

ワクチンによる医療従事者の 麻疹・風疹・ムンプス・水痘・インフルエンザ感染予防対策

庵原 俊昭[†]第65回国立病院総合医学会
(平成23年10月8日 於岡山)

IRYO Vol. 67 No. 5 (206-209) 2013

要旨

医療従事者は感染を受けやすい集団であり、また感染を周囲に拡大させるリスクが高い集団であるため、日頃からの感染対策が大切である。麻疹・風疹・ムンプス・水痘は小児期の代表的なワクチン予防可能疾患であるが、近年成人発症例を経験することがある。医療従事者においては、これらの感染症が医療現場で流行したときに行う曝露後対策よりも、採用時に抗体価を測定し、接種が必要な医療従事者にワクチン接種を行う曝露前対策の方が効率的である。国立病院機構三重病院では平成2年から採用者や転勤者の抗体測定を行い、発症予防抗体価よりも低い人にワクチン接種を行っているが、ワクチン接種者、非接種者ともに麻疹・ムンプス・水痘患者との接触機会があっても1例も発症者を認めていない。なお、環境感染学会のワクチン接種基準は感染予防に重きをおいており、当院の接種基準の抗体価よりも高い基準が示されている。

インフルエンザは局所性感染症であり、発症予防のためには高い抗体価が必要である。インフルエンザワクチン後の抗体価は接種後半年を経過すると1/2に低下するため、2シーズン続けて同じワクチン株がワクチンに使用されたとしても、毎年ワクチン接種が必要である。また、インフルエンザワクチンでは集団免疫効果が認められており、施設でのインフルエンザ流行を予防するためには、医療従事者の高い接種率が必要である。

キーワード 医療従事者、院内感染予防、ワクチン、インフルエンザ、麻疹

はじめに

病院は感染のリスクが高い事業所であり、職員が院内感染を受けない、院内感染を媒介しないことが大切である。院内感染予防対策として手指の衛生を含めた標準予防策が基本であるが、ワクチンで予防

できる感染症はワクチンで予防するのが原則である¹⁾。ワクチンの効果には個人を予防するだけでなく、ヒトからヒトに感染する感染症では、多くの人がワクチンを受けることで流行を抑制する効果がある。この流行を抑制する免疫率が集団免疫率であり、集団免疫率が高い感染症ほど一人の感染者が免

国立病院機構三重病院 小児科 [†]医師

(平成24年1月30日受付、平成25年3月8日受理)

Measles, Rubella, Mumps, Varicella, and Influenza Vaccines : Control Measures for Health-care Workers
Toshiaki Ihara, NHO Mie National Hospital**Key Words** : health-care personnels, prevention of nosocomial infections, vaccine, influenza, measles

表1 代表的な感染症の基本再生産数と集団免疫率

感染症	基本再生産数 (R_0)	集団免疫率 (%)	感染時間 (同室内)
麻疹	16-21	90-95	≥ 20 分間
風疹	7-9	80-85	
ムンプス	11-14	85-90	
ポリオ	5-7	80-86	
天然痘	5-7	80-85	
百日咳	16-21	90-95	
ジフテリア	6-7	85	
インフルエンザ	1.4-2.4	50*	≥ 24 時間†
水痘	8-10	90?	≥ 60 分間†

R_0 : 基本再生産数, 集団免疫率 = $(1 - 1/R_0) \times 100$

* 小学校における集団免疫率

† 飛沫が届く範囲 (1~1.5m) ならば, インフルエンザでは4時間以上の, 水痘では5分以上の接触で感染する。

疫のないヒトに感染させる数 (基本再生産数) が高く, 短い接触時間でヒトに感染させることが示されている (表1)²⁾。また, この集団免疫率が社会で必要とされるワクチン接種率の指標となっている。集団免疫率が一番高い感染症が麻疹と百日咳である。

本稿ではワクチン予防可能疾患のうち, 麻疹, 風疹, ムンプス, 水痘, インフルエンザに対する医療従事者の感染予防対策を概説する。

ウイルス感染症の病態と発症予防・感染予防

ウイルス感染症には, ウイルスが感染した局所で増殖して症状が出現する局所性感染症と, 感染したウイルスがウイルス血症により全身の親和性臓器に広がり, そこで増殖して症状が出現する全身性感染症とがある。局所性感染症は潜伏期間が短く, 発症予防のためには比較的高い血中抗体価が必要である。発症予防の抗体価と感染予防の抗体価はほぼ同じレベルである。局所性ウイルス感染症の発症予防には粘膜免疫が重要な役割を担っているが, RSウイルス (RSV) のFタンパクに対する中和抗体製剤であるパリビズマブがRSV感染の重症化予防に効果があるように, 血中抗体も粘膜に滲み出ることによって感染防御に働いている。

