

第 5 章 消 毒 法

I 臨床現場でのウイルス性結膜炎院内感染への消毒の原則

患者の触れた可能性のある物品、器具、書類、薬品などはウイルスを伝播させる可能性があると考えべきである。感染の可能性はウイルス量に依存する。最も重要なのは患者に直接触れる部分の消毒であり、洗浄できるものは器具を含めて流水でウイルスごと洗い流すのが基本である。消毒薬による清拭や眼圧測定用チップなど接触部分のデスポーザブル化は院内感染のない時期にも行うべきである。

II 器具、診療環境とアデノウイルス

ウイルス性結膜炎の感染経路で最も重要なものは手指を介する経路であり¹⁵⁾、感染防止の意味からもまず医療従事者、そして感染力のある患者の手指を介して伝播しないようにする必要がある。アデノウイルスはウイルス一般の生物学的性質から、環境中に長く生存はできない。それは動物細胞の中でしか生息できず、ヒト以外の哺乳動物には感染しない。逆にトリのアデノウイルスはヒトには感染しない。したがって、ヒトの生体内で生存していると考えざるをえない。そしてアデノウイルスは湿潤さを好み、乾燥には弱いと考えられている。しかし、アデノウイルスの生物学的性質は決して弱くはなく、直接的には多様な感染経路を介して人に感染を生じている。

アデノウイルス浮遊液を自然乾燥しても 10 日以上感

染性を維持できるとされているが¹⁶⁾、アデノウイルスは一般には湿潤な環境よりは乾燥に弱い。しかし、アデノウイルスがプラスチック表面、金属表面、そして布などに長期間生存しているという報告がある¹⁷⁾。一方、汚染された点眼瓶を介した感染経路も重要である。処置用点眼薬は多数の患者に使用されることから、不適切な使用方法によっては感染源となることがある。抗菌薬や副腎皮質ステロイド薬などウイルス性結膜炎症例に実際に使用された点眼瓶において、PCR 法によって調べたところ、73% でアデノウイルス DNA が検出され、最長 9 週目までアデノウイルス抗原は陽性であると報告されている¹⁸⁾。点眼瓶を介した反復したウイルスへの曝露があることから、患者の使用した点眼瓶は安易に家族などに使用させないことが重要である。

III アデノウイルスの性質と対象別消毒法

アデノウイルスはエンベロープをもたないが、若干親油性があるため、比較的良好な消毒薬感受性を有している。

一般の診療器具には、0.04% グルタラール・ホルムアルデヒドが最も有効である。ガラス器具などには上記の薬物は使用できないので、1~5% ポビドンヨードや消毒用エタノール(80% 以上)が適している。リネン類には、0.05~0.1% 次亜塩素酸ナトリウムの使用や 90℃ 5 秒間の熱消毒がよい。手洗いは医療従事者の行う基本的な感染対策法である。診察室などの一般環境には 80% 以上の消毒用エタノール噴霧も意味があり、この

表 2 ウイルス性結膜炎に有効な消毒薬

分類	一般名	商品名	使用濃度	使用部位	備考
アルデヒド系	グルタラール	ステリハイド ステリスコープ サイデックス クリンハイド, 他	2~3.5%	ガラス製を除く医療器材	液の付着に注意(化学外傷を生じる) 蒸気の曝露に注意(粘膜刺激を生じる)
塩素系	次亜塩素酸ナトリウム	ミルトン テキサント ハイポライト ピューラックス, 他	0.05~0.1% (500~1000 ppm)	リネン, 非金属製器材	洗浄後に 30 分間以上の浸漬 床の消毒には 0.5~1% を用いる
ヨウ素系	ポビドンヨード	イソジン ネオヨジン イオダイン ポビドン ポビドンヨード ポリヨードン, 他	原液(10%)を 15~30 倍に希釈	ガラス製を含む医療器材, 眼鏡, 皮膚など	粘膜への使用は避ける
アルコール系	消毒用エタノール	消毒用エタノール	原液(100%)ないし 80% 以上に希釈したもの	ガラス製を含む医療器材 診察室などの一般環境に噴霧可	粘膜や損傷皮膚には禁忌 引火性に注意 80% では 10 分間以上の作用時間を要する

薬剤がアデノウイルスに対して臨床的な汎用性が高いと考えられる。ただし、後述するようにエタノールの有効作用には10分間以上の時間を要する点に注意が必要である。有効な消毒薬の製剤と使用法を表2にまとめた。

