

## · 现场调查 ·

## 无锡市城区 20 岁以上人群乙型肝炎病毒感染及免疫状况调查

钱燕华 林玉娣 沈洪兵 董美华 邓于 缪小兰 王旭雯 顾静 陈峰 喻荣彬

**【摘要】** 目的 对江苏省无锡市城区 20 岁以上自然人群 HBV 感染与乙型肝炎(乙肝)疫苗接种关系进行研究。方法 按知情、自愿、随机的原则抽取无锡市 20 岁以上的自然人群 3744 名进行乙肝血清流行率和乙肝疫苗接种调查,采用 ELISA 和放射免疫分析法测定乙肝五项指标(HBsAg、抗-HBs、HBeAg、抗-HBe 和抗-HBc)。结果 3744 名调查对象总 HBV 感染率经标化后为 51.7%, HBsAg、抗-HBs、HBeAg、抗-HBe、抗-HBc 阳性率经标化后分别为 4.5%、48.5%、0.3%、3.5%、51.4%。30 岁以下人群 HBsAg 阳性率最低,分别为 2.9% 和 2.6%。抗-HBc 阳性率男性显著高于女性( $P < 0.05$ ),且随着年龄的增加而逐步升高(趋势 $\chi^2 = 256.2, P < 0.001$ )。该人群乙肝疫苗标化接种率为 17.6%,随着年龄的增加接种率迅速下降( $P < 0.05$ )。接种疫苗人群的 HBsAg 阳性率和 HBV 感染率明显低于未接种疫苗人群,抗-HBs 阳性率则高于未接种人群( $P$  值均  $< 0.05$ )。结论 成年人接种乙肝疫苗可以影响整个人群的 HBV 感染模式,在加强新生儿乙肝疫苗计划免疫同时,应进一步加强对成年人的乙肝疫苗免疫策略。

**【关键词】** 乙型肝炎病毒; 自然人群; 免疫状况

**Study on the prevalence rate and immunity of hepatitis B virus infection among urban adults aged over 20 years in Wuxi, Jiangsu province** QIAN Yan-hua<sup>\*</sup>, LIN Yu-di, SHEN Hong-bing, DONG Mei-hua, DENG Yu, MIAO Xiao-lan, WANG Xu-wen, GU Jing, CHEN Feng, YU Rong-bin. \*Wuxi Center for Disease Control and Prevention, Wuxi 214023, China

**【Abstract】** **Objective** To study the relationship on the prevalence rate of hepatitis B virus (HBV) infection and hepatitis B vaccination in urban citizens aged over 20 years old which would led to the development of strategies on HBV control. **Methods** A total of 3744 subjects from general population were randomly selected in this study. Both ELISA and radio immunoassay were used to test five items of HBV infection, including HBsAg, anti-HBs, HBeAg, anti-HBe and anti-HBc. **Results** The overall standardized infection rate of HBV was 51.7%, and HBsAg, anti-HBs, HBeAg, anti-HBe and anti-HBc were 4.5%, 48.5%, 0.3%, 3.5% and 51.4%, respectively. The two lowest HBsAg positive rates were found in the groups under 30 years old (2.9%) and students (2.6%). Anti-HBc rate among men was significantly higher than seen in women ( $P < 0.05$ ), and showing a trend of increase with age ( $\chi^2$  for trend = 256.2,  $P < 0.001$ ). The standardized rates of HB vaccination in this population was 17.6% and decreasing rapidly with age ( $P < 0.05$ ). People who had been vaccinated had both lower rates of HBsAg and HBV infection but higher rate of anti-HBs than those who had not ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** HB vaccination in adults showed a reducing rate of HBV infection in the general population. Together with the enhancement of expanded program on immunization towards HB vaccination in neonates, much attention should be paid to HB vaccination in adults.

**【Key words】** Hepatitis B virus; Natural population; Immunity

乙型肝炎(乙肝)是我国现阶段重要的公共卫生

问题<sup>[1]</sup>。全国病毒性肝炎血清流行病学调查显示<sup>[2]</sup>,我国人群 HBV 感染率随年龄增长而上升,成年人乙肝发病率居高。为切实了解无锡市城区 20 岁以上成年人乙肝感染状况及乙肝疫苗免疫效果,减少成年人 HBV 感染率和乙肝发病率,我们于 2007 年 3-6 月开展了无锡市城区 20 岁以上自然人群乙型肝炎血清流行病学调查,报告如下。

