 안과 환자들이었다는 점과 여의도로 이전한 후인 1986년에는 공업지역인 영등포지역에 인접해 있는 기능상의 3차 진료기관의 역할을 해오고 있는 성모병원에 내원한 산업재해 환자들이기 때문에 중등도의 직업성 안상해의 특성을 어느정도 대표할 수 있으리라고 가정하였으며 전체 빈도 중에서 특정항목의 빈도가 차지하는 분율로 표시되는 PMR(proportionate mortality rate, 비례 사망지수)의 개념을 적용하여 위험폭로집단을 파악하고자 시도하였다.

직업별로 기계를 취급하는 공원에서 42.4%, 건설종사자에서 13.0%을 보인것은 핀란드에서 Niiranen(1978)이 관통성 안상해(perforating eye injury)를 대상으로 행한 조사에서 나타난 28.4%, 16.9%와 빈도상 다소 차이가 있었으나 순위에서 일치하였다. 그러나 Niiranen(1978)의 조사에서는 농부와 어부군에서 3위를 나타낸 반면 본 조사에서는 전기공군이 3위를 보였다. Thordarson(1979)의 조사에서는 전체대상자중 50%를 건설종사자가 차지하고 있었다.

본 조사에서 변수별로 가장 큰 빈도를 보인 항목들은 대부분 이미 국내에서 조사된 보고와 일치하였다. 즉 연령은 본 조사에서와 마찬가지로 대부분의 경우 20세 군에서 제일 많았고(선인선 등, 1968 ; 정재희 등, 1972 ; 이융문과 박병국, 1974 ; 김용태, 1974 ; 손원오와 김유진, 1985), 재해 물질로는 금속이(신인선 등, 1968 ; 정재희 등, 1972 ; 이융문과 박병국, 1974 ; 김용태, 1974 ; 김동인 등, 1982), 그리고 재해유형은 비산이 제일 많은 빈도를 차지하고 있었다(이융문과 박병국 ; 1984).

광부를 대상으로 한 김동인 등(1982)의 조사에서는 30대군에서 20대군 보다 다소 높은 빈도를 보였으며 재해유형에서도 비산보다는 폭발에서 더 높은 빈도를 보였다.

손상당한 부위에 있어서는 대부분의 조사(신인선등, 1968 ; 정재희 등, 1972 ; 김동인 등, 1982 ; 원선오와 김유진, 1985)에서 좌안이 많은 것으로 나타났으나, 김용태(1974)의 연구에서는 우안이 더 큰 빈도를 나타내었다.

본 조사에서 양안을 다 침범당한 재해의 경우는 광부가 많은 부분을 차지한 바 이는 광부들을 주로 대상으로 한 김동인 등(1982)의 보고에서 양안상해가 18%로 높은 빈도를 보인것과 일치한다.

내원시의 시력에 있어서 0.1 이상의 시력을 보인 군이 전체의 32%만을 차지하여, 65%이상을 보인 대부분의 다른 조사들에 비하여 적은 부분을 차지해 본 조사대상이 중등도의 안상해를 나타내고 있음을 보였다.

1986년도 현재 남자근로자 총수에서 20대 미만이 차지하는 비율이 2.8%(노동부, 1987)인점을 감안하면, 본 조사에서 20대 미만에서 대상전체의 8.8%를 보인것은 비교적 높은 빈도임을 알 수 있다.

이는 근속기간에 관한 분석에서 나타난 첫 2년 이내에 전체의 74.3%가 발생하는 결과와 관련이 있을 것으로 생각된다.

Hall(1987)은 직업성 안상해를 입은 환자중 60%에서 사고당시 보호구를 착용하지 않았다고 하여, 181명중 2명만이 보호구를 착용했던 것으로 분석된 본 조사결과와 큰 차이를 보이고 있다. Hall(1987)의 연구결과는 보호구의 착용으로만 직업성 안상해가 예방되는 것이 아니고 보호구의 질도 문제가 될 수 있음을 시사하고 있다.

또한 Hall(1987)은 보호구를 착용치 않은 위 60%의 안상해자중에서 3/4은 전혀 보호구가 필요하지 않은 상황이었다고 느끼고 있었음을 밝혀 작업자에 대한 안전교육의 필요성을 강조하였다.

실제로 안상해의 위험요인이 존재하는 작업부서에서 작업자가 개인보호구를 착용하는지를 결정하는 요소는 단순히 고용주와 작업자의 태도 뿐만이 아니고 입법부서와 표준심사기관(standard bodies) 그리고 보호구의 제작자 등도 관련이 있으므로(Davey 등, 1987) 예방대책의 수립에는 다각적인 검토가 필요할 것이다.

