

《中国流感疫苗预防接种技术指南（2026—2027）》

流行性感（简称“流感”）是流感病毒引起的急性呼吸道传染病，在我国属于法定丙类传染病。流感病毒抗原性易变，传染性强，传播速度快，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，老年人、婴幼儿、慢性病患者和孕妇等人群感染流感后易出现严重并发症。流感冬春季高发，其季节性流行造成较为严重的健康危害和经济负担，每年接种流感疫苗是预防流感最为经济有效的措施。

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专题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（2026—2027）》（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

我国流感疫苗生产使用的是世界卫生组织推荐的疫苗株，2026—2027 年度北半球基于鸡胚生产的三价流感疫苗组分为：

- A/Missouri/11/2025 (H1N1)pdm09 类似株；
- A/Darwin/1454/2025 (H3N2)类似株；
- B/Tokyo/EIS13-175/2025 (B/Victoria lineage)类似株。

与上一年度相比，本年度三种疫苗组分均进行了更新。

二、疫苗种类及适用年龄组

2026—2027 年度我国上市的三价流感疫苗包括三价灭活疫苗（IIV3）和三价减毒活疫苗（LAIV3），其中 IIV3 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）6 月龄及以上—5 岁以下的儿童；

（六）6 月龄以下婴儿的家庭成员和看护人员；

（七）托幼机构、中小学校、监管场所等重点场所人群；

（八）孕妇：世界卫生组织、部分国家和地区已将孕妇

列为建议优先接种的人群。目前我国已有多款疫苗说明书不再将孕妇作为禁忌人群，且“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内外同类流感疫苗孕妇接种的长期实践，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疫苗说明书中未把孕妇列为接种禁忌的流感疫苗。

四、接种程序

（一）6 月龄及以上—9 岁以下儿童。

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，建议接种 2 剂次（2 剂次选择同一厂家同种疫苗），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。

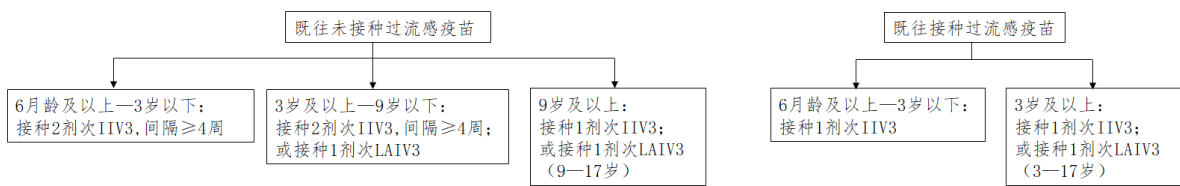


图 1. 不同年龄组和接种史者流感疫苗接种程序图示

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前获得免疫保护，各地在疫苗供应后应尽快安排接种工作，最好在当地流感流行季前完成接种。综合我国南、北方的流感流行特点，通常在 11 月份左右进入冬春季流感流行季，建议在 9—10 月完成接种；即使此时间段内未完成接种，整个流行季也都可以接种。同一流感流行季，按照免疫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。6—12 月龄婴幼儿的接种部位以大腿前外侧为最佳，1 岁以上儿童和成人首选上臂三角肌接种疫苗。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后发生过急性严重过敏反应者，禁止接种。

以下人群禁止接种 LAIV：①因使用药物、HIV 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孕妇；⑤有吉兰—巴雷综合征（旧称格林—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 天使用过玛巴洛沙韦者。

《中华人民共和国药典》（2025 年版）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更低。国外

研究发现，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）建议对已知鸡蛋过敏的人可以接种鸡胚基质流感疫苗。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疫苗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

结合世界卫生组织建议，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。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。服用抗流感病毒药物预防的同时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。

（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接种 LAIV，防止因可能存在的脑脊液渗漏而造成严重后果。