基金项目:江苏省现代病原生物学重点实验室开放基金资助项目(1623);江苏省预防医学科研基金资助项目(Y2006003);2006 年度无锡市社会发展科技指导性计划资助项目(CLZ00632)

作者单位:214023 江苏省无锡市疾病预防控制中心(钱燕华、林玉娣、董美华、邓于、缪小兰、王旭雯、顾静);南京医科大学流行病与卫生统计学系(沈洪兵、陈峰、喻荣彬)

### 对象与方法

1. 对象:本次乙肝横断面调查采用整群抽样的方法。为使调查结果具有较好的代表性,选择城区 2 个行政区域内的 2 个街道,按点内近 5 年内无城市建设拆迁计划,人口稳定,年龄、性别和职业构成与总体自然人群相符,无别墅区、高校家舍、机关家舍和贫民区等特定人群,居民经济收入为全市总体中等水平的原则,从中抽取 2 个居委会,凡在调查点内居住一年以上的 20 岁以上居民全部被列为调查对象,共 4050 人,实际完成调查 3744 人,应答率为 92.44%。

#### 2. 方法:

(1)横断面调查:预先设计的流行病学调查表经小样本(97 例)预调查修改后确认。按照规定时间,统一方法,经培训合格的调查员上门入户调查,对调查表中的基本情况、个人及家族乙肝史、乙肝知识知晓逐一询问填写,同时抽取调查对象每人 4 ml 早晨空腹静脉血检测乙肝各项感染指标,血液经无菌分离血清后检测。随机抽取 5% 的流行病学调查表进行入户核对,合格率达 98%,符合要求。

(2)实验室检测:统一试剂,统一方法,统一实验室结果判断标准,统一实验检测程序,以保证实验结果的可靠性和准确性。采用 ELISA、EIA 试剂盒(河南华美生物技术公司)检测 HBsAg、抗-HBs、HBeAg、抗-HBe 和抗-HBc,并以固相放射免疫法(SPRIA)(北京生物制品研究所)校对检测结果。随机抽取一定的比例做室内比对,以确保样本的正确性,结果符合率达 98% 以上。

(3)标本阳性判断标准<sup>[2]</sup>:① HBsAg 阳性:为 HBsAg 和抗-HBc 同时阳性;如果只是 HBsAg 阳性,则该项标本判断为阴性。② 抗-HBs 阳性:包括抗-HBs 阳性和抗-HBs、抗-HBc 同时阳性;如果只是抗-HBs 阳性而有乙肝疫苗接种史,该项标本判断为单抗-HBs 阳性;如果只是抗-HBs 阳性而无乙肝疫苗接种史,则该项标本为抗-HBs 阴性。③ 单抗-HBc 阳性:抗-HBc 阳性标本中无 HBsAg 或抗-HBs 阳性的标本。④ HBV 感染率:HBsAg、抗-HBs 和抗-HBc 中,凡任一项阳性者判断为 HBV 阳性标本(不包括有乙肝疫苗接种史且单抗-HBs 阳性标本)。

3. 统计学分析:采用 Epi Data 3.1 软件双轨录入计算机,建立数据库,经逻辑检查核对后,采用 SAS 9.1.3 软件进行分析。率的标化均采用 2005 年

无锡市人口抽查数据。

### 结 果

1. 基本情况:共调查 20 周岁以上城市人群 3744 人,其中男性 1632 人,女性 2112 人,年龄最小 20 岁,最大 98 岁,平均年龄(52.9 ± 15.3)岁,以 40~69 岁者居多,占 63.3% (2371/3744);文化程度以初中为主,1235 人(36.7%),其次为高中和中专 1066 人(31.7%);职业分布以离退休人员居多,1699 人(45.5%),其次为工人 663 人(17.8%)。

#### 2. HBV 感染情况:

(1)总体感染:3744 名调查对象总 HBsAg 标化阳性率为 4.5% (164/3744),95% CI:1.3~7.7;抗-HBs 标化阳性率为 48.5% (1855/3744),95% CI:46.47~50.8;HBeAg 标化阳性率为 0.3% (8/3744),95% CI:0.1~0.4;抗-HBe 标化阳性率为 3.5% (135/3744),95% CI:3.0~4.3;抗-HBc 标化阳性率为 51.4% (2089/3744),95% CI:49.3~53.5。调查对象总 HBV 标化感染率为 51.7% (2091/3744),乙肝五项指标全部阴性者经标化后为 33.0% (1109/3744),HBsAg、HBeAg 和抗-HBc 阳性标化后为 0.3% (8/3744),HBsAg、抗-HBe 和抗-HBc 阳性标化后为 3.5% (133/3744)。