1985년 미국의 한 보험회사가 산업재해보상보험료를 근거로 산출한 바에 의하면 작업장에서 일어나는 한 건의 실명(eye lost)에 의한 직접적인 손실액은 약 8만불이며 이에 관한 간접적인 손실비용은 약 3만 2천불에 이를 것으로 평가한 것(Hall, 1987)은 직업성 안상해에 대한 예방대책이 비용효과(cost-benefit)면에서 큰 효과를 낼 수 있음을 말해주고 있다.

V. 요약 및 결론

1982년부터 1986년에 걸쳐 가톨릭의과대학 부속 성모병원 안과에 내원한 환자중 산업재해보상보험을 신청한 환자 181명을 대상으로 이들의 직력(occupational history)과 재해원인 및 발생상황을 분석하여 어떤 직종에서 어떤 특성을 가진 작업자에서 어떤 형태로 직업성 안상해가 가장 흔하게 발생하는지를 파악하고자 조사한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

성별로는 남성이 96.7%, 연령별로는 20세군이 43.6%, 상해받은 눈은 좌안이 49.7%로 가장 많았으며, 요일별 월별에 의한 발생의 차이는 통계적으로 유의하지 않았고 발생시간은 10시－12시 사이에서 23.6%, 오후 2시와 4시 사이에서 20.0%를 나타내어 전체의 43.6%를 점하였으며, 근속년수는 취업후 6개월이내에서 37.6%를 차지하였고 취업후 2년내에 발생한 예가 전체의 73.3%를 차지하였다.

직업군으로는 기계를 취급하는 공원(대장공, 공구제작공 및 기계공구 조작공, 기계설비공, 기계조립공 및 정밀기구 제작공)이 42.4%, 건설종사자(벽돌공, 목공 및 기타 건설종사자)가 13.9%, 전기공(전기설비공 및 관련 전기전자공)이 8.9%를, 그리고 광부(광원, 채석원, 굴정원 및 관련종사자)가 7.0%를 차지하였다. 가해물체(source of injury)로는 금속성물질이 62%를, 재해의 유형(accident type)으로는 물체조각이 튕기면서 비산되는 물체에 의하여 발생하는 경우가 76.2%를 차지하였다.

조사대상자중 보호구를 착용했던 예는 단 2예 뿐이었다.

참 고 문 헌

김동인, 김호경, 홍영재. 산업재해 안외상에 대한 통계적 고찰, 대한안과학회지 *1982 ; 23(3) : 147－152*

김용태. 공업안외상의 통계적 관찰, 대한안과학회지 *1974 ; 15(4) : 94－101*

김재호, 배기택. 금속기계공업 종업원의 안질환(속보). 대한안과학회지 *1968 ; 9(4) : 59－65*

노동부. 한국통계연감 *1987*

노동부. 한국직업사전 *1982*

손원오, 김유진. 산업재해로 인한 안외상에 대한 역학적 고찰. 대한안과학회지 *1985 ; 26(4) : 105－110*

신인선, 김재호, 김상민, 이상욱. 외래환자의 안외상의 통계적 관찰. 대한안과학회지 *1968 ; 9(1) : 15－19*

이광묵. 산업재해에 관한 연구. 가톨릭대학의학부 논문집 *1968 ; 40(3) : 619-631.*

이영섭, 김용수, 한종옥, 한준섭, 이지웅. 건설재해방지를 위한 가설구조물 표준모델 개발연구. 제1차년도 : 건설산업재해 원인분석 조사연구. 노동부 국립노동과학연구소 *1986*

이융문, 박병국. 부산지방의 산재 안외상에 대한 고찰. 대한안과학회지 *1974 ; 15(4) : 83-89*

정재희, 김옥, 정태모, 홍영재, 김홍복, 홍순각. 안외상의 통계적 고찰(II). 대한안과학회지 *1972 ; 13(4) : 25-30*

American National Standard Institute. *American national standard method of recording basic facts relating to the nature and occurrence of work injuries. 1969*

Davey JB. *Industrial eye protection. Ann Occup Hyg 1987 ; 31 : 67-70*

Duke-Elder S. *System of ophthalmology. Vol. 14, pt. 1. st. Louis, C.V. Mosby, 1972 : 34-48*

Hall ED. *Protective eyewear. Proper care help stop injuries, blindness at work. Occup Health Safe 1987 ; 56 : 70-71. 80*

Lee SH, Park CK, Chung CK, Lee BK, Cho KS. *Causative factors of occupational injuries in manufacturing industries of Korea. A study report. Seoul, Catholic Industrial Center 1984*

Niiranen M. *Perforating eye injuries. Acta Opthalmologica 1978 ; Supplementum 135*

Thordarson U, Ragnarsson AT, Gudbrandsson B. *Ocular trauma, Observation in 105 patients. Acta Ophthalmologica 1979 ; 75 : 922-928*