

# HPV疫苗发展现状调查研究

——以杭州市大学生为例

章安妮, 郑瑶瑶, 刘源, 张青菁, 王冰茹, 吕平

杭州师范大学理学院, 浙江 杭州

Email: 547230547@qq.com

收稿日期: 2021年3月19日; 录用日期: 2021年4月6日; 发布日期: 2021年4月22日

## 摘要

本文以杭州市大学生为调查群体, 旨在了解HPV疫苗发展现状, 发现问题并提出合理意见。采用分层抽样法进行问卷调查, 就被调查者基本信息与接种HPV疫苗意愿度建立二元Logistic回归模型。通过分析群体接种率、意愿度、对多方面的满意度等信息, 了解HPV疫苗发展现状。最后提出一些针对性建议, 以推动HPV疫苗的发展。

## 关键词

发展现状, HPV疫苗, 二元Logistic回归分析

# Research on the Current Situation of HPV Vaccine Development

—Taking College Students in Hangzhou for Instance

Anni Zhang, Yaoyao Zheng, Yuan Liu, Qingjing Zhang, Bingru Wang, Ping Lv

School of Science, Hangzhou Normal University, Hangzhou Zhejiang

Email: 547230547@qq.com

Received: Mar. 19<sup>th</sup>, 2021; accepted: Apr. 6<sup>th</sup>, 2021; published: Apr. 22<sup>nd</sup>, 2021

## Abstract

In order to understand the current situation of HPV vaccine development, find out the existing problems and put forward reasonable suggestions, we used stratified sampling to establish a binary Logistic regression model of basic information and willingness to receive HPV vaccine. To

understand the current situation of HPV vaccine development, we analyzed the information of population vaccination rate, willingness and satisfaction. Finally, some suggestions are put forward to promote the development of HPV vaccine.

## Keywords

Current Status, HPV Vaccine, Binary Logistic Regression Analysis

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

自 2020 年两会中有代表倡议将 HPV 疫苗纳入国家免疫规划后,关于 HPV 疫苗的话题热度不断上涨。WHO 指出,女大学生等年轻女性作为 HPV 病毒感染的高危、特殊群体,是接种预防性 HPV 疫苗的重点对象,若接种疫苗后能够积极开展宫颈癌相关知识健康宣教,提高该群体的相关认知,能有效减少宫颈癌患病率[1][2]。

因此,本文通过对杭州市大学生的问卷调查、访谈等形式,对被调查者有关 HPV 疫苗相关信息进行了多维度调查与访问,以 HPV 疫苗发展现状为主题进行了调查分析,具有一定现实意义。

## 2. 样本量的确定

在预调查中,我们建立答题评分机制,设置了 8 道不同认知维度题目,每道 10 分,共计 80 分。根据预调查的结果计算出样本均值  $\bar{x} = 59.25$ , 样本方差  $s^2 = 1553.51$ , 假设相对误差  $r$  不超过 5%, 置信度为  $\alpha = 95\%$ ,  $t$  统计量为 1.1, 极限抽样误差  $e = r \times \bar{x} = 2.9625$ , 由样本量公式:

$$n_0 = \frac{t^2 s^2}{e^2} = \frac{1.1^2 \times 1553.51}{2.9625^2} \approx 680$$

再根据杭州市大学生约有 48 万人(含研究生),修正初始样本容量:

$$n_1 = \frac{n_0 \times x}{n_0 + x} = 680 \times \frac{480000}{480000 + 680} \approx 679$$

但考虑到实际问卷中可能存在无效问卷,我们预估问卷有效率  $deff = 0.8$ ,对本组样本容量进行调整:

$$n_2 = \frac{n_1}{deff} = \frac{679}{0.8} = 848.75 \approx 849$$

考虑实际问卷的回收率的问题,适当扩大样本量以缩小抽样误差,最终确定样本容量为 900。

## 3. 调查方法

通过预调查,我们了解到杭州市部分大学生对于 HPV 疫苗相关信息的了解情况与接种现状。基于反馈情况,我们完善调查问卷,设计了个人信息、基本情况、HPV 疫苗发展现状及前景的问题和满意度调查四个维度[3][4],使问卷更加精准有效。

