

症 例

労働災害による開放性眼外傷の7例と保護眼鏡について

山口 幸寿, 藤沢 邦見, 平松 類
植田 俊彦, 小出 良平

昭和大学眼科学教室

(平成19年1月9日受付)

要約：労働作業中の開放性眼外傷7症例を経験し、その予防法としての保護眼鏡装用の状況を調べ、装用率を向上させる手段について検討した。対象は、平成16年12月から平成17年11月の1年間で経過をおえた25～36歳の7症例である。受傷原因は、症例4以外はすべて金属製のものを扱う作業が関与し、作業に際して保護眼鏡装用する条件下であった。しかし、5症例は装用していなかった。一方、2症例は装用していたが、症例3は保護眼鏡が曇ったため外した瞬間に受傷し、また、症例6は保護眼鏡を装用していたにもかかわらず、顔と眼鏡の間隙より異物が飛入し受傷した。作業中に保護眼鏡装用しない理由として、保護眼鏡の性能が低く作業そのものが行いにくいこと、作業現場に常備されていないこと、また、装用しても個人の顔にフィットしないことなどが考えられた。労働作業中における開放性眼外傷を予防するためには、管理者を含めて保護眼鏡装用環境を改善する必要があると考える。

(日職災医誌, 55:159—164, 2007)

—キーワード—

保護眼鏡, 労働災害, 開放性眼外傷

緒 言

眼外傷が眼科疾患に占める割合は3～6%といわれている。そのなかで開放性眼外傷は感染性眼内炎、難治性網膜剥離など治療に緊急性を要するのみならず、重篤な視機能障害をきたすため予防が重要である¹⁾。受傷原因は作業中の事故が多いので、労働者と管理者を含めて対策を検討する必要がある。その手段として防護眼鏡装用などの有用性が報告されている²⁾。しかし、保護眼鏡の実際の使用率は5.5%程度と低く^{3,4)}、さらに、保護眼鏡の使用をしていても受傷したという報告もある^{5,6)}。

今回は、労働災害現場における保護眼鏡と、眼科緊急医療体制についての近況を調べ検討した。

対 象

平成16年12月から平成17年11月まで当科を受診した労働災害の開放性眼外傷のうち経過を追えた症例7例である。(表1)

症例1：33歳男性

平成16年12月28日16時10分頃建設現場にてエア式の釘打機で作業中金属の破片が左眼に当たり受傷。保護眼鏡は装用していなかった。葛飾区内の近医受診し強膜裂傷(図1)と硝子体出血を認め同日19時20分頃当院紹介受診した。約4mmの強膜裂傷が認められる。初診時視力Vd=0.7(1.0=cyl-2.5DA170°)Vs=30cm/n.d.結膜細菌培養よりP.acnesが検出される。

同日強膜縫合術と網膜復位術を施行した。

術後31日目後 Vs=1.0(1.2=cyl-6.5DA90°)強度乱視が残ったものの網膜剥離などの重篤な合併症なく予後良好であった。

症例2：25歳男性

平成17年4月9日9時頃建設現場にてハンマーでコンクリートの杭を叩いている作業中に、右眼に小石が飛入し受傷。保護眼鏡の装用なし。大田区内の近医受診。同日15時30分頃当院紹介受診。角膜裂傷、後囊破囊を伴う外傷性白内障を認めた(図2)。

初診時視力不明。結膜細菌培養は陰性。

角膜縫合術、水晶体摘出術、硝子体手術を施行した。術後186日目Vd=0.03(1.0×+9.0=cyl-2.0DA195°)

表 1

	年齢	性別	紹介日	受傷時間	受傷地	受診時間	手術
症例 1	33 歳	男	2006/12/28 (年末)	16 時 10 分	葛飾区	19 時 20 分	強膜縫合術, 網膜復位術 (同日)
症例 2	25 歳	男	2006/4/9 (土曜日)	9 時	大田区	15 時 30 分	角膜縫合術, 水晶体摘出術, 硝子体手術 (同日)
症例 3	33 歳	男	2006/3/4 (金曜日)	14 時	横浜市	16 時 20 分	角膜縫合術, 水晶体摘出術, 硝子体手術, 網膜復位術 (同日)
症例 4	29 歳	男	2006/11/22 (火曜日)	22 時 30 分	大田区	22 時 54 分	強膜縫合術 (同日) 水晶体摘出術, 硝子体手術, 網膜復位術 (2 日目)
症例 5	36 歳	男	2006/12/27 (年末)	17 時	大田区	19 時 00 分	強膜縫合術 (同日)
症例 6	29 歳	男	2006/12/5 (日曜日)	9 時 30 分	川崎市	11 時 55 分	強膜縫合術 (同日)
症例 7	35 歳	男	2006/1/25 (木曜日)	13 時	茨城県 守谷市	15 時 00 分	強膜縫合術 (同日) 網膜復位術 (2 日目)

