

症 例

催涙剤により発症した角膜傷害の1例

松原 倫子¹⁾, 高橋 春男¹⁾, 徳永 義郎¹⁾, 笹元 威宏²⁾¹⁾昭和大学眼科学講座²⁾昭和大学附属豊洲病院眼科

(平成24年8月9日受付)

要旨：催涙剤により角膜傷害を発症した1症例を報告する。症例は19歳女性で、2012年4月、夜間に不審者に橙色の液体を顔面、頸部および両前腕部に大量に浴びせかけられた。両眼痛と流涙を訴え救急搬送された。初診時、両眼の角膜びらん、眼瞼結膜・球結膜の充血と浮腫を認めた。リトマス試験紙による結膜囊のpH測定を実施したところ両眼とも中性を示した。診察開始後に医療者側にも眼痛、鼻刺激感が出現したため、ゴーグルとマスクおよび手袋を着用して診療を続行した。生理食塩水で持続洗眼後に一旦眼痛は治まったが、処置後約1時間経過してから患者は両眼痛の再悪化を訴えた。この時薬剤の暴露した箇所一致する顔面・頸部・両前腕部の発赤腫脹および疼痛が認められた。再度診察を行ってから約2時間後に眼痛および発疹は軽快した。外来通院で経過観察をしたところ両眼の角膜傷害は次第に軽快し、受傷から2週間後に終診となった。後日、今回患者が暴露した物質は、催涙剤に使用される Oleoresin Capsicum (以下、OC と略す) とであることがわかった。眼薬傷に対する治療は持続洗眼が救急診療の基本とされているが、初診時の段階では原因物質の正体が不明であることがしばしばある。酸性やアルカリ性の薬剤でなくとも眼傷害を起こす場合があり、特に薬剤を特定できないケースでは、持続洗眼という基本的な眼薬傷の加療を行った後も、眼および全身における状態の変化がないか入念に経過観察を行う必要がある。また、薬物が医療者に飛散・付着する可能性も考え必要に応じてゴーグルや保護眼鏡・マスク・手袋を利用し、空気の循環の良い開放された環境で診察する等の対策をしておくことで、医療者への二次暴露を避けるべきである。

(日職災医誌, 61: 273—277, 2013)

—キーワード—

催涙剤, 眼薬傷, 角膜傷害

緒 言

各国で催涙スプレーを悪用した強盗事件、傷害事件が度々報道されている。日本においては催涙スプレーの入手・所持に関する法的な制約はなく、一般人が市販品もしくはインターネット販売にて催涙スプレーを入手することが可能である。催涙スプレーには Oleoresin Capsicum (以下、OC と略す) を主成分とするものが多い。OC は人体への後遺症を発生させることは無いとされているが、今回筆者らは OC に暴露した後に角膜びらんの発生がみられた症例を診察したため報告する。

症 例

症 例：19 歳，女性。
主 訴：両眼痛，流涙。

既往歴：17 歳時から、両眼の近視矯正目的でソフトコンタクトレンズ (以下、SCL) を使用していた。1 日タイプと 2 週間タイプの頻回交換型 SCL を併用していた。

家族歴：特記すべきことなし

現病歴：平成 24 年 4 月中旬の深夜に、自宅前で不審者によって大量の橙色の液体を顔面に浴びせかけられた。直後に両眼の強い疼痛、流涙、および視力低下感を自覚し、装着していた 2 週間タイプの頻回交換型 SCL を外さないまま自分で両眼の洗眼を実施した。その後、患者本人が警察へ通報した。警察官による事件現場の確認および、液体で汚染した衣服の回収が終了後、昭和大学眼科 (以下、当科) に救急搬送された。受傷後約 2 時間後に当科を受診した。眼以外の症状としては鼻汁・咳嗽・口唇の腫脹発赤がみられた。また、薬剤に暴露したと考えられる顔面や頸部、両前腕部皮膚が斑状に橙色へ変色して

