

医療系学生における B 型肝炎, 麻疹, 風疹, 水痘, ムンプスに対する 抗体保有状況とその予防対策に関する考察

片 渕 美 和 子 守 且 孝

2003年から2007年の5年間に熊本保健科学大学に入学した学生を対象として、B型肝炎、麻疹、風疹、水痘およびムンプスに対する抗体保有状況の調査を実施した。B型肝炎、麻疹、風疹およびムンプスは赤血球凝集阻止反応（HI法）、水痘は補体結合反応（CF法）および免疫粘着赤血球凝集反応（IAHA法）で測定した。抗体陽性率は、B型肝炎1.1%（14/1,244名）、麻疹63.6%（778/1,223名）、風疹91.3%（1,117/1,223名）、ムンプス44.2%（540/1,223名）であった。水痘はCF法では38.8%（261/672名：2003～2005年）であったが、IAHA法では98.5%（543/551名：2006年、2007年）であった。これらの感染症に対する抗体陰性者および低抗体価である者に対しては、臨地実習開始前までに十分な抗体価の上昇を図る必要があり、適切な時期と方法を選択して抗体検査および予防接種を実施する方策を検討するとともに、学生自身の自己健康管理に対する意識を高めることが重要であると考えられた。

キーワード：医療系学生、抗体保有状況、B型肝炎、麻疹、風疹、自己管理

I. はじめに

2007年の成人麻疹の流行は、大学教育、中でも医療系学生の臨地実習に大きな動揺を与えた。臨地実習を依頼する地域の医療機関より、予防接種が完了していない学生の実習受け入れを拒否された例もある。今後、麻疹や風疹などの感染症に対する抗体が陰性である学生（以下感受性者）が臨地実習医療機関に受け入れられない可能性は大きく、臨地実習開始前に感受性者に対して予防策を講じておく必要がある。また、女子学生の将来の妊娠時の風疹などの感染症防止に向けても、男女を問わず学生の時期に必要な予防接種を済ませておくことは有意義である。同時に、医療系学生とはいえ、その多くが自らの感染症や予防接種の既往に関する認識の低さは、将来の彼ら自身の健康管理を含め予防の実行について懸念される点であり、学生の感染症への認識および自己管理意識を高める工夫も必要である。熊本保健科学大学（以下本学）における学生のB型肝炎、麻疹、風疹、水痘およびムンプスに対する抗体保有状況とその後の対策を振り返り、今後の感染予防対策について若干の考察を加えたので報告する。

II. 方 法

1. 調査対象

本学保健学部に入学者を対象とし、血清の抗体検査を実施し、その結果を検討した。2003年度から2006年度までは衛生技術学科および看護学科、2007年度はこれに新設のリハビリテーション学科の学生を加えた。5年間の入学者数は、衛生技術学科585名（男子203名、女子382名）、看護学科567名（男子64名、女子503名）、リハビリテーション学科92名（男子50名、女子42名）、計1,244名（男子317名、女子927名）であった。HBs抗体検査は各年度の入学時に入学者全員を対象としたが、麻疹、風疹、水痘およびムンプスの抗体検査は2005年度より入学者全員、過年度入学者については2005年度当初に在籍した学生を対象とした。

2. 検査方法

入学時の健康診断の一環として実施される血液検査時に採取した血清を用いて、B型肝炎、麻疹、風疹、水痘、およびムンプスに対する抗体検査を実施した。採血および抗体検査は、財団法人化学及血清療法研究所臨床検査センターに依頼した。B型肝炎のHBs抗体、麻疹、風疹およびムンプスについて

表1 各年度のB型肝炎, 麻疹, 風疹およびムンプスに対する抗体陽性率

検査年度	H B s	麻疹	風疹	ムンプス
2003年	3 /231 (1.3) *	131/217 (60.4)	200/217 (92.2)	114/217 (52.5)
2004年	0 /231 (0)	134/224 (59.8)	200/224 (89.3)	115/224 (51.3)
2005年	8 /230 (3.5)	156/231 (67.5)	212/231 (91.8)	138/231 (59.7)
2006年	1 /225 (0.4)	163/224 (72.8)	210/224 (93.8)	121/224 (54.0)
2007年	2 /327 (0.6)	194/327 (59.3)	295/327 (90.2)	52/327 (15.9)
合計	14/1,244 (1.1)	778/1,223 (63.6)	1,117/1,223 (91.3)	540/1,223 (44.2)

