

中国 2007—2016 年 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率的 Meta 分析

张维璐 吉兆华 付婷 张磊 苏海霞 闫永平

710032 西安,第四军医大学军事预防医学系流行病学与循证医学教研室

通信作者:闫永平, Email: yanyping@fmmu.edu.cn

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.09.027

【摘要】 目的 采用 Meta 分析方法系统评价 2007—2016 年中国 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率的变化趋势。方法 通过中国知网(CNKI)、维普中文科技期刊全文数据库(VIP)及 PubMed,系统检索 2007 年 1 月至 2016 年 8 月中国 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率的文献,采用 comprehensive Meta-analysis 2.2 软件,运用固定效应模型和随机效应模型合并分析 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率。结果 共纳入文献 46 篇,总样本量 625 053 例,Meta 分析结果显示中国 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率为 5.7%(95%CI: 4.8%~6.6%)。中西部地区 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率为 6.3%(95%CI: 4.9%~8.0%),高于东部地区的 5.5%(95%CI: 4.4%~6.8%)。59 岁以下男性人群 HBsAg 阳性率为 6.1%(95%CI: 5.3%~7.0%),高于女性人群的 4.8%(95%CI: 4.2%~5.5%)。2007—2009 年的 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率为 6.3%(95%CI: 5.5%~7.2%),2010—2012 年为 5.9%(95%CI: 4.4%~8.0%),2013—2016 年为 3.5%(95%CI: 2.0%~6.1%)。结论 2007—2016 年中国 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率呈现下降趋势,已经从乙型肝炎高流行区转变为乙型肝炎中流行区。

【关键词】 乙型肝炎表面抗原; 阳性率; Meta 分析

基金项目:国家自然科学基金(81473026, 81302474); 国家科技重大专项(2012ZX10004907); 陕西省社发攻关项目(2016SF-131)

Meta analysis on HBsAg-positive rate among general populations aged 1-59 years, 2007-2016, China Zhang Weilu, Ji Zhaohua, Fu Ting, Zhang Lei, Su Haixia, Yan Yongping
Department of Epidemiology, School of Public Health, The Fourth Military Medical University, Xi'an 710032, China

Corresponding author: Yan Yongping, Email: yanyping@fmmu.edu.cn

【Abstract】 **Objective** To perform a Meta-analysis on hepatitis B surface antigen (HBsAg)-positive rates among general Chinese population aged 1-59 years. **Methods** We systematically reviewed the related data (January 2007 to August 2016) published from Chinese National Knowledge Infrastructure (CNKI), VIP, and PubMed. We also assessed the HBsAg-positive rates among general Chinese populations aged 1-59 years, using a random effects regression model with the comprehensive Meta-analysis software 2.2. **Results** A total of 46 papers were finally included, with a total sample size of 625 053 individuals. Results from the Meta-analysis showed that the overall combined HBsAg-positive rate was 5.7% (95% CI: 4.8%-6.6%) among general Chinese populations aged 1-59 years. When comparing the HBsAg-positive rates in different regions, data showed that the HBsAg-positive rate of was higher in the mid-western areas (6.3%, 95% CI: 4.9%-8.0%) than in the eastern areas (5.5%, 95% CI: 4.4%-6.8%). Results showed that HBsAg-positive rates was higher in males (6.1%, 95% CI: 5.3%-7.0%) than in females (4.8%, 95% CI: 4.2%-5.5%). As for the HBsAg-positive rates in different time periods, data showed positive rate of 6.3% (95% CI: 5.5%-7.2%) in 2007-2009, 5.9% (95% CI: 4.4%-8.0%) in 2010-2012 and 3.5% (95% CI: 2.0%-6.1%) in 2013-2016, respectively. **Conclusion** The prevalence of hepatitis B virus infection was decreasing between 2007 and 2016 in China, making the country an intermediate endemic area on HBV.

【Key words】 HBsAg; Positive rate; Meta-analysis

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (81473026, 81302474); National Science and Technology Major Project of China (2012ZX10004907); Social Development Science and Technology Project of Shaanxi Province (2016SF-131)

HBV感染已成为严重威胁人类健康的全球性公共卫生问题,也是影响我国国民经济和社会发展的重点疾病^[1]。我国估计有1.2亿HBV慢性感染者,每年约有100万人死于HBV相关性终末期肝病,乙型肝炎(乙肝)是我国最为重要的三大传染病之一^[2]。我国分别在1979、1992和2006年开展了3次全国乙肝血清流行病学调查,HBsAg流行率分别为8.8%、9.8%和7.18%^[3-4]。2006—2016年,除2014年中国CDC对全国1~29岁人群开展过HBV血清流行病学调查外,未在全国范围内针对59岁以下普通人群的HBV血清流行病学进行调查^[5]。本文系统检索相关文献,采用Meta分析综合评估我国59岁以下普通人群HBsAg阳性率,为乙肝防治策略的制定提供重要参数。

资料与方法

1. 文献检索:2007年1月至2016年8月公开发表的中国59岁以下普通人群HBsAg阳性率的文献。以维普中文科技期刊全文数据库、中国期刊全文数据库、PubMed为主要检索系统。检索策略:中文文献以“乙肝表面抗原或HBsAg”、“阳性率”、“人群”关键词在“题名或关键词”、“摘要”、“主题”中检索;外文文献以“Hepatitis B or Hepatitis B surface antigen”、“Serosurvey”、“prevalence”、“China”等关键词在PubMed数据库中检索;年限为2007年以后。

2. 文献筛选:纳入标准:①研究对象为中国59岁以下普通人群;②报道了HBsAg检测情况;③研究开始时间为2007年以后。排除标准:①针对同一次调查进行的重复报道;②研究质量较差或数据不完整;③针对特殊人群进行的研究,而非普通人群;④综述、评论、讲座类文献。

3. 文献质量评价与资料提取:研究者仔细阅读文献的标题、摘要进行初筛,根据纳入与排除标准阅读全文确定文献是否入选,并对文献质量进行评价,最后进行资料提取。资料提取内容:第一作者、论文发表时间、研究起止时间、研究人群所在地区、性别、总样本量、HBsAg阳性人数及阳性率、检测方法。行政地区划分标准依据中国CDC公布的2006年第三次全国乙肝血清流行病学调查结果中使用的划分标准^[6]。文献质量评价方法:参照美国卫生保健质量和研究机构(Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ)推荐的横断面研究质量评价标准^[7]。文献筛选、质量评估均由2名研究者独立进行,意见不一致时协商解决或咨询第三人。

