

アデノウイルス 4 型結膜炎の院内感染

藤原理太郎, 三田村佳典, 田川 博, 大庭 正裕, 橋本 雅人
鈴木 康夫, 今野 伸介, 佐藤 明彦, 佐藤 寛子, 高谷 匡雄
田下垂佐子, 静川 紀子, 八鍬のぞみ, 川口 聡, 清水 美穂
長井 伸二, 稲富周一郎, 宮西きよえ, 伊藤 洋樹, 斉藤 由幸
西坂紀実利, 畠山 理絵, 松田 泰輔, 大塚 賢二

札幌医科大学眼科学教室

要 約

目 的：流行性角結膜炎の院内感染状況と臨床像および院内感染防止策について検討を行った。

対象と方法：眼科病棟で院内発症した 2 例と院内感染した 16 例を対象とした。結膜擦過検体を用いてアデノウイルス抗原および DNA の検出, さらに, ウイルスの分離・同定を行った。

結 果：初発症状は, 結膜充血 18 例(100%), 結膜濾胞 11 例(61.1%), 眼脂 8 例(44.4%), 点状表層角膜症 7 例(38.9%), 眼瞼腫脹 3 例(16.7%), 発熱 3 例(16.7%)であった。アデノチェック®陽性率は 72% で, アデノウイルス 4 型が分離・同定された。感染経路として, 医

療者の手指, 検査用点眼薬の共用, 接触型レンズの消毒不十分が考えられた。院内感染に対する情報公開を行い, 病棟閉鎖と病棟内の消毒, 眼科器具の消毒, 入念な手洗いにより院内感染は終息した。

結 論：眼科病棟での流行性角結膜炎の発症は, 初動対策が遅れると, 院内感染を増加させる結果となる。日常診療を注意深く行うとともに, 感染防止策を常に実行する必要がある。(日眼会誌 107 : 388—392, 2003)

キーワード：院内感染, アデノウイルス 4 型結膜炎, アデノチェック®

Epidemic Nosocomial Keratoconjunctivitis Caused by Adenovirus Type 4

Osamutaro Fujiwara, Yoshinori Mitamura, Hiroshi Tagawa, Masahiro Ohba, Masato Hashimoto
Yasuo Suzuki, Shinsuke Konno, Akihiko Sato, Hiroko Sato, Masao Takaya
Asako Tashimo, Noriko Shizukawa, Nozomi Yakuwa, Satoshi Kawaguchi, Miho Shimizu
Shinji Nagai, Shuichiro Inatomi, Kiyoe Miyanishi, Hiroki Ito, Yoshiyuki Saito
Kimitoshi Nishizaka, Rie Hatakeyama, Taisuke Matuda and Kenji Ohtsuka

Department of Ophthalmology, Sapporo Medical University

Abstract

Purpose : To evaluate the clinical features of nosocomial epidemic keratoconjunctivitis(EKC) occurring in the ophthalmology ward of Sapporo Medical University Hospital and to devise preventive measures for it.

Materials and Methods : We studied the symptoms and clinical course of 2 patients who had EKC and 16 patients who had EKC caused by nosocomial infections in our hospital. We attempted to detect adenovirus antigen and viral DNA from conjunctival swabs and also to isolate the virus.

Results : The clinical symptoms of EKC were conjunctival hyperemia in 18 patients(100%), conjunctival follicles in 11 patients(61.1%), discharge in 8 patients(44.4%), superficial punctate keratopathy in 7 patients(38.9%), swelling of the eyelids in 3 patients(16.7%), and fever in 3 patients(16.7%). 72% were positive for Adeno-check®. Adenovirus

type 4 was isolated from the conjunctival swabs. We considered that the route of hospital infection was infection from the doctor's hands, from eye drops, and from contact lenses. We disclosed that nosocomial EKC had occurred in our hospital. The hospital infection was eliminated by closing the ophthalmology ward and sterilizing instruments and washing hands.

Conclusions : The delay of proper measures increased the risk of nosocomial infection. We recognized the importance of careful observation of patients and immediate preventive efforts in nosocomial infection.