我们采取线问卷调查与访谈等形式,根据杭州市大学生的主要分布,选取了钱塘新区、西湖区、滨江区、临安区、余杭区、拱墅区六个地区作为我们的调查范围。考虑到选取的大学需具有可代表性,我

们在每个区分别选取了 2 至 3 个大学作为调查地点。最终，回收问卷有效率为 94.67%。

在本次调查中，月可支配资金在 1000~2000 元的人数占被调查者的比例最大，符合杭州市大学生月消费标准；未接种疫苗的受调查者占总调查人数的 78.29%；同时我们的受调查者在院校、年级、性别、是否为医学相关专业、是否有过性行为均有不同的分布，具有全面性和均衡性。可见本次调查为深入分析杭州市大学生对于 HPV 疫苗的接种现状、了解情况、满意度及相关问题提供数据保障，能够较好地反映 HPV 疫苗发展现状。

## 4. 对 HPV 疫苗接种意愿度的研究

### 4.1. 模型的变量选取与赋值

受调查者“是否有意愿接种 HPV 疫苗”对于描述杭州市大学生接种意愿度具有一定意义。基于对于基本信息数据的描述性分析与列联表分析，我们确定所学专业是否为医学专业、每月可支配资金、是否有过性行为、是否接种过 HPV 疫苗、对 HPV 疫苗了解程度、可以接受的最高价位为自变量，以“是否有意愿接种 HPV 疫苗”为因变量，运用二元 logistic 回归模型分析受调查者接种 HPV 疫苗的意愿度。接下来我们将对上述变量进行分类、汇总、编号与说明[5]。

首先定义因变量，将因变量“是否接种 HPV 疫苗”记为：

$$M = \begin{cases} 1, & \text{选择接种HPV疫苗} \\ 0, & \text{不选择接种HPV疫苗} \end{cases}$$

初始自变量为：

是否为医学专业：

$$N_{11} = \begin{cases} 1, & \text{是医学专业} \\ 0, & \text{不是医学专业} \end{cases}$$

每月可支配资金：

$$N_{21} = \begin{cases} 1, & 1000\text{以下} \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}; N_{22} = \begin{cases} 1, & 1000 - 2000 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$$

$$N_{23} = \begin{cases} 1, & 2000 - 3000 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}; N_{24} = \begin{cases} 1, & 3000\text{以上} \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$$

是否有过性行为：

$$N_{31} = \begin{cases} 1, & \text{是} \\ 0, & \text{否} \end{cases}$$

是否接种过 HPV 疫苗：

$$N_{41} = \begin{cases} 1, & \text{是} \\ 0, & \text{否} \end{cases}$$

对 HPV 疫苗了解程度：

$$N_{51} = \begin{cases} 1, & \text{非常不了解} \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}; N_{52} = \begin{cases} 1, & \text{不了解} \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}; N_{53} = \begin{cases} 1, & \text{一般} \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$$

$$N_{54} = \begin{cases} 1, & \text{了解} \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}; N_{55} = \begin{cases} 1, & \text{非常了解} \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$$

可以接受的最高价位:

$$N_{61} = \begin{cases} 1, & 1000 \text{以下} \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}; N_{62} = \begin{cases} 1, & 1000 - 2000 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}; N_{63} = \begin{cases} 1, & 2000 - 3000 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$$

$$N_{64} = \begin{cases} 1, & 3000 - 4000 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}; N_{65} = \begin{cases} 1, & 4000 \text{以上} \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$$

我们基于上述因变量与自变量的定义, 定义了二元 Logistic 回归模型。其具体形式如下:

$$M = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \partial_0 + \sum_{i=1}^6 \partial_i N_i$$

其中  $p$  表示受调查者接种 HPV 疫苗的意愿度。

## 4.2. 模型的建立

运用 SPSS 软件得到结果如表 1 所示[6]:

