

《中国流感疫苗预防接种技术指南（2025—2026）》

流行性感（简称“流感”）是流感病毒引起的对人类健康危害严重的急性呼吸道传染病，流感病毒抗原性易变，传播迅速，在学校、托幼机构和养老院等人群聚集的场所易发生暴发疫情。人群对流感病毒普遍易感，感染流感后的临床疾病谱表现为无症状感染、轻症、重症、危重症和死亡，老年人、婴幼儿、慢性病患者和孕妇等高危人群感染流感后危害更为严重。流感的季节性流行造成较严重的健康负担和经济负担，每年接种流感疫苗是预防流感经济有效的措施。

为更好地推动我国流感疫苗的预防接种，中国疾病预防控制中心组织国家免疫规划技术工作组流感疫苗工作组收集和整理国内外流感和流感疫苗相关的最新研究进展和科学证据，形成了《中国流感疫苗预防接种技术指南（2025—2026）》（以下简称“指南”）。

本指南适用于各级疾控机构、医疗机构、妇幼保健机构和接种单位等从事流感防治相关的专业人员。指南具体内容如下：

一、疫苗组分

世界卫生组织推荐的 2025—2026 年度北半球基于鸡胚生产的三价流感疫苗组分为：

A/Victoria/4897/2022(H1N1)pdm09 类似株；

A/Croatia/10136RV/2023(H3N2)类似株；

B/Austria/1359417/2021(Victoria 系)类似株。

与上一年度相比，本年度对甲型 H3N2 流感病毒亚型疫苗组分进行了更换。

自 2020 年 3 月以来，未再检测到自然存在的 B/Yamagata 系病毒，世界卫生组织流感疫苗组分咨询委员会认为，没有必要将 B/Yamagata 系抗原纳入四价流感疫苗组分。在仍使用四价疫苗的地区，B/Yamagata 系组分与之前的推荐一致，为 B/Phuket/3073/2013(Yamagata 系)类似株。

二、疫苗种类及适用年龄组

我国批准上市的流感疫苗包括三价灭活疫苗（IIV3）、三价减毒活疫苗（LAIV3）和四价灭活疫苗（IIV4），其中 IIV3 和 IIV4 有裂解疫苗和亚单位疫苗，可用于 6 月龄及以上人群，包括 0.25 mL 和 0.5 mL 两种剂型；LAIV3 适用于 3~17 岁人群，每剂次 0.2 mL。

三、建议优先接种人群

建议所有 6 月龄及以上且无接种禁忌的人都应接种流感疫苗。结合流感疫情形势和多病共防的防控策略，尽可能降低流感的危害，优先推荐以下重点和高风险人群接种：

（一）医务人员：包括临床救治人员、公共卫生人员、卫生检疫人员等；

（二）60 岁及以上的老年人；

（三）罹患一种或多种慢性病者：包括患有心血管疾病（单纯高血压除外）、慢性呼吸系统疾病、肝肾功能不全、血

液病、神经系统疾病、神经肌肉功能障碍、代谢性疾病（包括糖尿病）等慢性病患者、患有免疫抑制疾病或免疫功能低下者；

（四）养老机构、长期护理机构、福利院等聚集场所的居住人员及员工；

（五）孕妇：世界卫生组织、美国疾病预防控制中心、英国卫生安全局等均将孕妇列为建议接种的人群；在日本孕妇可自愿接种流感疫苗，并可在妊娠任何阶段接种流感病毒灭活疫苗或流感病毒重组疫苗；我国香港地区孕妇是优先接种人群。既往我国上市的流感疫苗产品说明书将孕妇列为接种禁忌，目前，根据更多的证据，已经有多款疫苗说明书不再将孕妇作为禁忌人群，说明书亦修改为“建议与医生共同进行获益/风险评估后决定”。基于流感裂解疫苗、亚单位疫苗的安全性特点、国内部分流感疫苗说明书修订的现状以及国际上同类流感疫苗长期孕妇接种推荐实践，为降低我国孕妇罹患流感及严重并发症风险，本指南建议孕妇可接种未把妊娠期妇女列为接种禁忌的流感疫苗。

（六）6～59 月龄的儿童；

（七）6 月龄以下婴儿的家庭成员和看护人员；

（八）托幼机构、中小学校、监管场所等重点场所人群。

四、接种程序

（一）6 月龄～8 岁儿童。

若该年龄段儿童既往未接种过流感疫苗，首次接种流感

病毒灭活疫苗时，应接种 2 剂次（2 剂次选择同一剂型的疫苗），间隔 ≥ 4 周。

若该年龄段儿童既往接种过流感疫苗，则本年度建议接种 1 剂次。

若该年龄段儿童接种流感病毒减毒活疫苗，无论既往是否接种过流感疫苗，仅需接种 1 剂次。

（二）9 岁及以上儿童和成人。

无论既往是否接种过流感疫苗，仅需接种 1 剂次。

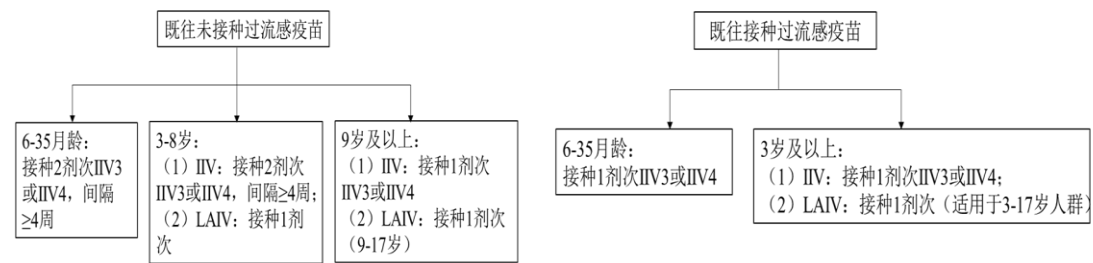


图 1. 不同年龄组、免疫状态的流感疫苗接种程序图示

五、接种时机

通常接种流感疫苗 2~4 周后，可产生具有保护水平的抗体。我国各地每年流感活动高峰出现的时间和持续时间不同，为保证受种者在流感高发季节前获得免疫保护，各地在疫苗可及后应尽快安排接种工作，最好在当地流感流行季前完成免疫接种，综合我国流感流行特点，9—10 月一般是最佳的接种时间，上述时间内未接种的人群在整个流行季节都可以接种。同一流感流行季节，按照接种程序完成全程接种的人员，无需重复接种。

六、接种部位及方法

IIV 的接种采用肌肉注射。成人和 1 岁以上儿童首选上臂三角肌接种疫苗，6 月龄~1 岁婴幼儿的接种部位以大腿前外侧为最佳。LAIV 的接种采用鼻内喷雾法，严禁注射。

七、接种禁忌

对流感疫苗中所含任何成分（包括辅料、甲醛、裂解剂及抗生素）过敏者或有过任何一种流感疫苗接种严重过敏史者，禁止接种。

以下人群禁止接种 LAIV：①因使用药物、艾滋病毒感染等任何原因造成免疫功能低下者；②长期使用含有阿司匹林或水杨酸成分药物治疗的儿童及青少年；③2~4 岁患有哮喘的儿童；④妊娠女性；⑤有格林-巴利综合征病史者；⑥接种前 48 小时使用过奥司他韦、扎那米韦等抗病毒药物者，或接种前 5 天使用过帕拉米韦，或接种前 17 天使用过巴洛沙韦者。

《中华人民共和国药典》（2025 版）规定流感病毒裂解疫苗中卵清蛋白含量应不高于 200 ng/剂。我国流感疫苗的注册标准要高于药典标准，疫苗中卵清蛋白含量会更低。国外研究发现对于鸡蛋过敏者接种 IIV 或 LAIV 未见发生严重过敏反应。世界卫生组织流感疫苗立场文件（2022 年版）的建议中对已知鸡蛋过敏的人可以接种鸡胚培养流感疫苗，接种后需要在接种点观察至少 15 分钟。美国免疫咨询委员会（ACIP）自 2016 年以来开始建议对鸡蛋过敏者亦可接种流感疫苗，且自 2023—2024 流感季起，明确表示无需采取额外