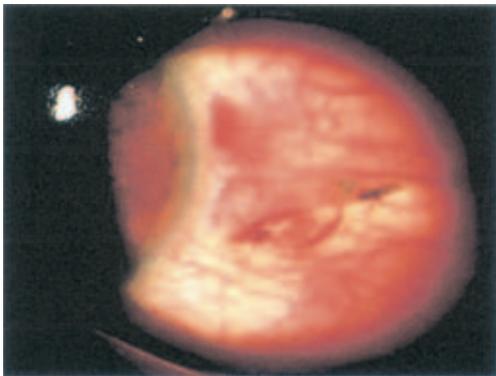


図 1 症例 1
約 4mm の強膜裂傷が認められる

で網膜剥離などの重篤な合併症なく矯正視力良好, 人工的無水晶体眼となったが, 術後 235 日で眼内レンズ 2 次移植を施行し $Vd=0.8$ ($0.9=cyl-2.5DA160^\circ$) となったが, 2 次移植術後 9 日目に術後眼内炎発症. 同日眼内レンズ摘出および硝子体手術を施行した. 前房および硝子体細菌培養は陰性であった. 眼内炎術後 67 日目 $Vd=0.08$ ($1.2 \times +8.0=cyl-1.75DA180^\circ$) と予後良好であった.

症例 3 : 33 歳男性

平成 17 年 3 月 4 日 14 時頃リサイクル処理場にて作業中の事故である. ペットボトルを束ねる針金はずれて左眼に飛入. 作業中, 防護眼鏡を装着していたが, 曇って外した一瞬に受傷した. 横浜市内の近医受診. 同日 16 時 20 分当院紹介受診し角膜裂傷, 外傷性白内障を認めた (図 3).

初診時視力は $Vd=1.5$ (n.c.) $Vs=m.m.$. 結膜細菌培養にて *S. epidermidis* および *P. acnes* を検出された.

角膜縫合術, 白内障摘出術中に網膜裂孔と強膜裂傷を認め, 二重穿孔の診断で硝子体手術と網膜復位術を施行した.

術後 165 日目 $Vs=(1.2 \times Hcl)$ 角膜裂傷による不整乱

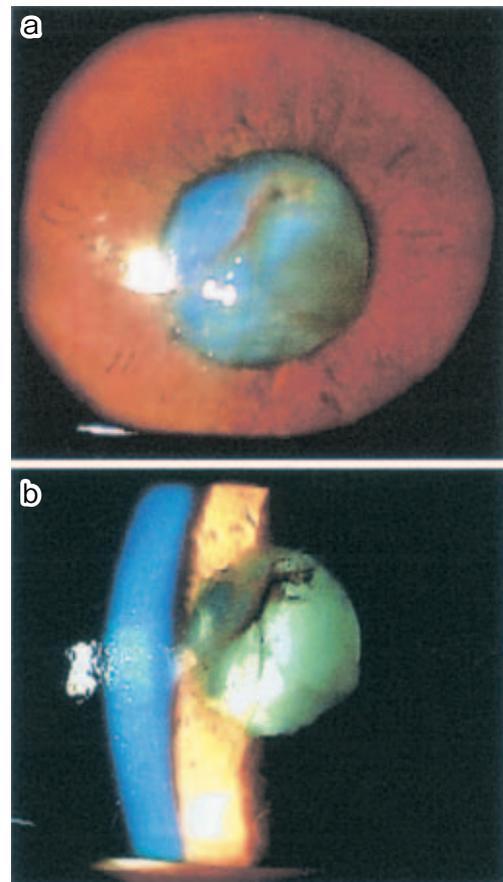


図 2 症例 2
a 角膜裂傷 b 外傷性白内障

視と人工的無水晶体眼に対する矯正のためハードコンタクトレンズが必要であるが, 予後良好であった.

