

表皮上の細菌数は酢による処置で大幅に減少する

芋川 浩*

Treatment of vinegar dramatically decreases in number of bacteria on skin

Yutaka IMOKAWA

Abstract

Japanese society is recently going to be the aging society, and seems to require medical care and health care outside medical facilities and care centers. In this case, general people need to have medical care acts for themselves and by their family at home. Therefore, high-technology medical-care can serve a few patients, and many others have to have self-medical-care by themselves at home. For example, general outpatients examine their blood sugar level after self-disinfection with 70% ethanol and self-blood withdrawal. As the aged declines their immune systems, it should pay attention to bacterial infection after injection and slight injury. Although 70% ethanol cotton is generally available for simple disinfection procedure, some patients are sensitive to ethanol and some patients of atopic dermatitis should take care of organic solvent like ethanol. In this study, I explored new disinfectants which the aged can get easily and use without resistance against new medical agents. As easy-handling at home should be an important requirement, vinegar, which seems to have a microbiocidal-efficacy, was picked out in this study as a substitute for 70% ethanol. Several concentrations of vinegar were prepared and were examined for the medical efficacy of disinfection on skin, comparing to that of 70% ethanol (98.9%) in previous paper. I found that 100% vinegar also have excellent efficacy as disinfectant, comparing to 70% ethanol. As almost all people can get vinegar anywhere easily and use as seasoning anytime, vinegar could be useful and effective for daily and emergency medical disinfectant, and could be used instead of 70% ethanol.

Key words: disinfectant, vinegar, 70% ethanol, bacteria

要 旨

近年高齢化社会を迎えつつある日本において、医療施設や介護施設以外での医療や介護を必要とすることは多くなりつつあるように思われる。その際、医療・介護施設での専門従事者が行う場合とは異なり、医療・介護と全く関係のない職種経験者が自宅などで自分自身もしくは家族により医療行為が行なわれることが必要となってくると思われる。特に、高度な医療技術が必要とされる場合のみ病院など専門施設での医療行為が行われ、比較的簡単なものは自宅などで専門職以外の方が簡易医療行為を行うというようなすみ分け的な分担もなされつつある。たとえば、簡易な血糖値測定やそれに伴う注射穿刺と前処理としてのエタノール綿による消毒 (disinfection) などがその一例として挙げられよう。しかし、高齢者は免疫機能が衰えているため、通常では問題にならない細菌などに対しても十分な注意が必要な場合も多く、簡単な注射穿刺や怪我に対しても適切な消毒を施すことが必要である。現在、簡易の消毒として、70%エタノール綿がよく用いられているが、エタノールに過敏な方やアトピー性皮膚炎の患者のようにエタノールなど有機溶媒の使用に注意が必要な人も多く存在する。そこで、本研究では、高齢者でも比較的容易に手に入れられ、抵抗なく利用できる消毒剤の候補の検討をおこなった。その際、高齢者が自宅でも容易に行えることも重要な検討条件とし、本研究では70%エタノール綿に代わるものとして、これまでに殺菌効果 (microbiocidal efficacy) があるとされている「食酢」を検討することとした。各濃度の酢を準備し、各濃度での「食酢綿」の消毒効果 (disinfectant efficacy) を70%エタノール綿の消毒効果と比較しながら検討した。その結果、「100%原液食酢綿」でも70%エタノール綿 (98.9%) と同程度の消毒効果があることがわかった。食酢は食べることもできるものであり、スーパーなどでも簡単に手に入るうえ、薬などの使用に抵抗を示す高齢者にも受け入れやすいものであるため、在宅での日常および緊急の消毒に簡易に使われうる有用なものであると思われる。

キーワード：消毒, 酢, 70%エタノール, 細菌

*福岡県立大学看護学部基盤看護学系
Faculty of Nursing, Fukuoka Prefectural University
連絡先：〒825-8585 福岡県田川市伊田4395番地
福岡県立大学看護学部基盤看護学系 芋川 浩
E-mail:imokawa@fukuoka-pu.ac.jp

