

血中ウイルスの消毒法

Published online: 2002.12.02

はじめに

Hepatitis B virus (B型肝炎ウイルス: HBV)、Hepatitis C virus (C型肝炎ウイルス: HCV)、Human immunodeficiency virus (ヒト免疫不全ウイルス: HIV) など血中ウイルスは、これらのウイルスの重大な病原性に鑑み、嚴重に消毒・滅菌されることが多いと思われます。しかしながら強力な消毒薬は、しばしば毒性、刺激性、腐食性などを伴い、それらを病院内の環境表面に使用することが不適切な場合もあります。以下、血中ウイルスに有効と判断される消毒法の選択肢に関して、最近の知見も含め紹介します。

注: (2005年6月8日付記)

血中ウイルスの概要と感染対策については、「[病院感染対策のポイント](#)」第2章 No.10と「[消毒薬テキスト](#)」IV-5-1)を参照ください。

1. B型肝炎ウイルス: HBV

HBV はヘパドナウイルス科の DNA 型ウイルスで、エンベロープを有します。一般にエンベロープの有るウイルスは消毒薬抵抗性が弱く、細菌よりも良好な感受性を示す場合も多いと考えられていますが 1)、HBV はチンパンジーを用いた感染実験、もしくは DNA の消滅によってのみ不活性化が確認できるため、HBV に有効と確認された消毒薬の種類はまだ限られています 2)3)4)5)。それらのうち日本において市販されている消毒薬はグルタラル、次亜塩素酸ナトリウム、消毒用エタノール、イソプロパノール、ポピドンヨードであり、HBV の不活性化が確認されている濃度と時間は表 1 に示すとおりです。

アルコールは試験管内において HBs 抗原の抗原性不活性化に比較的長時間を要しますが、HBs 抗原の変質を HBV の感染性不活性化の必要条件と前提することには根拠が無いため、それをもってアルコールは HBV に「無効」と推断するべきではないと思われます。最近の報告によると、HBV の肝細胞への結合に関与すると言われる Pre-S2 抗原と Pre-S1 抗原を 70~80v/v%エタノールが速やか

血中ウイルス

消毒薬の毒性・刺激性・腐食性など

エンベロープの有無

HBV

チンパンジー感染実験

HBs 抗原

Pre-S1/S2 抗原

消毒用エタノールの作用機序

に変質させることが示され、それが消毒用エタノールの HBV に対する不活性化作用機序のひとつであると示唆されています 6)。

表 1 チンパンジー感染実験により確認されている HBV 消毒法*

| 消毒法 | 濃度 | 温度 | 時間 |
|---------------|-------------|----|------|
| 熱水(煮沸)2) | - | 98 | 2分** |
| グルタラル | 1w/v% 2) | 24 | 5分 |
| | 2w/v% 3) | 20 | 10分 |
| | 0.1w/v% 4) | 24 | 5分 |
| 次亜塩素酸ナトリウム 3) | 500ppm | 20 | 10分 |
| 消毒用エタノール 4) | 80v/v% | 11 | 2分 |
| イソプロパノール 3) | 70v/v% | 20 | 10分 |
| ポピドンヨード 3) | 有効ヨウ素 80ppm | 20 | 10分 |

表は文献 7) p139, 8) p63 より引用し改変

* 日本で市販されている消毒薬のみ記載 ** 98 に上昇するまでに 4 分

CDC 手指衛生ガイドラインの Table 1 は、エンベロープのあるウイルスに対する生体消毒薬の効果を一覧表にしていますが、そこでも消毒用エタノールとイソプロパノールは HBV に有効とされています 9)。

2. C 型肝炎ウイルス: HCV

HCV

Hepatitis C virus (C 型肝炎ウイルス: HCV) はフラビウイルス科の RNA 型ウイルスで、エンベロープを有します。HCV も HBV と同様チンパンジーを用いた感染実験、もしくは RNA の消滅によってのみ不活性化が確認できるため、グルタラルと次亜塩素酸ナトリウムが HCV の RNA を消滅させることができること以外はまだ確認されていません 10)。しかしながらその感染性は HBV よりも弱く、HBV と同等の消毒法を用いれば良いと一般に考えられています。

3. ヒト免疫不全ウイルス: HIV

HIV

培養細胞実験

HIV はレトロウイルス科に属する RNA 型ウイルスでエンベロープを有します。HIV は培養細胞実験による不活性化の推定が可能であり、低水準消毒薬を含む様々な消毒薬や界面活性剤が有効と報告されています 11)。しかしながら HIV 感染症は完治療法の確立していない重大な感染症であるため、より効果が確実と思われる消毒用エタノール 12)13)、70v/v% イソプロパノール、1,000ppm 次亜塩素酸ナトリウム 14)、熱水(80 10 分洗浄など)を優先して用います。また 0.8w/v% ヨード 13)、0.5 ~ 10w/v% ポピドンヨード 15)16)、0.1 ~ 2w/v% グルタラル 13)15)17)も HIV に有効と報告されています。