全身性ウイルス感染症は潜伏期間が長い感染症で, ウイルスが生体に感染したとしても早期に二次免疫応答が働き, 賦活された免疫により感染したウイル

スの増殖が抑制され, 結果として発症は予防される。全身性ウイルス感染症では, 感染予防レベルの抗体価 (抗体ブースタがかからない), 感染するが発症は予防される抗体価 (抗体ブースタがかかる), 発症したとしても軽症に経過する抗体価, 発症し通常の経過を示す抗体価に分類される。麻疹における感染予防抗体価は750mIU/ml (中和抗体価32倍), 発症予防抗体価は120mIU/ml (中和抗体価4倍) であり, 中和抗体<2倍が抗体陰性である³⁾⁴⁾。風疹では発症予防抗体価は10IU/mlであり, 酵素免疫抗体 (EIA) 価5.0EIA 価に相当し, HI 抗体価では8倍と16倍の間に相当する。ムンプス, 水痘の発症予防抗体価は確立されていない。

麻疹・風疹・ムンプス・水痘対策

麻疹, 風疹, ムンプス, 水痘は小児期の代表的なウイルス感染症であるが, 近年成人の感染例を経験することがある。医療従事者における麻疹・風疹・ムンプス・水痘対策には, 前もって抗体測定を行い, 基準値よりも抗体価が低い人にワクチンを接種する曝露前対策と, 感染者と接触したときに既往歴やワクチン歴からワクチンを接種する曝露後対策とがある。曝露前対策の方が効率的である¹⁾。

国立病院機構三重病院では, 平成2年から新規採用者および転勤者のうち抗体検査を希望する職員を対象に, 麻疹, 風疹, ムンプス, 水痘の抗体測定を

表2 医療従事者における麻疹・風疹・ムンプス・水痘ワクチンの接種基準

	測定法	抗体陽性基準	環境感染学会*	三重病院*
麻疹	NT	≥ 2 倍	≤ 4 倍	≤ 2 倍
	PA	≥ 16 倍	≤ 128 倍	≤ 32 倍
	EIA	≥ 4 EIA 価	< 16 EIA 価	< 4 EIA 価
風疹	HI	≥ 8 倍	≤ 16 倍	≤ 8 倍
	EIA	≥ 4 EIA 価	< 8 EIA 価	< 4 EIA 価
水痘	IAHA	≥ 2 倍	≤ 4 倍	≤ 2 倍
	EIA	≥ 4 EIA 価	< 4 EIA 価	< 4 EIA 価
ムンプス	EIA	≥ 4 EIA 価	< 4 EIA 価	< 4 EIA 価

NT：中和法，PA：粒子凝集法，EIA：酵素免疫法，HI：赤血球凝集抑制法，IAHA：免疫付着赤血球凝集法

*環境感染学会の基準(とくに麻疹と風疹)は感染予防の基準を用いており、三重病院の基準は95%以上の人の発症予防基準を用いている。全身性ウイルス感染症では、免疫記憶細胞や免疫実行細胞が誘導されていると、ウイルスが感染しても早期に二次免疫応答がおこり、結果として感染したウイルスの増殖が抑制されるため発症が予防される。発症予防抗体価は感染予防抗体価よりも低値である。³⁾

行い、一定の基準を設けてワクチン接種を行ってきた³⁾。当院が行っている接種基準を表2に示した。平成23年度までの22年間この基準で接種を行っているが、ワクチン接種者もワクチン非接種者も、全員麻疹、風疹、ムンプス、水痘の発症が予防されている。当院ではワクチン接種後の抗体測定は行っていないが、今までの疫学的経験から、ワクチン接種後の抗体測定は不要と考えている。なお、表2に示した日本環境感染学会のワクチン接種基準は、日本からの麻疹・風疹排除を目指し、麻疹および風疹ワクチンの2回接種を目標としているため、発症予防を目的としている当院の接種基準よりも高い抗体価が提唱されている。