Nippon Ganka Gakkai Zasshi(J Jpn Ophthalmol Soc 107 : 388—392, 2003)

Key words : Nosocomial infection, Adenovirus type 4 conjunctivitis, Adeno-check®

別刷請求先 : 060-8543 札幌市中央区南 1 条西 16 丁目 札幌医科大学眼科学教室 藤原理太郎
(平成 14 年 6 月 15 日受付, 平成 14 年 12 月 25 日改訂受理)

Reprint requests to : Osamutaro Fujiwara, M. D. Department of Ophthalmology, Sapporo Medical University.
S-1, W-16, Chuo-ku, Sapporo 060-8543, Japan

(Received June 15, 2002 and accepted in revised form December 25, 2002)

I 緒 言

流行性角結膜炎 (epidemic keratoconjunctivitis, EKC) は時に院内感染を惹き起こし、眼科病棟の機能を麻痺させるばかりでなく、マスコミ報道により大きな医療問題に発展する場合もある¹⁾²⁾。今回、我々はアデノウイルス 4 型結膜炎の院内感染を経験し、患者発生早期に病棟閉鎖を行い、迅速にマスコミに対して情報公開を行った。院内発症および院内感染した 18 例について、その臨床像およびウイルス学的解析を行い、院内感染防止について検討したので報告する。

II 対象と方法

対象は、2001 年 8 月 22 日から 9 月 12 日の間に、札幌医科大学病院眼科入院病棟でアデノウイルス 4 型結膜炎を発症した 2 例 (2 眼) と院内感染したと考えられた 15 例 (23 眼)、眼科医師が 1 例 (2 眼) の計 18 例 (27 眼) である。そのうち、男性 10 例 (14 眼)、女性 8 例 (13 眼)、入院中に発症した者が 12 例 (17 眼)、入院中に感染し退院後に発症した者 5 例 (8 眼) である。ウイルス学的解析として、アデノウイルス結膜炎の発症を疑った症例に対しては、綿棒で結膜を擦過し、免疫クロマトグラフィ法によるアデノウイルス抗原検出 (アデノチェック[®]) を全例に行った。アデノチェック[®] 検査後、残った抽出液は付属の容器ごと清潔なビニール袋に包み、採取日・患者名を記載して -20°C の冷凍庫に保管した。polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism (PCR-RFLP) 法³⁾ によるアデノウイルスの検出と同定のため、後日、保管していた検体を外注検査機関に提出した。アデノチェック[®] 陽性であった 4 例に対して、再度綿棒で結膜を擦過し、ウイルスの分離・同定を行った。

III 結 果

1. 眼科病棟におけるアデノウイルス 4 型結膜炎の発症状況と対処

アデノウイルス 4 型結膜炎を発症した 18 例の経過を図 1 に示す。症例 1 は、2001 年 8 月 7 日に他医で左眼の網膜復位術を施行されたが十分な復位が得られず、8 月 22 日に当科に転院となった。術後の左眼充血が続いていたが、8 月 25 日に充血の増悪と眼脂の増加があり、8 月 27 日に 38.5°C の発熱があったため、8 月 28 日に主治医が左眼のアデノチェック[®] を行ったところ陽性であった。直ちに患者ベッド周囲を可能な限りアルコールで清拭し、個室に移動させた。数日後に再手術を予定していたが、結膜炎症状が完全に治癒するまで延期とし、院内感染を生じる可能性について患者に十分説明し、理解が得られたため、翌日 8 月 29 日退院となった。症例 2 は右眼手術後 8 月 27 日に退院し、9 月 4 日外来受診