症例 4 : 29 歳男性

平成 17 年 11 月 22 日 22 時 30 分頃旅客機の整備中に自分の手で持っていたペンチがすべり左眼に受傷した. 保護眼鏡は装着していなかった. 同日 22 時 54 分頃羽田より救急車にて当院受診. 強角膜裂傷と外傷性白内障を

認め眼底は詳細不明であった(図4)。角膜輪部にそって半周の強角膜裂傷を認めた。

初診時視力不明。初診時の結膜細菌培養結果にて *S. epidermidis* が検出された。

同日、強膜縫合を施行し2日後に全身麻酔下で水晶体摘出術、硝子体手術、網膜復位術を施行した。

$V_s = 0.05$ ($0.2 \times +10.00D = \text{cyl-5.5DA}180^\circ$) 術後184日目 $V_s = (1.0 \times \text{HCL})$ 。角膜裂傷による不整乱視と人工的無水晶体眼に対する矯正のためハードコンタクトレンズが必要であるが、予後良好であった。

症例5：36歳男性

平成16年12月27日17時頃水道管の工作中プラスチックの箱を足で壊している時にプラスチックの破片が右眼に当たった。保護眼鏡装用なし。大田区内の近医受診し同日19時当院紹介受診。右強膜に2mmほどの裂傷をみとめ(図5)、前房出血を認めた。

初診時視力 $V_d = 0.1$ ($0.9 \times -3.5D = \text{cyl-0.5DA}67^\circ$) $V_s = 1.0$ (n.c.) 結膜細菌培養は陰性であった。

同日強膜縫合術を施行し、術後17日目 $V_d = 0.1$ ($1.2 \times -3.0D$)。

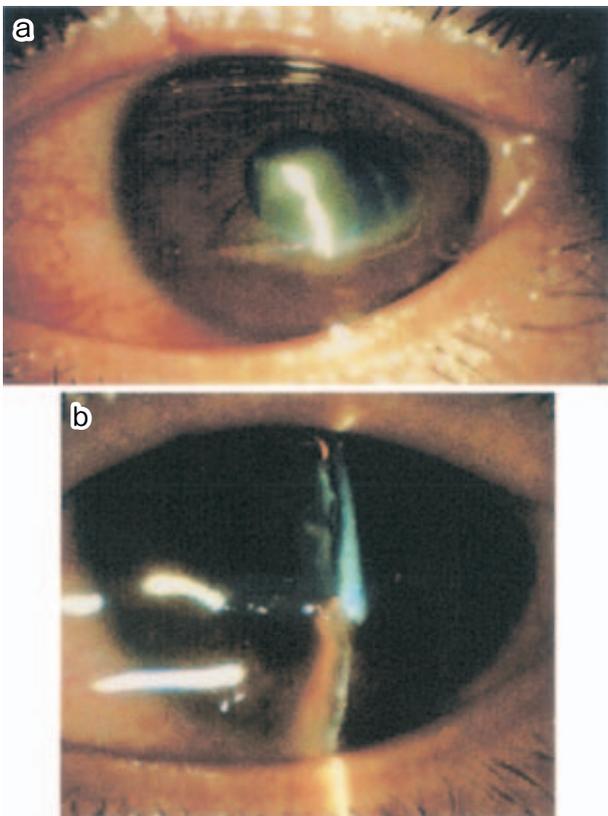


図3 症例3

a 外傷性白内障

b 角膜裂傷，浅前房となっている

症例6：29歳男性

平成16年12月5日9時30分頃発電所で作業中部品をワイヤで研磨していたところワイヤが飛んで刺さった。保護眼鏡を装用していたが不十分で下方より入り右眼受傷(図6)、川崎市の近医受診し、同日11時55分当院紹介受診。2mm程の強膜裂傷を認めた。

初診時視力 $V_d = 0.7$ ($1.0 \times -1.25D$) $V_s = 1.2$ (n.c.) 結膜細菌培養にて *S. epidermidis P. acnes* を認めた。