緒言

医療保険法や介護保険法が充実してきたことにより、在宅での療養者数は平成8年から7万人前後という横這いの値を示している（厚生労働省，2008）。しかしながら、ベッド数や入院日数の縮小からも在宅療養者数は今後も増加していくことが予測されている。また、わが国では高齢化が進んでおり、現在5人に1人が高齢者となっているが、今後もさらに高齢化が進んでいくと考えられ、在宅での療養者についても高齢者の占める割合が増加していくことが予測されている。それに伴い、比較的平易な医療的手段を個人が自宅で行うことが多くならざるを得ないだろうと予測されてきている。その場合、高齢者が特別な薬品を自宅に常備し、日常的に使わなければならないようになってくる。さらに薬品の名称など、覚えることも難しいものやそれらの使用法自体が高齢者にとって難しいものも多く、精神的負担にさえなる可能性もあると考えられる。

そこで、本研究では、そのような高齢者の状況を考えた上で、高齢者のどの家庭でも常備されていると思われる日常品で簡単にかつ効果的な医療的消毒手段として使われうる「代替品」となるものはないか、またあるとしたら、その効果はどの程度であるかを検討してみることにした。

現在、在宅で行われる医療行為として、薬品などの注射、簡易的な採血が患者本人によって行われていることも非常に多い。高齢者は年齢に伴う免疫機能の低下から感染症に弱いため（田中，2006）、穿刺部位からの感染さえ注意が必要であり、穿刺部位の塗擦消毒は極めて重要な医療技術であると思われる（深井，2003）。通常、穿刺部位の塗擦消毒の簡易的な方法などとして、70%エタノールが使われているが（Kampf, Grotheer, Steinmann, 2005; Heeg, 2001; Pietsch, 2001）、それについても、一般家庭で常備されているものではない。

その上、日本人は欧米やアフリカ系の人々と比べ、エタノールに弱い人（エタノール分解酵素能力が高くない人）が極めて多いことも知られている。そこで、70%エタノールに代わる「代替品」はないか、また、あるとしたら、その効果はどの程度のものであるのかを調べることにした。

本研究では、一人暮らしの高齢者を含む日本のどの家庭にもある「代替品」として、また、殺菌効果（microbiocidal efficacy）があるといわれている「食

酢」に注目して、「食酢」の消毒効果（disinfectant efficacy）の研究を行った。

古くから日本では食品の保存などに酢を使用してきた。また、在宅における経管栄養において、食後にチューブ内を洗浄する方法に酢水が使用されていることから（工藤朋子，井上都之，2007）、手軽に手に入れる事ができ、高齢者でも抵抗なく使用することができると考えられる。

さらに「酢」は健康に害を与えるものではない上、新しいものに抵抗を示す高齢者でもほとんど抵抗もなく使用できるものとして注目した。

方法

1. 研究対象

研究対象は、福岡県立大学に所属する学生6名、教員1名。

実験を行うにあたり、被験者に対しては研究内容とその目的及び、研究に伴い起こりうる生理的状态の変化などを十分に説明した上で、文書で同意が得られた者を対象とした。

2. 対象細菌

対象細菌は「一般細菌」「表皮ブドウ球菌」の2種とし、解析を行った。それぞれの細菌に対し、2種類の専用寒天培地として、普通寒天培地、卵黄加マンニット食塩寒天培地（株式会社アテクト）をそれぞれ使用した。

3. 酢の使用方法

実験に使用する「酢」は、一般食糧品店で簡単に手に入れることができるものを使用した。

使用した酢としては原液の酢（100%原液酢）及びミリQ超純水で50%に希釈した酢（50%希釈酢）を使用した。

4. 塗擦消毒部位

塗擦消毒部位は医療現場で一般的に静脈注射や採血がよく行われる「肘窩」とした。

5. 塗擦消毒方法

塗擦消毒方法は以前の文献で詳しく述べられているが（芋川，小関，2008）、簡単には以下の通りである。酢を湿らせた脱脂綿を用い、塗擦部位に「り」の字を書くように連続3回、それと垂直の向きでさらに連続2回程度塗擦することで肘窩部位をまんべんなく塗擦した（図1）。消毒後20秒から40秒程度待ち、酢が十分に乾燥した後に、滅菌綿棒（sterilized cotton）を用いて消毒前と同様に細菌採取を行い、寒天培地に塗布した。

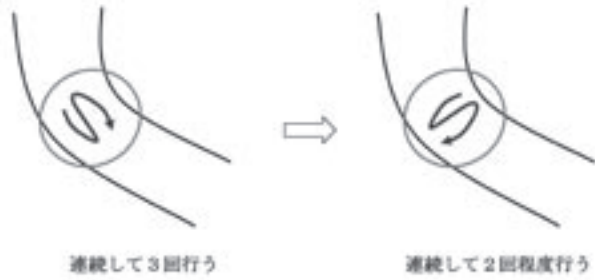


図1 塗擦消毒方法

静脈注射や採血がよく行われる「肘窩」を、酢を湿らせた脱脂綿を用い、塗擦部位に「り」の字を書くように連続3回、続けてそれと垂直の向きでさらに連続2回程度塗擦することでまんべんなく塗擦消毒した。