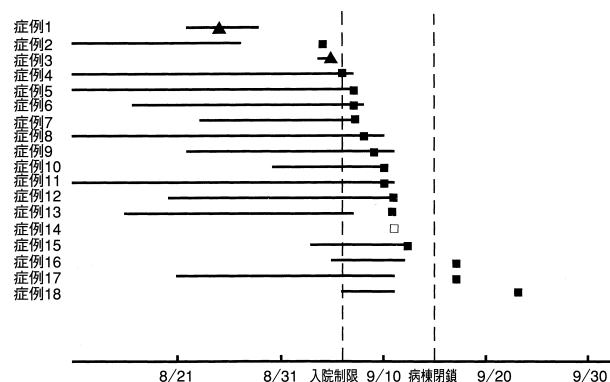


図 1 アデノウイルス 4 型結膜炎の発症状況。

各横線は各人の入院期間を示す。▲：院内発症例，■：院内感染例，□：眼科医師の EKC 発症日。

時、両眼の充血と眼脂が出現していたが、アデノチェック[®]を行い陽性所見を確認したのが 9 月 12 日であったため、院内感染が生じている可能性を把握するのが遅れる結果となった。症例 3 は 9 月 4 日に入院し、9 月 5 日に右眼の充血と眼脂が出現し、アデノチェック[®]陽性であったため、その日のうちに退院となった。この症例は 1 週間前の 8 月 29 日、他施設の外来で症例 1 と同じ担当医によって検査を受けていた。9 月 6 日から入院制限を行ったが、その際、医師と看護師、患者にも頻回の手洗いを指導し、共用で使用していた点眼薬を破棄して、すべて患者個人持ちに切り替えた。スリットランプでの診察時には、入念な手洗いの後、必ず 70% エタノールで患者が触れる部位を 2 度拭きした後、使用するようにした²⁾。連日、眼科担当医による会合を持ち、患者への対応や発症状況の把握、院内感染防止への意志統一をはかった。しかし、9 月 6 日～11 日までの間に、眼科医師 1 名を含む 12 例がアデノウイルス 4 型結膜炎を発症した。9 月 11 日病院長との協議の上、9 月 14 日までにすべての眼科入院患者を退院させ、9 月 15 日から眼科病棟を閉鎖することを決定した。混乱を避け、正確な情報を公開する目的で、9 月 11 日マスコミに対して記者会見を行った。眼科病棟は 16 日間立ち入り禁止とし、看護部との入念な打ち合わせのうえ、病棟内を消毒した。患者の手の触れる可能性がある部位を、70% エタノールで 2 度拭きした後、各病室の紫外線照射を行った²⁾。10 月 1 日病棟再開としたが、医師と看護師は新しい白衣を着用し、病棟閉鎖前に使用していた白衣、ボールペン、ペンライトはすべて破棄した²⁾。破棄できないネームカードや手帳は、クリーンベンチ内で一晩紫外線照射を行い、デイスタントメータは 70% エタノールに 30 分以上浸漬した。デイスターザブルソフトコンタクトレンズ使用者からアデノウイルス 4 型結膜炎の発症があったため、コンタクトレンズの使用は 1 か月間禁止とし、眼鏡を使用するようにした。また、患者に接触する機具の消毒方法を再検討し、眼圧チップについては、それまで

次亜塩素酸ナトリウム(ハイター)に浸漬していたが、チップが浮き上がってしまい消毒不十分である可能性があったため、消毒薬をより強力な殺ウイルス作用を有するグルタルアルデヒド(ステリハイド)に変更し、チップの上から金網を沈め、チップ全体を確実に 30 分以上浸漬した後、水洗するように改善した。スリーミラーなどの接触型レンズは、スコピゾールを完全に洗い流した後、同様にグルタルアルデヒドに 30 分以上浸漬した後、十分に水洗することとした。超音波診断装置のプロープは、消毒用アルコールで2度拭きすることとし、ultrasound biomicroscope(UBM)装置のプロープについては、先端部分を 70% エタノールに 30 分以上浸漬することとした。新規入院患者は、まず外来で前眼部の細隙灯顕微鏡検査を受け、異常がないことを確認後、病棟に案内することとし、結膜炎症状がある場合にはアデノチェック®を行い、必要に応じて入院を延期するようにシステムを変更した。厳密な院内感染防止策により、以降当院の眼科病棟でのアデノウイルス結膜炎の流行はみられていない。

