

コロナウイルスの消毒薬感受性について

はじめに

2019年末に中国湖北省武漢市で報告された新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)による感染症(COVID-19)は瞬く間に世界中へと広がり、日本国内でも猛威を振っています。本感染症の対策の1つとして標準予防策の徹底が重要であり、その一環として手指衛生や環境消毒が実施されます。有効な消毒薬として次亜塩素酸ナトリウムおよび70%アルコールの使用が推奨されています¹⁾²⁾。

一方、新型コロナウイルスに対する消毒薬感受性を試験した報告は現在(2020年4月1日現在)のところありません。しかしながら類縁ウイルスを用いて消毒薬感受性を試験したいくつかの報告があります。今回は国内で使用されている消毒薬に関して、コロナウイルス(他のコロナウイルス科に属するウイルスを含む)に対する感受性について述べます。

コロナウイルスの消毒薬感受性

コロナウイルスはエンベロープを有するウイルスであり、消毒薬に対する抵抗性はあまり高くないと考えられます。コロナウイルスの消毒薬感受性についてはヒトコロナウイルス(Human coronavirus: HCoV)、イヌコロナウイルス(Canine coronavirus: CCV)、SARSコロナウイルス(SARS-CoV)、およびMERSコロナウイルス(MERS-CoV)に対して検討した報告があります。またコロナウイルス科に属するマウス肝炎ウイルス(Mouse hepatitis virus: MHV)および豚伝染性胃腸炎ウイルス(Transmissible

gastroenteritis virus: TGEV)について消毒薬感受性を検討した報告もあります。

浮遊試験による各種消毒薬のコロナウイルスに対する効果³⁾

浮遊試験(試験管内でウイルスと消毒薬を作用させる方法)による各種消毒薬のコロナウイルスに対する効果を表1に示します。

グルタラールはSARSコロナウイルスに対して2.5%、5分間および0.5%、2分間のどちらの条件においても対数減少値(LRV)で > 4.0 の効果を示したと報告されています⁴⁾⁵⁾。

次亜塩素酸ナトリウムは0.21%、30秒間の作用でMHVに対して $LRV \geq 4.0$ 、0.01%、10分間の作用でMHVに対して $LRV 2.3 \sim 2.8$ 、CCVに対して $LRV 1.1$ の効果を示しました⁶⁾⁷⁾。一方、0.001%の低濃度ではMHVおよびCCVに対して10分間の作用でも $LRV 1$ 未満の効果しか認められませんでした⁷⁾。

ポビドンヨードは0.23~7.5%でMERS-CoVまたはSARS-CoVに対して15秒間あるいは1分間の作用で $LRV 3.8 \sim > 5.0$ の効果がありました⁴⁾⁸⁾⁹⁾。

エタノールは78~95%、30秒間の作用で $LRV > 4.0$ の効果がありました⁵⁾¹⁰⁾¹¹⁾。また70%、10分間の作用ではMHVに対して $LRV > 3.9$ 、CCVに対して $LRV > 3.3$ の効果がありました⁷⁾。

イソプロパノールについては70~100%、30秒間の作用でMERS-CoVまたはSARS-CoVに対して $LRV \geq 3.3$ の効果が得られています⁵⁾¹¹⁾。また50%、10分間の作用ではMHV

表1. 浮遊試験による各種消毒薬のコロナウイルスに対する効果 (文献3の一部改変)