4. 统计学分析:采用comprehensive Meta-analysis 2.2软件进行单个率的Meta分析^[8]。首先对纳入的研究进行异质性分析,显著性检验水平为 $P=0.05$ 。当各研究存在同质时,采用固定效应模型合并分析;如果各研究存在异质性,采用随机效应模型合并分析。绘制森林图,获得95%CI。绘制漏斗图评估发表偏倚。

结果

1. 文献概况:共检索到文献2 834篇,通过阅读筛选最终纳入文献46篇^[9-54]。文献质量评价:纳入的文献方法学完整性评价平均得分为5(3~8)分,不同文献质量有一定差距,对纳入的研究进行了异质性分析。纳入的文献总样本量625 053例,最大样本量为117 476例,最小为307例。HBsAg阳性率最高为18.59%(青海省同德县),最低为1.06%(辽宁省大连市)。文献中均采用ELISA法进行HBsAg检测(表1)。

2. HBsAg阳性率Meta分析结果:

(1)基本结果:异质性检验结果显示, $I^2=99.497$ ($P<0.001$),纳入研究的结果存在异质性,所以用随机效应模型进行Meta分析。对59岁以下普通人群HBsAg阳性率加权合并的森林图(图1),合并的59岁以下普通人群HBsAg阳性率为5.7%(95%CI:4.8%~6.6%)。综合报道HBsAg阳性率的文献绘制漏斗图(图2),漏斗图上的点围绕在点估计真实值周围,基本对称地散开分布,散在性较小,图形呈现倒置的漏斗形,提示存在发表偏倚的可能性较小^[55]。

(2)按地区比较:将纳入文献按研究人群所在地区分为中西部和东部地区,分别进行HBsAg阳性率的Meta分析。异质性检验结果显示,中西部: $I^2=98.729$ ($P<0.001$);东部: $I^2=99.568$ ($P<0.001$),采用随机效应模型。结果显示,合并的59岁以下普通人群HBsAg阳性率分别为:中西部6.3%(95%CI:4.9%~8.0%);东部5.5%(95%CI:4.4%~6.8%)。

(3)按性别比较:将纳入文献按照男性和女性的数据分别进行HBsAg阳性率的Meta分析,异质性检验结果显示,男性: $I^2=92.991$ ($P<0.001$);女性: $I^2=91.952$ ($P<0.001$),采用随机效应模型结果显示,合并的59岁以下男性人群HBsAg阳性率为6.1%(95%CI:5.3%~7.0%);59岁以下女性人群HBsAg阳性率为4.8%(95%CI:4.2%~5.5%)。

(4)按不同时间阶段比较:将纳入文献按照研究时间分层,进行HBsAg阳性率的Meta分析。异质性检验结果显示,研究时间为2007—2009年的文献:

表 1 2007—2016 年中国 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率的 Meta 分析纳入文献基本情况

研究作者	发表时间 (年)	研究人群所在地区	开展研究时间 (年)	性别	样本量	HBsAg 阳性人数	HBsAg 阳性率(%)
王亮等 ^[9]	2008	湖北省武汉市	2007	男 女	1 449 1 753	86 95	5.42 5.94
鲁健等 ^[10]	2009	甘肃省	2008		1 797	88	4.90
汪中华等 ^[11]	2010	湖北省孝感市孝南区	2007		1 271	130	10.23
张振开等 ^[12]	2010	广西壮族自治区桂林市	2008	男 女	390 554	15 34	6.14 3.85
姚成等 ^[13]	2010	四川省遂宁市	2009		1 468	217	14.78
李慧等 ^[14]	2011	甘肃省	2010		2 200	79	3.59
王锋等 ^[15]	2011	青海省同德县	2010		4 668	868	18.59
魏娟和闵小红 ^[16]	2012	新疆维吾尔自治区石河子市	2011—2012		13 143	778	5.92
刘红英等 ^[17]	2012	云南省永胜县	2008		1 212	37	3.05
任强和何九宏 ^[18]	2012	重庆市渝北区	2010—2011	男 女	2 648 2 862	176 182	6.36 6.65
帕丽达·卡尔甫汗等 ^[19]	2012	新疆维吾尔自治区塔城市	2009—2011	男 女	1 897 1 965	172 117	5.95 9.07
Ji ZH 等 ^[20]	2014	甘肃省武威市	2010	男 女	12 218 15 826	967 1 084	6.85 7.91
陈钦艳等 ^[21]	2013	广西壮族自治区农村(苍梧县、那坡县、钦州市、三江县、宾阳县)	2011		3 906	353	9.04
张艳等 ^[22]	2015	湖南省吉首市	2013	男 女	499 579	14 15	2.81 2.59
喻文雅等 ^[23]	2016	河北省石家庄市	2013	男 女	519 631	16 12	3.08 1.90
何义林等 ^[24]	2009	江苏省泰州市	2007		971	80	8.24
孟祥杰 ^[25]	2009	浙江省杭州市余杭区	2007		1 853	57	3.08
曾永等 ^[26]	2009	浙江省青田县	2007		307	16	5.21
洗国佳等 ^[27]	2009	广东省肇庆市	2006—2008	男 女	329 349	38 35	10.03 11.55
缙玲娟 ^[28]	2009	北京市怀柔区	2008		388	16	4.12
王镜泉等 ^[29]	2009	福建省福州市闽清县	2007		1 282	125	9.75
余盛雄 ^[30]	2010	浙江省	2008—2009	男 女	3 211 2 267	253 148	6.53 7.88
沈秋逢等 ^[31]	2010	广东省广州市花都区	2008		419	38	9.07
倪莉红等 ^[32]	2010	广东省广州市	2008	男 女	2 421 2 568	184 142	5.53 7.60
栾玉明等 ^[33]	2010	广东省广州市海珠区	2009		600	38	6.33
蓝景海 ^[34]	2010	广东省广州市番禺区	2008	男 女	297 320	39 20	6.25 13.13
谷长梅和李秀昌 ^[35]	2010	山东省泰安市	2009	男 女	1 152 651	24 12	1.84 2.08
张海燕等 ^[36]	2010	北京市	2009	男 女	285 308	7 11	3.57 2.46
何海艳等 ^[37]	2011	天津市	2010	男 女	2 213 2 192	78 38	1.73 3.52
陆明霞和黄莉芳 ^[38]	2011	江苏省张家港市	2009		38 808	2 073	5.34
王毓等 ^[39]	2011	江苏省张家港、丹阳、泰兴市	2007		117 476	9 245	7.87
赵宗亚等 ^[40]	2011	江苏省淮安市淮阴区	2010		601	32	5.32
陈夏明等 ^[41]	2011	广东省深圳市	2010	男 女	200 259	25 20	12.50 7.70
陈海明等 ^[42]	2012	江苏省张家港市	2009—2010	男 女	22 991 27 895	1 316 1 306	4.68 5.72
候晓艳等 ^[43]	2012	江苏省南通市	2010		4 535	107	2.36
Zhang TL 等 ^[44]	2012	江苏省连云港市	2009—2010	男 女	1 083 1 289	32 25	1.94 2.95
张艳彪等 ^[45]	2012	广东省深圳市	2010		3 771	252	6.68
王东等 ^[46]	2012	广东省东莞市	2010	男 女	1 381 1 452	105 77	5.30 7.60
苏宁等 ^[47]	2013	广东省广州市番禺区	2010	男 女	318 340	42 21	6.18 13.21
任宏等 ^[48]	2013	上海市	2011		2 438	155	6.36
马俊锋等 ^[49]	2013	江苏省南通市	2011	男 女	294 206	16 10	5.44 4.85
Chen 等 ^[50]	2013	浙江省舟山市和玉环县	2010—2012		10 434	1 312	12.57
王晓琼等 ^[51]	2014	山东省寿光市	2010—2012		284 733	7 547	2.65
杨世宏等 ^[52]	2015	辽宁省大连市	2014	男 女	598 626	7 6	1.17 0.96
阳帆等 ^[53]	2015	广东省深圳市	2013	男 女	1 834 1 937	132 120	7.20 6.20
申文豪等 ^[54]	2016	广东省肇庆市	2014	男 女	822 894	76 74	9.25 8.28