2. アデノウイルス 4 型結膜炎の臨床像と発症例の眼疾患

アデノウイルス 4 型結膜炎症例 18 例の内訳は、外部で感染し院内で発症した症例が 2 例、眼科医師が 1 例、院内感染した症例が 15 例である。院内感染の基準として、入院中または退院後 2 週間以内に急性結膜炎症状を呈し、アデノチェック®陽性もしくは PCR 法で結膜擦過物からアデノウイルス DNA が検出された症例を院内感染確定診断とした。上記 15 例中 14 例がこれに該当する。当科退院後、他医で外来通院となった症例で、アデノチェック®陰性で PCR 法によるアデノウイルス DNA の検索が未施行であった症例が 1 例存在したが、当科退院 4 日目で、両眼発症の強い充血、多量の眼脂があり、臨床診断として院内感染例に加えた。

アデノウイルス 4 型結膜炎 18 症例のうち、両眼同時発症は 6 例 (33.3%)、片眼のみ発症が 9 例 (50%) であった。左右眼が異なった時期に発症したのは 3 例 (16.7%) で、発症間隔は 4~6 日、平均 5.3 日であった。18 例の初発症状は、結膜充血 18 例 (100%)、結膜濾胞 11 例 (61.1%)、眼脂 8 例 (44.4%)、点状表層角膜症 7 例 (38.9%)、眼瞼腫脹 3 例 (16.7%)、発熱 3 例 (16.7%) であった(表 1)。経過中、偽膜形成や明らかな耳前リンパ節腫脹が出現した症例はなく、結膜炎の程度としては軽症例が多かった。長期にわたり経過観察が可能であった 14 例中、角膜上皮下混濁があった症例は 1 例 (7.1%) であった。

アデノウイルス 4 型結膜炎を発症した 18 例の眼疾患について表 2 に示す。網膜硝子体疾患 10 例 (55.6%)、緑内障 4 例 (22.2%)、ぶどう膜炎 2 例 (11.1%) の順であったが、斜視や眼窩部疾患、視神経炎の症例からの発

表 1 アデノウイルス 4 型結膜炎の初発症状

結膜充血	18 例(100%)
結膜濾胞	11 例(61.1%)
眼脂	8 例(44.4%)
点状表層角膜症	7 例(38.9%)
眼瞼腫脹	3 例(16.7%)
発熱	3 例(16.7%)

表 2 アデノウイルス 4 型結膜炎発症者の眼疾患

網膜剥離	5 例
糖尿病性網膜症	4 例
脈絡膜新生血管	1 例
緑内障	4 例
ぶどう膜炎	2 例
角膜疾患	1 例
医師	1 例
(ソフトコンタクトレンズ装用者)	

表 3 手術眼 12 例におけるアデノウイルス 4 型結膜炎の発症状況

片眼手術後発症 10 例
片眼発症 4 例(手術眼に発症 4 例)
両眼発症 6 例(同時発症 5 例、手術眼に初発 1 例)
両眼手術後発症 2 例
片眼発症 2 例(後発手術眼に発症 2 例)

生はなかった。眼科医師 1 名に EKC の発症をみたが、デイスポーザブルソフトコンタクトレンズ使用者であった。手術後に発症した症例は 12 例 (66.7%) であり、施行された手術では、硝子体手術 6 例、網膜復位術 3 例、緑内障手術 2 例、角膜輪部移植 1 例であった。手術眼におけるアデノウイルス 4 型結膜炎発症状況について表 3 に示した。片眼に手術を受けた後に発症した 10 例のうち、両眼発症を含め、全例で手術眼にアデノウイルス 4 型結膜炎が発症していた。一方、両眼に手術を受けた後に発症した 2 例は、2 例とも片眼発症で、後発手術眼に発症していた。後発手術は、2 例とも院内感染が発生する直前の 8 月 22 日に施行されていた。