的保障。目前国内部分流感疫苗产品说明书已不将鸡蛋过敏列为接种禁忌，本指南亦建议鸡蛋过敏者可接种说明书中未把鸡蛋过敏列为接种禁忌的流感疫苗。

八、与其他疫苗或药物的同时使用

综合考虑风险与收益，流感病毒灭活疫苗与其他灭活疫苗或减毒活疫苗可同时在不同部位接种。建议无 23 价肺炎球菌多糖疫苗（PPV23）接种史的 60 岁及以上老年人，或前一剂 PPV23 接种间隔超过 5 年的 65 岁及以上老年人，在当年流行季来临前联合接种流感疫苗和 PPV23。接种流感减毒活疫苗后，必须间隔 4 周以上才可接种其他减毒活疫苗。

为避免可能的药物间相互作用，正在进行药物治疗的患者接种流感疫苗前应咨询医生。服用流感抗病毒药物预防和治疗期间也可以接种流感灭活疫苗。

九、其他接种注意事项

（一）患有急性疾病、严重慢性疾病或慢性疾病的急性发作期以及发热患者，建议痊愈或者病情稳定控制后接种。既往接种流感疫苗后 6 周内出现格林—巴利综合征的患者，建议由医生评估后考虑是否接种。

（二）国外同类产品显示哮喘患者（任何年龄）、活动性喘息或反复喘息发作的儿童（5 岁以下）接种 LAIV 后喘息发作的风险增高，国内临床试验没有此类受试者的数据，建议慎用。

（三）植入人工耳蜗的儿童，在植入手术前一周及术后

两周内应避免使用 LAIV，防止因可能存在的脑脊液渗漏而造成严重后果。

（四）各接种单位要按照《预防接种工作规范》（2023 版）的要求开展流感疫苗接种工作。接种过程应遵循“三查七对一验证”的原则。

附件

中国流感疫苗预防接种技术指南（2025—2026）

背景材料

一、流感病毒概述

（一）病原学基础

流感病毒分为甲、乙、丙、丁（或 A、B、C、D）四型^[1]。引起流感季节性流行的病毒是甲型流感病毒中的 H1N1、H3N2 亚型及乙型流感病毒中的 Victoria 系和 Yamagata 系，而 2020 年 3 月至今，全球未确证检测到自然存在的乙型 Yamagata 系病毒。丙型流感病毒通常在儿童中引起轻微的流感样症状，散发为主^[2]。丁型流感病毒主要感染牛、猪等，目前尚无人类感染发病的报道^[3]。

（二）临床特点

流感病毒潜伏期 1~4 天，多为 2 天^[4]。感染流感病毒后多数患者以发热、头痛、肌痛和全身不适起病，体温可达 39~40℃，并发症中肺炎最为常见，其他并发症有神经系统损伤、心脏损伤、急性肾损伤和肾衰竭、肌炎和横纹肌溶解、休克等。老年人、<5 岁儿童、慢病患者、孕妇以及免疫功能低下等人群易发生重症。

（三）实验室诊断

流感的症状是临床常规诊断和治疗的主要依据，但由于

缺乏特异性，易与普通感冒和其他上呼吸道感染相混淆^[5]，因此流感确诊有赖于实验室检测，检测方法包括病毒核酸检测、抗原检测、血清学检测、病毒分离培养等^[6]。

（四）流感传播特点

流感患者和无症状感染者是季节性流感的主要传染源。流感病毒最为主要的传播途径是通过感染者在说话、打喷嚏和咳嗽等产生的呼吸道飞沫传播，也可经口腔、鼻腔、眼睛等黏膜直接或间接接触感染^[7]。在密闭或通风不良且人群密集的场所，可能通过气溶胶的形式发生空气传播^[8]。由于流感病毒易发生变异，导致之前通过自然感染、疫苗接种或两者共同作用形成的抗体难以有效中和较大变异度的病毒，因此人群普遍易感且可反复感染^[9]。

（五）流行特点和季节性

流感在温带地区表现为每年冬春季的季节性流行和高发^[10-11]，在热带地区无明显季节性，可全年流行^[12-13]。我国流感流行存在地区差异，其中高纬度省份流感是单一冬春季高发，中纬度省份以冬春季高发为主，也可能出现夏季流行高峰，而低纬度省份流感表现为全年呈现不同程度的流行^[14]。

二、流感疾病负担

季节性流感每年可导致大量的发病、住院以及一定数量的死亡，也会影响学校上课、工作出勤和日常生产。

（一）健康负担

不同国家、不同地区以及不同流行季的流感健康负担受多种

因素影响可能存在较大差异，包括流行病毒的特征、病毒的活动强度和流行时间、疫苗株与流行株的匹配度、流感疫苗覆盖率、人口数量与结构、社会经济水平等。

1. 全人群

世界卫生组织估计，流感的季节性流行在全球每年可导致 300 万~500 万的重症和 29 万~65 万呼吸道疾病相关死亡^[15]。人群对流感病毒普遍易感，儿童罹患率高于成年人。2024 年一项对全球 32 个流感疫苗随机对照试验(Randomized Controlled Trial, RCT) 的 Meta 分析显示，不同年龄组未接种疫苗人群出现症状的流感罹患率在 4%~14%之间^[16]。

2. 老年人

养老院、长期护理机构等老年人集体居住的机构是易发生流感暴发疫情的重点场所^[17]。老年人感染流感后出现重症和死亡的风险增高。一项关于全球流感超额死亡率的模型研究显示，≤65 岁人群中流感相关呼吸道超额死亡率为 0.1~6.4/10 万，65~74 岁人群超额死亡率为 2.9~44/10 万，≥75 岁人群为 17.9~223.5/10 万^[15]。

3. 慢性基础性疾病患者

慢性基础性疾病患者感染流感后，相较于同龄健康人更易发展为重症甚至死亡，其流感相关住院率和病死率更高。2022 年美国一项研究发现，与未患有糖尿病的老年人相比，患有糖尿病的老年人罹患流感后导致的住院 ($RR=1.57$, $95\%CI: 1.43\sim1.72$)、收治 ICU($RR=1.84$, $95\%CI: 1.67\sim2.04$)、

发生肺炎 ($RR=1.57$, $95\%CI$: $1.42\sim1.73$)、需要机械通气 ($RR=1.95$, $95\%CI$: $1.74\sim2.20$)和院内死亡($RR=1.48$, $95\%CI$: $1.23\sim1.80$) 风险均显著升高^[18]。流感感染与慢性阻塞性肺疾病 (COPD) 患者发生缺血性中风、肺炎、呼吸衰竭和 COPD 急性加重的风险增加有关^[19]。

4. 孕妇

女性怀孕后机体免疫系统防御能力降低, 心肺功能也会受到影响, 可能导致罹患流感时更易引发肺炎等严重并发症, 住院、严重疾病和死亡风险增高。国内外大量研究证实孕妇罹患流感后住院 ($OR=6.80$, $95\%CI$: $6.02\sim7.68$)^[20]、收治 ICU ($OR=21.3$, $95\%CI$: $2.78\sim163.10$)^[21]、出现并发症 ($OR=2.24$, $95\%CI$: $2.09\sim2.41$)^[22]、死亡 ($OR=3.62$, $95\%CI$: $2.1\sim6.05$)^[22]和不良妊娠结局 (妊娠晚期流产 ($HR=10.7$, $95\% CI$: $4.3\sim27.0$)^[23]、早产 ($HR=1.50$, $95\% CI$: $1.39\sim1.61$) 和低出生体重 ($HR=1.64$, $95\% CI$: $1.51\sim1.79$)^[24]) 的风险更高。