（四）各地要按照《预防接种工作规范（2023 年版）》

等要求开展流感疫苗接种工作。

附件：中国流感疫苗预防接种技术指南（2026—2027）
背景材料

附件

中国流感疫苗预防接种技术指南（2026—2027）

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]。之前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流行的乙型 Yamagata 系病毒^[2]。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^[3]。丁型流感病毒主要感染牛、猪等^[4]，目前尚无对人类具有致病性的报道，血清学监测已发现人群感染丁型流感病毒的证据^[5]。

（二）临床特点

流感病毒潜伏期 1—4 天，多为 2 天^[6]。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者等人群易发生重症^[7]。

（三）实验室诊断

流感的症状和体征是临床常规诊断和治疗的主要依据，

但由于其缺乏特异性，易与普通感冒等其他上呼吸道感染相混淆^[8]，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^[9]。

（四）流感传播特点

流感患者和隐性感染者是季节性流感的主要传染源。流感病毒主要通过空气传播和接触传播，感染者咳嗽或打喷嚏时，含有病毒的微小颗粒（即传染性颗粒）会散布到空气中，通过呼吸道吸入传染性颗粒或传染性颗粒直接沉积至鼻黏膜等面部黏膜表面导致传播；此外，病毒也可通过被流感病毒污染的手进行传播^[10-11]。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出现较大变异的病毒，因此人群普遍易感且可反复感染^[12]。

（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^[13-14]，在热带地区无明显季节性，可全年流行^[15-16]。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，而低纬度省份流感则全年呈现不同程度的流行^[17]。

二、流感疾病负担

（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、社会经济与医疗水平等。

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^[18]。全球下呼吸道感染疾病负担研究显示，2023 年流感导致的下呼吸道感染发病人数位居第二，为 2 250 万例(95%*UI*: 1 960 万—2 650 万例)，发病率约为 278.8 (95%*UI*: 242.6—328.0) 例/10 万人次，仅次于肺炎链球菌^[19]。

2.老年人

老年人感染流感后出现重症和死亡的风险增高。一项关于全球流感死亡负担的模型研究显示，65—74 岁人群流感相关呼吸道超额死亡率为 2.9—44/10 万，≥75 岁人群为 17.9—223.5/10 万，显著高于≤65 岁人群 (0.1—6.4/10 万) ^[18]。

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，死亡风险也更高。老年人群中糖尿病患者与非患者相比，罹患流感后导致的住院 ($RR=1.57$, 95%*CI*: 1.43—1.72)、收治 ICU ($RR=1.84$, 95%*CI*: 1.67—2.04)、发生肺炎 ($RR=1.57$, 95%*CI*: 1.42—1.73)、需要机械通气 ($RR=1.95$, 95%*CI*: 1.74—2.20) 和院内死亡 ($RR=1.48$, 95%*CI*: 1.23—1.80) 的可能性均显著升高^[20]。流感感染与慢性阻塞性肺疾病 (COPD) 患者发生 COPD 急性加重、缺血性卒中、肺炎和呼吸衰竭的风险增加有关^[21]。一项评估季节性流感对心力衰竭患者的超额死亡与住院负担研究结果显示，在心力衰竭患

者中，约 2.6%的全因死亡以及 5.0%的流感或肺炎相关住院可归因于流感病毒感染^[22]。另一项关于全球归因于流感的缺血性心脏病死亡负担研究发现，流感活动与 50 岁及以上人群缺血性心脏病死亡风险增加相关，全球约 299 858 (95%*UI*: 191 216—406 809) 例缺血性心脏病死亡可归因于流感^[23]。