* : 抗体陽性数/検査数 (%) ; 陽性率)

表2 水痘に対する抗体陽性率の検査方法による違い

検査年度	検査方法	
	C F 法	I A H A 法
2003年	75/217 (34.6) *	N . D .
2004年	83/224 (37.1)	N . D .
2005年	103/231 (44.6)	N . D .
2006年	N . D .	223/224 (99.6)
2007年	N . D .	320/327 (97.9)
合計	261/672 (38.8)	543/551 (98.5)

* : 抗体陽性数/検査数 (%) ; 陽性率)

N . D . : 検査せず

C F 法 : 補体結合反応 I A H A 法 : 免疫粘着赤血球凝集反応

は赤血球凝集阻止反応法 (以下 HI 法) で測定した。水痘については2003年~2005年の3年間は, 補体結合反応法 (以下 CF 法) で実施していたが, 2006年度以降は感度の問題から免疫粘着赤血球凝集反応法 (以下 IAHA 法) に変更した。判定は, B型肝炎はHBs 抗体5.0mIU / ml 未満を, 麻疹, 風疹およびムンプスではHI 抗体8倍未満を陰性とした。水痘はCF 法では4倍未満, IAHA 法では2倍未満を陰性とした。

入学時に学生およびその保護者に対して, これらの検査の実施の目的と結果に対する対策および「検査を希望しない場合の拒否が可能であること」「予防接種が必要と考えられる場合, 希望者に実施すること」を明記した文書を配布すると同時に, 学生に対して口頭でも説明した。

Ⅲ. 結 果

1. 抗体検査成績

抗体陽性率は, B型肝炎1.1% (14/1,244名), 麻疹63.6% (778/1,223名), 風疹91.3% (1,117/1,223名), ムンプス44.2% (540/1,223名) であった (表1)。水痘はCF 法では38.8% (261/672名: 2003~2005年) であったが, IAHA 法では98.5% (543/551名) であった (表2)。抗体陰性であった者を感受性者とした。

B型肝炎については入学者全員がHBs 抗原および抗体検査を受けており, HBs 抗原はどの年度も全員が陰性であった。HBs 抗体保有状況は各年度で0~3.5%であり, 入学者のほとんどが感受性者であった。麻疹の感受性者の割合は27.2~40.7%であった (表1 および表3)。風疹の感受性者の割合は6.3~10.7%であったが (表1), 抗体価8倍および16倍の低抗体価のグループを加えると13.0~27.3%であった (表4)。水痘抗体保有状況は, CF

表 3 各年度の麻疹抗体価の分布

検査年度	抗 体 価					
	< × 8	× 8	× 16	× 32	× 64	≥ × 128
2003年	39.6*	25.8	18.4	13.4	2.3	0.5
2004年	40.2	23.2	22.8	9.4	4.0	0.4
2005年	32.5	24.7	26.4	10.8	3.9	1.7
2006年	27.2	19.2	22.8	21.0	6.7	3.1
2007年	40.7	22.9	16.8	12.8	4.9	1.8
合計	36.4	23.1	21.1	13.4	4.4	1.6

* : 陽性数 / 検査数 (%)

表 4 各年度の風疹抗体価の分布

検査年度	抗 体 価						
	< × 8	× 8	× 16	× 32	× 64	× 128	≥ × 256
2003年	7.8*	0	6.5	27.2	28.6	24.0	6.0
2004年	10.7	2.2	7.1	20.5	29.0	22.3	8.0
2005年	8.2	0.4	6.5	16.0	29.4	24.7	14.7
2006年	6.3	1.8	4.9	16.5	24.1	25.4	21.0
2007年	9.8	2.8	14.7	34.8	34.8	14.1	11.0
合計	8.7	1.6	8.5	21.0	26.7	21.4	12.1

* : 陽性数 / 検査数 (%)