5. 儿童

儿童因其免疫系统尚未发育成熟、行为模式密集等原因导致其罹患流感的风险较高, 也可导致儿童尤其是 <5 岁儿童的住院和死亡。一项系统综述研究显示儿童 (<18 岁) 流感发病率为 12.7% ($95\%CI$: $8.5\%\sim18.6\%$), 远高于成年人 4.4% ($95\%CI$: $3.0\%\sim6.3\%$) 和 ≥ 65 岁老年人 7.2% ($95\%CI$: $4.3\%\sim12.0\%$) 的发病率^[25]。2023 年一项关于流感相关住院率的系统综述显示, 全人群流感相关的住院率为 $40.5/10$ 万

(95%CI: 24.3/10 万~67.4/10 万), 其中 0~4 岁儿童的流感相关住院率最高, 为 224.0/10 万 (95%CI: 118.8/10 万~420.0/10 万) [26]。

6. 医务人员

相较于普通人群, 医务人员具有更高的流感感染风险[27-28]。被感染的医务人员存在将流感病毒传染给患者的风险, 导致患者流感发病率、下呼吸道感染发病率及全因死亡率的升高, 同时也会造成医务人员带病出勤或缺勤率升高, 导致工作效率降低或医疗服务中断[29-31]。医患间流感的传播不仅对患者的健康产生不利影响, 也会导致医疗成本增加。

7. 学生

学校是发生流感病毒传播的重要场所[32-33], 导致学龄儿童与其他人群相比流感感染率最高[34]。基于学校的流感疫情暴发往往早于并加剧流感的社区传播[35]。我国每年报告的流感暴发疫情中, 90%以上发生在学校和托幼机构[36]。学龄儿童在学校、家庭和社区的流感传播中发挥重要的作用, 流感流行可引起大量学龄儿童缺课和父母缺勤[37-38]。2021 年济南市一项关于学生流感疾病负担调查显示, 罹患流感及流感样疾病的学生平均缺课 3.8 天, 因照顾患儿家长平均误工 4.3 天[39]。

(二) 经济负担

流感给个人和社会造成沉重的经济负担。一项综述研究显示, 流感门诊患者和住院患者的总经济负担分别在 801~

1 320 元与 9 832~23 833 元之间^[40]。模型研究显示 2019 年由流感导致的经济损失平均为 263.81 亿元，约占当年国内生产总值的 0.266%，其中住院病例、门急诊病例和早亡引起生产力损失分别占总经济负担的 86.4%、11.3%和 2.4%^[41]。

（三）健康相关生命质量

使用伤残调整寿命年（Disability Adjusted Life Year, DALY）评估罹患流感后导致长期的健康损失。全球疾病负担研究的系统分析显示，2019 年，流感病毒导致的 DALYs 约为 1 670 万（95% UI: 1 400 万~2 010 万）人年，在所有 85 种病原体中排名第 11 位。其中，5 岁以下儿童是受影响最严重的群体，导致 DALYs 为 1 090 万人年，占流感总负担的 65.3%，在儿童病原体负担中排名第 7 位^[42]。

三、流感疫苗

（一）国内外上市的流感疫苗

全球已上市的流感疫苗按照生产工艺分为流感病毒灭活疫苗（Inactivated Influenza Vaccine, IIV）、流感病毒减毒活疫苗（Live Attenuated Influenza Vaccine, LAIV）和流感病毒重组疫苗。根据疫苗所含组分，分为三价和四价流感疫苗，其中三价流感疫苗组分含有甲型 H1N1pdm09 亚型、甲型 H3N2 亚型和乙型流感病毒株的一个系（Victoria 系或 Yamagata 系），四价流感疫苗组分含甲型 H1N1pdm09 亚型、甲型 H3N2 亚型、乙型 Victoria 系和乙型 Yamagata 系。

2025 年我国批签发上市使用的流感疫苗包括三价灭活

疫苗（IIV3）、三价减毒活疫苗（LAIV3）和四价灭活疫苗（IIV4），灭活疫苗包括裂解疫苗和亚单位疫苗。IIV3 和 IIV4 裂解疫苗 0.25mL 剂型适用于 6 月龄~3 岁人群接种，0.5mL 剂型根据生产厂家不同分别可适用于 ≥ 6 月龄人群或 ≥ 3 岁人群接种；IIV4 亚单位疫苗 0.5mL 剂型适用于 ≥ 6 月龄人群；LAIV3 用于 3~17 岁人群，每剂次 0.2mL。

（二）免疫原性

免疫原性是指抗原能够刺激机体形成特异抗体或致敏淋巴细胞的能力，流感疫苗免疫原性的评价指标主要为病毒株特异性血凝抑制抗体滴度、血清抗体阳转率（SCR）和血清抗体保护率（SPR）等。国内外多项关于接种 IIV3 和 IIV4 免疫原性的 Meta 分析表明，适龄人群接种流感疫苗对各流感疫苗株的 SCR 和 SPR 均达标，IIV4 与 IIV3 对相同疫苗成分的免疫原性相似。对于 9 岁以下儿童首次接种 IIV 时，接种 2 剂次比 1 剂次能提供更好的保护作用。我国相关研究显示，对无流感疫苗免疫史的 3~8 岁儿童间隔 ≥ 4 周接种 2 剂次 IIV4，第二剂次接种后的抗体滴度、SCR 和 SPR 均高于第一剂接种后水平；对于有流感疫苗接种史的儿童，第二剂次接种后的抗体滴度相较第一剂次后水平变化不明显^[43-45]。多项临床研究表明在 6 月龄及以上人群接种亚单位流感疫苗具有较好的免疫原性^[46-51]，6~35 月龄婴幼儿接种全剂量（0.5mL，亚单位疫苗和裂解疫苗）疫苗较半剂量（0.25mL，裂解疫苗）疫苗具有更好的免疫原性^[46, 52]，流感病毒减毒活

疫苗在 3~17 岁人群具有较好的免疫原性^[53]。

（三）疫苗效力与疫苗效果

疫苗效力（Vaccine Efficacy）指疫苗上市前在 RCT 研究中通过比较试验组和对照组流感感染情况评估疫苗有效性。一项在多国开展的 III 期 RCT 显示，在 6~35 月龄儿童中，全剂量 IIV4 对任何流感的疫苗效力为 50.98%（97%CI: 37.36%~61.86%），对疫苗类似株引起的流感的疫苗效力为 68.40%（97%CI: 47.07%~81.92%）^[54]。

疫苗效果（Vaccine Effectiveness, VE）是指疫苗在真实世界中研究人群实际应用的有效性。影响疫苗效果有多种因素，包括疫苗株与流行株匹配程度、不同流行季节、研究设计、研究人群、评价结局和疫苗类型等^[55]，因此每年评估流感疫苗在真实世界中的保护效果，对制定预防接种策略、推动疫苗接种具有重要意义。

1. 全人群

流感疫苗针对不同型别或亚型流感病毒以及在不同人群的 VE 存在差异。2024 年一项 Meta 分析纳入 191 篇 2017—2022 年发表的流感 VE 评价的研究，结果显示，对不同流感病毒亚型的 VE 在 26.8%~55.4% 之间；预防流感相关门诊就诊的 VE 为 39.2%（95% CI: 36.5%~41.9%），预防流感相关住院的 VE 为 43.7%（95% CI: 39.7%~47.4%）。对于 <18 岁儿童的 VE 为 48.6%（95% CI: 44.7%~52.2%），对于 18~64 岁成人的 VE 为 36.7%（95% CI: 31.9%~41.1%）^[56]。

2.老年人

接种流感疫苗不仅可有效减少老年人群的流感发病和就诊，也可以降低老年人流感相关并发症、住院及死亡的发生。2013 年一篇对 95 项研究的 Meta 分析发现，老年人接种流感疫苗能预防 28% (95% *CI*: 26%~30%) 的流感相关并发症、39% (95% *CI*: 35%~43%) 的流感样症状以及 49% (95% *CI*: 33%~62%) 的确诊流感^[57]。北京的一项研究评估了 2013—2019 年期间流感疫苗在 ≥60 岁因呼吸道疾病住院患者中的 VE，结果显示接种流感疫苗与降低老年人因呼吸道疾病住院的院内死亡风险 ($OR=0.70$, 95% *CI*: 0.62~0.80) 有关^[58]。