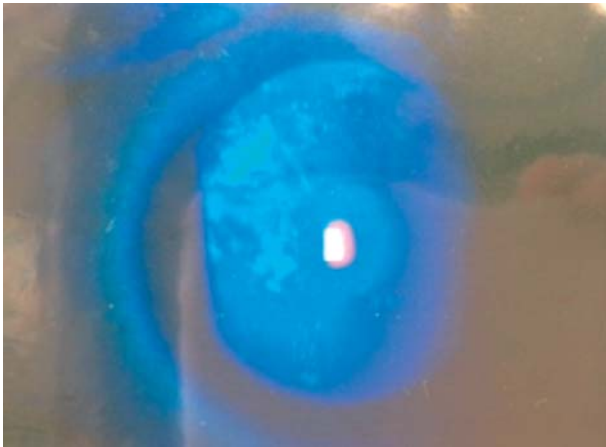


図1 初診時の右前眼部写真(フルオレセイン染色紙による生体染色実施後)
角膜びらん部が黄色に染色されている。

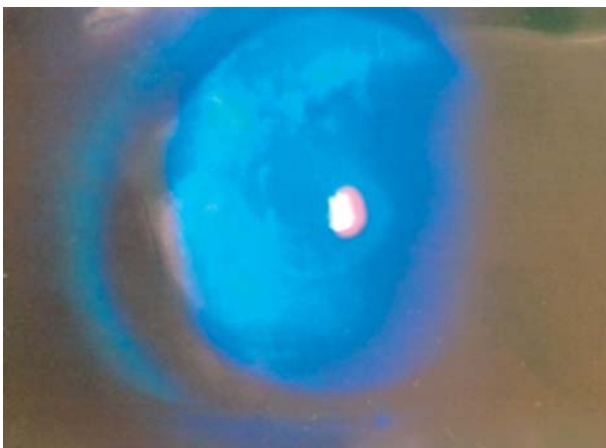


図2 初診時の左前眼部写真(フルオレセイン染色紙による生体染色実施後)
角膜びらん部が黄色に染色されている。

いた。

初診時所見：両眼のSCLを外した後に診察を行った。視力は右0.2(矯正不能)、左0.2(矯正不能)、眼圧は接触式眼圧計測計にて右14mmHg、左14mmHgであった。前眼部所見上、両眼の角膜びらん、眼瞼結膜と眼球結膜の充血および重度の浮腫を認めた(図1、図2)。前房は深く、炎症細胞を認めなかった。中間透光体、後眼部に異常は無かった。

経過：来院後、リトマス試験紙によりpHを確認してから、生理食塩水2,000mlの持続洗眼を施行した。持続洗眼の途中でもpH測定を行ったがpHは一貫して中性であった。診察時、医療者側にも眼痛、鼻刺激感が出現したため、ゴーグルとマスク、手袋を装用して診療を続行した。持続洗眼後、角膜傷害に対し両眼に0.3%タリビット眼軟膏®(オフロキサシン)を点入し経過観察していたところ、処置が終了してから約1時間後に患者が両眼痛の再悪化を訴えた。同時に薬剤の暴露した箇所に一



図3 初診時より2時間後の左顔面部写真
眼瞼周囲および頬部に発赤腫脹が認められる。



図4 初診時より2時間後の右顔面部写真
右眼瞼周囲および頬部に発赤腫脹が認められる。

致する顔面・頸部・両前腕部の発赤腫脹および疼痛の出現を認めた(図3、図4、図5)。当院皮膚科の診察を受けたところ、薬剤性皮膚炎と診断され、アンテベート軟膏®(酪酸プロピオン酸ベタメタゾン)の処方を受けた。皮膚に軟膏を塗布後、疼痛の軽減を認めた。皮膚科受診後、



図5 初診時より2時間後の顎部～顎部写真
顎部～顎部に発赤腫脹が認められる。

再度眼科診察を実施したが、両眼の角膜傷害の所見に関しては1時間前と変化はみられず、洗眼後の薬剤の残存等もみられなかった。両眼に検査目的で0.4%ベノキシール点眼[®]（オキシブプロカイン塩酸塩液）を使用した。眼痛の減弱は認められなかった。再度0.3%タリビット眼軟膏[®]（オフロキサシン）を両眼に点入してから約2時間後に眼痛および発疹の軽快がみられた。状態が再び悪化しないのを確認した上で、帰宅とした。外来通院で経過観察を行ったところ、受傷後1日目には視力は右0.1（ $0.9 \times -4.00\text{Dcyl} - 0.75\text{DAx}100^\circ$ ）、左0.1（ $1.0 \times -4.00\text{Dcyl} - 1.25\text{DAx}80^\circ$ ）、受傷後7日目には右0.1（ $1.2 \times -4.00\text{D}$ ）、左0.1（ $1.2 \times -4.00\text{D}$ ）と矯正視力の改善を認めた。両眼角膜傷害は次第に軽快傾向を示し、受傷後14日目には角膜傷害の残存を認めず、終診となった。