6. 細菌検出方法

一般細菌と表皮ブドウ球菌について、同一被験者に対し同じ日時で行い、一般細菌は右腕、表皮ブドウ球菌には左腕をそれぞれ使用した。

各被験者に対し、滅菌綿棒を用いて消毒前、消毒後に塗擦部位より、細菌をそれぞれ採取した。

細菌採取においては、滅菌綿棒で塗擦消毒する前の、もしくは塗擦消毒後の肘窩を5回塗擦することで(5cm長さの塗擦を種々の角度で5回)採取した。次に、細菌を採取した綿棒を各寒天培地に塗布し、細菌の培養を行った。細菌の検出には、細菌を塗布した寒天培地シャーレを、37℃で18～24時間培養することで行った。検出された細菌コロニー数については、消毒前と消毒後で比較・検討した。

また、消毒前と消毒後の細菌の塗布方法については寒天培地シャーレを2等分になるように線を引き、消毒前と消毒後を区別した(図2)。

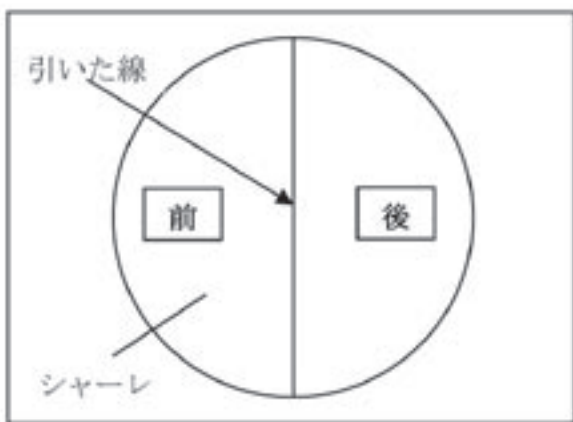


図2 消毒前後を区別するためのシャーレの2等分方法

滅菌綿棒を用いた消毒前と消毒後の細菌の塗布について、寒天培地シャーレを2等分になるように線を引き、消毒前と消毒後として区別している。

結果

1. 100%原液酢による塗擦消毒効果の検討(一般細菌の場合)

一般細菌における「塗擦消毒前」では、6名中6名全員に細菌のコロニーが検出された。これに対し、100%原液酢を使用した「塗擦消毒後」ではすべてのシャーレにおいて細菌のコロニー数が大幅に減少、もしくは消失していた(図3, 表1)。平均すると、塗擦

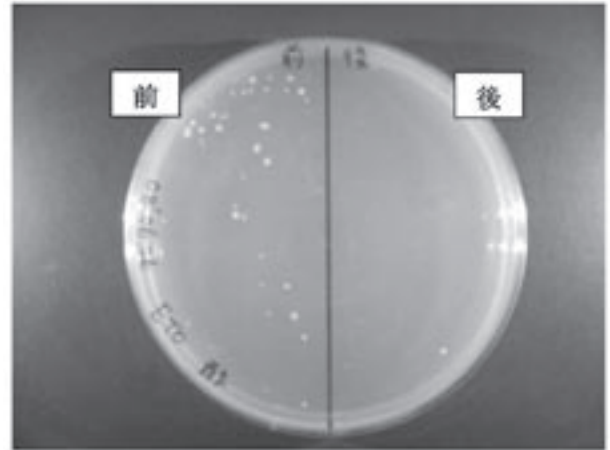


図3 100%原液酢による消毒前後の細菌コロニー

一般細菌における「消毒前」では、多くの細菌コロニーが検出されたことに対し、100%原液酢で塗擦消毒した「消毒後」では細菌のコロニー数が大幅に減少、もしくは消失した。

表1 一般細菌における消毒前と消毒後の細菌コロニー数の比較

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	合計
消毒前	3	8	4	37	7	4	63
消毒後	0	0	2	1	0	0	3

一般細菌において、「消毒前」では、6名中6名全員に細菌のコロニーが検出された。これに対し、100%原液酢による「消毒後」ではすべてのシャーレにおいて細菌のコロニー数が大幅に減少、もしくは消失していた。平均すると、消毒前には約10個のコロニーが検出され、消毒後では1個以下である0.5個のコロニーしか検出されなかった。