3.慢性基础性疾病患者

一项针对糖尿病患者接种流感疫苗保护效果的 Meta 分析研究显示，在 18~64 岁的糖尿病患者中对全因住院的 VE 为 58% (95% *CI*: 6%~81%)，对流感或肺炎导致的住院的 VE 为 43% (95% *CI*: 28%~54%)^[59]。

哮喘患者接种流感疫苗能够有效减少流感感染和哮喘发作^[60]。我国相关研究表明，接种 IIV3 可以减少 COPD 和慢性支气管炎的急性感染和住院^[61-62]，在 COPD 人群中接种 IIV3 可降低流感相关疾病的经济负担^[63]。

接种流感疫苗能够减少心血管病患者的流感感染、不良事件发生以及死亡。我国一项多中心、平行、随机对照试验研究提示，急性心衰患者在住院期间接种流感疫苗能够显著

降低患者未来一年的死亡率和再入院风险，每 27 名急性心衰患者接种流感疫苗，能够避免 1 例在未来一年发生死亡或再入院^[64]。

4. 孕妇

研究显示，孕妇接种 IIV3 对降低罹患实验室确诊流感风险的 VE 为 44%~65%^[65-67]，对住院的 VE 为 40%(95% CI: 12%~59%)^[68]。另有研究提示，孕妇在流感季节接种流感疫苗与降低早产 ($HR=0.79$, 95% CI: 0.77~0.82)、低出生体重 ($HR=0.87$, 95% CI: 0.83~0.90) 和胎儿死亡 ($HR=0.50$, 95% CI: 0.44~0.57) 等不良妊娠结局的风险有关^[24]。我国甘肃省一项利用电子病历系统和免疫规划信息系统构建 2019—2021 流行季妊娠期孕妇接种流感疫苗和分娩后 6 个月发生 ILI 的回顾性匹配队列研究，结果显示接种疫苗对孕妇发生 ILI 的 VE 为 33.55%(95% CI: 12.71%~49.41%)^[69]。

孕妇在孕期的任何阶段接种流感疫苗，均可以为 6 月龄以下婴儿提供保护。在纳入 4 项观察性研究的 Meta 分析中，孕期接种流感疫苗对 6 月龄以下婴儿实验室确诊的流感相关住院的 VE 为 72% (95% CI: 39%~87%)^[70]。随着婴儿年龄增长，保护效果有所减弱。美国一项在 2011—2022 年开展的单中心队列研究结果显示，对 <2 月龄内的婴儿 VE 为 51.4% (95% CI: 27.7%~67.3%)，对 2~4 月龄的婴儿 VE 为 55.5% (95% CI: 34.0%~69.9%)，对 4~6 月龄的婴儿 VE 为 28.5% (95% CI: 2.8%~47.4%)^[71]。我国甘肃省另一项研究评估了

妊娠期孕妇接种流感疫苗对 6 月龄内婴儿的疫苗效果, 结果显示, 孕妇接种流感疫苗对 6 月龄内婴儿的疫苗效果为 22.13% (95% *CI*: 0.79%~40.30%) [72]。

5. 儿童

(1) IIV

6 月龄以上儿童按推荐的免疫程序接种 IIV 后对流感病毒感染有保护作用。我国香港对 2011—2019 流行季因急性呼吸道感染住院的 6 月龄~9 岁儿童开展了接种 2 剂次和 1 剂次流感疫苗效果研究, 发现首次接种流感疫苗完成 2 剂次程序、仅接种 1 剂次对流感确诊住院病例的 VE 分别为 73% (95%*CI*: 69%~77%) 和 31% (95%*CI*: 8%~48%) [73]。

接种流感疫苗可降低儿童的流感相关医疗机构就诊和住院, 并预防相关并发症。一项对 37 篇检测阴性设计病例对照研究的 Meta 分析发现, 流感疫苗对儿童流感导致住院总的 VE 为 53.3% (95%*CI*: 47.2%~58.8%); 其中 IIV 对儿童流感相关住院的 VE 为 68.9% (95%*CI*: 53.6%~79.2%) [74]。

儿童接种流感疫苗不仅能对家人形成间接保护, 还可以减少儿童抗生素使用量。我国香港的一项基于家庭的随机对照研究发现儿童接种疫苗可降低其他家庭成员约 20% 的感染风险[75]。美国一项回顾性队列研究发现, 流感疫苗接种率的提高与儿童门诊抗生素使用量的减少在时间上存在关联[76]。

(2) LAIV

一项在我国 3 个城市同时开展的 LAIV 上市后的多中心

研究显示，2023—2024 流行季接种 LAIV 对儿童实验室确诊流感总的 VE 为 46.8% (95%CI: 25.8%~61.9%)，其中对甲型 H3N2 亚型的 VE 为 55.1% (95%CI: 20.5%~74.7%)，对乙型 Victoria 系的 VE 为 84.6%(95%CI: 31.6%~96.5%)^[77]。

6. 医务人员

医务人员接种流感疫苗，可以有效降低自身罹患流感的风险，减轻感染流感的严重程度，减少流感相关的缺勤，降低传播给患者的风险，有利于维持医疗服务的正常运行。英国在 2023—2024 流行季针对医务人员开展流感 VE 研究显示，与未接种流感疫苗的医务人员相比，接种流感疫苗降低 40% 的流感感染风险^[78]。希腊的一项多中心前瞻性队列研究显示，接种流感疫苗对医务人员流感相关缺勤的 VE 为 69.9% (95% CI: 39.3%~85.1%)^[79]。

7. 学生

开展基于学校的流感疫苗接种可有效减少学龄儿童流感感染和发热聚集性疫情的发生。2014—2015 流行季，北京市基于中小学校流感集中发热疫情的研究表明，在确诊流感的学生中，接种流感疫苗的学生与未接种的学生相比，出现 38℃ 以上发热的风险显著降低 ($OR=0.42$, 95%CI: 0.19~0.93)^[80]。疫苗株与流行株匹配的季节，北京市流感疫苗大规模集中接种可使流感集中发热疫情的发生风险降低 89% ($OR=0.11$, 95%CI: 0.075~0.17)^[81]。

学生接种流感疫苗还可减少罹患流感导致的缺勤缺课。

深圳龙岗区一项 6~18 岁中小學生接种流感疫苗对缺课的预防效果研究显示, 2023—2024 流行季, 接种流感疫苗对缺课的总体预防效果为 26.52% (95%CI: 23.47%~29.45%), 流感疫苗接种率每提高 10%可降低 1.5%~2.2%的缺课率^[82]。

(四) 免疫持久性

人体对感染流感病毒或接种流感疫苗后获得的免疫力会随时间衰减, 衰减程度与人的年龄和身体状况、疫苗抗原等因素有关。我国香港对 2012—2017 连续五个流行季儿童住院病例中流感疫苗 VE 进行分析评估, 发现流感疫苗接种后每个月 VE 约下降 2%~5%, 接种后 0.5~2.0 个月时 VE 估计为 79% (95%CI: 64%~88%), 至接种后 7~9 个月时 VE 为 45% (95%CI: 22%~61%)^[83]。

(五) 安全性

接种流感疫苗的常见不良反应有局部反应 (接种部位红晕、肿胀、硬结、疼痛、烧灼感等) 和全身反应 (发热、头痛、头晕、嗜睡、乏力、肌痛等)。通常是轻微的、自限的, 一般在 1~2 天内自行消退, 极少出现重度反应。《2023 年中国疑似预防接种异常反应监测》数据显示, 3 种类型流感疫苗 (IIV3、IIV4、LAIV3) 报告的疑似预防接种异常反应 (AEFI) 发生率在 20~31/10 万之间, 在 41 种监测疫苗中处于较低水平^[84]。