最終視力は右0.1（ $1.2 \times -4.25\text{D}$ ）、左0.1（ $1.2 \times -4.00\text{D}$ ）、眼圧は非接触式眼圧計測計にて右16mmHg、左16mmHgであった。

後日、警察側が回収した患者の衣服に付着した油性の液体を解析した結果、カプサイシンが検出された。液体に橙色の着色料が入っていたことより、OC、いわゆる市販されている催涙スプレーが今回使用されたと判断された（蒲田警察所署刑事課より聴取）。

考 察

非角化上皮である角膜上皮の主な機能には外界とのバリアとしての働きがあるが、眼薬傷の症例では薬物が角結膜を超えて時には前後眼部にまで浸潤し、不可逆性の



図6 OC含有のスプレー缶と携帯型スプレー
熊害防止用や犯罪防止目的として、登山用具店やインターネット販売で購入可能である。



障害を起こす場合がある。特に薬物が酸性やアルカリ性の場合には眼傷害を来す可能性が大きい。救急診療において眼薬傷に対する治療は飛入直後からの洗眼が必須とされている¹⁾²⁾。また、薬物が眼に飛入してから治療開始までの時間、すなわち薬剤の作用時間の長短や受傷機転の検討が症例の予後や治療方針を決めるうえで重要である³⁾。しかし、初診時の段階では原因物質の正体が不明であることがしばしばある。リトマス試験紙による検査で酸性・アルカリ性を示さないケースでも角膜傷害を起こすケースがあり、薬品が角膜や結膜嚢に貯留することにより洗眼に至る前に既に角膜傷害が発生する場合も想定しうる。

OCとは獣害対策用や犯罪対策用、集団行動の鎮圧用に使用される刺激性の薬品であり、催涙スプレーとして製品化されて用いられることが多い（図6）。カプサイシンを主成分とし、吹きかけられるとOCが沈着した粘膜や皮膚に刺激感が出現する。また、OCがエアロゾル化したものを吸入することにより、呼吸困難、鼻汁、咳嗽等の症状も即時に発生する。一般的にOCは染料により橙

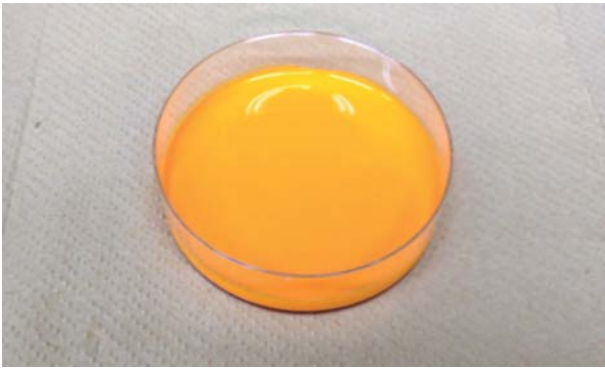


図7 OCのリキッドスプレーの内容物

橙色に着色されている。他にミスト状タイプ、フォーム状タイプ等がある。

色に着色されている製品が多い(図7)。スプレーの噴射形状には、リキッドタイプ、ミスト状タイプ、フォーム状タイプに大別され、使用の際には拡散効果や噴射する対象との距離により形状が選択される。リキッドタイプは噴射時に逆風の影響を受けづらく、狭い室内での使用でも対象者以外へ被害が出る可能性が少ないが、遠くの目標には命中させにくい。ミスト状は拡散能が強いが、逆風時で使用されることが少なく、実用可能な使用距離は1m以下と言われる。フォーム状は、狭い室内での使用時でも使用者自身に誤噴射等の被害が出にくく、ミスト状よりも噴射範囲は狭く逆風に使用可能など、リキッドタイプとミスト状タイプの中間的な性質を示す。