消毒前には約10.5個のコロニーが検出されたが、塗擦消毒後では0.5個にコロニー数が減少した。従って、100%原液酢による消毒効果(消毒前の細菌数合計÷消毒後の細菌数合計÷消毒前の細菌数合計×100)は95.2%であった(図4)。被験者によっては、検出される細菌コロニー数に差が見られるものの、消毒効果が95.2%ということから、100%原液酢綿を使用した塗擦消毒には細菌のコロニー数の大幅な減少が見られ、十分な消毒効果があるといえる結果が得られた。

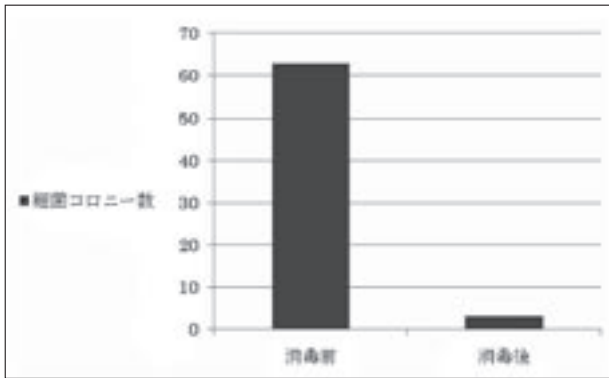


図4 一般細菌における消毒前後の細菌コロニー数の変化

一般細菌における「消毒前」と「消毒後」の細菌のコロニー数をグラフで表した。「消毒前」と比べて、「消毒後」で大幅に細菌数が減少し、「100%原液酢」による消毒効果がわかる。この消毒効果（消毒前の細菌数合計－消毒後の細菌数合計／消毒前の細菌数合計×100）は95.2%であった。

2. 100%原液酢による消毒効果の検討（表皮ブドウ球菌の場合）

100%原液酢を使用した場合について、表皮ブドウ球菌についても検討してみた。その結果、「塗擦消毒前」では、5名中5名全員に細菌のコロニーが検出されたが、「塗擦消毒後」ではすべてのシャーレにおいて細菌のコロニー数が大幅に減少、もしくは消失していた（表2）。平均すると、塗擦消毒前には約

表2 表皮ブドウ球菌における消毒前と消毒後の細菌コロニー数の比較

	B1	B2	B3	B4	B5	合計
消毒前	13	6	8	32	10	69
消毒後	0	0	0	1	1	2

100%原液酢を使用した場合について、表皮ブドウ球菌についても検討した。「消毒前」では、被験者5名中5名全員に細菌のコロニーが検出されたが、「消毒後」ではすべてのシャーレにおいて細菌のコロニーが大幅に減少、もしくは消失していた。平均すると、消毒前には約138個のコロニーが検出されたが、消毒後には0.4個にコロニーが減少し、十分な効果があった。

138個のコロニーが検出されたが、塗擦消毒後には0.4個にコロニーが減少した。従って、この消毒効果（消毒前の細菌数合計－消毒後の細菌数合計／消毒前の細菌数合計×100）は97.1%であった（図5）。

表皮ブドウ球菌について、「塗擦消毒後」には細菌のコロニーがすべての被験者において大幅に減少、もしくは消失していたことから、表皮ブドウ球菌においても100%原液酢綿を使用した塗擦消毒には十分な消毒効果があるといえる結果が得られた。

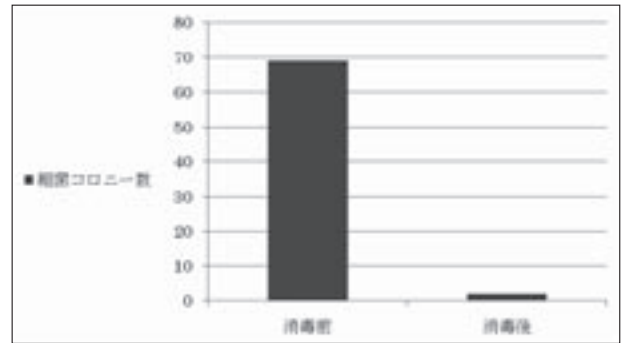


図5 表皮ブドウ球菌における消毒前後の細菌コロニー数の変化

100%原液酢を使用した場合の表皮ブドウ球菌の検出細菌数を消毒前と消毒後に分けてグラフにし比較した。表皮ブドウ球菌においても、「消毒前」と比べて「消毒後」で大幅な細菌数の減少がみられることから、「100%原液酢」による消毒効果は表皮ブドウ球菌についても高い。この消毒効果（消毒前の細菌数合計－消毒後の細菌数合計／消毒前の細菌数合計×100）は97.1%であった。