4. 孕妇

女性怀孕后为了适应胎儿发育，身体在免疫系统、心肺功能等方面会发生一系列特殊的生理改变，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。大量研究证实孕妇罹患流感后住院 ($OR=6.80$, 95%*CI*: 6.02—7.68)^[24]、收治 ICU ($OR=21.3$, 95%*CI*: 2.78—163.10)^[25]、出现并发症 ($OR=2.24$, 95%*CI*: 2.09—2.41)^[26]、死亡 ($OR=3.62$, 95%*CI*: 2.1—6.05)^[26]和不良妊娠结局(妊娠晚期流产($HR=10.7$, 95%*CI*: 4.3—27.0)^[27]、早产($HR=1.50$, 95%*CI*: 1.39—1.61)和低出生体重($HR=1.64$, 95%*CI*: 1.51—1.79)^[28])的风险更高。

5. 儿童

儿童尤其是低龄儿童是季节性流感疾病负担最重的人群之一。2023 年一项覆盖 40 个国家/地区的系统综述显示，<4 岁儿童流感相关住院率最高，为 224.0/10 万，明显高于全人群的 40.5/10 万和 ≥65 岁老年人的 96.8/10 万^[29]。美国 2022—2023 流行季儿童和青少年流感疾病负担较重，其中 <5 岁儿童流感相关门诊就诊率和住院率分别为 11 443/10 万和 119/10 万^[30]；2024—2025 流行季共报告 280 例儿童流感相关

死亡，其中<6 月龄婴儿死亡率最高（11.1/100 万）^[31]。另有一项时间跨度为连续三个流行季（2022—2025 年）的回顾性观察研究显示，在实验室确诊流感患儿中，12.3%需要住院治疗，6.1%出现并发症，且年龄越小，住院和重症风险越高，尤其是<24 个月的婴幼儿^[32]。

6.医务人员

医务人员因职业暴露于传染性患者的频率更高，感染风险高于普通人群^[33-34]。医务人员带病出勤现象普遍存在，增加就诊患者院内感染流感的风险。一项基于中国护士健康队列研究基线数据^[35]，显示护士带病出勤发生率高达 62%。对就诊患者而言，继发感染流感不仅会加重原有基础疾病，还可能导致下呼吸道感染等并发症发生率上升，进而增加不良预后风险。一项土耳其的单中心回顾性队列研究发现，院内获得性流感患者的短期（28 d）死亡风险是社区获得性流感患者的 5.6 倍（95%CI: 1.6—19.3）^[36]。此外，医务人员带病出勤或缺勤率升高会导致工作效率降低或医疗服务中断^[37-38]。

7.学生

学校和托幼机构是流感病毒传播和暴发的重要场所^[39-40]，导致学龄儿童的流感感染率高于其他人群^[41]。基于学校的流感疫情暴发往往早于并助推流感的社区传播^[42]。我国每年 90%以上的流感暴发疫情发生在学校和托幼机构，且存在流感传播风险在假期期间下降、返校后上升的现象，进一步提示学校与学生对于流感传播的重要影响^[43]。流感流行可引

起大量学龄儿童缺课和父母缺勤^[44-45]。我国济南市一项关于学生流感疾病负担的调查显示，罹患流感及流感样疾病的学生平均缺课 3.8 d，因照顾患儿家长平均误工 4.3 d^[46]。

（二）经济负担

流感给个人和社会造成沉重的经济负担。流感平均每年造成美国超百亿美元的经济负担^[47]，我国估测 2019 年由流感导致的经济损失为 263.81 亿元，约占当年国内生产总值的 0.266‰（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%）^[48]。每位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 5 353—23 833 元之间^[49-50]。

（三）健康相关生命质量

流感也在影响患者的长期健康和生命质量。国际上常用伤残调整寿命年（disability-adjusted life year, DALY）衡量疾病负担和健康损失。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^[51]。西班牙一项评估 12 种疫苗可预防传染病负担的研究显示，所纳入疾病的总负担为 163.54 DALYs/10 万人年，90%为呼吸道感染所致。其中，流感的疾病负担最高，为 110.00 DALYs/10 万人年，60 岁及以上老年人和 5 岁以下儿童是主要受影响人群^[52]。