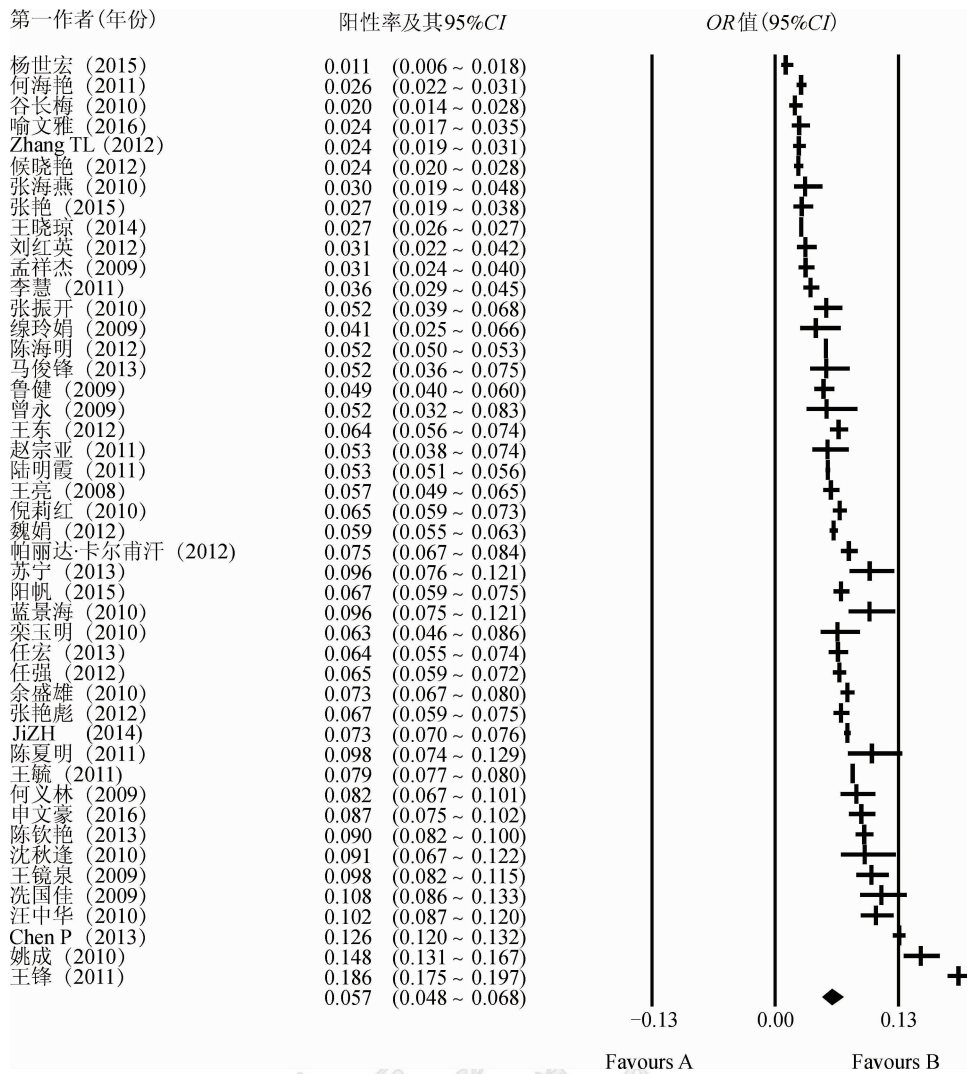


图 1 2007—2016 年中国 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率加权合并的森林图

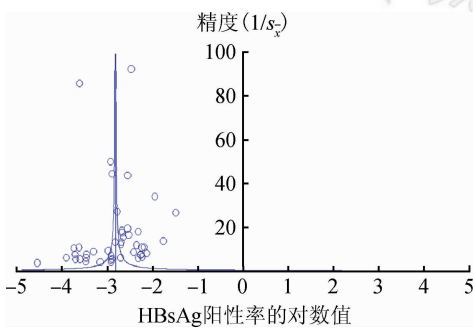


图 2 2007—2016 年中国 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率文献的漏斗图

$I^2=96.866 (P<0.001)$; 2010—2012 年: $I^2=99.711 (P<0.001)$; 2013—2016 年: $I^2=96.368 (P<0.001)$, 采用随机效应模型结果显示, 2007—2009 年 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率为 6.3% (95%CI: 5.5% ~ 7.2%); 2010—2012 年 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率为 5.9% (95%CI: 4.4% ~ 8.0%); 2013—2016 年 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率为 3.5% (95%CI:

2.0% ~ 6.1%)。

讨 论

本次 Meta 分析结果显示中国 59 岁以下普通人群 HBsAg 阳性率为 5.7%, 低于 1979、1992 及 2006 年 3 次全国乙肝血清流行病学调查中 HBsAg 阳性率 (8.8%、9.8% 及 7.18%), 与 2006 年相比 HBsAg 阳性率下降了 20.61%, 说明从 2007 年以来我国普通人群的 HBsAg 阳性率显著降低, 已经转变为乙肝中发区 (2% ~ 7%)。在本研究中, 我们还根据开展研究的时间, 将纳入的文献分 3 个不同阶段进行比较, 结果显示 HBsAg 阳性率从 2007—2009 年的 6.3%, 2010—2012 年 5.9% 到 2013—2016 年 3.5%, 呈现逐渐降低的趋势, 且每阶段的阳性率均低于 3 次全国调查数据。根据中国疾病预防控制中心的数据, 近 10 年全国乙肝报告发病率也显示出整体下降的趋势。从 2006 年的 125.90/10 万, 逐年降低, 至

2014年为71.27/10万,2005—2009年平均报告发病率(92.43/10万)高于近10年总发病率;2010—2014年平均报告发病率(69.90/10万)低于近10年总发病率^[56]。

将本次Meta分析结果与世界其他地区的数据比较发现,虽然我国HBsAg阳性率从2007—2016年逐步降低,但仍与东欧、中东等地区同为乙肝中发区^[57]。2015年Lancet对世界各国1965—2013年的慢性HBV感染情况进行了系统综述,结果也显示我国处于乙肝的中高流行区^[58]。而美国、澳大利亚等国家为乙肝低流行区,HBsAg流行率多 $<0.2\%$,均显著低于我国目前水平^[57]。据中国国家统计局《2010年第六次全国人口普查主要数据公报(第1号)》显示,中国总人口为1 370 536 875人^[59],按照本次Meta分析得到的HBsAg阳性率5.7%估计,我国有乙肝携带者78 120 602人,说明虽然HBsAg阳性率在逐步降低,但我国仍是乙肝大国,HBsAg阳性者的绝对数量依然庞大^[60]。由于HBV感染率高、病程长、难治愈,长期以来是危害我国居民健康的重要传染病,给个人、家庭和社会发展造成的经济负担和严重影响仍然不容忽视^[61]。

将本研究中纳入的文献按照中西部和东部地区分别进行Meta分析,结果显示,我国59岁以下普通人群HBsAg阳性率中西部地区(6.3%) $>$ 东部地区(5.5%)。国内有研究对中国31个省、直辖市、自治区的乙肝发病率区域性分布规律进行分析,发现全国乙肝发病率有明显的区域不均一性,西北地区为高发区,以青海、甘肃和新疆居前3位^[62]。从2006年全国乙肝调查数据来看,西部HBsAg流行率高达8.2%,高于东部地区^[57,61]。有文献对全国2005—2014年乙肝监测数据进行空间聚集性分析,结果显示34个高-高聚集区主要分布在青海、新疆、甘肃、内蒙古和宁夏等西北部^[56],还有报道我国西北部乙肝发病例数约占全部法定报告病例的43%^[57]。针对某特定人群的调查结果也显示中西部地区HBsAg阳性率高于东部^[60]。另外,本研究纳入文献中,HBsAg阳性率 $\geq 8\%$ 的中西部地区有青海省同德县、四川省遂宁市、湖北省孝感市、广西壮族自治区农村,提示中西部的部分地区仍为乙肝高流行区,应加强HBV血清流行病学调查、监测及防控。本研究结果显示男性人群HBsAg阳性率为6.1%,高于女性人群(4.8%)。与既往文献一致^[50]。