3. 50%稀釈酢に対する消毒効果の検討（一般細菌の場合）

70%エタノール作成の際と同様に、ミリQ超純水（非滅菌超純水, unsterilized ultrapure water）を用いて、50%に稀釈された酢を使用して、100%原液酢の場合と同様に消毒効果を検討した。「塗擦消毒前」では、5名中5名全員に細菌のコロニーが検出された。これに対し、50%稀釈酢を用いた「塗擦消毒後」では細菌コロニー数の減少傾向は見られるものの、100%原液酢を用いた場合と比較して有意な消毒効果は得られなかった（図6、表3）。平均すると、消毒前には約9.2個のコロニーが検出され、消毒後でも4個のコロニーが検出された。従っ

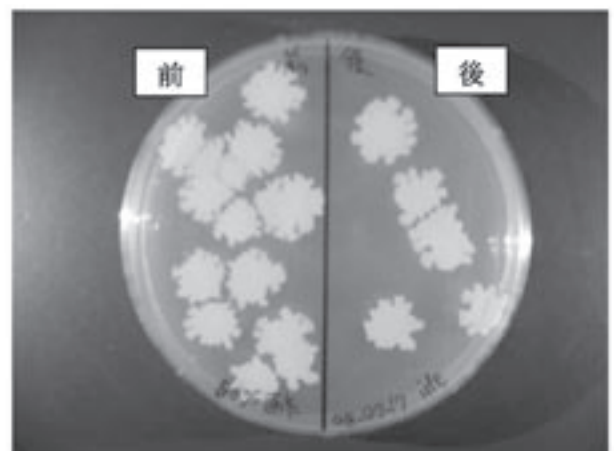


図6 50%稀釈酢による消毒前後の細菌コロニー数
50%に稀釈された酢を使用して、100%原液酢の場合と同様に消毒効果を検討した。「消毒前」及び「消毒後」ともに多くの一般細菌のコロニーが検出された。

表3 50%稀釈酢での消毒前と消毒後の細菌コロニー数の比較

	C1	C2	C3	C4	C5	合計
消毒前	14	1	5	17	9	46
消毒後	5	1	3	7	4	20

50%に稀釈された酢を使用した場合、「消毒前」「消毒後」とともに被験者全員に細菌のコロニーが検出された。C2以外は、「消毒後」で細菌コロニー数が減少する傾向はあるものの、大幅な減少は見られなかった。平均すると、消毒前には約9.2個のコロニーが検出され、消毒後では4個のコロニーが検出され、この消毒効果（消毒前の細菌数合計-消毒後の細菌数合計/消毒前の細菌数合計×100）は56.5%であった。

て、この消毒効果（消毒前の細菌数合計-消毒後の細菌数合計/消毒前の細菌数合計×100）は56.5%であった（図7）。

本研究においては、被験者数が5名と多くなく、被験者によって検出されるコロニー数に差が見られる上、減少する被験者と変化のない被験者がいるため、明確なことは言えないが、図7から「塗擦消毒

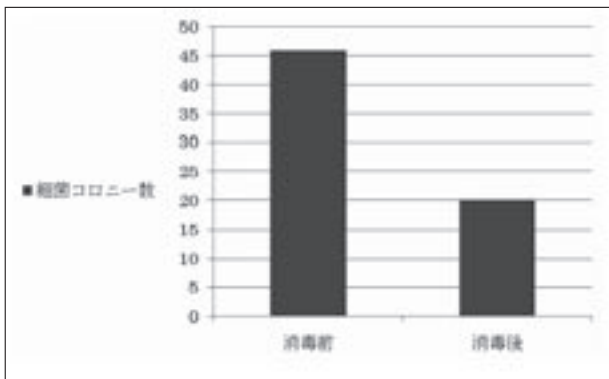


図7 50%稀釈酢での消毒前後の一般細菌コロニー数の変化

50%原液酢を使用した場合における検出細菌数を消毒前と消毒後に分けてグラフに表した。

この消毒効果（消毒前の細菌数合計-消毒後の細菌数合計/消毒前の細菌数合計×100）は56.5%であった。

後」では「塗擦消毒前」と比較して、細菌のコロニー数の減少が見られる傾向はあると思われる。しかし、100%原液酢と比べ、細菌のコロニー数に大きな減少は見られず、消毒効果が56.5%であるため、十分な消毒効果があるとはいえない結果であった。