法で実施した 3 年間では感受性者が 61.2% であったのに対し、対象が異なるものの IAHA 法を採用した年度では 1.5% であった (表 2)。ムンプス抗体陽性率は 51.3~59.7% で推移していたが、2007 年度には 15.9% に低下していた (表 1)。

2. 検査後の学生への対応

抗体検査の結果は本学保健室で管理し、結果は口頭および文書で説明した。B 型肝炎に関しては、HBs 抗原または HBs 抗体陽性の学生のみ、個人面接により結果と予防接種の必要性についてや今後の健康管理について説明した。採血など血液を扱う実習が第 1 学年で開始されるため、検査結果の通知とともに HB ワクチン接種を開始した。原則として第 1 学年の 5 月、6 月に各 1 回、3 回目を同年の 11 月~12 月に行い、接種予定日に実施できなかった学生に対しては、体調の回復などを待って個別に保健室で接種した。ワクチン接種対象者のうち予防接種禁忌である少数を除いた全員が接種を受けた。

麻疹、風疹、水痘およびムンプスの抗体検査結果

については、臨地実習医療機関より検査および予防接種の要請があった学生に対し口頭および文書で説明し、そのうち希望者に個別で臨地実習前に予防接種を実施した。2007 年の麻疹流行時には、これらの抗体保有状況をもとに、HI 法で 8 倍未満である学生を感受性者として文書および口頭で説明をした後、すべての学年において希望者に対して予防接種を実施した。

抗体検査の費用はすべて入学時の学納金 (福利厚生費) を充てており、新たな自己負担は発生しなかった。予防接種については、B 型肝炎は抗体検査と同様に自己負担はなく、他は必要とされる学生のみ、そのワクチンの実費負担とした。

Ⅳ. 考 察

医療系大学において学生の臨地実習は必須項目であり、本学のように附属の医療機関を有しない大学では、地域の医療機関にその場を頼らざるを得ない。これらの医療機関において、まず学生が感染源となることを防止する意味で、実習開始前に感染症予防対策を実施しておくことは重要である。また同時に、医療機関において学生が感染を受ける場合も想定される。いずれにしても、これらの感染症が発生した場合、当該学生あるいはその医療機関における実習全体が一定の期間中断され、学生の履修やカリキュラム進行に支障をきたすことも予想される。実際に本学では、以前より一部の医療機関から、臨地実習のための学生受け入れに際して、麻疹、風疹、水痘、ムンプスなどに対する抗体保有や予防接種の実施状況について確認を要求される事例があった。また、学生の加入する災害補償制度における感染事故に対する補償請求に際し、事故前の当該感染症に対する抗体価の情報が必要であると考えられた。そのため本学では、B型肝炎、麻疹、風疹、水痘およびムンプスについて抗体検査を実施し、感受性のある学生の一部に対して予防接種を行うなどの対策を実施してきた。

本学において検査結果を検討する際にいくつかの問題点が挙げられた。まず検査方法である。国立感染症研究所感染症情報センターの感染症流行予測調査では、麻疹で粒子凝集試験法（以下PA法）、風疹でHI法が採用されている¹⁾²⁾。また水痘、ムンプスについては、多くの施設が酵素免疫測定法（以下EIA法）を採用している³⁾。また、抗体測定法の感度はEIA法が最も高く、EIA法に比較するとHI法は麻疹で75%、風疹で100%、ムンプスで69%、水痘のCF法は39%、IAHA法は102%とされている⁴⁾。したがって、本学におけるB型肝炎、麻疹およびムンプスについては、感度の点で優れているEIA法に変更する必要があると考えられた。しかしながら、EIA法を選択した場合の費用は、HI法、IAHA法、CF法に比べ高額になる（健康保険点数から算出するとEIA法で2,300円、HI法、IAHA法、CF法で750円）ため、学生の自己負担なども含めて今後検討しなければならないと考えられた。風疹のHI法および水痘のIAHA法は感度の点でも費用の点でも適切な方法であり、現行の方法を継続することで