一方、無効な消毒薬はクロールヘキシジン、逆性石鹼(塩化ベンゼトニウム、塩化ベンザルコニウム)、過酸化水素水、ホウ酸、塩化ポリドロンニウム製剤、塩酸ポリヘキサニド製剤、両性界面活性剤(塩酸アルキルポリアミノエチルグリシンなど)などである。また、紫外線照射のアデノウイルスに対する滅菌作用はきわめて低いと考えられる¹⁹⁾。

IV 消毒薬のアデノウイルスに対する薬理作用

エタノールは80%でも作用するためには10分間以上が必要であり、これ以下の濃度では30分間以上の時間が必要となる。エタノール消毒の際には、手洗い併用によって消毒効果を補うことが必要である。イソプロパノールはエタノールと同様の抗ウイルス作用があると考えられており、80%以上の高濃度で用いればアデノウイルスに対して有効であると考えられる。しかし通常、臨床で使用されている70%イソプロパノールではアデノウイルスの消毒薬としては無効であることが報告されているので、注意が必要である²⁰⁾。

ポビドンヨードはエタノールよりも短時間(3分間以内)で作用できる。ポビドンヨードの*in vitro*における効果はアデノウイルス8型について、煮沸消毒と同程度の消毒効果がみられるという²¹⁾。低濃度(0.2%)の方が有効であるが、その理由としては遊離ヨウ素濃度量が多いためと考えられている。ただし、低濃度では化学的に不安定なので、使用の都度調製が必須である。

次亜塩素酸ナトリウムは短時間(15秒)に作用し、0.05%以上で有効である。金属腐食性、粘膜刺激性や布を脱色する性質があるために用途が限られる。防錆性金属や非金属製器具には使用できる。血液や涙液などが付着した床、器具などの清拭にも使用可能である。アルカリ性で酸性薬品と混合すると塩素ガスを発生するので、部屋の換気には注意を要する。

V 消毒薬の点眼使用

PA・ヨード[®]液(日本点眼薬研究所)は、0.2%ポリビニールアルコールヨウ素剤である。承認適応は角膜ヘルペスと洗眼殺菌であるが、ポビドンヨードの抗アデノウイルス作用と濃度の報告から本剤のアデノウイルスへの抗ウイルス作用は否定できない。同等の効果を持ちうる薬剤として、既存の薬剤から調製する場合は、ヨードカリ(ルゴール液)は4~8倍希釈、手術用イソジン[®]は約100倍希釈すると適当である。これらの消毒薬は、点眼使用そのものが推奨されていない場合(ヨードカリ、手術用イソジン[®])や、頻回点眼による眼表面への影響や臨

床使用例の十分な報告がないために(PA・ヨード[®]液)、いずれも臨床的に使用する際には、インフォームドコンセントのもとに十分な注意を払って行うべきである。

VI エンテロウイルスの消毒法

エンテロウイルスはエンベロープのない親水性ウイルスのために、消毒抵抗性である。1~2%グルタラル、消毒用エタノール(80%以上)を5~10分間以上作用する必要性があり、アデノウイルスよりも一段階強めの消毒薬が目安となる。ポビドンヨードは2~10%の高濃度よりも、0.5%以下の低濃度で有効である²²⁾。院内感染の初期などで、エンテロウイルス結膜炎の可能性が否定できない場合には、両者にも有効な消毒法を考慮する必要がある。