本次Meta分析漏斗图显示发表偏倚较小。首先,从检测方法上来看,文献中均采用ELISA进行HBsAg检测,对阳性者的判断较为准确;第二,由于

检测之后的阳性、阴性结果都在文献中同时报道,因此不存在报道阳性结果的会得到优先发表的问题,所以发表偏倚较小。

综上所述,本研究结果显示中国人群HBsAg阳性率近十年正在明显下降,已经从乙肝高流行区转变为乙肝中流行区。中国仍然是乙肝大国,HBV携带者及相关疾病患者人数众多,疾病负担沉重。所以,再次进行全国范围的乙肝血清流行病学调查仍然十分必要,针对中西部乙肝高发地区,以及重点人群的乙肝防控工作仍然面临严峻挑战。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Zou L, Zhang WN, Ruan SG. Modeling the transmission dynamics and control of hepatitis B virus in China[J]. J Theor Biol, 2010, 262(2): 330-338. DOI: 10.1016/j.jtbi.2009.09.035.
- [2] 李晨, 万漠彬, 王慧芬. microRNA在HBV相关肝病中的研究进展[J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2010, 19(8): 774-776. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5709.2010.08.029.
- [3] Li C, Wan MB, Wang HF. Research progress on microRNA in the HBV-related liver disease[J]. Chin J Gastroenterol Hepatol, 2010, 19(8): 774-776. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5709.2010.08.029.
- [3] Liang XF, Bi SL, Yang WZ, et al. Epidemiological serosurvey of hepatitis B in China—declining HBV prevalence due to hepatitis B vaccination[J]. Vaccine, 2009, 27(47): 6550-6557. DOI: 10.1016/j.vaccine.2009.08.048.
- [4] Zhang Y, Zhang H, Elizabeth A, et al. Epidemiology of hepatitis B and associated liver diseases in China[J]. Chin Med Sci J, 2012, 27(4): 243-248. DOI: 10.1016/S1001-9294(13)60009-7.
- [5] 中华医学会肝病学分会, 中华医学会感染病学分会. 慢性乙型肝炎防治指南(2015年版)[J]. 中华实验和临床感染病学杂志: 电子版, 2015, 9(5): 570-589. Chinese Society of Hepatology and Chinese Society of Infectious Diseases, Chinese Medical Association. The guideline of prevention and treatment for chronic hepatitis B: a 2015 update[J]. Chin J Exp Clin Infect Dis: Electronic Edition, 2015, 9(5): 570-589.
- [6] Rostom A, Dubé C, Cranney A, et al. Celiac disease-Appendix D. quality assessment forms[M/OL]. US: Agency for Healthcare Research and Quality, 2004. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK35156/>.
- [7] 中国疾病预防控制中心. 全国人群乙肝血清流行病学调查结果[EB/OL]. (2008-04-23) [2016-09-01]. http://www.chinacdc.cn/dcbg/200804/t20080423_34870.htm. China Center of Disease Control and Prevention. The results of nationwide HBV sero-epidemiological survey in China[EB/OL]. (2008-04-23) [2016-09-01]. http://www.chinacdc.cn/dcbg/200804/t20080423_34870.htm.
- [8] 周波, 陈欣, 时景璞, 等. 率的Meta分析及软件实现[J]. 中国循证医学杂志, 2014, 14(8): 1009-1016. DOI: 10.7507/1672-2531.20140166.
- [9] Zhou B, Chen X, Shi JP, et al. Meta-analysis of rates and software implementation[J]. Chin J Evid-based Med, 2014, 14(8): 1009-1016. DOI: 10.7507/1672-2531.20140166.
- [9] 王亮, 周敦金, 赵德峰, 等. 武汉地区2007年居民乙型肝炎血清流行病学调查[J]. 公共卫生与预防医学, 2008, 19(6): 19-22. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2483.2008.06.006.
- [9] Wang L, Zhou DJ, Zhao DF, et al. Seroepidemiology study on hepatitis B among Wuhan resident in 2007[J]. J Public Health Prev Med, 2008, 19(6): 19-22. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2483.2008.06.006.
- [10] 鲁健, 李红育, 田瑞光, 等. 甘肃省部分人群甲、乙、丙和戊型肝炎感染的血清学调查[J]. 中华实验和临床病毒学杂志, 2009, 23(5): 349-351. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-9279.2009.05.010.
- [10] Lu J, Li HY, Tian RG, et al. Hepatitis viruses infection situation in human population of the Gansu province[J]. Chin J Exp Clin Virol, 2009, 23(5): 349-351. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-9279.2009.05.010.