**Table 1.** Variables in equations

**表 1.** 方程中的变量

	系数值 B	标准误差 S.E	卡方值 Wald	自由度 df	显著性水平 Sig	系数值的自然对数 Exp(B)
每月可支配资金			13.903	3	0.003	
每月可支配资金(1)	0.994	0.345	8.293	1	0.004	2.703
每月可支配资金(2)	1.095	0.347	9.980	1	0.002	2.990
每月可支配资金(3)	1.405	0.377	13.894	1	0.000	4.076
是否接种过 HPV 疫苗(1)	0.838	0.181	21.462	1	0.000	2.312
对 HPV 疫苗了解程度			31.143	4	0.000	
对 HPV 疫苗了解程度(1)	-0.689	0.404	2.902	1	0.088	0.502
对 HPV 疫苗了解程度(2)	-0.028	0.364	0.006	1	0.939	0.972
对 HPV 疫苗了解程度(3)	0.434	0.339	1.642	1	0.200	1.543
对 HPV 疫苗了解程度(4)	0.763	0.347	4.817	1	0.028	2.144
可以接受的最高价位			15.959	4	0.003	
可以接受的最高价位(1)	-0.696	0.499	1.948	1	0.163	0.499
可以接受的最高价位(2)	-0.305	0.319	0.914	1	0.339	0.737
可以接受的最高价位(3)	0.318	0.335	0.901	1	0.343	1.375
可以接受的最高价位(4)	0.380	0.313	1.474	1	0.225	0.684
常量	-1.907	0.445	18.348	1	0.000	0.149

经过多次变量筛选, 最终确认自变量为每月可支配资金、是否接种过 HPV 疫苗、对 HPV 疫苗了解程度和可以接受的最高价位。其中, 从上表数据得知各个自变量的显著性检验  $p$  值均  $< 0.05$ , 当置信度为 95% 时, 可以认为变量均通过显著性检验。由此可得我们的二元 Logistic 回归模型为:

$$M = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right)$$

$$= -1.907 + 0.994N_{21} + 1.095N_{22} + 1.405N_{23} + 0.838N_{41} - 0.689N_{51} - 0.028N_{52}$$

$$+ 0.434N_{53} + 0.763N_{54} - 0.696N_{61} - 0.305N_{62} + 0.318N_{63} + 0.380N_{64}$$

### 4.3. 模型的 H-L 检验与分析

我们进行 H-L 检验来更好地说明所建模型的可靠性, 结果数据如表 2 所示:

**Table 2.** A contingency table for the Hosmer-Lemeshow test  
**表 2.** Hosmer-Lemeshow 检验的列联表

	是否愿意接种 HPV 疫苗 = 1		是否愿意接种 HPV 疫苗 = 2		总计
	实测	期望	实测	期望	
1	71	76.540	15	9.460	86
2	71	68.582	13	15.418	84
3	67	64.674	18	20.326	85
4	62	55.763	17	23.237	79
5	53	54.387	28	26.613	81
步骤 1	6	53	52	40.187	105
	7	54	30	34.589	84
	8	51	37	42.141	88
	9	39	48	49.094	87
	10	19	54	50.935	73

观察可知最终实测值与期望值大抵吻合, 因而能够直观判断该模型拟合度较好。

### 4.4. 模型的应用

根据上述的二元 Logistic 回归模型, 我们针对受调查的杭州市大学生接种 HPV 疫苗的意愿度进行分析。同时, 我们还对不同的几种情况进行模拟, 其中, 每个月可支配资金在 1000 元以下, 目前暂未接种过 HPV 疫苗、对 HPV 疫苗非常不了解且可接受疫苗最高价位在 1000 元以下的受调查者, 接种 HPV 疫苗的意愿度为 9.81%。可见, 受调查的杭州市大学生每月可支配资金越高, 对 HPV 疫苗相关信息越了解, 对 HPV 疫苗接受价位越高则接种 HPV 疫苗的意愿度越高。

因此, 医疗部门和政府应共同合理加大 HPV 疫苗的普及与宣传, 并且在合理的情况下适当降低 HPV 疫苗价格或者将疫苗纳入医保中, 这样能够更好地服务于有接种 HPV 疫苗需求的大众群体。

## 5. 总结与建议

基于上述的调查数据以及模型结果, 我们总结了 HPV 疫苗的发展现状。同时结合专家建议, 我团队提出以下几点建议:

### 5.1. 进行差异化宣传, 提高认知水平[7]

HPV 筛查和疫苗接种等预防措施的实施一定程度上受人们对于 HPV 疫苗相关知识认知水平的影响, 因此群众需要提高自身认知程度。针对不同特征的群体, 相关部门可以针对性地进行差异化宣传, 例如学校可以针对认知水平较低的男性设置专题讲座。

### 5.2. 加强 HPV 疫苗相关补贴

针对我国目前大学生的经济状况, 我国应制定相应医疗报销政策以提高公众防治宫颈癌等疾病的积极性, 加速 HPV 疫苗纳入国家免疫规划的进程, 加快推进健康中国建设。

### 5.3. 加速 HPV 疫苗专业化宣传

目前媒体相关报道主要围绕 HPV 疫苗的预约途径、价格等,而对宫颈癌相关知识的科普及 HPV 疫苗的介绍较少。因此,建议相关部门在后期宣传过程中,加强 HPV 疫苗的专业知识宣传,不过度宣传 HPV 疫苗的“一针难求”,以免给大众制造恐慌。

### 5.4. 发挥人际传播在 HPV 疫苗宣传中的作用[8]

由同学、家人、朋友等组成的人际网是一种非正式的信息传播渠道,在信息的线上传播的过程中,由于人际传播构建的亲密关系网络,人们对于各类健康信息的接受门槛变低。因此,可以针对已接种过 HPV 疫苗或对医学相关专业的人群进行专业培训,再通过他们传播给身边人,可提高宫颈癌防治的健康信息的传播效果。

### 5.5. 预防 HPV 疫苗炒作的商业风险

九价 HPV 疫苗自上市以来,一直以来都是供不应求、“一针难求”的状态。HPV 疫苗的大量需求无法得到满足,由此也催生了 HPV 疫苗的灰色产业链,如黄牛的出现。以“畅销产品”作为九价 HPV 疫苗的宣传标识,其背后的商业炒作不容忽视。

目前 HPV 疫苗的发展尚未得到绝大多数人的认可,适龄女性接种率较低,且存在着 HPV 疫苗接种点、预约途径、与预约名额较少、预约过程复杂、疫苗价格过高等问题。全球上市的三种 HPV 疫苗均已在国内获批上市,但是由于我国人口众多,且对 HPV 疫苗及宫颈癌的认识有限,加之疫苗相对高昂的接种费用,HPV 疫苗在我国的推广面临着巨大挑战[9]。

## 6. 结束语

感谢指导老师的殷切指导。本次研究还存在许多不足之处,由于能力限制,在受众调查选择上存在一定的不足。且由于个人社会经验的缺乏,在对策提出部分针对性还有待加强。本文对于 HPV 疫苗的研究只是冰山一角,在未来还有待更多学者的丰富。

## 参考文献

- [1] 杨爱琴,卞坤鹏,翟煜燃,等. 南阳地区 227 例尖锐湿疣患者 HPV 基因型、流行病学特征及转归情况[J]. 实用预防医学, 2018, 25(9): 1102-1104.
- [2] 陈鹏,姜珊,李冰洋,等. 烟台高校学生对宫颈癌及 HPV 疫苗的认知情况的调查[J]. 现代预防医学, 2019, 46(13): 2466-2469, 2487.
- [3] 俞璇. 南昌市高校学生 HPV 疫苗接种意愿影响因素分析[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西财经大学, 2019.
- [4] 李娟. 医务人员与政府工作人员对人乳头瘤病毒(HPV)及其疫苗认知情况分析[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连医科大学, 2011.
- [5] 华伯泉. 回归数学模型的优选问题[J]. 统计研究, 1991(3): 95-99.
- [6] 余建英,何旭宏. 数据统计分析与 SPSS 应用[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003: 1-6.
- [7] 文三妹. 女大学生 HPV 疫苗的媒介接触及接种行为倾向研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海外国语大学, 2019.
- [8] 赵玲霞. 九价 HPV 疫苗与四价 HPV 疫苗安全性对比的 Meta 分析[D]: [硕士学位论文]. 南宁: 广西医科大学, 2019.
- [9] 贺文迪. 香港 HPV 疫苗的新闻报道研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 暨南大学, 2017.