相较于裂解疫苗, 亚单位疫苗由于去除病毒内部蛋白, 其抗原有效成分纯度更高, 具有更好的安全性。一项在河南

开展的Ⅲ期 RCT 研究显示, 18~64 岁年龄组四价流感亚单位疫苗总的不良事件发生率低于四价裂解疫苗且具有统计学差异^[85]。6~35 月龄人群接种 0.5mL 剂型四价流感亚单位疫苗相较于 0.25mL 剂型四价裂解疫苗全身不良反应无统计学差异, 局部不良反应发生率更低^[46]。

LAIV 在健康儿童和成人中的安全性良好, 具有良好的耐受性。一项系统综述显示, 与接种安慰剂或 IIV 相比, 接种 LAIV 后自限性的流鼻涕或鼻塞、咽痛、发热等症状的发生更常见^[86]。

研究显示孕妇接种灭活流感疫苗后未见孕妇并发症、不良妊娠结局等不良反应的发生风险增加^[87]。美国^[88-91]、澳大利亚^[92]、巴西^[93]、日本^[94]等国家对孕妇在孕期任何阶段接种流感疫苗的安全性证据充分, 且大部分国家也使用与我国流感疫苗生产工艺相同的流感病毒灭活疫苗; 我国在甲型 H1N1 流感大流行期间对孕妇接种单价甲型 H1N1 流感疫苗安全性的前瞻性队列研究表明, 孕妇接种甲型 H1N1 流感疫苗是安全的, 并未观察到对胎儿生长的不良影响^[95]。

（六）疫苗成本效果、成本效益

接种流感疫苗能有效降低治疗费用, 产生明显的经济效益。一项针对 2015—2024 年间中国开展的流感疫苗卫生经济学评价研究的系统综述揭示了不同疫苗、不同人群的成本效果和成本效益上存在差异, 分析显示: 在相同成本条件下, IIV3 的成本效果结果更佳, 健康收益更高; 儿童青少年、老

年人和有基础性疾病的人群接种流感疫苗均具有较好的成本效果和成本效益^[96]。

（七）流感疫苗与其他疫苗或药物的同时使用

1. 与其他疫苗同时接种

国内外大量评估流感疫苗与其他疫苗同时接种的研究发现同时接种与单独接种相比，其安全性和有效性无显著变化，如流感病毒灭活疫苗与肠道病毒 71 型灭活疫苗（EV71）同时接种^[97-99]、流感病毒灭活疫苗与 23 价肺炎球菌多糖疫苗（PPV23）同时接种^[100-103]等。

IIV 与儿童常规接种的免疫规划疫苗同时接种可能增加婴儿出现热性惊厥的风险，大多数此类发热反应发作短暂且预后良好^[104]。儿童同时接种 LAIV、麻腮风疫苗及水痘疫苗，与单独接种相比不会降低任何一种成分的免疫原性^[105]。IIV 与带状疱疹减毒活疫苗^[106-107]、PCV13^[108-109]、PPV23^[110-111]、破伤风类毒素^[112]或百日咳疫苗^[112]分别同时接种于成年人，具有可靠的安全性。

目前 LAIV 与其他疫苗联合接种研究相对有限，现有研究尚未发现安全性问题。如果未同时接种两种减毒活疫苗，则需要至少间隔 4 周。

2. 与药物的同时使用

免疫抑制剂（如皮质类激素、细胞毒性药物或放射治疗、器官移植）的使用可能影响接种后的免疫效果^[113-115]。为避免可能的药物间相互作用，正在进行药物治疗的患者接种流感

疫苗前应咨询医生。服用流感抗病毒药物预防和治疗期间可以接种 IIV。由于 LAIV 含有活的流感病毒，抗流感病毒药物的使用可能会干扰病毒复制，从而影响其接种后的免疫反应，不建议两者同时使用。如果在接种 LAIV 疫苗前 48 小时至接种后 14 天的间隔内使用抗病毒药物，可能会降低疫苗的有效性。

参考文献

- [1] WHO. Influenza (seasonal) [EB/OL]. (2025-02-28) [2025-08-25]. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal)).
- [2] Sederdahl BK, Weinberg GA, Campbell AP, et al. Influenza C virus in U.S. children with acute respiratory infection 2016-2019 [J]. *J Clin Virol*, 2024, 174: 105720.
- [3] Yu J, Wen Z, Hu W, et al. Influenza D virus infection in China, 2022-2023 [J]. *Emerg Microbes Infect*, 2024, 13(1) : 2343907.
- [4] Lessler J, Reich NG, Brookmeyer R, et al. Incubation periods of acute respiratory viral infections: a systematic review [J]. *Lancet Infect Dis*, 2009, 9(5) : 291-300.
- [5] Uyeki TM, Hui DS, Zambon M, et al. Influenza [J]. *Lancet*, 2022, 400(10353) : 693-706.
- [6] 朱汝南, 钱渊. 流感病毒检测方法研究进展 [J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2019, 34(02) : 102-106.
- [7] Fan Y, Nishimura H, Katsumi M, et al. Minimal Influenza Virus Transmission From Touching Contaminated Floors and Metal Door Levers: Laboratory Study II [J]. *Microbiol Immunol*, 2025, ;69(7):397-406.
- [8] Cowling BJ, Ip DK, Fang VJ, et al. Aerosol transmission is an important mode of influenza A virus spread [J]. *Nat Commun*, 2013, 04: 1935.
- [9] Wang J, Xiong Y, Li B, et al. A 14-year influenza reinfection surveillance in Chongqing, China: A retrospective analysis [J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2025, 21(1) : 2497576.
- [10] Liao Y, Xue S, Xie Y, et al. Characterization of influenza seasonality in China, 2010-2018: Implications for seasonal influenza vaccination timing [J]. *Influenza Other Respir Viruses*, 2022, 16(6) : 1161-1171.
- [11] Kim BI, Park O, Lee S. Comparison of influenza surveillance data from the Republic of Korea, selected northern hemisphere countries and Hong Kong Special Administrative Region SAR (China) from 2012 to 2017 [J]. *Western Pac Surveill Response J*, 2020, 11(3) : 1-9.
- [12] Newman LP, Bhat N, Fleming JA, et al. Global influenza seasonality to inform country-level vaccine programs: An analysis of WHO FluNet influenza surveillance data between 2011 and 2016 [J]. *PLoS One*, 2018, 13(2) : e0193263.
- [13] Igboh LS, Roguski K, Marcenac P, et al. Timing of seasonal influenza epidemics for 25 countries in Africa during 2010-19: a retrospective analysis [J]. *Lancet Glob Health*, 2023, 11(5) : e729-e739.
- [14] Diamond C, Gong H, Sun FY, et al. Regional-based within-year seasonal variations in influenza-related health outcomes across mainland China: a systematic review and spatio-temporal analysis [J]. *BMC Med*, 2022, 20(1) : 58.