- [11] 汪中华,武宁强,汪琼华.孝感市孝南区乙型肝炎血清流行病学调查分析[J].中国民康医学,2010,22(15):1968-1969.
Wang ZH, Wu NQ, Wang QH. Sero-epidemiological survey on hepatitis B in Xiaonan district of Xiaogan city[J]. Med J Chin People's Health, 2010, 22(15):1968-1969.
- [12] 张振开,汤杰,唐国荣,等.2008年桂林市城乡居民乙型肝炎病毒感染状况调查[J].预防医学论坛,2010,16(7):590-592. DOI: 10.16406/j.pmt.issn.1672-9153.2010.07.027.
Zhang ZK, Tang J, Tang GR, et al. Survey on hepatitis B virus infection among urban and rural residents in Guilin city in 2008 [J]. Prev Med Trib, 2010, 16(7):590-592. DOI: 10.16406/j.pmt.issn.1672-9153.2010.07.027.
- [13] 姚成,张爽,沈立萍,等.四川省遂宁市2009年乙型病毒性肝炎血清流行病学调查[J].中华实验和临床病毒学杂志,2010,24(4):251-253. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-9279.2010.04.005.
Yao C, Zhang S, Shen LP, et al. Seroepidemiologic investigation and analysis of the hepatitis B virus in Suining of Sichuan [J]. Chin J Exp Clin Virol, 2010, 24(4):251-253. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-9279.2010.04.005.
- [14] 李慧,高丽,张晓曙,等.甘肃省乙肝疫苗接种与乙肝病毒感染相关性分析[J].中国公共卫生,2011,27(11):1380-1382. DOI: 10.11847/zgggws2011-27-11-08.
Li H, Gao L, Zhang XS, et al. Effect of hepatitis B vaccination on hepatitis B infection rate in Gansu province [J]. Chin J Public Health, 2011, 27(11):1380-1382. DOI: 10.11847/zgggws2011-27-11-08.
- [15] 王锋,姜双应,王学文,等.同德县人群乙型肝炎病毒感染状况调查[J].中国疫苗和免疫,2011,17(4):307-309,316.
Wang F, Jiang SY, Wang XW, et al. Investigation of prevalence of hepatitis B virus infection in Tongde county [J]. Chin J Vaccines Immun, 2011, 17(4):307-309,316.
- [16] 魏娟,闵小红.2011年医院体检人群乙型肝炎感染率的分析[J].农垦医学,2012,34(6):515-517. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1127.2012.06.013.
Wei J, Min XH. Analysis about HBV infection in health examination staff in our hospital in the year of 2011 [J]. J Nongken Med, 2012, 34(6):515-517. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1127.2012.06.013.
- [17] 刘红英,王绍铭,黎尚雄,等.永胜县乙型肝炎人群免疫效果及免疫水平监测分析[J].卫生软科学,2012,26(8):747-749. DOI: 10.3969/j.issn.1003-2800.2012.08.027.
Liu HY, Wang SM, Li SX, et al. Surveillance and effect of HBV immunity of the population with hepatitis B in Yongsheng county [J]. Soft Sci Health, 2012, 26(8):747-749. DOI: 10.3969/j.issn.1003-2800.2012.08.027.
- [18] 任强,何九宏.渝北区1~59岁人群乙型病毒性肝炎血清流行病学调查及免疫控制效果分析报告[J].实用预防医学,2012,19(2):190-192. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2012.02.011.
Ren Q, He JH. Seroepidemiological investigation and analysis on control effect of HBV immunity among 1-59 years old crowd in Yubei district of Chongqing [J]. Pract Prev Med, 2012, 19(2):190-192. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2012.02.011.
- [19] 帕丽达·卡尔甫汗,徐珍珠,库来汗·沙地克.新疆塔城市不同人群乙型肝炎表面抗原携带情况调查[J].疾病预防控制中心通报,2012,27(2):13-14. DOI: 10.13215/j.cnki.jbyfktz.2012.02.039.
Palida · Kaerpuhan, Xu ZZ, Kulaihan · Shadike. The investigation of HBsAg status among different population in Tacheng city, Xinjiang province [J]. Bull Dis Control Prev, 2012, 27(2):13-14. DOI: 10.13215/j.cnki.jbyfktz.2012.02.039.
- [20] Ji ZH, Wang TC, Shao ZJ, et al. A population-based study examining hepatitis B virus infection and immunization rates in northwest China [J]. PLoS One, 2014, 9(5):e97474. DOI: 10.1371/journal.pone.0097474.
- [21] 陈钦艳,杨进业,方钟燎,等.广西农村乙型病毒性肝炎病毒血清流行病学调查[J].现代预防医学,2013,40(17):3280-3283.
Chen QY, Yang JY, Fang ZL, et al. Survey on serological epidemiology of hepatitis B virus in Guangxi county [J]. Mod Prev Med, 2013, 40(17):3280-3283.
- [22] 张艳,莫英瑛,孙灵芝,等.吉首市2013年人群乙型肝炎血清学标志物检测结果分析[J].实用预防医学,2015,22(6):732-733.
Zhang Y, Mo YY, Sun LZ, et al. Sero-epidemiological analysis of hepatitis B in the population of Jishou city in 2013 [J]. Pract Prev Med, 2015, 22(6):732-733.
- [23] 喻文雅,李怡秋,闫玉英,等.2013年石家庄市健康人群乙型肝炎免疫情况调查及影响因素分析[J].现代预防医学,2016,43(9):1688-1690.