考察

1. 100%原液酢に対する消毒効果の検討

塗擦消毒前では、6名中6名に検出された一般細菌コロニーも、100%原液酢による塗擦消毒後はすべてにおいて大幅な減少、もしくは完全な消失がみ

られ、100%原液酢には、非常に高い消毒効果があることが明らかとなった(95.2%の消毒効果)。また、同一被験者に対する表皮ブドウ球菌における結果でも、97.1%という非常に高い消毒効果が得られた。これらの結果から100%原液酢綿を用いた塗擦消毒には、一般細菌、表皮ブドウ球菌ともに、以前の我々の研究論文で示されている70%エタノール綿を用いた場合（70%エタノール綿を用いた場合の一般細菌及び表皮ブドウ球菌の消毒効果はともに98.9%であった）と同程度の高い消毒効果があることがわかり（芋川, 小関, 2008）、70%エタノールの代用として、有効に利用することが可能であると思われる。

すなわち、一般家庭のどこにでもあり、手軽に手に入る上、健康にほとんど害のない「酢」を70%エタノールの代用として、「自宅」で個人が使える消毒液として有効に利用できることが明らかとなったことはとても重要であろう。また、使用した「酢」は食用としているものであり、保守的傾向が高く、新しいものや知らないものに強い抵抗を示す高齢者にとっても、手軽にかつ抵抗なく利用できるものであるため、非常に利用価値の高いものではないかと大いに期待できる。

2. 50%稀釈酢に対する消毒効果の検討

50%稀釈酢による塗擦消毒前では、5名中5名に一般細菌コロニーが検出され、塗擦消毒後には全体的には細菌コロニー数も減少する傾向も見られた(56.5%の消毒効果)。しかしながら、50%稀釈酢綿を使用した場合に細菌コロニー数が減少しない被験者もいることから、100%原液酢と比べて消毒効果が低くなっている可能性も否定できない。

エタノールの場合では、100%よりも70%~80%の方が消毒効果が高いことから、今後はエタノールの場合のように80%や70%に稀釈した酢について、さらに検討を重ねていき、より消毒効果の高い濃度を見つけていきたいと考えている。

今回の研究で「酢」を使用した場合の欠点として、①酢の強いにおいが気になる、②エタノールと比べて、乾燥に時間がかかることも明らかとなった。①のにおいに関しては、消毒中はすこし強いが、乾燥した後はほとんど気にならない程度であった。食事の際に、お寿司や酢の物等を扱った場合と同程度であり、日本人にとってはさほど問題ではないかもしれない。それに比べて、②の乾燥時間はエタノールの倍の時間がかかるため、改良の必要性があり、今後検討していかななくてはならない課題であろう。

文 献

- 深井喜代子. (2003). 続ケア技術のエビデンス. 東京:
へるす出版.
- Heeg, P.(2001). Does hand care ruin hand
disinfection? *Journal of hospital infection*, 48
Suppl A, S37-S39.
- 芋川 浩, 小関尚子. (2008). エタノール綿を用いた
塗擦消毒効果の検討, *Expert Nurse*, 24 (10) ,
96-99.
- Kampf, G., Grotheer, D., Steinmann, J.(2005). Efficacy
of three ethanol-based hand rubs against feline
calicivirus, a surrogate virus for norovirus.
Journal of hospital infection, 60 (2), 144-149.
- 厚生労働省ホームページ. (2008). 統計調査結果, 患
者 調 査, 2008/12/18 参 照, [http://www.mhlw.
go.jp/toukei/list/10-17.html](http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/10-17.html)
- 工藤朋子, 井上都之. (2007). 在宅経管栄養注入ルー
トの洗浄, 消毒に関する細菌学的検討. 岩手県立
大学看護学部紀要, 9, 97-101.
- Pietsch, H.(2001). Hand antiseptics: rubs versus
scrubs, alcoholic solutions versus alcoholic gels.
Journal of hospital infection, 48 Suppl A, S33-S36.
- 田中マキ子. (2006). 新クイックマスター 老年看護
学. 東京: 医学芸術社.

受付 2009. 9.30

採用 2010. 2. 5