WHO は HIV にも有効な滅菌・消毒法として表 2 のような方法を例示しています 18)。WHO はこれを公表することで、それ以前に示していた HIV 滅菌・消毒法を改訂しましたが、改訂前は表 2 よりも厳しい処理条件を示していました。

表2 WHOによるHIVにも有効な処理方法

| 対象と目的 | 処理方法 | 処理条件 |
|--------------|--------------------|------------------------------------|
| 医療器具の滅菌 | 高压蒸気滅菌 | 121 20分 |
| | 乾熱滅菌 | 170 2時間 |
| 医療器具の高水準消毒 | 煮沸消毒 | 100 20分 |
| | グルタラール | 2w/v%30分 |
| | 過酸化水素 | 6w/v%30分 |
| 環境表面の低～中水準消毒 | 次亜塩素酸ナトリウムなど次亜塩素酸系 | 清潔条件:500-1,000ppm 汚染条件:5,000ppm |
| 生体消毒 | エタノール | 70v/v%* |
| | イソプロパノール | 70v/v%* |
| | ポビドンヨード | 2.5-10w/v% |

文献 17)より作成

* v/v%と思われる。日局消毒用エタノールは 76.9-81.4v/v%だが同等と考えてよい。エタノールとイソプロパノールは環境表面の低～中水準消毒にも兼用できる。

まとめ

すべての患者に適用するべき標準予防策の観点から考えると、血液などで汚染された器具の清浄化はHBV、HCV、HIVなどの有無により区別して行うのではなく、常にこれらすべての血中ウイルスを念頭に行うべきと考えられます。

ただし、毒性のあるグルタラールを環境表面に用いることは極力避けるべきであり、非生体表面に使用するために用法表示されたポビドンヨード製剤は日本において市販されていません。次亜塩素酸ナトリウムは血液の存在下で著しく効力が低下するため、血液自体の消毒を行うには5,000-10,000ppmの高濃度が必要ですが、高濃度の次亜塩素酸ナトリウムには強い金属腐食性や漂白作用があり、広範囲に用いることには問題があります。

以上のことを考慮すると、血液などで汚染された環境表面はなるべく汚染を拡散しないよう念入りに血液を拭き取ったあと、1,000ppm次亜塩素酸ナトリウム(小範囲の場合のみ)、または消毒用エタノール、70v/v%イソプロパノールで清拭することが適切と思われます。また、これら消毒薬の短所を考慮すると、熱水に耐えるノンクリティカル器具、リネン、食器など小さな物品が血液などで汚染された場合には、6分間の煮沸消毒または80 10分間の熱水洗浄による清浄化を優先して選択することが望ましいと思われます 8)19)。

セミクリティカル器具の再利用には常に高水準消毒以上が必要であり、それらは血中ウイルスに対しても有効と見なされますが、消毒薬を用いる場合には、まず念入りに洗浄により血液などを物理的に除去した上で高水準消毒薬に浸漬することが必要です。再利用するクリティカル器具は、ウォッシャーディスインフェクターなどで清浄化を行った上で滅菌作業を行うことが、医療従事者の穿刺事故を防ぐためにも望ましいと思われ 8)19)。

血中ウイルスの消毒

環境表面

念入りに血液を拭き取ってから下記の消毒薬で清拭

1,000ppm 次亜塩素酸ナトリウム

次亜塩 6%「ヨシダ」を60倍希釈など

消毒用エタノール 70v/v%イソプロパノール

70%イソプロ「ヨシダ」など

ノンクリティカル器具

熱水

98 6分(多くの場合は80 での10分洗浄でも可)

非耐熱性のノンクリティカル器具はなるべく洗浄の上、下記のグルタラールまたは上記の消毒薬に30～60分浸漬。洗浄できない器具は、これら消毒薬で繰り返し清拭

非耐熱性のセミクリティカル器具

酵素系洗剤などで十分に洗浄の上、2%～3.5%グルタラールに20分以上浸漬
グルトハイドL2%液、グルトハイドスコープ3%液、グルトハイドプラス3.5%液など

手指が血液などで汚染された場合には、流水と石けんにより物理的に洗い流すことが第一であり、その後、速乾性消毒薬やポビドンヨードスクラブで仕上げを行います。

<参考文献>

この Y's Letter を Y's Square (<http://www.yoshida-pharm.com/>)でインターネット閲覧されている方は、以下の参考文献の一部について、PubMed(要約)、Full text(全文)、Y's Square 内の紹介記事へのリンク(無料サイトのみ掲載)が利用できます。