OCに関しては従来多くの検証がされているが人体への後遺症は発生させることは無いとされている。特に眼科の見地からは、噴射した相手に失明の危機や傷害を残すことは無いとされている。Vesaluomaらの検証によると、OCは一時的な上皮細胞の腫大と結膜浮腫を起こし角膜の機械的な刺激に対する感度の一時的な上昇と化学物質に対する過敏性を一週間ほど引き起こすが、角膜実質細胞・内皮細胞・基底膜下の神経線維の変化は起こさないという結果であった⁴⁾。しかし、OCに被曝した今回の症例では角膜びらの発生を認めた。本症例では、OCがスプレーを介して一瞬のみ眼に飛入したケースとは異なり、患者が装着していたSCLの内側に催涙剤が残存した状態が数時間続いたことによりOCの眼に対する作用時間が長くなったために角膜上皮傷害が発生し、そこに更に薬剤が染み込んだことで二次的な角膜実質傷害および反復する眼痛を生じた可能性が考えられた。また、SCLが薬物に対する暴露や洗眼の過程で眼表面を移動し薬剤の化学的作用だけではなく物理的に角膜傷害を悪化させた可能性も考えられるが、その一方で、SCLを装着していたことで却って眼に飛入した薬物の量を減少させた可能性も否定はできない。市販されている催涙スプレーの主成分であるOCが身体に接触した場合、粘膜および皮膚への刺激作用が発現する。催涙スプレーは防犯目的や

野生生物の襲撃防止用に、国内でも一般の防犯具を扱う商店やアウトドアショップ、通信販売等で入手可能である。今回の症例では直接油性の液体が大量に至近距離より患者の顔面に掛けられたことから、リキッドタイプのスプレーが使用されたのか、もしくはミスト状タイプやフォーム状タイプのスプレーの内容を一度故意に大気下で取り出してから患者に対して浴びせかけたと考えられた。一般的にミスト状タイプやフォーム状タイプの催涙スプレーには噴射効率を上げる目的でプロパン(沸点-42.1℃)や代替フロン的一种であるHFC-143a(沸点-47.2℃)に代表される液化ガスが入っているが、スプレーの内容を本件で使用前に一旦大気下に戻したことにより液化ガスの気化が起こったと考えられるため、それらの種類が今回使用されたとしても液化ガスが患者の眼傷害の悪化を助長した可能性は低いと考えられた。各国で催涙スプレーを悪用した強盗事件、傷害事件が度々報道されている^{5)~8)}。催涙剤はOCの他にchloroacetophenone, chlorobenzylidenemalononitrile, dibenzoxazepine等を主成分とするが、危険性や環境汚染の面からもこれらの成分を含む催涙剤は軍事上化学兵器として分類されており、ジュネーブ議定書では戦争での催涙剤の使用を禁じている⁹⁾。しかし日本においては、現段階で催涙スプレーの入手・所持に関する法的な制約はなく警察官により防御用に使用される場合以外にも一般人が市販品もしくはインターネット販売品を入手することが可能であり、催涙剤を使用した事件の再発を防止するにも現時点では限界があると考えられる。今回の症例において初診時に医療者側にも眼痛、鼻粘膜刺激感が出現したことに関しては、患者の皮膚から舞い上がったOCのエアロゾルを医療者が吸引していたものと考えられた。医療サイドとしても眼薬傷の症例を診察する場合には、薬剤による症状の変化や発生しうる二次汚染に備えて、原因物質の違いによる薬傷の特徴を日頃から熟知している必要がある。1995年にわが国で「地下鉄サリン事件」が発生した際には、患者のみならず診察に当たった医療従事者にも眼痛、暗視感、呼吸苦、嘔吐、頭痛等の身体的異常を呈した例が多く報告されており、救急現場では薬傷の診察・処置以外にも、二次汚染を防ぐ手段を緊急で講じる必要に迫られることが予想される。各病院で薬傷の患者が来院した際にはどのような手順で診察処置を行うのか、日頃より具体的な対処法を想定しておくべきである¹⁰⁾¹¹⁾。薬傷の患者を診察する際、原因物質が特定されていない時点では洗面等の処置を行った後も眼および全身における状態の変化がないか入念に経過観察を行う必要があると考えられる。また薬物が医療者に飛散・付着する可能性も考慮し、必要に応じてゴーグルや保護眼鏡・マスク・手袋を利用し、診察時は空気の循環の良い開放された環境で行う等の対策をしておくことで、救急時における医療者への二次汚染を予防することが重要である