同日強膜縫合術を行い、術後298日目 $V_d = 1.0$ ($1.2 \times +0.75$)。

症例7：35歳男性

平成17年1月25日13時頃仕事で仰向けで上方のものをノミで削っていたところ滑って左眼に刺した。保護眼鏡装用なし。茨城県より当院受診15時。3.5mm程の強

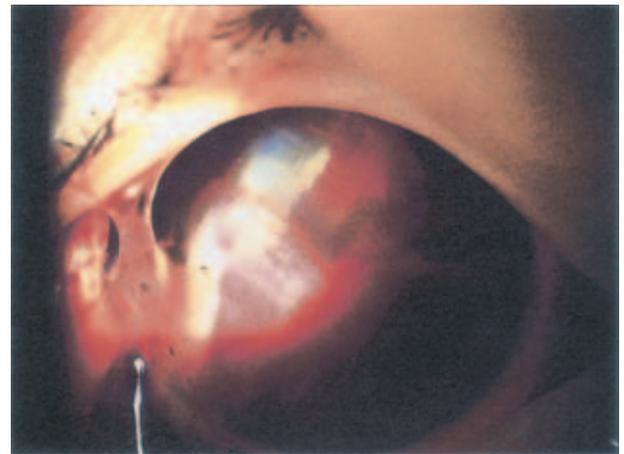


図4 症例4
受傷当日

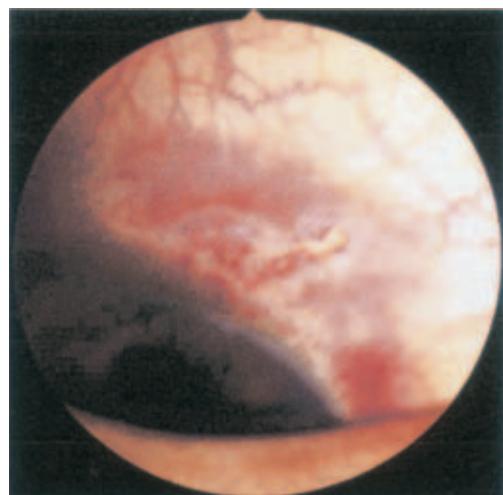


図5 症例5
右強膜に2mm程の裂傷



図6 症例6
下方よりワイヤーが入り受傷

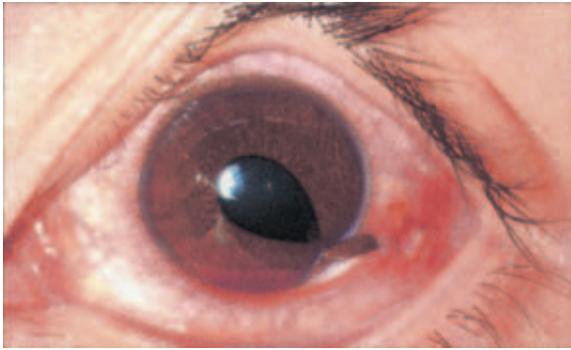


図7 症例7
3.5mm 程の強角膜裂傷を認め虹彩脱出

角膜裂傷を認め虹彩脱出などを認めた(図7)。

初診時視力 Vd=0.8 (1.2cyl-1.25DA90°) Vs=0.03 (0.09×-4.0D)。

同日強角膜縫合術, 翌日網膜復位術を行った。結膜細菌培養にて S epidermidis を認めた。

術後 182 日目 Vs=0.3 (1.2×+0.5cyl-2.25DA55°)。

考 案

開放性眼外傷は Kuhn⁷⁾らの分類によると外傷による眼球壁の全層損傷をいう。外傷により突然外界と眼内が接するため細菌感染などのリスクがある。また前途有望な若者が突然視力の障害をきたすということで重要な疾患である。

今回の症例はほとんどが保護眼鏡を装着していなかった。特に症例3では保護眼鏡を装着していたにもかかわらず受傷時にはずしてしまい今回のような受傷となった。また、症例6では保護眼鏡を装着しているにもかかわらずの受傷となった。National Eye Trauma System Registry³⁴⁾によると受傷者の5.5%しか保護眼鏡を装着していないとの報告がある。

今回の7例に限らず眼外傷の多くは保護眼鏡を装着し



図8 下方にも隙間をあけない防護眼鏡

ていることで防げる可能性が高い。しかし、保護眼鏡を装着していたにもかかわらず受傷したという報告がある⁶⁾。これによると今回の症例6と同様に保護眼鏡の隙間から入ったというのが60%と最も多く、今回の症例2のように保護眼鏡が曇るので外したというのが12%を占めていた。