よいと考えられた。

次に低抗体価あるいは高抗体価グループの抽出とそれに対する処置である。低抗体価のグループでは、抗体陽性とはいえ、再感染およびその影響のあることを念頭に置かなければならない。一方、高抗体価の学生も散見され、このグループでは本人の発症および他の学生への感染を考慮しなければならない。2007年度の麻疹予防接種実施時には、陰性との結果のみを学生に伝え、抗体価の数値には言及しなかった。今後、低抗体価グループにも予防接種を勧めることが必要である。高抗体価であったグループは、採血の時点およびその後において臨床症状を認めることはなかったが、抗体価の再検査などにより、実際の罹患の有無を確認するべきであった。

本学入学者において、B型肝炎のHBs抗原陽性者は認められなかった。HBs抗体保有率も非常に低く、入学者のほぼ99%に予防接種が必要な状態であった。1986年に始まる公費によるB型肝炎母子感染防止事業および1995年からの公的医療保険を適用した事業の拡大により、母子感染は激減し、児の持続感染や乳児B型劇症肝炎は日本において消失しつつある。実際に母子感染防止事業により、乳児期に予防接種を受けた者も含まれていると考えられるが、抗体価はすでに低下していると考えられ、このグループはHI法では陰性と判断された可能性がある。本学のHBs抗体陽性者は少数ではあるが、結果説明時に実施した問診ではその全員に家族にキャリアが存在することが確認された。医療系学生では医療事故による水平感染や性感染症としてのB型肝炎（genotype A）の予防のため、入学後早期の抗体検査および予防接種の開始が必要である。

麻疹感受性者は、2001年度感染症流行予測調査ではPA法によると15～19歳で10.7%、20～29歳で8.7%であり¹⁾、2004年から2005年の久留米大学医学部における学生の抗体検査では9.8%と報告されている²⁾。2003年度から2007年度の入学者は1988年以前に出生した者と推定されるが、この年代の麻疹を含む予防接種の実施率は90%前後である。接種漏れ、5%ほど存在するとされる1回の予防接種で抗体陽性とならなかったもの（primary vaccine failure）や抗体陽性となったもののその後の自然感染の機会が少ないために抗体価が低下したもの（secondary vaccine failure）があるにしても、本学の感受性者率は約37%と非常に高いものであった。

HI 法の感度が低いため、抗体価の低いものがこの中に含まれると考えられる。2007年度の成人麻疹流行時に実施した予防接種は、HI 法で 8 倍未満である学生を対象としたが、結果として抗体価の低い者を含めて予防接種を実施したことになるであろう。今後は、より適切な EIA 法などの方法を選択し、感受性者グループ、低抗体価グループに対してそれぞれ適切な対応をとらなければならないと考えられた。

本学における風疹感受性者は HI 法で 8 倍未満を陰性とする 5 年間の総計で 106/1,223 名 (8.7%) であるが、2001 年度感染症流行予測調査に合わせて HI 法で 16 倍未満を感受性者とする 125/1,223 名 (10.2%) になった。2001 年度感染症流行予測調査によると感受性者は 15~19 歳で 15.3%、20~24 歳で 14.9% であり、久留米大学医学部の報告では 9.8% となっている¹⁾²⁾³⁾。また 22 歳以上の妊婦では風疹感受性者は 4~6%、20~21 歳では 8%、18~19 歳では 13%、17 歳以下では 27% と年齢が下がるにつれ感受性者率が上昇するという傾向が示され、また 1979 年 4 月から 1987 年 10 月までに出生した児の風疹の予防接種率が低いことも指摘されている⁶⁾。この世代は 2003 年には 16 歳~24 歳に、2007 年には 20~28 歳になっているため、この期間に出生した学生の風疹抗体保有率は低いことが予想されたが、本学の抗体保有率は予想をやや上回るものであった。しかしながら、抗体価 8 倍から 16 倍までは低抗体価であるとされ、このグループでは再感染およびそれによる先天性風疹症候群の発生が危惧される⁷⁾。本学では抗体価 16 倍以下の総数は 229 名 (18.7%) であった。陰性と判断された者に加え、この低抗体価グループを含めた学生への予防接種の実施を検討しなければならない。