(2)感染的性别分布:分别统计不同性别的人群感染情况,结果显示 HBsAg、抗-HBs、HBeAg、抗-HBe 在性别之间的差异无统计学意义;抗-HBc 性别之间的差异有统计学意义,男性显著高于女性 ( $P < 0.001$ )(表 1)。

表1 无锡市不同性别人群乙肝血清学指标阳性率情况比较

性别	人数	HBsAg (+)	抗-HBs (+)	HBeAg (+)	抗-HBe (+)	抗-HBc (+)
女性	2112	92(4.4)	1033(48.9)	6(0.3)	73(3.5)	1121(53.1)
男性	1632	72(4.4)	822(50.4)	2(0.1)	62(3.8)	968(59.3)
合计	3744	164(4.4)	1855(49.6)	8(0.2)	135(3.6)	2089(55.8)
P 值		0.93	0.37	0.28	0.57	0.00

注:括号外数据为人数,括号内数据为阳性率(%)

(3)感染的年龄分布:将被调查对象按照年龄分成每 10 岁一组,分别计算不同年龄段被调查对象的感染情况,结果显示 HBsAg 阳性率以 < 30 岁人群最低,为 2.9% (9/311),95% CI:1.3~5.4;30~岁组最高,为 6.2% (29/465),95% CI:4.2~8.8;抗-HBc 阳性率随着年龄的增加而逐步升高(趋势  $\chi^2 =$

256.2,  $P < 0.001$ ), <30 岁人群年龄组阳性率较低, 为 33.4% (104/311), 95% CI: 28.2~39.0 (表 2)。

(4) 感染的职业分布: 结果显示学生 HBsAg 阳性率、抗-HBc 阳性率和 HBV 感染率均最低, 分别为 2.6% (1/38)、13.2% (5/38)、13.2% (5/38) (表 3)。

3. 乙肝疫苗免疫效果:

(1) 总接种率: 3744 人中共有 3339 人参与乙肝疫苗免疫史调查 (缺失 405 人), 其中接种乙肝疫苗的 393 人, 标化接种率为 17.7%; 未接种的 2164 人 (56.9%), 不清楚的 782 人 (25.5%)。

(2) 年龄组分布: 表 2 显示随着年龄的增加, 乙肝疫苗接种率迅速下降。<30 岁人群接种率最高, 为 43.3% (126/311), >30 岁人群接种率均低于 20%, >

50 岁人群接种率低于 10%。各年龄组接种率的差异有统计学意义 (趋势  $\chi^2 = 396.5, P < 0.001$ )。

(3) 职业分布: 表 3 显示学生乙肝疫苗接种率最高, 为 57.1% (20/38), 其次为医务人员和科技人员, 分别为 37.5% (9/24)、37.5% (27/72), 离退休人员接种率最低, 为 5.2% (76/1468)。

(4) 疫苗接种与 HBV 感染血清学指标关系: 比较乙肝疫苗接种和未接种人群的 HBV 感染血清学指标, 结果显示乙肝疫苗接种人群的抗-HBs 阳性率明显高于未接种组 ( $\chi^2 = 71.3, P < 0.01$ ); HBsAg 阳性率、抗-HBc 阳性率和 HBV 感染率则明显低于未接种组 ( $\chi^2 = 5.2, P = 0.02$ ;  $\chi^2 = 5.8, P = 0.02$ ;  $\chi^2 = 6.0, P = 0.01$ ) (表 4)。

表2 无锡市不同年龄组人群乙肝血清学指标阳性率 (%) 及乙肝疫苗接种情况比较

年龄 (岁)	调查人数	2005 年无锡市人口构成比 (%)	HBsAg (+)	抗-HBs (+)	抗-HBc (+)	疫苗接种	接种后抗体阳转
20~	311	18.4	9(2.9)	137(44.1)	104(33.4)	126(43.3)	27(21.4)
30~	465	26.0	29(6.2)	242(52.0)	248(53.3)	87(19.9)	16(18.4)
40~	664	19.8	27(4.3)	295(44.4)	333(50.2)	74(12.6)	16(21.6)
50~	1059	17.9	46(4.1)	520(49.1)	613(57.9)	63(6.6)	13(20.6)
60~	648	9.4	28(4.3)	339(52.3)	403(62.2)	32(5.7)	6(18.8)
70~	474	6.1	18(3.8)	241(50.8)	303(63.9)	9(2.3)	4(44.4)
80~	123	2.3	7(5.7)	81(65.9)	85(69.1)	2(1.7)	1(50.0)
合计	3744	100.0	164(4.4)	1855(49.75)	2089(55.8)	393(11.8)	83(21.1)
标化率 (%)			4.5	48.5	51.4	17.7	22.1
95% CI (%)			1.3~7.7	46.47~50.8	49.3~53.5	14.0~21.1	13.3~30.9

