

## 水痘疫苗纳入我国免疫规划的经济评价

### 一、研究背景

水痘-带状疱疹病毒 (VZV) 为 DNA 病毒, 具有嗜神经和皮肤的特性。人类是其唯一自然宿主, 主要通过呼吸飞沫和与水疱分泌物的直接接触传播。水痘有极高的传染性, 在 90% 的易感者接触水痘患者都会被传染, 潜伏期也具有传染性。水痘疫情爆发导致的突发公共卫生事件情况较为严重。2019 年我国水痘突发公共卫生事件报告 1318 起, 涉及病例 40147 例, 发生在学校的占 95.94%。

中国水痘的疾病负担较重, 报告水痘病例数已居儿童非免疫规划疫苗可预防传染病之首。水痘目前无特效治疗药物, 疫苗是预防水痘发病唯一有效的手段。据世界卫生组织 (WHO) 统计, 截至 2019 年底, 194 个成员国 (国家/地区) 中已有 50 个将水痘疫苗纳入儿童常规免疫程序。水痘疫苗接种尚未纳入我国国家免疫规划。我国未将水痘疫苗纳入国家免疫规划的一项重要原因是缺乏高质量的流行病学和卫生经济学证据。因此, 进行水痘疫苗卫生经济学评价研究非常重要。本研究通过使用模型估计我国水痘疾病负担情况, 对水痘疫苗纳入免疫规划分别从国家层面和省级层面进行经济学评价。

### 二、研究设计与方法

**1 研究对象** 研究对象为 2019-2049 年中国大陆的全年龄段人群。

**2 研究角度** 采用全社会角度进行经济学评价研究。

**3 研究模型** 本研究主要通过模型预测中国水痘的疾病负担, 计算中国水痘的疾病经济负担及免疫规划相关成本, 最后进行卫生经济学评价。在疾病负担计算中, 本研究以 Halloran 的模型为基础, 将

Leslie 人口预测模型与水痘动态传播模型相结合, 构建具有中国现实年龄结构的水痘动态传播模型。并通过实地调研获得的省级水痘疫苗接种率及中国疾病预防控制中心获得的相关数据进行调整。疾病经济负担的计算主要是通过统计年鉴、文献及公开数据库获得, 免疫规划成本则是从中国疾病预防控制中心开展的相关研究中获取。最后本研究选用健康效果指标质量调整生命年 QALY, 结合 EVITA 模型使用成本-效果分析对水痘疫苗的接种进行经济学评价。

**4 模型参数** 本研究的参数来源主要是统计年鉴, 人口普查资料、模型估计和公开文献资料。在人口学参数中, 由于中国不同地区的人口数量、生育率、年龄结构都有所不同, 所以数据主要来源于人口普查及统计年鉴并使用 Leslie 模型进行人口预测。流行病学参数主要由国内外公开发表的文献获得, 由于水痘的理论流行病学研究在国际上开始较早, 多项研究结果也发现流行病学参数在各国家地区间差异不大。国内目前公开发表的关于水痘理论流行病学研究较少, 所以本研究在进行流行病学参数选择时优先参考国内公开发表的文献, 其余流行病学参数采用国外主流水痘动态模型中使用的流行病学参数。成本参数主要来自近三年内发表的文献及公开数据库, 并将各年度的成本数据统一调整至 2019 年, 进行预测时也考虑了贴现, 并依据各省级行政区的经济发展及医疗投入水平进行的区域间调整, 使得成本在各地区间具有可比性的同时在进行全国层面的计算时也可以合并计算。在本研究中, 疫苗相关参数只考虑的不接种和接种两种情况, 使用模型模拟如果中国不接种水痘疫苗的疾病负担情况, 并对不接种水痘疫苗和大规模接种水痘疫苗两种情景进行比较和经济学评价研究。根据 WHO 相关文件, 假设疫苗浪费率为 5%, 并采用 WHO 指南推荐的 3% 为贴现率。敏感性分析采用确定性敏感性分析。本