本学における水痘感受性者は、IAHA 法を採用した 2 年間で 8/551 名 (1.5%) であった。水痘は感染性が高く成人の抗体保有率は 95% 以上といわれている。将来の妊娠時の問題を考えると、感受性者がこの時期に予防接種を受けておくことは有意義であると考えられる。ムンプス感受性者は 5 年間の総計で 683/1,223 名 (55.8%) であった。ムンプスの妊婦における抗体保有率は 90% 以上といわれ、EIA 法による報告でも感受性者の割合は 10~15% 前後である²⁾。本学の感受性者率が高いことは、HI 法を採用していることに起因すると考えられた。また 2003 年

度から 2006 年度までは 40.3~48.7% で推移していた感受性者の割合が、2007 年度には 84.1% に上昇していた。これには、自然感染の機会の減少が要因として加わっていると推測される。検査については、今後は EIA 法の採用が望まれる。

本学学生の中には、複数の感染症に対する感受性を有する例があった。少数ではあるが、4~5 種類の予防接種が必要となる学生も存在するため、臨地実習開始の 2 か月以上前に必要な予防接種を完了させるためには、個々の接種スケジュールを明確にした上で、指導および確認をしなければならない。加えて、本学では冬季の臨地実習や最高学年での国家試験受験 (年度末の 2 月~3 月に実施予定) に備え、インフルエンザワクチン接種を実施してきたが、これも予定に組み込む必要がある。例えば、最も早く臨地実習が開始される看護学科では、第 1 学年 10 月までにすべてのワクチン接種を実施する必要がある。

HB ワクチンは不活化ワクチン、他はすべて弱毒生ワクチンであり、それぞれの接種は一定期間の間隔をおいて実施されなければならない。あらかじめ混合されていないワクチンは、緊急の海外渡航など時間的制約があり医師が特に必要と認めた場合以外は、同時接種できないのが現状である⁸⁾⁹⁾。個別接種が原則であるため、学生が個々に医療機関において予防接種を受ける方法で予定期間にすべての予防接種を完了させるためには、ワクチンの優先順位に従った接種計画を確実に実行することが要求され、場合によっては、複数ワクチンの同時接種も必要になる可能性がある。可能であれば、緊急時の対応に備えた上で、大学での集団接種を実施することで、学生たちの予防接種に対する認識を高めると同時に、予定の期間内に確実に予防接種が完了できると考えている。看護学科および衛生技術学科における 5 年間の感受性者数の平均に 2007 年度のリハビリテーション学科の感受性者数を加えたものを感受性者数の年平均とすると、B 型肝炎約 320 人、麻疹約 122 人、風疹約 32 人、水痘約 6 人 (IAHA 法)、ムンプス約 202 人となり、この数に対して集団接種を実施するには、表 5 に例示したような日程調整が必要になると思われる。

さて、学生たちの感染症および予防接種に対する認識であるが、まず医療系学生とは言え、抗体検査および予防接種を実施する 1 学年では疾患および予防接種についての知識が不十分であり、また自身の

表5 入学者の予防接種等の健康管理の年間予定（案）

月	予定実施項目	大学行事など	
4月	採血・胸部X線検査 ツベルクリン検査（2段階法）	入学	前期
5月	B型肝炎予防接種（1回目） 麻疹予防接種（HB後7日目以降）		
6月	B型肝炎予防接種（2回目） 風疹予防接種（HB後7日目以降）		
7月	水痘（またはムンプス）予防接種	定期試験	
8月		夏期休業	
9月	ムンプス（または水痘）予防接種		後期
10月	インフルエンザ予防接種 または B型肝炎予防接種（3回目）		
11月	インフルエンザ予防接種 または B型肝炎予防接種（3回目）		
12月			
1月			
2月		定期試験 国家試験	
3月			

既往歴についても認識が低いというのが現状である。日本では、ほとんどの母子に対して母子健康手帳が発行され、小児期の予防接種の記録が保存されるが、児の小学校入学以降この記録の所在が不明になることが多いと考えられる。成人期に至るまで本手帳の保存と記録を継続させるよう指導する必要がある。現状では、学生時の感染症と予防接種記録を学生個々で管理し、結果を確認できるよう工夫をしなければならない。おりしも、厚生労働省において女性健康手帳の交付が検討され始めているが、母子健康手帳と女性健康手帳の間をつなぐ意味でも、学生の個人健康管理ノートを利用することは、一つの方法ではないかと考えられた。