Yu WY, Li YQ, Yan YY, et al. Epidemiological survey of hepatitis B infection and its influencing factors, Shijiazhuang city, 2013 [J]. Mod Prev Med, 2016, 43(9):1688-1690.
- [24] 何义林,张翔,移钱华.2001-2007年泰州市普通人群乙型肝炎血清学调查[J].现代预防医学,2009,36(17):3365-3367.
He YL, Zhang X, Yi QH. Sero-epidemiological survey of hepatitis B in general population of Taizhou from 2001-2007 [J]. Mod Prev Med, 2009, 36(17):3365-3367.
- [25] 孟祥杰.杭州市余杭区普通人群乙型病毒性肝炎血清流行病学调查[J].中国预防医学杂志,2009,10(6):504-506. DOI: 10.16506/j.1009-6639.2009.06.013.
Meng XJ. Sero-epidemiological survey on hepatitis B among general population in Yuhang district of Hangzhou city [J]. China Prev Med, 2009, 10(6):504-506. DOI: 10.16506/j.1009-6639.2009.06.013.
- [26] 曾永,雷永良,倪晓媚,等.青田县健康人群中乙型肝炎病毒感染率调查[J].中国卫生检验杂志,2009,19(12):2945-2946.
Zeng Y, Lei YL, Ni XM, et al. Epidemiological investigation of hepatitis B virus infection frequency in healthy populations of Qingtian county [J]. Chin J Health Lab Technol, 2009, 19(12):2945-2946.
- [27] 洗国佳,周跃华,李葆洪,等.肇庆市乙型肝炎血清流行病学分析[J].预防医学情报杂志,2009,25(10):835-838.
Xian GJ, Zhou YH, Li BH, et al. Seroepidemiology of hepatitis B in Zhaoqing [J]. J Prev Med Inf, 2009, 25(10):835-838.
- [28] 缪玲娟.怀柔区自然人群乙型病毒性肝炎血清流行病学研究[J].中国医药导报,2009,6(28):140-141. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7210.2009.28.089.
Xian LJ. Sero-epidemiological study on hepatitis B among general population in Huairou district [J]. China Med Her, 2009, 6(28):140-141. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7210.2009.28.089.
- [29] 王镜泉,郑能雄,陈杨伟,等.闽清县乙型肝炎流行状况调查[J].现代预防医学,2009,36(13):2413-2415,2419.
Wang JQ, Zheng NX, Chen YW, et al. Investigation and analysis on the prevalence of hepatitis B in Mingqing county [J]. Mod Prev Med, 2009, 36(13):2413-2415,2419.
- [30] 余盛雄.马山镇参合农民体检人群乙型肝炎表面抗原检测结果分析[J].内蒙古中医药,2010,29(24):77-78. DOI: 10.16040/j.cnki.cn15-1101.2010.24.004.
Yu SX. Analysis of testing results of HBsAg in peasants participating new rural cooperative medical care system of Majin town [J]. Neimonggu J Tradit Chin Med, 2010, 29(24):77-78. DOI: 10.16040/j.cnki.cn15-1101.2010.24.004.
- [31] 沈秋逢,卢惠溪,梁振波,等.2008年广州市花都区乙型肝炎感染情况调查[J].热带医学杂志,2010,10(4):490-491,494.
Shen QF, Lu HX, Liang ZB, et al. Hepatitis B infection in Huadu district of Guangzhou city in 2008 [J]. J Trop Med, 2010, 10(4):490-491,494.
- [32] 倪莉红,王鸣,刘建华,等.乙肝疫苗应用后不同时期人群血清流行病学调查[J].中国公共卫生管理,2010,26(3):278-281.
Ni LH, Wang M, Liu JH, et al. Sero-epidemiological survey on hepatitis B among general population at different period after immunizing with hepatitis B vaccine in Guangzhou city [J]. Chin J Public Health Manage, 2010, 26(3):278-281.
- [33] 栾玉明,刘达雄,王国玲,等.海珠区1~59岁人群乙型肝炎病毒感染情况调查[J].中国公共卫生管理,2010,26(1):83-85.
Luan YM, Liu DX, Wang GL, et al. Survey on status of infection of hepatitis B among population aged 1 to 59 in Haizhu district of Guangzhou [J]. Chin J Public Health Manage, 2010, 26(1):83-85.
- [34] 蓝景海.广州市番禺区乙型肝炎感染现状血清学调查[J].社区卫生师:医学专业,2010,12(23):243. DOI: 10.3969/j.issn.1007-614x.2010.23.264.
Lan JH. Survey on status of infection of hepatitis B in Fan'ou district of Guangzhou city [J]. Chin Commun Doct, 2010, 12(23):243. DOI: 10.3969/j.issn.1007-614x.2010.23.264.
- [35] 谷长梅,李秀昌,肥城矿区乙型病毒性肝炎血清流行病学调查[J].预防医学情报杂志,2010,26(5):406-408.
Gu CM, Li XC. Sero-epidemiological of hepatitis B in mining area in Feicheng [J]. J Prev Med Inf, 2010, 26(5):406-408.
- [36] 张海艳,周艳丽,马立宪,等.北京市东城区乙型病毒性肝炎血清流行病学调查[J].疾病监测,2010,25(7):531-533. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2010.07.008.
Zhang HY, Zhou YL, Ma LX, et al. Sero-epidemiological survey of hepatitis B in Dongcheng district, Beijing [J]. Dis Surveill, 2010, 25(7):531-533. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2010.07.008.