- [15] Iuliano AD, Roguski KM, Chang HH, et al. Estimates of global seasonal influenza-associated respiratory mortality: a modelling study [J]. *Lancet*, 2018, 391(10127) : 1285-1300.
- [16] 胡昱, 龚杰. 未接种季节性流感疫苗人群流感罹患率 Meta 分析 [J]. *国际流行病学传染病学杂志*, 2024, 51(06) : 386-393.
- [17] Gallagher N, Johnston J, Crookshanks H, et al. Characteristics of respiratory outbreaks in care homes during four influenza seasons, 2011-2015 [J]. *J Hosp Infect*, 2018, 99(2) : 175-180.
- [18] Owusu D, Rolfes MA, Arriola CS, et al. Rates of Severe Influenza-Associated Outcomes Among Older Adults Living With Diabetes-Influenza Hospitalization Surveillance Network (FluSurv-NET), 2012-2017 [J]. *Open Forum Infect Dis*, 2022, 9(5) : ofac131.
- [19] Liao KM, Chen YJ, Shen CW, et al. The Influence of Influenza Virus Infections in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease [J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2022, 17: 2253-2261.
- [20] Mertz D, Lo CK, Lytvyn L, et al. Pregnancy as a risk factor for severe influenza infection: an individual participant data meta-analysis [J]. *BMC Infect Dis*, 2019, 19(1) : 683.
- [21] Vousden N, Bunch K, Knight M. Incidence, risk factors and impact of seasonal influenza in pregnancy: A national cohort study [J]. *PLoS One*, 2021, 16(1) : e0244986.
- [22] Wen T, Arditi B, Riley LE, et al. Influenza Complicating Delivery Hospitalization and Its Association With Severe Maternal Morbidity in the United States, 2000-2018 [J]. *Obstet Gynecol*, 2021, 138(2) : 218-227.
- [23] Dawood FS, Kittikraisak W, Patel A, et al. Incidence of influenza during pregnancy and association with pregnancy and perinatal outcomes in three middle-income countries: a multisite prospective longitudinal cohort study [J]. *Lancet Infect Dis*, 2021, 21(1) : 97-106.
- [24] Duque J, Howe AS, Azziz-Baumgartner E, et al. Multi-decade national cohort identifies adverse pregnancy and birth outcomes associated with acute respiratory illness hospitalisations during the influenza season [J]. *Influenza Other Respir Viruses*, 2023, 17(1) : e13063.
- [25] Somes MP, Turner RM, Dwyer LJ, et al. Estimating the annual attack rate of seasonal influenza among unvaccinated individuals: A systematic review and meta-analysis [J]. *Vaccine*, 2018, 36(23) : 3199-3207.
- [26] Paget J, Staadegaard L, Wang X, et al. Global and national influenza-associated hospitalisation rates: Estimates for 40 countries and administrative regions [J]. *J Glob Health*, 2023, 13: 04003.
- [27] Jenkin DC, Mahgoub H, Morales KF, et al. A rapid evidence appraisal of influenza vaccination in health workers: An important policy in an area of imperfect evidence [J]. *Vaccine: X*, 2019, 2: 100036.

- [28] Lietz J, Westermann C, Nienhaus A, et al. The Occupational Risk of Influenza A (H1N1) Infection among Healthcare Personnel during the 2009 Pandemic: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies [J]. PLoS One, 2016, 11(8) : e0162061.
- [29] Imai C, Toizumi M, Hall L, et al. A systematic review and meta-analysis of the direct epidemiological and economic effects of seasonal influenza vaccination on healthcare workers. PLoS One. 2018;13(6):e0198685.
- [30] Gianino MM, Kakaa O, Politano G, et al. Severe and moderate seasonal influenza epidemics among Italian healthcare workers: A comparison of the excess of absenteeism [J]. Influenza Other Respir Viruses, 2021, 15(1) : 81-90.
- [31] Pereira M, Williams S, Restrick L, et al. Healthcare worker influenza vaccination and sickness absence - an ecological study [J]. Clin Med (Lond), 2017, 17(6) : 484-489.
- [32] Finnie TJ, Copley VR, Hall IM, et al. An analysis of influenza outbreaks in institutions and enclosed societies [J]. Epidemiol Infect, 2014, 142(01) : 107-113.
- [33] Gaglani MJ. Editorial commentary: school-located influenza vaccination: why worth the effort? [J]. Clin Infect Dis 2014, 59(3) : 333-335.
- [34] Fiore AE, Epperson S, Perrotta D, et al. Expanding the recommendations for annual influenza vaccination to school-age children in the United States [J]. Pediatrics, 2012, 129 Suppl 2: S54-62.
- [35] Uscher-Pines L, Schwartz HL, Ahmed F, et al. Feasibility of Social Distancing Practices in US Schools to Reduce Influenza Transmission During a Pandemic [J]. J Public Health Manag Pract, 2020, 26(4) : 357-370.
- [36] 曾晓旭, 谢怡然, 陈涛, 等. 中国 2019—2020 监测年度流感暴发疫情特征分析 [J]. 国际病毒学杂志, 2021, 28(05) : 359-363.
- [37] Read JM, Zimmer S, Vukotich C, Jr., et al. Influenza and other respiratory viral infections associated with absence from school among schoolchildren in Pittsburgh, Pennsylvania, USA: a cohort study [J]. BMC Infect Dis, 2021, 21(1) : 291.
- [38] Blanchet Zumofen MH, Frimpter J, Hansen SA. Impact of Influenza and Influenza-Like Illness on Work Productivity Outcomes: A Systematic Literature Review [J]. Pharmacoeconomics, 2023, 41(3) : 253-273.
- [39] 于秋燕, 高尚, 单朝霞, 等. 济南市学校流感监测与学生疾病负担调查 [J]. 中国学校卫生, 2021, 42(12) : 1863-1866.
- [40] 朱爱琴, 郑亚明, 秦颖, 等. 中国流感经济负担研究系统综述 [J]. 中华预防医学杂志, 2019, 53(10) : 1043-1048.
- [41] 龚慧, 申鑫, 严涵, 等. 2006-2019 年中国季节性流感疾病负担估

- 计 [J]. 中华医学杂志, 2021, 101(08) : 560-567.
- [42] IHME Pathogen Core Group. Global burden associated with 85 pathogens in 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. The Lancet Infect Dis, 2024, 24(8) : 868-895.
- [43] Liu Q, Jin P, Li J, et al. Comparison of 1 Versus 2 Doses of Quadrivalent Influenza Vaccine in 3-8-Year-Old Children with Different Immunological States - Jiangsu Province, China, 2021 [J]. China CDC Weekly, 2024, 6(19) : 424-430.
- [44] Li X, Kou Z, Liu T, et al. Exploratory Study of the Phase IV Immunization Schedule of Quadrivalent Influenza Split-Virion Vaccine in Children Aged 3-8 Years [J]. Vaccines, 2024, 12(3).
- [45] Chen J, Jiang F, Zhao C, et al. Immunogenicity and safety of the quadrivalent inactivated split-virion influenza vaccine in populations aged ≥ 3 years: A phase 3, randomized, double-blind, non-inferiority clinical trial [J]. Hum Vaccin Immunother, 2023, 19(2) : 2245721.
- [46] Huang L, Li G, Zhang Y, et al. The Safety and Immunogenicity of a Quadrivalent Influenza Subunit Vaccine in Healthy Children Aged 6-35 Months: A Randomized, Blinded and Positive-Controlled Phase III Clinical Trial [J]. Vaccines, 2025, 13(5): 826.
- [47] Wang Y, Zhang Y, Wu H, et al. Safety and immunogenicity of a quadrivalent inactivated subunit non-adjuvanted influenza vaccine: A randomized, double-blind, active-controlled phase 1 clinical trial [J]. Vaccine, 2021, 39(29) : 3871-3878.
- [48] 张艳, 吴徐锋, 田文莉, 等. 国产流感病毒亚单位疫苗的安全性及免疫原性 [J]. 中国生物制品学杂志, 2012, 25(08): 1013-1016.
- [49] 杨泳慧, 牛媛娜, 冯光伟, 等. 四价流感病毒亚单位疫苗在 3~64 岁人群中的免疫原性评价 [J]. 中华微生物学和免疫学杂志, 2023, 43(11) : 843-849.
- [50] 王彦霞, 张伟, 谭洁冰, 等. 四价流感病毒亚单位疫苗在 ≥ 3 岁健康人群中的免疫原性和安全性: 一项随机、盲法、阳性对照设计的 III 期临床试验 [J]. 中华医学杂志, 2023, 103(44) : 3575-3581.
- [51] 牛媛娜, 杨泳慧, 由汪洋, 等. 一款四价流感病毒亚单位疫苗在 ≥ 65 岁健康人群中安全性和免疫原性的非劣效 III 期临床试验 [J]. 中国疫苗和免疫, 2024, 30(01) : 1-5.
- [52] Wang S, Wang Y, Chen D, et al. Safety and immunogenicity of full-dose quadrivalent influenza vaccine in children 6-35 months of age in China: A randomized, double-blind, clinical trial [J]. Hum Vaccin Immunother, 2024, 20(1) : 2425149.
- [53] Ai L, Gao Z, Lv H, et al. Immunogenicity and safety of live attenuated influenza vaccine in children aged 3-17 years in China [J]. Vaccine, 2025, 46: 126653.
- [54] Pepin S, Dupuy M, Borja-Tabora CFC, et al. Efficacy, immunogenicity, and safety of a quadrivalent inactivated influenza