図 2 に、手術から発症までの日数について示す。発症は術後 7~25 日までで、平均 15.1 日であった。

3. ウイルス学的解析

今回対象となった 18 例全例に対してアデノチェック®を行い、18 例中 14 例 (77.8%)、25 眼中 18 眼 (72%) で陽性反応が検出された。PCR 法を行った 9 例からは 14 眼中 14 眼 (100%) からアデノウイルス DNA が検出され、電気泳動パターンからすべてアデノウイルス 4 型と判定された。アデノチェック®で陽性であった 4 検体に対してウイルスの分離・同定を行ったところ、全例でア

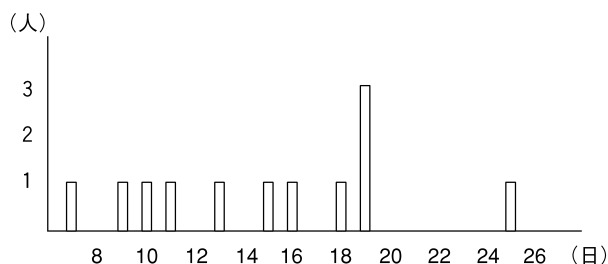


図 2 手術からアデノウイルス 4 型結膜炎発症までの日数.

デノウイルス 4 型が分離・同定された。

4. 院内感染ルート

検査用点眼薬の共用、医療者の手指、接触型レンズの 3 つのルートが院内感染源として考えられる。当科では、眼圧測定時の局所麻酔点眼は共用で用いていたが、点眼薬からウイルス抗原が検出されたという報告⁴⁾⁵⁾があり、点眼薬が感染源になる可能性が考えられた。また、デスポーザブルソフトコンタクトレンズ使用中の医師からアデノウイルス 4 型結膜炎の発生があり、医療者の手指の消毒が不十分であった可能性が高い。表 2 から、アデノウイルス 4 型結膜炎症例は隅角鏡やスリーミラーなどの接触型レンズによる精査を必要とする疾患に多く発生しており、接触型レンズの消毒不十分も感染源として考えられた。18 例中、接触型レンズ使用歴があるのは 8 例(44.4%)であった。

IV 考 按

アデノウイルス 4 型結膜炎は、EKC あるいは咽頭結膜熱(pharyngoconjunctival fever, PCF)の形態をとるとされる。我々が経験した症例では、18 例中 3 例(症例 1, 2, 3)に発熱があったが、咽頭痛を訴えた症例はなく、明らかに咽頭炎を生じた症例はなかった。

臨床診断としては不全型 PCF と考えられるが、アデノウイルス 4 型は咽頭粘膜に親和性をもつため、飛沫感染を生じる危険性を考慮し、マスクの使用を検討すべきであった。

金井ら⁶⁾はアデノウイルス 4 型結膜炎の臨床像について詳細に検討し、結膜充血 100%、結膜濾胞 100%、眼脂 100%、角膜炎 38%、耳前リンパ節症 38%であったと報告しているが、表 1 に示すように、我々の症例では結膜濾胞や眼脂をみる割合が低く、典型的な耳前リンパ節腫脹を来した症例はなかった。我々が経験した症例は結膜充血が軽度な場合が多く、アデノチェック[®]や PCR 法の結果から診断に至る場合もあり、手術後の症例も含め、診断に苦慮することが多かった。原因としては、入院中の症例は抗生剤点眼やステロイド点眼があらかじめ投与されている場合が多いため、結膜濾胞や眼脂が観察される割合が減少したものと考えられた。一方、ウイルス自体の変異⁷⁾により、病原性が変化していることも

考えられるが、金井⁸⁾⁹⁾の報告によれば、日本におけるアデノウイルス 4 型の遺伝子型¹⁰⁾は変異により、年次的に変化していることが推定され、臨床像の変化として反映されている可能性も考えられた。