此外，流感感染后的健康损失还可表现为多系统长期损伤。一项基于美国退伍军人医疗数据库开展的最长随访时间 18 个月的队列研究显示，在因季节性流感住院的患者中，多系统（包括呼吸、心血管、神经、胃肠道、肾脏、代谢、肌肉骨骼等 10 系统）累计 DALYs 为 242.66/100 人，以呼吸系统损伤为主；流感感染“急性期后”的健康损失负担高于急性期，提示将流感简单视为短期急性呼吸道疾病，会低估其累积健康损失^[53]。

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。既往根据疫苗所含组分，分为三价和四价流感疫苗，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。如前所述，自 2020 年 3 月以来未再检出自然流行的乙型 Yamagata 系流感病毒，世界卫生组织确定不再更新乙型 Yamagata 系流感病毒疫苗组分。近几年越来越多的国家和地区仅供应三价流感疫苗，即包含甲型 H1N1pdm09 亚型、甲型 H3N2 亚型和乙型 Victoria 系。

2026—2027 年度我国上市的三价流感疫苗包括三价灭活疫苗（IIV3）和三价减毒活疫苗（LAIV3），其中 IIV3 有裂解疫苗和亚单位疫苗。IIV3 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；IIV3 亚单位疫苗 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；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 Meta 分析与系统综述证实，适龄人群接种标准剂量 IIV3 与 IIV4 对两者共同涵盖的流感毒株所诱导的 SCR 和 SPR 均无显著差异，且免疫原性一致，均达到国际公认的免疫原性标准^[54-57]。同时，无论儿童还是成人，接种含佐剂三价灭活流感疫苗均可显著提升血清抗体水平，且可较高水平维持到接种后 6 个月^[58]。对于 9 岁以下儿童首次接种 IIV 时，接种 2 剂次比 1 剂次能产生更好的免疫应答。我国相关研究发现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^[59-60]。近年来的临床研究表明，流感亚单位疫苗在 6 月龄及以上人群中接种具有良好的免疫原性^[61]，6—35 月龄婴幼儿接种全剂量（0.5mL，亚单位疫苗和裂解疫苗）疫苗相较于半剂量（0.25mL，裂解疫苗）疫苗抗体滴度、SCR 与 SPR 更高^[54-55, 61]，流感病毒减毒活疫苗在 3—17 岁人群 SCR 与抗体滴度的几何平均倍数增加均显著高于安慰剂组^[62]。

（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。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^[63]。

1. 全人群

接种流感疫苗在不同季节、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，总体来看当前流感疫苗具有中等保护效果。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%）^[64]。

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。2025 年一项纳入 119 项研究的 Meta 分析显示：65 岁及以上老年人接种流感疫苗后，在 6 个月及 12 个月内可有效降低由 H1N1 和 H3N2 亚型流感病毒引发的流感相关死亡风险（ $OR=0.723$, 95%CI: 0.523—0.998; $OR=0.616$, 95%CI:

0.439—0.863)^[65]。同年一项纳入中国大陆地区 14 项研究的 Meta 分析显示: 60 岁及以上人群接种流感疫苗的总 VE 为 33% (95%CI: 10%—51%), 其中对于 H1N1 亚型 VE 相对较高, 为 51% (95%CI: 13%—73%)^[66]。

3.慢性基础性疾病患者

流感疫苗接种可以降低慢性病患者发生呼吸道感染和严重并发症的风险, 减少住院与死亡, 并可减轻医疗费用等相关疾病负担。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%)^[67]。北京市的一项评估疫苗接种对住院结局的研究发现, 流感疫苗接种可显著降低老年糖尿病患者的院内死亡与再入院风险^[68]。

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^[69]。COPD 人群接种疫苗预防实验室确诊流感的平均效果为 40% (95%CI: 20%—54%)^[70], 且可以减少急性感染和住院风险^[71-72], 降低流感相关疾病的经济负担^[73]。