消毒薬	濃度*	ウイルス	ウイルス株	接触時間	ウイルス不活性化効果 (LRV)	参考文献
グルタラル	2.5%	SARS-CoV	Hanoi	5分	> 4.0	4)
	0.5%	SARS-CoV	FFM-1	2分	> 4.0	5)
次亜塩素酸ナトリウム	0.21%	MHV	MHV-1	30秒	≧ 4.0	6)
	0.01%	MHV	MHV-2, MHV-N	10分	2.3-2.8	7)
	0.01%	CCV	I-71	10分	1.1	7)
	0.001%	MHV	MHV-2, MHV-N	10分	0.3-0.6	7)
	0.001%	CCV	I-71	10分	0.9	7)
ポビドンヨード	7.5w/v%	MERS-CoV	HCoV-EMC/2012	15秒	4.6	8)
	4w/v%	MERS-CoV	HCoV-EMC/2012	15秒	5.0	8)
	1%	SARS-CoV	Hanoi	1分	> 4.0	4)
	1w/v%	MERS-CoV	HCoV-EMC/2012	15秒	4.3	8)
	0.47%	SARS-CoV	Hanoi	1分	3.8	4)
	0.25%	SARS-CoV	Hanoi	1分	> 4.0	4)
	0.23%	SARS-CoV	Hanoi	1分	> 4.0	4)
	0.23%	SARS-CoV	FFM-1	15秒	≧ 4.4	9)
エタノール	95%	SARS-CoV	FFM-1	30秒	≧ 5.5	10)
	85%	SARS-CoV	FFM-1	30秒	≧ 5.5	10)
	80%	SARS-CoV	FFM-1	30秒	≧ 4.3	10)
	80%	MERS-CoV	EMC	30秒	> 4.0	11)
	78%	SARS-CoV	FFM-1	30秒	≧ 5.0	5)
	70%	MHV	MHV-2, MHV-N	10分	> 3.9	7)
	70%	CCV	I-71	10分	> 3.3	7)
イソプロパノール	100%	SARS-CoV	FFM-1	30秒	≧ 3.3	5)
	75%	SARS-CoV	FFM-1	30秒	≧ 4.0	11)
	75%	MERS-CoV	EMC	30秒	≧ 4.0	11)
	70%	SARS-CoV	FFM-1	30秒	≧ 3.3	5)
	50%	MHV	MHV-2, MHV-N	10分	> 3.7	7)
クロルヘキシジングルコン酸塩	0.02%	MHV	MHV-2, MHV-N	10分	0.7-0.8	7)
	0.02%	CCV	I-71	10分	0.3	7)
ベンザルコニウム塩化物	0.2w/v%	HCoV	ATCC VR-759 (strain OC43)	10分	0.0	12)
	0.05%	MHV	MHV-2, MHV-N	10分	> 3.7	7)
	0.05%	CCV	I-71	10分	> 3.7	7)

LRV：対数減少値 SARS：重症急性呼吸器症候群 MERS：中東呼吸器症候群 MHV：マウス肝炎ウイルス
CCV：イヌコロナウイルス

※濃度表記については参考文献に準じて記載しています。重量体積% (w/v%) または体積% (vol%, v/v%) などの表記がある場合のみ上記の表に示しています。

およびCCV共にLRV > 3.7の効果を示しました⁷⁾。

クロルヘキシジングルコン酸塩は0.02%、10分間の作用でMHVに対してLRV0.7~0.8、CCVに対してLRV0.3の効果でした⁷⁾。

ベンザルコニウム塩化物は0.2%、10分間の作用でもHCoVに対してLRV0.0とほとんど効果をさなかつた報告がある一方で、0.05%、10分間の作用でMHVおよびCCVに対してLRV > 3.7の効果を示した報告もあります⁷⁾¹²⁾。

キャリア試験による各種消毒薬のコロナウイルスに対する効果³⁾

キャリア試験(ステンレス鋼などのキャリアにウイルス液を滴下し、乾燥させた後に消毒薬を作用させる方法*)による各種消毒薬のコロナウイルスに対する効果を表2に示します。

グルタラルは2%、1分間の作用でHCoVに対してLRV > 3.0の効果を示しています¹³⁾。

フタラルは0.55%、1分間の作用でTGEVに対してLRV2.3、MHVに対してLRV1.7の効果を示しています^{14)**}。

表2. キャリア試験による各種消毒薬のコロナウイルスに対する効果 (文献3の一部改変)

