

第 39 回日本小児感染症学会 ICD 講習会

RS ウイルスの施設内伝播予防策

永井 和重*

要旨 RS ウイルス (RSV) は小児病棟での施設内伝播ウイルスとして頻度が高く、重要なウイルスである。ヒトへの RSV の主要な侵入経路は鼻腔と眼であり、口腔はそれらよりも劣る。RSV の伝播様式は接触感染が主体である。RSV は環境中でも最大 8 時間生存が可能であり、RSV に汚染された手を介して感染が拡大する。アルコールは RSV の感染性を消失させるため、RSV 感染予防には手指のアルコール消毒が最も重要である。

はじめに

RS ウイルス (RSV) はインフルエンザウイルスと並んで毎年冬季に世界各地で流行し、すべての年齢層に感染し、生涯に何度も感染を繰り返す。そして RSV は小児病棟では施設内伝播ウイルスとして非常に頻度の高い病原体である。新生児病室で新生児が RSV に感染すると、場合により致死的な経過をたどることがある。また小児病棟で、先天性心疾患や慢性肺疾患を有する患児が RSV に感染すると、容易に重症化し生命に危険が及ぶこともある。さらに免疫不全状態の患児が感染すると、重症化するだけでなく、長期間にわたり RSV が排泄されるという問題も起こる。RSV 施設内感染の問題は、小児病棟のみならず、老人ホームのような高齢者の施設においても起きている。

施設内伝播予防策としてわが国でも広く利用されている、米国疾病管理予防センター (Centers for Disease Control and Prevention: CDC) が 1996 年に発表した「Guideline for isolation precautions in hospital」によると、RSV の感染経路別予

防策は接触予防策とされ、これは 2007 年に改訂された「Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in health-care settings 2007」でも踏襲されている。本稿では RSV 伝播予防に接触予防策が重要である根拠を、過去に報告されたデータを基に解説したい。

I. RSV の侵入経路

RSV 伝播予防策を考える場合、まず RSV の侵入経路を把握する必要がある。Hall らは、32 名の成人ボランティア被験者を 3 群に分け、鼻腔 (12 名)、両眼 (12 名)、および口腔 (8 名) に RSV をそれぞれ異なるウイルス量で接種し、その後被験者のウイルス排泄と血清抗体価の上昇を調査した¹⁾。その結果、最も多いウイルス量で鼻と眼に接種された、それぞれ 4 名中 3 名で感染が認められた (表 1)。さらにこれより 1/100 のウイルス量においても、鼻と眼に接種されたそれぞれ 4 名中 1 名で感染が認められた。一方、高ウイルス量を口腔内に接種された 8 名のうち 1 名で感染が認められたが、潜伏期間が他の感染者の 2 倍であった

Key words : RS ウイルス, 施設内感染, 接触感染, 感染経路別予防策, パリビズマブ

* 札幌医科大学医学部小児科学講座 Kazushige Nagai
〔〒060-8543 札幌市中央区南 1 条西 16 丁目〕

表 1 種々の経路とウイルス量で RSV を接種された被験者の感染性の比較

接種経路	接種量 (Log ₁₀ TCID ₅₀)	被験者数				
		接種	RSV 排出	血清抗体価上昇		
				CF ^a	NT ^b	ELISA ^c
鼻腔	5.2	4	3	2	3	3
	3.2	4	1	1	1	1
	2.2	4	0	0	0	0
眼	5.2	4	3	0	2	3
	3.2	4	1	0	0	0
	2.2	4	0	0	0	0
口腔	5.2	8	1 ^d	1	1	1

^aCF：補体結合反応，4 倍以上の抗体価上昇。

^bNT：中和反応，4 倍以上の抗体価上昇。

^cELISA：100 倍希釈された接種後血清の吸光度から接種前血清の吸光度を差し引いた値が 1.22 以上。

^dおそらく二次感染による。

(文献 1)より引用，一部改変)

表 2 RSV 感染実験に参加した 31 名の被験者の症状と潜伏期間

被験者	抱擁群	接触群	付き添い群
曝露者数	7	10	14
感染者数	5	4	0
発熱しない上気道炎	3	3	—
発熱した上気道炎	2	0	—
無症状	0	1	—
潜伏期間	4 日	5.5 日	—

(文献 3)より引用，一部改変)

ことから，別のルートによる二次感染が疑われた。これらの結果より，RSV 感染の侵入経路として鼻腔と眼が同等の感染性を有し，口腔内はそれよりも劣ることが明らかとなった。

II. RSV 感染の伝播様式

一般に呼吸器ウイルス感染の伝播様式は，空気感染（直径が 10 μm 未満の飛沫核が空中を 1.8 m 以上浮遊して感染する），飛沫感染（患者からの大きな飛沫が 90 cm 以下の範囲で飛来し，ヒト-ヒト間の密接なつながりで感染する），そして接触感染（ウイルスに汚染された媒介物に接触することで，ヒトからヒトへ感染する）の 3 通りが考えられる²⁾。Hall らは，小児科病棟に勤務する 31 名の成人ボランティア被験者を 3 群に分け，RSV の感