アデノウイルス 4 型結膜炎の潜伏期は一般に約 7 日¹¹⁾とされているが、今回、入院から発症までの期間が 7 日未満の症例が 2 例(症例 1 と 3)存在しており、外部で感染し病棟内に持ち込まれたものと判断された。症例 1 は入院から 3 日後に発症したが、前医での手術による充血が続いており、発症後も主治医が気付かず、発症後 3 日間感染防止対策が全くなされておらず、この初動対策の遅れにより院内感染が拡大したものと思われた。症例 3 は入院翌日に発症したが、発症後すぐに退院とし、患者周囲と検査室の消毒を徹底して行っていた。症例 3 の退院後 6 日間に 10 例のアデノウイルス 4 型結膜炎の発症があり、潜伏期が約 7 日で、潜伏感染者が感染源となることを証明した報告¹²⁾がないことから考えて、今回の院内感染の発端者は症例 1 であると判断した。さらに、症例 3 は結膜炎発症 7 日前(症例 1 が退院した 8 月 29 日)に、他施設外来で症例 1 と同じ担当医により OCT 検査を受けており、医師の手指を介して感染が成立した可能性が極めて高いと思われた。また、デスポーザブルソフトコンタクトレンズ使用中の眼科医師 1 名にアデノウイルス 4 型結膜炎が両眼発症しており、感染経路として、医師の手指が感染源となっていることは間違いないと思われる。当科では、その後、直接水道の蛇口に触れないで済むセンサー付きの手洗い台を設置し、アデノウイルスに有効な洗浄剤含有消毒薬である 7.5% ポピドンヨード(イソジンスクラブ)を用いて、流水中で十分手洗いをを行った後、ペーパータオルで完全に水分を除去し、エタノール含有の速乾性手指消毒薬(ウエルパス)を手指になじませ、十分に乾燥させてから、診察を行うように徹底した。

今回、アデノウイルス 4 型結膜炎に感染した症例は、網膜硝子体疾患やぶどう膜炎、緑内障患者がほとんどであり、斜視や眼窩部疾患および視神経炎の患者からの発症はなかった。原因として、前者は診察時に直接眼瞼に医師の手指が触れることが多く、さらに共用点眼薬の頻回使用や隅角鏡・スリーミラーなどの接触型レンズを使用する頻度が高いことが挙げられる¹³⁾。また、内尾ら¹⁴⁾は手術眼の院内感染について述べているが、手術眼は術前、術後に精査を受けることが多く、それだけ感染機会が増えることが予想される。実際、当科で片眼手術後に発症した 10 例のうち、手術眼の発症は 100%であった。

今回のアデノウイルス 4 型結膜炎において、アデノチェック[®]は、簡便性、迅速性において有用であったが、陽性率は 72%であった。過去の報告の 69.6%²⁾、78%¹⁵⁾と比べ、ほぼ同等の結果と思われるが、アデノチェック[®]陰性でもアデノウイルス結膜炎を否定できな

いことは肝に命じるべきである。

PCR 法では、陽性率 100% (14 眼) であったが、竹内ら¹⁵⁾も陽性率は 100% (23 眼) であったと報告している。PCR 法では、1 反応チューブ当たり 10³個以上のウイルス数が必要とされている³⁾が、検体採取時の綿棒による擦過が不十分であると、ウイルス数の不足により偽陰性となる可能性も考えられ、注意が必要と思われた。

PCR 法によるアデノウイルス血清型の判定は、潜伏期の推定や院内感染の状況把握に有用であった。当科での院内感染と同時期に、院内の他科医師に EKC が発症したが、アデノウイルス 19 型と判定されたため、当科での院内感染と区別することが可能であった。

我々が経験したアデノウイルス 4 型結膜炎の院内感染は、病棟閉鎖と厳密な感染防止対策によって終息した。当科は大学病院としての高度医療の他、夜間の救急医療にも対応しているが、病棟閉鎖期間はすべての救急患者を受け入れることができず、周辺地域の眼科関係機関に多大な影響を与える結果となった。そして、院内感染の患者発生初期にマスコミに対する記者会見を行い、正確な情報の公開を行い、通院患者や周辺医療機関に対して理解が得られるよう努めた。記者会見では、患者発生状況、症状、予後、病棟閉鎖期間、感染防止対策について説明した後、取材者側からの質問に答える形式をとった。危機管理体制が注目を集める昨今、院内感染に対するリスクマネジメントの重要性をあらためて認識させられた。常に日常診療に気を配り、特に結膜炎症状を有する患者に対しては迅速に対応できるような初動体制の整備が必要であり、器具の消毒など改善できるものはすぐに見直していく意識の改革が今後大切であることを痛感させられた。