- vaccine in children aged 6-35months: A multi-season randomised placebo-controlled trial in the Northern and Southern Hemispheres [J]. *Vaccine*, 2019, 37(13) : 1876-1884.
- [55] Ainslie KEC, Haber M, Orenstein WA. Challenges in estimating influenza vaccine effectiveness [J]. *Expert Rev Vaccines*, 2019, 18(6) : 615-628.
- [56] Guo J, Chen X, Guo Y, et al. Real-world effectiveness of seasonal influenza vaccination and age as effect modifier: A systematic review, meta-analysis and meta-regression of test-negative design studies [J]. *Vaccine*, 2024, 42(8) : 1883-1891.
- [57] Beyer WE, McElhaney J, Smith DJ, et al. Cochrane re-arranged: support for policies to vaccinate elderly people against influenza [J]. *Vaccine*, 2013, 31(50) : 6030-6033.
- [58] Zhang R, Pang Y, Wan S, et al. Effectiveness of influenza vaccination on in-hospital death in older adults with respiratory diseases [J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2022, 18(6) : 2117967.
- [59] Remschmidt C, Wichmann O, Harder T. Vaccines for the prevention of seasonal influenza in patients with diabetes: systematic review and meta-analysis [J]. *BMC Med*, 2015, 13: 53.
- [60] Vasileiou E, Sheikh A, Butler C, et al. Effectiveness of influenza vaccines in asthma: A systematic review and meta-analysis [J]. *Clin Infect Dis*, 2017, 65(8) : 1388-1395.
- [61] Li Y, Zhang P, An Z, et al. Effectiveness of influenza and pneumococcal vaccines on chronic obstructive pulmonary disease exacerbations [J]. *Respirology*, 2022, 27(10) : 844-853.
- [62] 温莹, 何柳, 翟屹, 等. 流行性感冒病毒裂解疫苗和 23 价肺炎球菌多糖疫苗改善老年人慢性阻塞性肺疾病的社区干预试验 [J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(06) : 792-798.
- [63] Li Y, Zhang P, An Z, et al. Impact of Influenza and Pneumococcal Polysaccharide Vaccination on Economic Burden from Acute Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease - Hebei Province, China, November 2018 to November 2020 [J]. *China CDC Weekly*, 2023, 5(20) : 452-458.
- [64] Anderson CS, Hua C, Wang Z, et al. Influenza vaccination to improve outcomes for patients with acute heart failure (PANDA II): a multiregional, seasonal, hospital-based, cluster-randomised, controlled trial in China [J]. *Lancet*, 2025. 406(10507):1020-1031.
- [65] Sullivan SG, Price OH, Regan AK. Burden, effectiveness and safety of influenza vaccines in elderly, paediatric and pregnant populations [J]. *Ther Adv Vaccines Immunother*, 2019, 07(07) : 1-16.
- [66] Thompson MG, Li DK, Shifflett P, et al. Effectiveness of seasonal trivalent influenza vaccine for preventing influenza virus illness among pregnant women: a population-based case-control study during the 2010-2011 and 2011-2012 influenza seasons [J]. *Clin Infect*

- Dis, 2014, 58(4) : 449-457.
- [67] Regan AK, Klerk N, Moore HC, et al. Effectiveness of seasonal trivalent influenza vaccination against hospital-attended acute respiratory infections in pregnant women: A retrospective cohort study [J]. *Vaccine*, 2016, 34(32) : 3649-3656.
 - [68] Thompson MG, Kwong JC, Regan AK, et al. Influenza Vaccine Effectiveness in Preventing Influenza-associated Hospitalizations During Pregnancy: A Multi-country Retrospective Test Negative Design Study, 2010-2016 [J]. *Clin Infect Dis*, 2019, 68(9) : 1444-1453.
 - [69] 梁雪枫, 彭娟霞, 孙迪, 等. 甘肃省妊娠期接种流感疫苗预防孕妇流感样疾病保护效果的真实世界数据回顾性队列研究 [J]. *中国疫苗和免疫*, 2024, 30(04) : 432-435.
 - [70] Nunes MC, Madhi SA. Influenza vaccination during pregnancy for prevention of influenza confirmed illness in the infants: A systematic review and meta-analysis [J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2018, 14(3) : 758-766.
 - [71] Zerbo O, Modaressi S, Goddard K, et al. Influenza Vaccination During Pregnancy and Infant Influenza in the First 6 Months of Life [J]. *Obstet Gynecol*. 2025, 146(2) : e36-e42.
 - [72] 梁雪枫, 彭娟霞, 孙迪, 等. 2018—2023 年甘肃省妊娠期孕妇接种流感疫苗对婴儿保护性效果回顾性队列研究 [J]. *中国公共卫生*, 2025, 41(01) : 68-72.
 - [73] Chua H, Chiu SS, Chan ELY, et al. Effectiveness of Partial and Full Influenza Vaccination Among Children Aged <9 Years in Hong Kong, 2011-2019 [J]. *J Infect Dis*, 2019, 220(10) : 1568-1576.
 - [74] Kalligeros M, Shehadeh F, Mylona EK, et al. Influenza vaccine effectiveness against influenza-associated hospitalization in children: A systematic review and meta-analysis [J]. *Vaccine*, 2020, 38(14) : 2893-2903.
 - [75] Tsang TK, Fang VJ, Ip DKM, et al. Indirect protection from vaccinating children against influenza in households [J]. *Nat Commun*, 2019, 10(1) : 106.
 - [76] Younas M, Royer J, Winders HR, et al. Temporal Association between Influenza Vaccination Coverage and Ambulatory Antibiotic Use in Children [J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2022, 41(7) : 600-602.
 - [77] Tian X, Zhou Y, Deng P, et al. Effectiveness and safety of a novel intranasal influenza vaccine in Chinese children: A phase IV multi-Center, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial [J]. *Vaccine*, 2025, 59: 127268.
 - [78] Mcgeoch LJ, Foulkes S, Whitaker H, et al. Effectiveness of influenza vaccination against infection in UK healthcare workers during winter 2023-24: The SIREN cohort study [J]. *J Infect*, 2025, 91(3) : 106585.
 - [79] Maltezou HC, Gamaletsou MN, Giannouchos TV, et al. Influenza

- vaccine effectiveness against absenteeism among healthcare personnel during the 2022-2023 season in Greece [J]. *Vaccine*, 2025, 62: 127468.
- [80] Duan W, Zhang L, Wu S, et al. Reduction of influenza A(H3N2)-associated symptoms by influenza vaccination in school aged-children during the 2014-2015 winter season dominated by mismatched H3N2 viruses [J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2019, 15(5) : 1031-1034.
- [81] Pan Y, Wang Q, Yang P, et al. Influenza vaccination in preventing outbreaks in schools: A long-term ecological overview [J]. *Vaccine*, 2017, 35(51) : 7133-7138.
- [82] 李武, 刘兰兰, 谭惠玲, 等. 接种流感疫苗对中小學生缺課預防效果實證研究 [J]. *中國學校衛生*, 2024, 45(12) : 1775-1779.
- [83] Feng S, Chiu SS, Chan ELY, et al. Effectiveness of influenza vaccination on influenza-associated hospitalisations over time among children in Hong Kong: a test-negative case-control study [J]. *Lancet Respir Med*, 2018, 6(12) : 925-934.
- [84] 張麗娜, 李克莉, 李燕, 等. 2023 年中國疑似預防接種異常反應監測 [J]. *中國疫苗和免疫*, 2025, 31(02) : 121-131.
- [85] Zhang Y, Wang Y, Jia C, et al. Immunogenicity and safety of an egg culture-based quadrivalent inactivated non-adjuvanted subunit influenza vaccine in subjects ≥ 3 years: A randomized, multicenter, double-blind, active-controlled phase III, non-inferiority trial [J]. *Vaccine*, 2022, 40 (34): 4933-4941.
- [86] Perego G, Vigezzi GP, Cocciolo G, et al. Safety and efficacy of spray intranasal live attenuated influenza vaccine: Systematic review and meta-analysis [J]. *Vaccines*, 2021, 9(9) : 998.
- [87] Bansal A, Trieu MC, Mohn KGI, et al. Safety, Immunogenicity, Efficacy and Effectiveness of Inactivated Influenza Vaccines in Healthy Pregnant Women and Children Under 5 Years: An Evidence-Based Clinical Review [J]. *Front Immunol*, 2021, 12: 744774.
- [88] Munoz FM, Patel SM, Jackson LA, et al. Safety and immunogenicity of three seasonal inactivated influenza vaccines among pregnant women and antibody persistence in their infants [J]. *Vaccine*, 2020, 38(33) : 5355-5363.
- [89] Getahun D, Liu IA, Sy LS, et al. Safety of the Seasonal Influenza Vaccine in 2 Successive Pregnancies [J]. *JAMA Netw Open*, 2024, 7(9) : e2434857.
- [90] Munoz FM, Jackson LA, Swamy GK, et al. Safety and immunogenicity of seasonal trivalent inactivated influenza vaccines in pregnant women [J]. *Vaccine*, 2018, 36(52) : 8054-8061.
- [91] Nordin JD, Kharbanda EO, Benitez GV, et al. Maternal safety of trivalent inactivated influenza vaccine in pregnant women [J]. *Obstet Gynecol*, 2013, 121(3) : 519-525.