染様式を明らかにする実験を行った³⁾。第 1 群（7 名）は RSV 感染児と 2~4 時間接し，母親が行うように抱きかかえたりおむつを交換したりして世話をする。ガウンは着用するがマスクと手袋は着用しないで行った（これを抱擁群と呼ぶ）。第 2 群（10 名）は RSV 感染児の分泌物が付着したものの表面を別室で触り，その手で眼と鼻をこする（これを接触群と呼ぶ）。第 3 群（14 名）は RSV 感染児と同室はするが，患児から 1.8 m 以上離れて座り 3 時間同室する。被験者はガウンと手袋は着用するがマスクは着用しない（これを付き添い群と呼ぶ）。被験者は実験開始前と開始後 12 日間にわたり，連日問診と身体診察を受け，また鼻腔洗浄液が採取されウイルス分離が行われた。結果は，感染が認められたのは抱擁群（7 名中 5 名）と接触群（10 名中 4 名）で，潜伏期間はそれぞれ，4 日，5.5 日であった（表 2）。以上の結果から，RSV 感染が飛沫感染ないし接触感染で起こることが明らかとなった。

III. RSV の生存時間

RSV 感染児から排泄された分泌物中の RSV が，環境中でどのくらい生存し得るかを調査した研究が Hall らにより行われた⁴⁾。分離培養液中の RSV，およびそれらを成人のプールされた鼻汁中に加えたものを病棟のカウンタートップ（作業台），布製

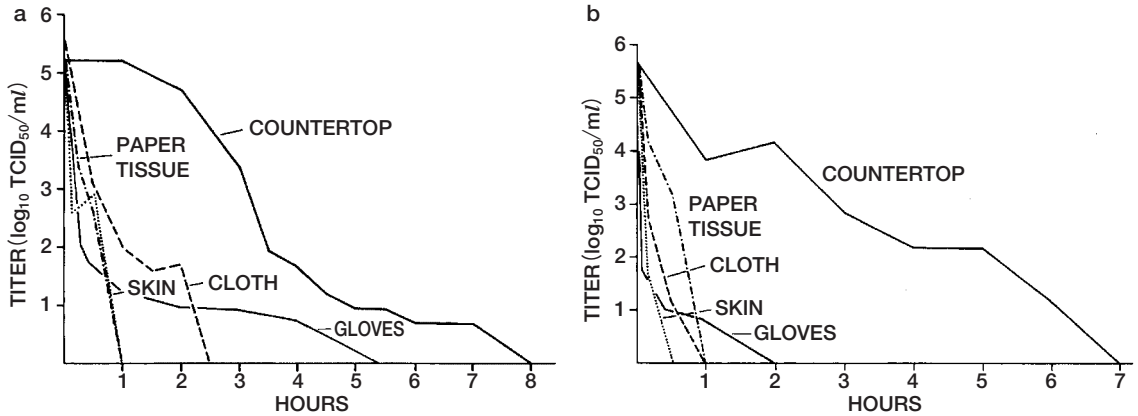


図 1 皮膚 (skin), カウンタートップ (countertop), ゴム製の手袋 (gloves), 布製のガウン (cloth), ティッシュペーパー (paper tissue) 上での RSV の平均ウイルスカ価 (titer) と分離された時間
 a : RSV を含む培養液と成人のプールされた鼻汁による汚染。
 b : RSV 下気道炎で入院中の乳児より採取された鼻汁による汚染。(文献 4) より引用)

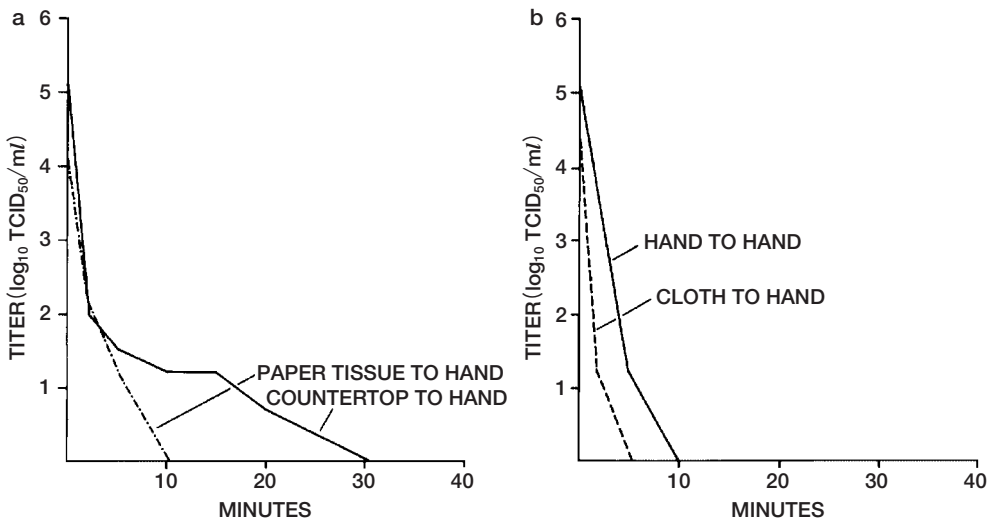


図 2 RSV 下気道炎で入院中の乳児より採取された鼻汁により汚染されたカウンタートップ (countertop) とティッシュペーパー (paper tissue) (a), あるいは他人の手 (hand) と布製のガウン (cloth) (b) から手 (hand) に移された RSV の平均ウイルスカ価 (titer) と分離された時間 (文献 4) より引用)