稿を終えるに当たり、ご協力いただいた北海道大学大学院医学研究科病態制御学専攻感覚器病態学講座視覚器病学分野大野重昭教授に深謝いたします。

文 献

- 1) 内尾英一：流行性角結膜炎の院内感染. 眼科 33 : 1243—1249, 1991.
- 2) 薄井紀夫, 大越洋治, 森 秀樹, 野崎まゆみ, 斉藤 守, 後藤 浩, 他：院内感染した流行性角膜炎 41 例の臨床像の検討. 日眼会誌 105 : 183—188, 2001.
- 3) 斉藤和香, 伊藤典彦, 磯部和美, 大野重昭, 大嶋彰, 永本洋子, 他：PCR-RFLP 法によるアデノウイルス結膜炎の迅速診断. 日眼会誌 100 : 163—168, 1996.
- 4) D'Angelo LJ, Hierholzer RC, Holman RC, Smith JD : Epidemic keratoconjunctivitis caused by adenovirus type 8 : Epidemiologic and laboratory aspects of a large outbreak. Am J Epidemiol 113 : 44—49, 1981.
- 5) Keenlyside RA, Hierholzer RC, D'Angelo LJ : Keratoconjunctivitis associated with adenovirus type 37 : An extended outbreak in an ophthalmologist's office. J Infect Dis 147 : 191—198, 1983.
- 6) 金井 光, 青木功喜, 谷口奈津子, 若林亜希子, 伊藤典彦, 大野重昭：アデノウイルス 4 型結膜炎の臨床像. 臨眼 50 : 1897—1902, 1996.
- 7) Takeuchi S, Itoh N, Uchio E, Tanaka K, Kitamura N, Kanai H, et al : Adenovirus strains of subgenus D associated with nosocomial infection as new etiological agents of epidemic keratoconjunctivitis in Japan. J Clin Microbiol 37 : 3392—3394, 1999.
- 8) Kanai H : Genome analysis with restriction endonucleases recognizing 4- or 5-base pair sequences of adenovirus type. Jpn J Ophthalmol 44 : 463—466, 2000.
- 9) 金井 光：4 および 5 塩基対認識制限酵素を用いたアデノウイルス 4 型の DNA 切断像解析. 日眼会誌 103 : 386—391, 1999.
- 10) Liping TW, Aoki K, Isoke K, Shia S, Toba K, Kobayashi N, et al : Genome analysis of adenovirus type 4 strains isolated from acute conjunctivitis in Japan. Jpn J Ophthalmol 41 : 308—311, 1997.
- 11) 斉藤和香：アデノウイルス. 大野重昭, 他(編)：結膜クリニック. 医学書院, 東京, 25—35, 1997.
- 12) 青木功喜, 内尾英一, 大野重昭：潜伏期のアデノウイルスは院内感染の感染源となるか. 日眼会誌 105 : 425—426, 2001.
- 13) 村井恵子, 高野俊之, 金井 淳, 関根大正：外来での流行性角結膜炎大量発生における対処法. あたらしい眼科 15 : 1289—1293, 1998.
- 14) 内尾英一, 稲村幹夫, 岡田和四郎, 佐伯宏三, 秦野 寛：流行性角結膜炎の手術眼の院内感染の特徴. あたらしい眼科 7 : 95—100, 1990.
- 15) 竹内 聡, 内尾英一, 伊藤典彦, 青木功喜, 大野重昭：アデノウイルス角結膜炎院内感染の臨床的, ウイルス学的検討. 臨眼 53 : 1447—1453, 1999.