研究还对疫苗价格、接种率和贴现率进行了单独的情景分析。

### 三、研究结果

疾病负担模型结果显示，在不接种水痘疫苗的情况下，我国在 2019-2049 年间将发生超过 1.27 亿例的水痘病例。在将一剂次水痘疫苗纳入我国儿童免疫规划（即接种率达到 95%）的情况下，30 年间累积发病数目可以降低 6394 万例。在一剂次水痘疫苗加上补种策略下，可以减少 1.04 亿例病例。在两剂次水痘疫苗接种策略下，可以减少 1.24 亿例病例。（图 1）

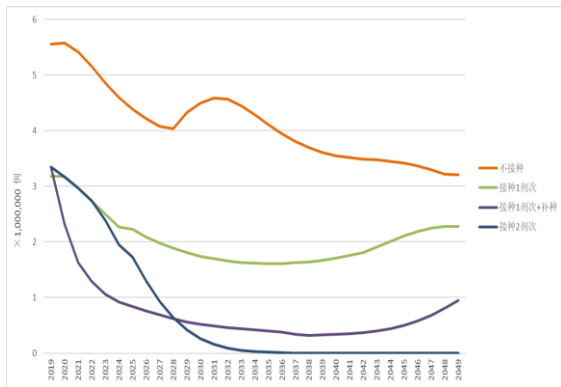


图 1. 2019-2049 中国水痘发病情况

经济学评价结果显示，如果水痘疫苗能够纳入国家免疫规划，那么相较于不接种水痘疫苗策略，纳入一剂次水痘疫苗进入国家免疫规划的 ICER 值为 2357.25 美元/QALY，明显小于 2019 年我国的一倍人均 GDP。与未接种疫苗相比，将一剂次水痘疫苗纳入国家免疫规划中，具有经济性。同时，我国大陆 31 个省份中，22 个省份将一剂次水痘疫苗纳入

当地的免疫规划具有经济性。部分西部省份甚至能够节约成本。另外本研究也分析了另外两种将水痘疫苗纳入到国家免疫规划的接种策略。在 1 岁以下适龄儿童接种一次水痘疫苗的同时，对 2-11 岁儿童进行水痘疫苗补种将会获得节约成本。但是接种 2 剂次水痘疫苗的策略与 2019 年 GDP 相比略高，暂时不具有很强的成本-效果。

敏感性分析结果显示，水痘疫苗纳入免疫规划的经济性对疫苗价格变化敏感。在疫苗接种率的敏感性分析中发现，当疫苗接种率大于 85%时，成本-效果分析结果对免疫规划接种水痘疫苗的接种率变化不敏感。

### 四、结论和建议

我国水痘疾病负担较为严重，对我国人民生命健康有一定的威胁性。水痘疫苗的接种可以极大的降低我国未来 30 年的水痘疾病负担。与不接种疫苗相比，将 1 剂次水痘疫苗纳入到国家免疫规划和 22 个省份免疫规划具有经济学效益，并且西部地区受益最大。如果同时对 2-11 岁儿童进行大规模的水痘疫苗补种，将获得成本节约。如果需要将水痘疫苗纳入到我国国家免疫规划中，还需要从政府的角度出发，进一步评价财政可负担性和可行性。同时，通过集采或加大产量带来的规模效应降低水痘疫苗价格，可以极大提高水痘疫苗接种在我国的经济性。

（张海军、冯黄于飞、方海）

表 1: 水痘疫苗接种的成本-效果

水痘疫苗接种策略	成本 (百万美元)	QALY 损失	ICER (美元/QALY)
不接种	6312.79	18543.75	NA
接种（纳入国家免疫规划）			
接种 1 剂次	6554.20	8302.57	2357.25
接种 1 剂次和大规模补种	5521.04	3491.95	节约成本
接种 2 剂次	8288.25	3038.31	12740.42

《卫生发展瞭望》是北京大学中国卫生发展研究中心根据研究成果、系统综述、会议讨论、国际交流等获得的信息，每期针对一个卫生发展领域热点问题，发表研究发现、观点和政策讨论。