症例6の場合のように何らかの飛入物が考えられる場合は図8のように全体を覆うような眼鏡装着が必要となる。

これらの受傷などに考えられるエラーには4M (man, media, machine, management)⁸⁾といわれるものがある。とりわけこのようなときに man のみのエラーと捕らえられがちであるが, management, などについても検討していく必要がある。対策としては4M4Eの方法がとられている。そこでこれらを4M4Eの視点から対策を講じるとすると education の視点からはこのようなことがあるので保護眼鏡が必要であるということ, また外した時にこのようなことが起るということを教育していく必要がある。Engineering については眼鏡の強度のみならず曇りをとめるように技術を向上させる必要があるということ。Enforcement としてはそれらを強化していく必要性を Example としては図7と図8のように模範を提示する必要が痛感させられた。

実際 engineering として保護眼鏡は何から保護するかによって形状などに違いがありレンズ部分も強度など改善されたものがある。折角保護眼鏡をもっているにもかかわらず曇ってしまったり装着感が悪く外してしまえば意味が無い。また、曇りにくいレンズや装着感を良好にする工夫がされた保護眼鏡も市販されている。

このように4Mの視点からも man のみに原因を持っていくのではなく、保護眼鏡の精度の問題 (machine), また保護眼鏡が自己の責任であり義務とはなっていないこと (management) 環境 (media) に対しても注意を払うべきであると考えられる。

一方わが国では現在、保護眼鏡の装着を義務づけられている業務は有害化学物質作業時などに限られており、それ以外の業種では雇用者側からの保護眼鏡の支給義務はない。また性能についても JIST8147 の記載のみであ

り細かい規定がない。このため、今回の症例3は個人で購入しており、前記したような高性能な保護眼鏡を作業者が用いるのは難しいのが現状である。ちょっとした曇りや装用感の悪さなどで気軽に保護眼鏡を外さないように作業への啓発が重要であると同時に多くの業種で保護眼鏡を義務化し雇用者側からの支給を行う制度を作ることが重要と思われた。また、保護眼鏡の性能を種類わけして、業種ごとに必要なクラスを提示するような制度も必要と考えた。

穿孔性眼外傷は10歳代が最も多い⁹⁾とされている。しかし、矢加部¹⁰⁾らは労働災害と非労働災害の開放性眼外傷を比較したところ、同様に20～30歳代に労働災害は多いと報告をしている。またこの結果は海外においてもNational Eye Trauma System Registry³⁾⁴⁾においても同様の報告がある。労働時における眼外傷であるので一般の開放性眼外傷のなかでも労働に携わる年代であるためにこのような結果になり、今回の7症例は25～33歳である。

7症例中5例に結膜囊より培養が陽性であったがいずれも術後感染症は発症しなかった。7症例は表1に示すように、年末や休日、夕方や夜間など一般の医療機関が対応しづらいときに受診していた。労働災害には建設関係が多く、労働災害という性格上午後の上旬の受傷なども多く、またこのような開放性眼外傷の場合1次医療後の紹介受診となり受診時間帯が遅くなる。当院では24時間の眼科急患体制をとっており7症例とも緊急入院、手術と対応した。しかし、このような体制をとっている施設は少ないのか、症例1は葛飾、症例3は横浜、症例6は川崎、症例7は茨城と遠方からの受診であった。このような災害受傷に24時間体制がとれる施設を増やしていくことが必要と考えられた。

全例、網膜硝子体手術を、受傷受診の当日、創縫合手術と同時に一次的に施行した(表1)。穿孔性眼外相に関する報告では、早期の硝子体手術が必要とされておりde Juan¹¹⁾、Coleman¹²⁾らは3日以内の施行がよいとしている。外傷において良好な予後が得られるかどうかは外傷の程度が一番大きな要因である。しかし、網膜硝子体まで達した穿孔性眼外傷では徐々に増殖性変化が生じ難治となる可能性がある。これを防ぐには、早期の硝子体手術が必要である。

早期を創閉鎖の緊急手術時と考えるか、いったん創閉鎖を行い、十分な準備のできる数日中に行うのかは意見が分かれるところである。今回の7例、特に症例2、3、4にて硝子体手術を一次的に行った。経験的に角膜に裂傷を生じている場合、受傷当日の方が角膜の透明性が得られ、翌日以降はかえって浮腫が生じることがある。この点を考えると、創閉鎖手術時に十分な角膜透明性が得られるなら、そのまま網膜硝子体手術を行ったほうが有利といえる。また、年末や週末に受傷した症例では、翌