現在、本学における定期健康診断および抗体検査、予防接種の記録は保健室で管理されており、必要に応じて学生にも個人的に公開され、証明書発行の原簿となっている。これらの情報を学生自身にも管理させることは、彼ら自身が現状を認識し、将来の健康管理や感染防止を考えることに繋がるのではないだろうか。本学で学生に配布している学生生活の「手引き」の中に、個人健康管理ノートを予防接種の間診票とともに綴じ込む方法も考えられる。これを予防接種実施時に必ず持参させるようにするとともに、学生自身の心身の自覚症状や健康障害および医療機関受診などを記録させることで、さらに自身

の健康管理能力を高めたい。

V. 結 語

入学者の感染症に関する情報を把握し、予防策を講じることは、特に医療系大学においては重要なことである。適切な検査方法を採用して、大学として実習医療機関や他大学と情報の共有をはかると同時に、学生自身が自己の情報を正しく認識し、自身の健康管理に主体的に取り組む支援が重要であると痛感した。

稿を終えるにあたり、定期健康診断および予防接種の実施の中心となって動いていただいた熊本保健科学大学学務課の皆様、抗体検査にご協力いただいた財団法人化学及血清療法研究所臨床検査センターの皆様、検査結果の管理や予防接種の実施にご尽力いただいた保健室の白鳥多知子さん、内容について多くの情報や示唆をいただいた本学の先生方に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 麻疹の現状と今後の麻疹対策について：国立感染症研究所感染症情報センター。
<http://idsc.nih.go.jp/disease/measles/report20>

- 02/measles_top.html#mashin04
- 2) 風疹の現状と今後の風疹対策について：国立感染症研究所感染症情報センター.
<http://idsc.nih.go.jp/disease/rubella/rubella.html>
 - 3) 吉田典子, 津村直幹, 豊増功次 他：医療系大学・専門学校学生における麻疹・風疹・ムンプス・水痘の血清抗体価の検討. 産業衛生学雑誌, 49：21-26, 2007
 - 4) 寺田喜平, 小坂康子, 新妻隆広 他：大学入学時における既往歴および接種歴調査と抗体検査の比較. 日本小児科学会雑誌, 110 (6)：767-772, 2006
 - 5) 山本久美, 多屋馨子, 岡部信彦：麻疹風疹定期予防接種第2期・第3期・第4期対象者における接種率調査—2008年度上半期全国集計結果. 病原微生物検出情報, 30：43-44, 2009
 - 6) 日本産婦人科医会「妊娠風疹抗体価検査実態調査」報告. 日本産婦人科医会, 2002
 - 7) 種村光代：妊婦の風疹罹患とその対策. 産婦人科治療, 97 (5)：479-484, 2008
 - 8) 予防接種ガイドライン等検討委員会：予防接種ガイドライン. 予防接種リサーチセンター, 2006
 - 9) 木村三生夫, 平山宗宏, 堺春美：予防接種の手びき (第11版). 近代出版, 2006

Consideration to the Prevention of Infectious Diseases, such as Hepatitis B, Measles, Rubella, Varicella and Mumps, for Medical Students

Miwako KATABUCHI, Katsutaka MORI

Abstract

We have checked antibody titers to hepatitis B, measles, rubella, varicella and mumps viruses in 1,244 medical students of Kumamoto Health Science University for five years (from 2003 to 2007). Antibodies against hepatitis B, measles, rubella and mumps viruses were detected by hemagglutination inhibition assay (HI) and those against varicella virus by complement fixation assay (CF) and immuno adherence hemagglutination assay (IAHA). The serological susceptibilities to hepatitis B, measles, rubella, and mumps viruses were 1,230/1,244 (98.9%), 445/1,223 (36.4%), 106/1,223 (8.7%) and 683/1,223 (55.8%). That of varicella virus was 411/672 (61.2%, by CF through 2003 to 2005), 8 /551 (1.5%, by IAHA in 2006, 2007). Prevention of these infectious diseases is very important for medical students. We need to adopt more appropriate methods for measuring antibody titers to these viruses and make more successful schedule of vaccination two months before the beginning of clinical practice. It is more important for us to raise students' consciousness of their own health care.