と考えられる。

文 献

- 1) 黒田麻維子, 貴嶋孝至, 高野 馨, 他: 酸とアルカリによる眼や苦笑の2症例. 日職災医誌 39: 56—59, 2001.
- 2) 安西 理, 友安幸子, 小池 昇, 高橋春男: 酢酸による眼薬傷の1症例. 日職災医誌 53: 265, 2005.
- 3) 小出良平: 眼異物の除去と眼洗浄, 眼異物の除去と眼洗浄 外科救急処置アトラス. 永井書店, 2006, pp 289—293.
- 4) Vesaluoma M, Müller L, Gallar J, et al: Effects of Oleoresin Capsicum Pepper Spray on Human Corneal Morphology and Sensitivity. Investigative Ophthalmology & Visual Science 41: 2138—2147, 2000.
- 5) 福島英賢, 小延俊文, 前田裕仁: 犯罪に使用された催涙スプレーの1例. 救急医学 25: 1768—1770, 2001.
- 6) 姜澤幸恵, 永井祐喜子, 西尾佳晃: 催涙スプレーによる角膜上皮障害の1例(会議録/症例報告). 眼科臨床医報 97: 673, 2003.
- 7) Gerber S, Frueh BE, Tappeiner C: Conjunctival proliferation after a mild pepper spray injury in a young child.

Cornea 30: 1042—1044, 2011.

- 8) Kniestedt C, Fleischhauer J, Stürmer J, et al: Pepper spray injuries of the anterior segment of the eye. Klin Monbl Augenheilkd 222: 267—270, 2005.
- 9) Protocol for the Prohibition of the Use in War of Asphyxiating, Poisonous or other Gases, and of Bacteriological Methods of Warfare. 1925
- 10) 「地下鉄サリン事件」二次災害に関する調査 日本医事新報 No. 3727, 1995
- 11) 中本兼二: 救急時の処置方法 催涙剤・サリン眼障害への対策, 眼科当直医・救急ガイド. 眼科診療プラクティス編集委員編. 東京, 文光堂, 2004, pp 312—314.

別刷請求先 〒142-8555 東京都品川区旗の台1-5-8
昭和大学眼科学講座
松原 倫子

Reprint request:

Michiko Matsubara

Department of Ophthalmology, Showa University School of Medicine, 1-5-8, Hatanodai, Shinagawa-ku, 142-8666, Japan

One Case of Corneal Injury Caused by Riot Control Agent

Michiko Matsubara¹⁾, Haruo Takahashi¹⁾, Yoshiro Tokunaga¹⁾ and Takehiro Sasamoto²⁾

¹⁾Department of Ophthalmology, Showa University School of Medicine

²⁾Department of Ophthalmology, Showa University, Toyosu Hospital

Purpose: In Showa University Hospital, we examined 1 case of corneal injury caused by riot control agent.

Case: 19-years-old female was suddenly injured by poured liquid, which color was orange, in midnight on April 2012. She had strong eye pain, epiphora. When she was taken to our hospital in an ambulance, she had a cough, nasal secretion and her lips were flushed. We removed soft contact lens in both her eyes, and washed her eyes with much amount of salt solution. Once her pain became better. But 1 hour after the treatment she had strong eye pain again. Simultaneously eruptions were appeared on her face, neck, arms, where liquid were poured before. Also she had sharp pain on her skin. Those symptoms settled down in 2 hours. She received regular outpatient treatment. Corneal injury in both eyes became better and healed in 2 weeks. Analysis done by police showed that the liquid poured on her was Oleoresin Capsicum.

Conclusion: Oleoresin Capsicum is often used to manufacture riot control agent. In general, eye chemical injury needs to be washed by much amount of water or salt solution. But we cannot find out the chemical that caused the eye injury in every case. When we see patients, we should be careful enough to prevent us from secondary pollution. In case the chemical is still unidentified, we are recommended to wear protecting glass, mask, gloves, and see patients in open space if possible.

(JJOMT, 61: 273—277, 2013)