日以降もしばらくは通常診療を行う日ではないため手術準備や人的条件は緊急手術と大差がない。いずれにせよ、必要な硝子体手術は早期に行うべきで今回の症例が受傷後数日を経ても増殖性変化など難治な合併症を生じなかったのは、早期に網膜硝子体手術を施行したことが一因と思われる。今回の7例のうち症例3は二重穿孔、症例4はベンチの直撃で放置すれば予後不良となった症例だが、網膜黄斑部の障害がないなどいわば「助けられる症例」であり、早期の手術などの対応があれば十分予後良好な結果が得られることが分かった。

結 語

労働災害による開放性眼外傷の7例を経験した。

保護眼鏡の装用および緊急医療体制にたいする整備が今後必要と考えられる。

文 献

- 1) 奥芝詩子, 竹田宗泰: 最近3年間の札幌医科大学における穿孔性眼外傷について. 眼科手術 5: 153—157, 1992.
- 2) 山井 聡, 吉澤豊久, 市辺幹雄, 他: 過去10年間の新潟大学眼科における穿孔性眼外傷と眼球破裂の検討. 眼科 43: 1817—1822, 2001.
- 3) Dannenberg AL, Parver LM, Brechner RJ, Khoo L: Penetrating eye injuries in workplace. The national eye trauma system registry. Arch Ophthalmol 110: 843—848, 1992.
- 4) Dannenberg AL, Parver LM, Fowler CJ: Penetrating eye Injuries Related to Assault. The national eye trauma system registry. Arch Ophthalmol 110: 849—852, 1992.
- 5) 山家 麗, 赤塚一子, 石川宏志, 他: 動力草刈り機による穿孔性眼外傷の手術予後の検討. 眼科臨床医報 8: 810—812, 2001.
- 6) 労働省労働基準局安全衛生部環境改善室: 眼の災害性疾病の発生状況について. 労働衛生 AUGUST: 26—32, 1996.
- 7) Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, et al: A standardized classification of ocular trauma. Ophthalmology 103: 240—243, 1996.
- 8) 三船由紀子, 三橋麻子, 相馬真弓, 佐藤澄子: 手術部位感染防止への取り組み. 手術医学 24: 200—202, 2003.
- 9) 内尾英一, 向野利彦, 猪俣 孟: 九州大学眼科における最近2年間の眼外傷の統計的観察. 眼紀 40: 745—755, 1989.
- 10) 矢加部優子, 高橋 広, 伊比健児, 他: 産業医科大学病院眼科における過去15年間の穿孔性眼外傷の検討. 眼紀 47: 1152—1155, 1996.
- 11) De Juan E, Strenberg P, Michels RG: Timing of vitrectomy after penetrating ocular injuries. Ophthalmology 91: 1072—1074, 1984.
- 12) Coleman DJ: Early vitrectomy in the management of the severely traumatized eye. Am J Ophthalmol 93: 543—551, 1982.

(原稿受付 平成19.1.9)

別刷請求先 〒142-8666 東京都品川区旗の台1-5-8
昭和大学眼科学教室
山口 幸寿

Reprint request :

Yukihisa Yamaguchi
Showa University Department of Ophthalmology, 1-5-8
Hatanodai, Shinagawa, Tokyo, 142-8555, Japan

PROTECTIVE EYEWEAR AND OPEN EYE INJURY DUE TO INDUSTRIAL ACCIDENTS

Yukihisa YAMAGUCHI, Kunimi FUJISAWA, Rui HIRAMATSU, Toshihiko UEDA and Ryouhei KOIDE
Showa University Department of Ophthalmology

We encountered 7 cases of open eye injury that occurred during industrial work. To prevent these injuries, we examined the status of wearing of protective eyewear and studied means of improving the level of wear. Subjects were 7 patients ages 25-36 years of age whose course was completed over a 1-year period from December 2004 to November 2005. In terms of the cause of injury, all of the cases involved work handling items made of metal except for Case 4 and were under conditions where protective eyewear should have been worn. Five patients, however, were not wearing protective eyewear. On the other hand, 2 patients were wearing protective eyewear : Case 3 involved a patient who was injured at the moment he removed his protective eyewear because it was fogging up, and Case 6 involved a patient who was injured despite wearing protective eyewear when some particles entered the gap between his face and the eyewear. Possible reasons why protective eyewear is not worn while working are that protective eyewear performs poorly and impedes work, may not be available in the workplace, and that it does not fit the shape of the individual's face even when worn. Conditions for the wearing of protective eyewear, along with the management of those worksites, must be improved to prevent open eye injury during industrial work.