消毒薬	濃度*	ウイルス	ウイルス株	有機物	接触時間	ウイルス不活性化効果 (LRV)	参考文献
グルタール	2%	HCoV	229E	5% 血清	1分	> 3.0	13)
フタール	0.55%	TGEV	不明	無	1分	2.3	14)
	0.55%	MHV	不明	無	1分	1.7	14)
次亜塩素酸ナトリウム	0.5%	HCoV	229E	5% 血清	1分	> 3.0	13)
	0.5%	HCoV	229E	5% 有機土壌	10分	3.00- \geq 3.25	15)
	0.1%	HCoV	229E	5% 血清	1分	> 3.0	13)
	0.06w/v%	TGEV	不明	無	1分	0.4	14)
	0.06w/v%	MHV	不明	無	1分	0.6	14)
	0.01%	HCoV	229E	5% 血清	1分	< 3.0	13)
エタノール	71%	TGEV	不明	無	1分	3.5	14)
	71%	MHV	不明	無	1分	2.0	14)
	70%	TGEV	不明	無	1分	3.2	14)
	70%	MHV	不明	無	1分	3.9	14)
	70%	HCoV	229E	5% 血清	1分	> 3.0	13)
	62%	TGEV	不明	無	1分	4.0	14)
	62%	MHV	不明	無	1分	2.7	14)
ベンザルコニウム塩化物	0.04%	HCoV	229E	5% 血清	1分	< 3.0	13)

LRV：対数減少値 HCoV：ヒトコロナウイルス TGEV：豚伝染性胃腸炎ウイルス MHV：マウス肝炎ウイルス
 ※濃度表記については参考文献に準じて記載しています。重量体積% (w/v%) または体積% (vol%、v/v%) などの表記がある場合のみ上記の表に示しています。

次亜塩素酸ナトリウムはHCoVに対して0.5%および0.1%、1分間の作用でLRV > 3.0の効果を示し、また別の報告では0.5%、10分間の作用でLRV3.00~ \geq 3.25の効果を示しています¹³⁾¹⁵⁾。0.06%、1分間の作用ではTGEVおよびMHVに対してそれぞれLRV0.4および0.6の効果でした¹⁴⁾。0.01%、1分間ではHCoVに対してLRV < 3.0の効果であったと評価されています^{13)***}。

エタノールは62~71%、1分間の作用でHCoV、TGEVまたはMHVに対して2.0~>4.0の効果を示しています¹³⁾¹⁴⁾。

ベンザルコニウム塩化物は0.04%、1分間の作用でHCoVに対してLRV < 3.0と評価されています^{13)***}。

* キャリア試験ではキャリアにウイルス液を滴下し乾燥後に消毒薬を作用させており、過酷な条件下で消毒薬の効果を判定するために、浮遊試験よりも消毒効果が低くなる傾向があります。

** フタールの消毒効果について、0.55%1分間の条件ではTGEVに対してLRV2.3、MHVに対してLRV1.7と高い効果を認めませんでした。キャリア試験である事および本製剤の使用法は器具を5分以上浸漬させる方法である事を考慮する必要があります。

*** この論文では効果判定としてLRV3を超えるか否かで判定しているため、詳細なウイルス不活性化効果に関するデータの記載がありません。

おわりに

現時点(2020年4月1日現在)で新型コロナウイルスに対して消毒薬感受性を検討した報告はありませんが、コロナウイルスはエンベロープを有するウイルスであり、消毒薬抵抗性は高くないと推察できます。コロナウイルス科の類縁ウイルスも含めたコロナウイルスの消毒薬感受性から推察すると高水準消毒薬(グルタール、フタール)および中水準消毒薬(次亜塩素酸ナトリウム、ポビドンヨード、エタノール、イソプロパノール)は有効であると考えられます。一方で低水準消毒薬(クロルヘキシジングルコン酸塩、ベンザルコニウム塩化物)については十分な効果が得られない可能性があります。

本データは新型コロナウイルスではなく類縁ウイルスに対する消毒薬感受性を評価したものです。消毒薬を選択する際の参考になると考えられます。

<参考文献>

- 1) [国立感染症研究所：新型コロナウイルス感染症に対する感染管理 改訂2020年3月19日](#)
- 2) [日本環境感染学会：医療機関における新型コロナウイルス感染症への対応ガイド 第2版改訂版\(ver.2.1\) 2020年3月10日](#)