- [37] 何海艳, 赵莹, 吴伟慎, 等. 2010年天津市健康人群乙型肝炎病毒血清流行病学分析[J]. 疾病监测, 2011, 26(12): 939-942. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2011.12.006.
- He HY, Zhao Y, Wu WS, et al. Seroepidemiology of hepatitis B in healthy population in Tianjin, 2010[J]. Dis Surveill, 2011, 26(12): 939-942. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2011.12.006.
- [38] 陆明霞, 黄莉芳. 张家港市人群乙型和丙型肝炎血清流行病学调查[J]. 实用预防医学, 2011, 18(12): 2301-2303. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2011.12.021.
- Lu MX, Huang LF. Study on serum epidemiology of HBV and HCV infections among general population in Zhangjiagang city[J]. Pract Prev Med, 2011, 18(12): 2301-2303. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2011.12.021.
- [39] 王毓, 翟祥军, 许卫国, 等. 江苏省普通人群乙型肝炎表面抗原阳性率与乙肝疫苗免疫的关系[J]. 南京医科大学学报: 自然科学版, 2011, 31(4): 532-536.
- Wang Y, Zhai XJ, Xu WG, et al. Relationship between seropositive rate of HBsAg and hepatitis B vaccination in general population of Jiangsu province[J]. Acta Univ Med Nanjing: Nat Sci, 2011, 31(4): 532-536.
- [40] 赵宗亚, 陈海, 张军侠, 等. 淮南市淮阴区健康人群乙型肝炎免疫状况分析[J]. 江苏预防医学, 2011, 22(6): 27-28. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9070.2011.06.012.
- Zhao ZY, Chen H, Zhang JX, et al. Analysis of the immunization status of healthy population in Huaiyin district of Huai'an city[J]. Jiangsu J Prev Med, 2011, 22(6): 27-28. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9070.2011.06.012.
- [41] 陈夏明, 李群, 张晓蓉, 等. 深圳市松岗社区1~59岁居民HBV感染血清学调查[J]. 中国热带医学, 2011, 11(11): 1359-1360. DOI: 10.13604/j.cnki.46-1064/r.2011.11.031.
- Chen XM, Li Q, Zhang XR, et al. Sero-epidemiological survey of hepatitis B virus infection in the population aged 1-59 years in Songgang community of Shenzhen[J]. China Trop Med, 2011, 11(11): 1359-1360. DOI: 10.13604/j.cnki.46-1064/r.2011.11.031.
- [42] 陈海明, 黄莉芳, 杜国明, 等. 张家港市人群乙型肝炎血清流行病学调查[J]. 现代预防医学, 2012, 39(17): 4363-4364, 4367.
- Chen HM, Huang LF, Du GM, et al. Analysis of positive rate of HBsAg in population of Zhangjiagang city[J]. Mod Prev Med, 2012, 39(17): 4363-4364, 4367.
- [43] 侯晓艳, 张志兰, 凌剑, 等. 南通市2010年乙型肝炎血清流行病学调查[J]. 南京医科大学学报: 自然科学版, 2012, 32(9): 1324-1327.
- Hou XY, Zhang ZL, Ling J, et al. Sero-epidemiological study on hepatitis B in Nantong city in 2010[J]. Acta Univ Med Nanjing: Nat Sci, 2012, 32(9): 1324-1327.
- [44] Zhang TL, Xiao ZP, Ling HY, et al. A community-based sero-epidemiological study of hepatitis B infection in Lianyungang, China, 2010[J]. Western Pac Surveill Response J, 2012, 3(3): 69-75. DOI: 10.5365/WPSAR.2011.2.1.008.
- [45] 张艳彪, 路滢, 谢旭, 等. 深圳市居民乙型肝炎病毒感染危险因素分析[J]. 中国公共卫生, 2012, 28(5): 583-585. DOI: 10.11847/zgggws2012-28-05-07.
- Zhang YB, Lu Y, Xie X, et al. Risk of hepatitis B virus infection among residents in Shenzhen city[J]. Chin J Public Health, 2012, 28(5): 583-585. DOI: 10.11847/zgggws2012-28-05-07.
- [46] 王东, 夏宪照, 莫想换, 等. 东莞市人群乙型肝炎血清流行病学调查分析[J]. 华南预防医学, 2012, 38(6): 46-48.
- Wang D, Xia XZ, Mo XH, et al. Sero-epidemiological study on hepatitis B in Dongguan city[J]. South China J Prev Med, 2012, 38(6): 46-48.
- [47] 苏宁, 邢启明, 梁文静. 广州市番禺区户籍人群乙型肝炎血清流行病学研究[J]. 当代医学, 2013, 19(2): 162-163. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4393.2013.02.122.
- Su N, Xing QM, Liang WJ. Sero-epidemiological study of hepatitis B infection in Fan'ou district of Guangzhou city, China[J]. Contemp Med, 2013, 19(2): 162-163. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4393.2013.02.122.
- [48] 任宏, 周欣, 黎健, 等. 上海市社区居民乙型肝炎血清流行病学分析[J]. 中国公共卫生, 2013, 29(11): 1568-1571. DOI: 10.11847/zgggws2013-29-11-03.
- Ren H, Zhou X, Li J, et al. Sero-epidemiological analysis on hepatitis B virus infection among community residents in Shanghai[J]. Chin J Public Health, 2013, 29(11): 1568-1571. DOI: 10.11847/zgggws2013-29-11-03.
- [49] 马俊锋, 金红梅, 刘海琴. 2011年南通市开发区人群乙型肝炎免疫水平的调查[J]. 现代预防医学, 2013, 40(23): 4422-4427.
- Ma JF, Jin HM, Liu HQ. Investigation of the hepatitis B of the crowd in economic and technological development area of Nantong of 2011[J]. Mod Prev Med, 2013, 40(23): 4422-4427.
- [50] Chen P, Yu CB, Ruan B, et al. Prevalence of hepatitis B in insular regions of southeast China: a community-based study[J]. PLoS One, 2013, 8(2): e56444. DOI: 10.1371/journal.pone.0056444.
- [51] 王晓琼, 吉秀兰, 刘中芹, 等. 2010-2012年寿光市农村居民乙型肝炎病毒慢性感染情况调查[J]. 预防医学论坛, 2014, 20(1): 1-3. DOI: 10.16406/j.pmt.issn.1672-9153.2014.01.018.
- Wang XQ, Ji XL, Liu ZQ, et al. Survey on the situation of hepatitis B virus infection among rural population, Shouguang city, 2010-2012[J]. Prev Med Trib, 2014, 20(1): 1-3. DOI: 10.16406/j.pmt.issn.1672-9153.2014.01.018.
- [52] 杨世宏, 肖丹, 韩一楠, 等. 大连市0~60岁人群乙肝表面抗原抗体分布特征分析[J]. 医学动物防制, 2015, 31(9): 1045-1046, 1049.
- Yang SH, Xiao D, Han YN, et al. Analysis of distribution about the hepatitis B antigen and antibody among population aged 0-60 years in Dalian city[J]. J Med Pest Control, 2015, 31(9): 1045-1046, 1049.
- [53] 阳帆, 路滢, 张仁利, 等. 深圳市居民乙型肝炎病毒感染现状及基因型分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2015, 25(15): 2605-2607.
- Yang F, Lu Y, Zhang RL, et al. Analysis of hepatitis B virus infection status and viral genotype among residents in Shenzhen[J]. Chin J Health Lab Technol, 2015, 25(15): 2605-2607.
- [54] 申文豪, 孔德亮, 麦炜, 等. 肇庆市居民乙型肝炎病毒感染现状及危险因素调查[J]. 中国公共卫生, 2016, 32(5): 673-675. DOI: 10.11847/zgggws2016-32-05-30.
- Shen WH, Kong DL, Mai W, et al. Prevalence and risk factors of hepatitis B virus infection among residents of Zhaoqing municipality[J]. Chin J Public Health, 2016, 32(5): 673-675. DOI: 10.11847/zgggws2016-32-05-30.
- [55] 李河, 麦劲壮, 方积乾, 等. Meta分析中漏斗图的绘制[J]. 循证医学, 2007, 7(2): 101-104, 106. DOI: 10.3969/j.issn.1671-5144.2007.02.010.
- Li H, Mai JZ, Fang JQ, et al. Graphing of funnel plots in Meta-analysis[J]. J Evid-Based Med, 2007, 7(2): 101-104, 106. DOI: 10.3969/j.issn.1671-5144.2007.02.010.
- [56] 宋全伟, 李克莉, 张国民, 等. 中国2005-2014年乙型肝炎血清空间流行病学特征分析[J]. 中国疫苗和免疫, 2015, 21(6): 601-605.
- Song QW, Li KL, Zhang GM, et al. Spatial analysis on hepatitis B in China, 2005-2014[J]. Chin J Vaccines Immun, 2015, 21(6): 601-605.
- [57] 吉兆华. 甘肃省武威地区大规模人群乙肝流行现状及其影响因素研究[D]. 西安: 第四军医大学, 2013.
- Ji ZH. A large-scale population survey of hepatitis B epidemic status and its influencing factors in Wuwei city, Gansu province [D]. Xi'an: The Fourth Military Medical University, 2013.
- [58] Schweitzer A, Horn J, Mikolajczyk RT, et al. Estimations of worldwide prevalence of chronic hepatitis B virus infection: a systematic review of data published between 1965 and 2013[J]. Lancet, 2015, 386(10003): 1546-1555. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)61412-X.
- [59] 中华人民共和国国家统计局. 2010年第六次全国人口普查主要数据公报(第1号)[J]. 中国计划生育学杂志, 2011, 19(8): 511-512.
- National Bureau of Statistics of China. The main data bulletin from the sixth national census (No. 1, 2010)[J]. Chin J Fam Plann, 2011, 19(8): 511-512.
- [60] Liu J, Zhang SK, Wang QM, et al. Seroepidemiology of hepatitis B virus infection in 2 million men aged 21-49 years in rural China: a population-based, cross-sectional study[J]. Lancet Infect Dis, 2016, 16(1): 80-86. DOI: 10.1016/S1473-3099(15)00218-2.
- [61] Yan YP, Su HX, Ji ZH, et al. Epidemiology of hepatitis B virus infection in China: current status and challenges[J]. J Clin Transl Hepatol, 2014, 2(1): 15-22. DOI: 10.14218/JCTH.2013.00030.
- [62] 谭连云. 中国不同区域病毒性肝炎发病危险性综合评价及原因分析[J]. 中国全科医学, 2013, 16(9B): 3065-3068. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2013.26.046.
- Tan LY. Risk of viral hepatitis in different regions of China and its influencing factors[J]. Chin Gen Pract, 2013, 16(9B): 3065-3068. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2013.26.046.

(收稿日期: 2016-10-14)

(本文编辑: 斗智)