文 献

- 1) 三井幸彦：Adenovirus 第8型と流行性角結膜炎との関係。日眼会誌 63：3356—3369, 1959.
- 2) Aoki K, Tagawa Y：A twenty-one year surveillance of adenoviral conjunctivitis in Sapporo Japan. Int Ophthalmol Clin 42：49—54, 2002.
- 3) Wu E, Trauger SA, Pache L, Mullen TM, von Seggern DJ, Siuzdak G, et al：Membrane cofactor protein is a receptor for adenoviruses associated with epidemic keratoconjunctivitis. J Virol 78：3897—3905, 2004.
- 4) 青木功喜：流行性結膜炎の多発性結膜小出血点。臨眼 61：14—15, 2007.
- 5) 大口剛司：ヒトアデノウイルス結膜炎におけるDNAコピー数の測定、および血清型同定の臨床的意義。日眼会誌 111：5—10, 2007.
- 6) 金子久俊, 近藤剛史, 藤原聡之, 飯田知弘, 三浦里香, 中嶋治彦, 他：アデノウイルス37型変異株による結膜炎院内感染の臨床ウイルス学的検討。日眼会誌 109：489—496, 2005.
- 7) 大野重昭, 青木功喜, 内尾英一, 岡本茂樹, 井上幸次, 中川 尚, 他：ウイルス性結膜炎のガイドライン。日眼会誌 75：1—35, 2003.
- 8) Uchio E, Aoki K, Saitoh W, Itoh N, Ohno S：Rapid diagnosis of adenoviral conjunctivitis on conjunctival swabs by 10-minute immunochromatography. Ophthalmology 104：1294—1299, 1997.
- 9) 大口剛司, 有賀俊英, 三浦里香, 島田康司, 中嶋治彦, 田川義継, 他：アデノウイルス迅速診断キット「キャピリアアデノ」の検討。臨眼 59：1189—1192, 2005.
- 10) Saitoh-Inagawa W, Oshima A, Aoki K, Itoh N, Isoke K, Uchio E, et al：Rapid diagnosis of adenoviral conjunctivitis by PCR and restriction fragment length polymorphism analysis. J Clin Microbiol 34：2113—2116, 1996.
- 11) Shimada Y, Ariga T, Tagawa Y, Aoki K, Ohno S, Ishiko H：Molecular diagnosis of human adenoviruses d and e by a phylogeny-based classification

- method using a partial hexon sequence. *J Clin Microbiol* 42 : 1577—1584, 2004.
- 12) **Ishiko H, Shimada Y, Konno T, Hayashi A, Ohguchi T, Tagawa Y, et al** : Novel human adenovirus causing nosocomial epidemic keratoconjunctivitis. *J Clin Microbiol* 46 : 2002—2008, 2008.
 - 13) 神谷千秋, 早野三郎 : 偽膜性結膜炎(流角結)による特異な角膜障害. *眼紀* 26 : 612—615, 1975.
 - 14) **Romanowski EG, Roba LA, Wiley L, Araullo-Cruz T, Gordon YJ** : The effects of corticosteroids on adenoviral replication. *Arch Ophthalmol* 114 : 581—585, 1996.
 - 15) **Azar MJ, Dhaliwal DK, Bower KS, Kowalski RP, Gordon YJ** : Possible consequence of shaking hands with your patients with epidemic keratoconjunctivitis. *Am J Ophthalmol* 121 : 711—712, 1996.
 - 16) **Hara J, Okamoto S, Minekawa Y, Yamazaki K, Kase T** : Survival and disinfection of adenovirus type 19 and enterovirus 70 in ophthalmic practice. *Jpn J Ophthalmol* 34 : 421—427, 1990.
 - 17) **Nauheim RC, Romanowski EG, Araullo-Cruz T, Kowalski RP, Turgeon PW, Stopak SS, et al** : Prolonged recoverability of desiccated adenovirus type 19 from various surfaces. *Ophthalmology* 97 : 1450—1453, 1990.
 - 18) **Uchio E, Ishiko H, Aoki K, Ohno S** : Adenovirus in multidose bottles used by patient with adenoviral keratoconjunctivitis by polymerase chain reaction. *Am J Ophthalmol* 134 : 618, 2002.
 - 19) **Nwachuku N, Gerba CP, Oswald A, Mashadi FD** : Comparative inactivation of adenovirus serotypes by UV light disinfection. *Appl. Environ Microbiol* 71 : 5633—5636, 2005.
 - 20) **Woodman TJ, Coats DK, Paysse EA, Demmler GJ, Rossmann SN** : Disinfection of eyelid speculums for retinopathy of prematurity examination. *Arch Ophthalmol* 116 : 1195—1198, 1998.
 - 21) 柳井亮二, 植田喜一, 田尻大治, 松本 融, 中村 滋, 斉藤文郎, 他 : アカントアメーバおよびウイルスに対するポビドンヨード製剤の有効性. *日本コンタクトレンズ学会誌* 47 : 37—41, 2005.
 - 22) 川名林治, 北村 敬, 千葉峻三, 中込 治, 松本一郎, 有田峯生, 他 : ポビドンヨード(PVP-I)によるウイルスの不活化に関する研究—市販の消毒剤との比較. *臨床とウイルス* 26 : 371—386, 1998.
-