- [92] Glover C, Crawford N, Leeb A, et al. Active SMS-based surveillance of adverse events following immunisation with influenza and pertussis-containing vaccines in Australian pregnant women using AusVaxSafety [J]. *Vaccine*, 2020, 38(31) : 4892-4900.
- [93] Vanni T, Thomé BDC, Oliveira MMM, et al. Active pharmacovigilance of the seasonal trivalent influenza vaccine produced by Instituto Butantan: A prospective cohort study of five target groups [J]. *PLoS One*, 2021, 16(2) : e0246540.
- [94] Ohfuji S, Deguchi M, Tachibana D, et al. Safety of influenza vaccination on adverse birth outcomes among pregnant women: A prospective cohort study in Japan [J]. *Int J Infect Dis*, 2020, 93: 68-76.
- [95] Ma F, Zhang L, Jiang R, et al. Prospective cohort study of the safety of an influenza A(H1N1) vaccine in pregnant Chinese women [J]. *Clin Vaccine Immunol*, 2014, 21(9) : 1282-1287.
- [96] Kong F, Cai L, Zhang J, et al. Comparative Analysis of Health Economic Evaluations for Different Influenza Vaccines and Vaccination Strategies in China: A Systematic Review [J]. *Vaccines*, 2025, 13(3).
- [97] Chen Y, Xiao Y, Ye Y, et al. Immunogenicity and safety of an inactivated enterovirus 71 vaccine coadministered with trivalent split-virion inactivated influenza vaccine: A phase 4, multicenter, randomized, controlled trial in China [J]. *Front Immunol*, 2022, 13: 1080408.
- [98] Xiao Y, Guo X, Zhang M, et al. Safety and Immunogenicity of Enterovirus 71 Vaccine (Vero Cell) Administered Simultaneously with Trivalent Split-Virion Influenza Vaccine in Infants Aged 6-7 Months: A Phase 4, Randomized, Controlled Trial [J]. *Vaccines*, 2023, 11(4).
- [99] 刘吴靖, 李羽敏, 徐伟钊, 等. 6-11 月龄婴儿联合接种肠道病毒 71 型灭活疫苗和三价灭活流感裂解疫苗的免疫原性和安全性 [J]. *中国疫苗和免疫*, 2023, 29(03) : 261-267.
- [100] Ofori-Anyinam O, Leroux-Roels G, Drame M, et al. Immunogenicity and safety of an inactivated quadrivalent influenza vaccine co-administered with a 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine versus separate administration, in adults ≥ 50 years of age: Results from a phase III, randomized, non-inferiority trial [J]. *Vaccine*, 2017, 35(46) : 6321-6328.
- [101] 张蕃, 徐阳欢, 骆金俊, 等. 2021—2023 年湖北省 ≥ 60 岁人群流感疫苗和肺炎球菌疫苗联合接种安全性分析 [J]. *中国预防医学杂志*, 2025, 26(01) : 65-69.
- [102] 朱中奎, 卢希, 唐万琴, 等. 四价流感病毒裂解疫苗和 23 价肺炎球菌多糖疫苗在 ≥ 60 岁老年人中同时接种的安全性评价 [J]. *中华预防医学杂志*, 2023, 57(9):1412-1417.

- [103] 李涛, 孙建文, 卢希, 等. 重点人群同时接种 23 价肺炎球菌多糖疫苗和流感病毒裂解疫苗安全性评价 [J]. 中国公共卫生, 2024, 40(07) : 809-816.
- [104] Patterson JL, Carapetian SA, Hageman JR, et al. Febrile seizures [J]. *Pediatr Ann*, 2013, 42(12) : 249-254.
- [105] Nolan T, Bernstein DI, Block SL, et al. Safety and immunogenicity of concurrent administration of live attenuated influenza vaccine with measles-mumps-rubella and varicella vaccines to infants 12 to 15 months of age [J]. *Pediatrics*, 2008, 121(3) : 508-516.
- [106] Kerzner B, Murray AV, Cheng E, et al. Safety and immunogenicity profile of the concomitant administration of ZOSTAVAX and inactivated influenza vaccine in adults aged 50 and older [J]. *J Am Geriatr Soc*, 2007, 55(10) : 1499-1507.
- [107] Levin MJ, Buchwald UK, Gardner J, et al. Immunogenicity and safety of zoster vaccine live administered with quadrivalent influenza virus vaccine [J]. *Vaccine*, 2018, 36(1) : 179-185.
- [108] Frenck RW, Jr., Gurtman A, Rubino J, et al. Randomized, controlled trial of a 13-valent pneumococcal conjugate vaccine administered concomitantly with an influenza vaccine in healthy adults [J]. *Clin Vaccine Immunol*, 2012, 19(8) : 1296-1303.
- [109] Schwarz TF, Flamaing J, Rumke HC, et al. A randomized, double-blind trial to evaluate immunogenicity and safety of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine given concomitantly with trivalent influenza vaccine in adults aged ≥ 65 years [J]. *Vaccine*, 2011, 29(32) : 5195-5202.
- [110] Nakashima K, Aoshima M, Ohfuji S, et al. Immunogenicity of simultaneous versus sequential administration of a 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine and a quadrivalent influenza vaccine in older individuals: A randomized, open-label, non-inferiority trial [J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2018, 14(8) : 1923-1930.
- [111] Song JY, Cheong HJ, Tsai TF, et al. Immunogenicity and safety of concomitant MF59-adjuvanted influenza vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine administration in older adults [J]. *Vaccine*, 2015, 33(36) : 4647-4652.
- [112] Mcneil SA, Noya F, Dionne M, et al. Comparison of the safety and immunogenicity of concomitant and sequential administration of an adult formulation tetanus and diphtheria toxoids adsorbed combined with acellular pertussis (Tdap) vaccine and trivalent inactivated influenza vaccine in adults [J]. *Vaccine*, 2007, 25(17) : 3464-3474..
- [113] Bosaeed M, Kumar D. Seasonal influenza vaccine in immunocompromised persons [J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2018, 14(6) : 1311-1322.
- [114] Gangappa S, Wrammert J, Wang D, et al. Kinetics of antibody response to influenza vaccination in renal transplant recipients [J].

- Transpl Immunol, 2019, 53: 51-60.
- [115] Liu Z, Alexander JL, Yee Eng K, et al. Antibody Responses to Influenza Vaccination are Diminished in Patients With Inflammatory Bowel Disease on Infliximab or Tofacitinib [J]. J Crohns Colitis, 2024, 18(4) : 560-569.