麻疹・風疹・ムンプス・水痘接触時の対策には、免疫健全者を対象とするワクチン接種と免疫不全者や妊婦を対象とするガンマグロブリン投与とがある。ワクチン緊急接種による予防効果は、ワクチン接種により誘導された免疫により野生株の増殖を抑制するものであり、ワクチン接種による免疫誘導が、自然感染の潜伏期間よりも早い感染症で効果が期待される(表3)。麻疹・水痘では接触後72時間以内にワクチンを接種すると発症予防が、120時間以内ならば軽症化が期待され、風疹では米国小児科学会は理論上緊急接種が有効としている。ムンプスではワクチン後の免疫誘導時期が他の感染症よりも遅いため、緊急接種をしても発症予防効果は期待しにくい

が軽症化は期待される。

ガンマグロブリンの投与は、ガンマグロブリン中に含まれる各ウイルスに対する中和抗体により感染したウイルス増殖を抑制するものである。麻疹ではガンマグロブリンの効果は確認されているが、他の感染症においては、効果は十分に確認されていない。

インフルエンザ対策

医療従事者はインフルエンザウイルスの曝露を受け、仕事を休まざるをえない機会が多いため、ワクチン接種が勧められる集団である。また、医療従事者のインフルエンザワクチン接種率が高い高齢者施設や介護施設では、入所している高齢者や要介護者のインフルエンザ発症や肺炎発症が低下するなど、インフルエンザワクチンには集団免疫効果が認められている⁵⁾。

インフルエンザは局所性感染症であり、発症予防のためには高い抗体価が必要である。成人ではHI抗体40倍では50%、HI抗体160倍では90%が発症予防される⁴⁾。インフルエンザワクチン後の抗体価は接種後6カ月を過ぎれば約半分に低下するため、毎年のワクチン接種が勧められる。2010/2011年シーズンと2011/2012年シーズンのインフルエンザワクチンには、3種類ともに同じワクチン株が使用されたが、このような場合でも高い抗体価を誘導するた

表3 生ワクチンの曝露後接種の効果

項目	麻疹	水痘	風疹	ムンプス
潜伏期間 (日)	10-14	14-16	16-18	16-18
症状出現前のウイルス排泄	あり	あり	あり	あり
ウイルス血症のピーク (主症状出現との関係)	出現時	出現時	出現時	出現前?
ワクチン後の反応				
副反応出現 (日)	7-10	14-	7-14	18-21
CMI 出現 (日)	7-10	5-13	10-14	14-
曝露後接種*	有効	有効	理論上有効	無効
接種までの期間	72 時間以内	72 時間以内	72 時間以内	当日†

CMI : cell mediated immunity (細胞性免疫)

* ワクチン接種により誘導された免疫により、先に感染した野生株の増殖を抑制し、発症を予防する。

麻疹や水痘では72時間以内ならば発症予防が、120時間以内ならば発症したとしても軽症化が期待される。米国小児科学会は風疹ワクチンも曝露後接種は理論上有効としている。

† 家族内曝露当日の有効率は57%。発症したとしても軽症化する。

めに毎年のワクチン接種が必要である。

ま と め

医療従事者は感染を受けやすい集団であり、また感染を周囲に拡大させるリスクが高い集団であるため、日頃からの感染対策が大切である。麻疹・風疹・ムンプス・水痘では、採用時に抗体価を測定し、ワクチン接種が必要な医療従事者に接種を行う曝露前対策が効率的である。インフルエンザワクチンは集団免疫効果も認められており、医療従事者には毎年のインフルエンザワクチン接種が勧められる。

〈本論文は第65回国立病院総合医学会シンポジウム「職業感染対策」において「ワクチンによる医療従事者の麻疹・風疹・ムンプス・水痘・インフルエンザ感染予防対策」として発表した内容に加筆したものである。〉

〔文献〕

- 1) CDC. Immunization of health-care personnel : Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practice (ACIP). MMWR Recomm Rep 2011 ; 60 (RR7) : 1-45.
- 2) 庵原俊昭. ワクチンプログラム. 総合臨 2010 ; 59 : 349-53.
- 3) 庵原俊昭. 麻疹・風疹・水痘・ムンプスに対する病院および地域における感染制御対策の最近の動向. 医療 2006 ; 60 : 483-8.
- 4) Plotkin SA. Correlates of protection induced by vaccination. Clin Vaccine Immunol 2010 ; 17 : 1055-65.
- 5) CDC. Prevention and control of influenza with vaccines. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practice (ACIP), 2010. MMWR Recomm Rep 2010 ; 59 (RR-8) : 1-62.