のガウン, ゴム製の手袋, ティッシュペーパー, および皮膚 (手) に付着させ, そこから経時的にウイルス分離を行い, 付着後何時間 RSV が分離されるかを検査した. また RSV 感染で入院した乳児から採取された鼻汁も, 同様の方法で検査された. 結果は, 両検体ともカウンタートップでは 7~8

時間感染性を保持しており, 皮膚や布においても 1~2 時間はウイルスが生存していた (図 1). 続いてこれらの環境中に生存している RSV に触れた手の表面で, ウイルスがどれくらい生存しているかを検討した. その結果, カウンタートップから手に付着したウイルスは, 30 分間も生存している

ことが判明した (図 2)。したがって、この間に感染源となる手で他の入院患者に触れたりすると、容易に感染が拡大することが推察される。以上より、RSV 感染予防策を考えるうえで、接触感染による感染拡大の予防が大変重要であることが理解される。

IV. RSV 感染伝播の防止

Hall らによる一連の研究結果から、RSV の施設内伝播防止には接触予防策が重要であることが明らかとなった。次に接触予防策で行われる具体的な方法について考察してみる。

まず標準予防策においても基本的な要素である手指衛生は、RSV 感染予防においても最も重要である。手指衛生の基本は流水による手洗いであるが、RSV はエンベロープを有するウイルスであり、アルコール消毒によりウイルスの感染性を失わせることができる⁵⁾。したがって、目にみえる汚染が手指にない限りは、アルコール消毒が簡便でありベッドサイドでは推奨される。手袋は装着していても装着前後での手洗いは必要であり、特別な感染予防効果は少ないと考えられる。ただし手袋を装着している手で感染者以外のものを触れる機会は減少するので、その意味での予防効果は期待できる。ガウン着用は、感染者と密接に接触する場合には分泌物が衣服に付着するのを防止するうえで必要となる。マスク着用は、RSV の主要な感染様式が接触感染であることから、感染予防効果は限定的である。RSV 感染者の個室隔離は、病棟での余裕があれば行うべきであろう。ただし RSV 感染は接触感染で拡大するので、家族や医療スタッフの徹底した手指衛生が実行されなければ、隔離だけ行っても意味がない。逆にいえば、同室者がいてもベッドの間隔が飛沫の飛散する範囲 (90 cm) を超えていれば、手指衛生のみで感染予防は可能ということになる。RSV 感染で重症化しやすい乳

幼児に、パリーブマブ投与が認められている。NICU で RSV 感染が起きた際、通常の感染予防策では感染拡大が防止できず、パリーブマブを投与することにより感染が予防できたとする報告がある^{6,7)}。パリーブマブの適応がある患児が入院している場合には、積極的に使用するべきであると考えられる。

以上みてきたように、RSV 感染予防策を立てる場合、RSV 感染の特徴をよく理解する必要がある。いずれにしても十分な手指衛生 (アルコール塗布と手洗い) が RSV 感染防止の基本であることは論をまたない。

文 献

- 1) Hall CB, Douglas Jr RG, Schnabel KC, et al : Infectivity of respiratory syncytial virus by various routes of infection. *Infect Immun* 33 : 779-783, 1981
- 2) Hall CB : Nosocomial respiratory syncytial virus infections : the "cold war" has not ended. *Clin Infect Dis* 31 : 590-596, 2000
- 3) Hall CB, Douglas Jr RG : Modes of transmission of respiratory syncytial virus. *J Pediatr* 99 : 100-103, 1981
- 4) Hall CB, Douglas Jr RG, Geiman JM : Possible transmission by fomites of respiratory syncytial virus. *J Infect Dis* 141 : 98-102, 1980
- 5) CDC : Guideline for hand hygiene in health-care settings. *MMWR* 51 (RR-16) : 1-48, 2002
- 6) Cox RA, Rao P, Brandon-Cox C : The use of palivizumab monoclonal antibody to control an outbreak of respiratory syncytial virus infection in a special care baby unit. *J Hosp Infect* 48 : 186-192, 2001
- 7) Abadeso C, Almeida HI, Virella D, et al : Use of palivizumab to control an outbreak of syncytial respiratory virus in a neonatal intensive care unit. *J Hosp Infect* 58 : 38-41, 2004