注: 调查疫苗接种史缺失 405 人, 疫苗接种后抗体阳转即单抗-HBs 阳性

表3 无锡市不同职业人群乙肝血清学指标阳性率 (%) 及乙肝疫苗接种情况比较

职业	调查人数	HBsAg (+)	抗-HBs (+)	抗-HBc (+)	HBV 感染	疫苗接种	接种后抗体阳转
工人	683	31(4.5)	335(49.0)	358(52.4)	358(52.4)	67(11.0)	16(23.9)
离退休	1699	74(4.4)	879(51.7)	1023(60.2)	1025(60.3)	76(5.2)	16(21.1)
金融财务	88	4(4.6)	47(53.4)	52(59.1)	52(59.1)	17(21.0)	3(17.7)
医务	25	1(4.0)	15(60.0)	13(52.0)	13(52.0)	9(37.5)	2(22.2)
科技	76	4(5.3)	33(43.4)	39(51.3)	39(51.3)	27(37.5)	4(14.8)
行政管理	172	6(3.5)	80(46.5)	82(47.7)	82(47.7)	40(24.8)	13(32.5)
商业服务	219	10(4.6)	106(48.4)	116(53.0)	116(53.0)	47(22.8)	8(17.0)
教师	32	1(3.1)	15(46.9)	14(43.8)	14(43.8)	4(13.8)	2(50.0)
学生	38	1(2.6)	14(36.8)	5(13.2)	5(13.2)	20(57.1)	6(30.0)
家务	375	18(4.8)	172(45.9)	210(56.0)	210(56.0)	35(10.1)	6(17.1)
待业	263	12(4.6)	127(48.3)	134(51.0)	134(51.0)	47(19.2)	7(14.9)
其他	62	0(0.0)	27(43.6)	32(51.6)	32(51.6)	4(6.9)	0(-)
合计	3732	162(4.3)	1850(49.6)	2078(55.7)	2080(55.7)	393(11.8)	83(21.1)

注: 分职业人群调查缺失 12 人, 调查疫苗接种史缺失 405 人

表4 无锡市乙肝病毒感染血清学指标与乙肝疫苗接种史间的关系

乙肝疫苗接种史	调查人数	HBsAg (+)	抗-HBs (+)	HBeAg (+)	抗-HBe (+)	抗-HBc (+)	HBV 感染
有	393	11(2.8)	229(58.3)	2(0.5)	10(2.5)	198(50.4)	198(50.4)
无	2164	120(5.5)	772(35.7)	6(0.3)	95(4.4)	1232(56.9)	1234(57.0)
P 值		0.02	0.00	0.45	0.09	0.02	0.01

注: 括号外数字为阳性例数, 括号内数字为阳性率 (%)

## 讨 论

调查显示无锡市 20 岁以上成年人 HBV 标化感染率为 51.7%，与全国相似，而总 HBsAg 标化阳性率为 4.5%，明显低于全国水平。由于无锡市乙肝疫苗纳入儿童计划免疫已实施 18 年，接种率稳定在 95% 以上，低年龄组人群 HBV 感染和发病已得到较好控制，因此无锡市全人群的总 HBsAg 标化阳性率应比全国平均水平低，属慢性 HBV 中等感染率（2%~7% 的人群 HBsAg 阳性）地区，已提前达到了卫生部颁发的《2006-2010 年全国乙型肝炎防治规划》中全人群 HBsAg 携带率降至 7% 以下的指标。