- 3) [Kampf G, Todt D, Pfaender S, et al: Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. J Hosp Infect 2020; 104: 246-251.](#)
- 4) [Kariwa H, Fujii N, Takashima I: Inactivation of SARS coronavirus by means of povidone-iodine, physical conditions and chemical reagents. Dermatol 2006; 212: 119-123.](#)
- 5) [Rabenau HF, Cinatl J, Morgenstern B, et al: Stability and inactivation of SARS coronavirus. Med Microbiol Immunol 2005; 194: 1-6.](#)
- 6) [Dellanno C, Vega Q, Boesenberg D: The antiviral action of common household disinfectants and antiseptics against murine hepatitis virus, a potential surrogate for SARS coronavirus. Am J Infect Control 2009; 37: 649-652.](#)
- 7) [Saknimit M, Inatsuki I, Sugiyama Y, et al: Virucidal efficacy of physico-chemical treatments against coronaviruses and parvoviruses of laboratory animals. Jikken Dobutsu Exp Anim 1988; 37: 341-345.](#)
- 8) [Eggers M, Eickmann M, Zorn J: Rapid and Effective Virucidal Activity of Povidone-Iodine Products Against Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus \(MERS-CoV\) and Modified Vaccinia Virus Ankara \(MVA\). Infect Dis Ther 2015; 4: 491-501.](#)
- 9) [Eggers M, Koburger-Janssen T, Eickmann M, et al: In Vitro Bactericidal and Virucidal Efficacy of Povidone-Iodine Gargle/Mouthwash Against Respiratory and Oral Tract Pathogens. Infect Dis Ther 2018; 7: 249-259.](#)
- 10) [Rabenau HF, Kampf G, Cinatl J, et al: Efficacy of various disinfectants against SARS coronavirus. J Hosp Infect 2005; 61: 107-111.](#)
- 11) [Siddharta A, Pfaender S, Vielle NJ, et al: Virucidal Activity of World Health Organization-Recommended Formulations Against Enveloped Viruses, Including Zika, Ebola, and Emerging Coronaviruses. J Infect Dis 2017; 215: 902-906.](#)
- 12) [Wood A, Payne D: The action of three antiseptics/disinfectants against enveloped and non-enveloped viruses. J Hosp Infect 1998; 38: 283-295.](#)
- 13) [Sattar SA, Springthorpe VS, Karim Y, et al: Chemical disinfection of non-porous inanimate surfaces experimentally contaminated with four human pathogenic viruses. Epidemiol Infect 1989; 102: 493-505.](#)
- 14) [Hulkower RL, Casanova LM, Rutala WA, et al: Inactivation of surrogate coronaviruses on hard surfaces by health care germicides. Am J Infect Control 2011; 39: 401-407.](#)
- 15) [Tyan K, Kang J, Jin K, et al: Evaluation of the antimicrobial efficacy and skin safety of a novel color additive in combination with chlorine disinfectants. Am J Infect Control 2018; 46: 1254-1261.](#)

幅広い消毒効果で 広がる安心

第3類医薬品

ヒトノロウイルスの代替ウイルスであるネコカリシウイルス
またはマウスノロウイルスを手指全体に塗布した試験に
おいて、両ウイルスとも99%以上の不活性化効果を確認



50mL

250mL

500mL



ヨシダ製薬

吉田製薬 製品情報

速乾性手指消毒薬
ウイルス
Virkil
76.9~81.4vol%
エタノール擦式製剤

※効能・効果、用法・用量、および使用上の注意等については
添付文書をご参照ください。

70th
Anniversary
1949-2019



ウイルス マスコットキャラクター
ショウドクジラ

製造販売元
吉田製薬株式会社
埼玉県狭山市南入曽951

お問い合わせ先
吉田製薬株式会社
東京都中野区中央5-1-10
Tel: 03-3381-2004
受付時間 9:00~17:00
(土、日、祝日を除く)

副作用被害救済制度のお問い合わせ先
(独)医薬品医療機器総合機構
<http://www.pmda.go.jp/kenkouhigai.html>
☎0120-149-931(フリーダイヤル)

©1912MA