- 1) Rutala WA: APIC guideline for selection and use of disinfectants. Am J Infect Control 1996; 24: 313-342. [\[紹介記事\]](#)
- 2) 小林寛伊, 都築正和, 織田敏次, ほか: B型肝炎ウイルスの不活性化. 医器学 1980; 50: 524-525.
- 3) Bond WW, Favero MS, Petersen NJ, Ebert JW: Inactivation of hepatitis B virus by intermediate-to-high-level disinfectant chemicals. J Clin Microbiol 1983; 18: 535-538. [\[PubMed\]](#)
- 4) Kobayashi H, Tsuzuki M, Koshimizu K, Toyama H, Yoshihara N, Shikata T, Abe K, Mizuno K, Otomo N, Oda T: Susceptibility of hepatitis B virus to disinfectants or heat. J Clin Microbiol 1984; 20: 214-216. [\[PubMed\]](#)
- 5) Prince DL, Prince HN, Thraenhardt O, et al: Methodological approaches to disinfection of human hepatitis B virus. J Clin Microbiol 1993; 31: 3296-3304. [\[PubMed\]](#)
- 6) Ito K, Kajiura T, Abe K: Effect of ethanol on antigenicity of hepatitis B virus envelope proteins. Jpn J Infect Dis 2002; 55: 117-121. [\[PubMed\]](#) [\[文献請求先\]](#)
- 7) 小林寛伊編集, 感染制御学, 第1版. へるす出版, 東京, 1996.
- 8) 厚生省保健医療局結核感染症課監修, 小林寛伊編集. 消毒と滅菌のガイドライン. へるす出版, 東京, 1999. [\[紹介記事\]](#)
- 9) Boyce JM, Pittet D, et al: Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. MMWR 2002; 51(RR-16): 1-45. [\[Full text\]](#)
- 10) Charrel RN, de Chesse R, Decaudin A, De Micco P, de Lamballerie X: Evaluation of disinfectant efficacy against hepatitis C virus using a RT-PCR-based method. J Hosp Infect 2001; 49: 129-134. [\[PubMed\]](#)
- 11) Druce JD: Human Immunodeficiency Virus: Disinfection and Control. In: Block SS, ed. Disinfection, Sterilization, and Preservation, 5th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 2001; 573-584.
- 12) Resnick L, Veron K, Salahuddin SZ, Tondreau S, Markham PD: Stability and inactivation of HTLV-III/LAV under clinical and laboratory environments. JAMA 1986; 255: 1887-1891. [\[PubMed\]](#)
- 13) Druce JD, Jardine D, Locarnini SA, Birch CJ: Susceptibility of HIV to inactivation by disinfectants and ultraviolet light. J Hosp Infect 1995; 30: 167-180. [\[PubMed\]](#)
- 14) Martin LS, McDougal JS, Loskoski SL: Disinfection and inactivation of the human T lymphotropic virus type III/lymphadenopathy-associated virus. J Infect Dis 1985; 152: 400-403. [\[PubMed\]](#)
- 15) 加藤真吾, 平石佳之, 富永恵子, 他: ブラーク法を用いた各種消毒剤による HIV-1 不活化の検討. 基礎と臨床 1996; 30: 495-500. [\[文献請求先\]](#)
- 16) Harbison MA, Hammer SM: Inactivation of human immunodeficiency virus by Betadine products and chlorhexidine. J Acquir Immune Defic Syndr 1989; 2: 16-20. [\[PubMed\]](#)
- 17) Hanson PJ, Gor D, Jeffries DJ, Collins JV: Chemical inactivation of HIV on surfaces. BMJ 1989; 298: 862-864. [\[PubMed\]](#)
- 18) WHO: Guidelines on sterilization and high-level disinfection methods effective against human immunodeficiency virus (HIV), Second edition, AIDS Series No.2. 1989. [\[Full text\]](#)
- 19) 大久保憲監修. 消毒薬テキスト. 吉田製薬株式会社.
III-2-1-1 [クリティカル器具](#)
III-2-1-2 [セミクリティカル器具](#)
IV-5-1) [ウイルス](#)

手指

流水と石けんで手洗いの後、**速乾性消毒薬**または**ポビドンヨードスクラブ**などを使用
[ヘキサクロロシオン](#)
[ベルコムローション](#)
[ポビドンスクラブ](#)
7.5%など