近年来乙肝流行病学特征已发生明显改变<sup>[1]</sup>，传统的母婴传播比例下降，但医源性传播、性传播及肠道外传播（如静脉注射毒品等）明显上升。本次调查显示 30 岁年龄组人群总 HBsAg 阳性率较高（6.2%），与这一人群 HBV 水平传播概率较高有关<sup>[3]</sup>。学生的 HBsAg 阳性率（2.6%）和 HBV 感染率（13.2%）较低，主要是由于儿童期接种乙肝疫苗的人群目前已进入成人期<sup>[4]</sup>，以及得益于无锡市从 1990 年代开始在学校推广接种乙肝疫苗的策略，使得该人群的乙肝疫苗接种率在成年人中最高（57.1%）。医务人员和科技人员等高知识人群的乙肝疫苗接种率较高，显示了健康教育以及自我防护意识的提高在预防 HBV 感染中的重要性。

据 WHO 估计<sup>[1]</sup>，乙肝疫苗接种组的 HBV 感染率较未接种组下降 77%。对河北省等 6 个地区乙肝疫苗观察点调查表明，接种组 HBsAg 阳性率为 1.1%，未接种组为 15.8%，下降 14.4 倍<sup>[5]</sup>。本次调查中 20 岁以上成年人中接种乙肝疫苗者 HBsAg 阳性率、抗-HBc 阳性率、HBV 感染率明显低于未接种人群（ $P=0.02$ 、 $P=0.02$ 、 $P=0.01$ ），抗-HBs 阳性率高于未接种人群（ $P=0.00$ ），与武桂英等<sup>[6]</sup>的结果相一致，说明成年人接种乙肝疫苗可以影响整个人群的 HBV 感染模式<sup>[7]</sup>，是降低乙肝发病率的重要措施<sup>[8]</sup>，对于整个人群控制和消灭乙肝具有重要意义。但从整体情况来看无锡市成年人乙肝疫苗接种率偏低，仅为 17.6%，且免疫效果不佳（抗体阳转率

为 21.1%）。一般认为，没有感染过 HBV（HBV 标志物检查五项全部阴性）的人为 HBV 易感者<sup>[9]</sup>，本次调查显示这些易感者占全市成年人的 33.0%，HBsAg、HBeAg、抗-HBc 和 HBsAg、抗-HBe、抗-HBc 阳性占成年人的 3.8%，可见无锡市成年人中 HBV 易感者众多。因此，加强成年人乙肝防治，提高该人群乙肝疫苗的接种已成为当前迫在眉睫的重要任务。

综上所述，仅对新生儿开展乙肝疫苗免疫接种，不能完全控制 HBV 在人群中传播<sup>[10]</sup>。要实现卫生部控制乙肝发病率的目标，应在继续抓好儿童乙肝计划免疫策略的同时，切实有效地提高成年人乙肝疫苗接种率，从而在全人群中建立起乙肝免疫屏障，有效控制乙肝的流行与蔓延。

（本次调查得到无锡市崇安区疾病预防控制中心、北塘区疾病预防控制中心等单位人员大力协助，一并志谢）

## 参 考 文 献

- [1] 庄辉. 乙型肝炎流行病学研究进展. 国外医学流行病学传染病学分册, 2004, 31(3): 133-135, 138.
- [2] 梁晓峰, 陈园生, 王晓军, 等. 中国 3 岁以上人群乙型肝炎血清流行病学研究. 中华流行病学杂志, 2005, 26(9): 655-658.
- [3] 王青, 王伟军, 王豫林, 等. 重庆市 2005 年乙型肝炎血清流行病学调查. 中国计划免疫, 2007, 13(4): 332-335.
- [4] CDC. Hepatitis B vaccination coverage among adults of United States, 2004. MMWR, 2006, 55(18): 509-511.
- [5] 夏国良, 曹惠霖, 李荣成, 等. 乙型肝炎疫苗试点区免疫儿童的保护效果及影响因素评价. 中华实验和临床病毒学杂志, 1995, 9: 24-28.
- [6] 武桂英, 赵新平, 赵耐青, 等. 成人乙肝基因疫苗接种效果 Meta 分析与成人接种的必要性. 中国卫生统计, 2005, 22(6): 359-361.
- [7] 蒋德勇, 刘爱忠. 乙肝疫苗对成人乙肝免疫状态的影响. 实用预防医学, 2005, 8(4): 764-765.
- [8] 何海艳, 吴伟慎, 张之伦. 非新生儿人群接种乙肝疫苗与乙型肝炎发病的 Meta 分析. 中华流行病学杂志, 2005, 26(10): 830-831.
- [9] 彭文伟. 传染病学. 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 2004.
- [10] 庄辉. 加强对新生儿以外人群乙型肝炎疫苗接种. 中华流行病学杂志, 2004, 25(5): 376.

（收稿日期：2007-12-18）

（本文编辑：张林东）