2025 年一项关于缺血性心脏病患者随机对照试验的 Meta 分析显示, 接种流感疫苗可降低主要不良心血管事件、心血管死亡、全因死亡及心肌梗死风险^[74]。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^[75]。

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%^[76-78]，对住院的 VE 为 40%（95%CI: 12%—59%）^[79]。孕妇接种流感疫苗可降低多种孕期并发症和不良妊娠结局的发生风险，包括子痫前期（ $HR=0.76$, 95%CI: 0.72—0.80）^[80]、流产（ $HR=0.61$, 95%CI: 0.50—0.74）^[28]、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^[28]。甘肃省一项回顾性匹配队列研究结果显示接种疫苗对预防孕妇出现流感样症状的效果为 33.55%（95%CI: 12.71%—49.41%）^[81]。

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，孕晚期接种效果更好。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%）^[82]。2026 年发表的意大利一项大型队列研究结果表明，孕期接种流感疫苗对婴儿流感相关住院及急诊就诊的保护效果为 69.7%（95%CI: 8.7%—90.0%）^[83]。美国一项病例对照研究结果显示，母亲孕晚期接种针对婴儿流感相关住院的 VE 为 52%（95%CI: 30%—68%），孕早期或孕中期接种 VE 为 17%（95%CI: -15%—40%）^[84]。随着婴儿年龄增长，保护效果有所减弱^[85]。

5. 儿童

(1) IIV

接种 IIV 可减少儿童的感染、发病、就诊和住院，并预防相关并发症。一项对 37 项检测阴性设计病例对照研究的 Meta 分析发现，IIV 对儿童流感相关住院的 VE 为 68.9% (95%CI: 53.6%—79.2%)^[86]。另外，初次接种流感疫苗的儿童接种两剂次的保护效果优于 1 剂次。我国香港特区连续八个流行季（2011—2019 年）对因急性呼吸道感染住院的 6 月龄—8 岁儿童开展流感疫苗全程接种（首次接种完成 2 剂；或既往接种过，本季接种 1 剂）和部分接种（首次接种应接种 2 剂，但只接种 1 剂）的效果研究，发现全程接种对流感确诊住院的 VE 是部分接种的 2 倍以上，分别为 73%(95%CI: 69%—77%) 和 31% (95%CI: 8%—48%)^[87]。

儿童接种流感疫苗不仅能对家人形成间接保护，还可以减少儿童抗菌药物使用量。我国香港特区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^[88]。美国一项回顾性队列研究结果显示流感疫苗接种率的提高与儿童门诊抗菌药物使用量的减少在时间上存在关联^[89]。

(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体 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%)[⁹⁰]。

6.医务人员

接种流感疫苗可有效降低医务人员自身感染风险以及将流感病毒传播给患者的潜在风险，也可减少因流感所致缺勤，有利于维持医疗服务的正常运行。一项系统综述和 Meta 分析研究证实，医务人员接种流感疫苗可以显著减少实验室确诊流感，缩短缺勤时间，降低医疗机构人力缺口[⁹¹]。英国一项大型前瞻性队列研究采用每两周全员 PCR 定期检测方案，测算当季流感疫苗对医护人员的真实保护效力，发现在 2023—2024 流行季接种流感疫苗降低约 40% 的流感感染风险[⁹²]。希腊开展的医务人员队列研究发现，2024—2025 流行季，医务人员接种流感疫苗避免了 0.81 天（95%CI: 0.31—1.31）的缺勤，接种流感疫苗对缺勤的保护效果为 55.4%（95%CI: 15.9%—76.3%）[⁹³]。

7.学生

接种流感疫苗可有效减少学生因感染流感缺课，降低发病和住院风险。来自 2023—2024 流行季深圳市的研究结果显示：中小学生对流感疫苗可使因病缺勤风险降低 26.52%，且接种率每提高 10% 可进一步降低 1.5%—2.2% 的缺课率[⁹⁴]；对中小学生对流感相关门诊就诊的总体保护效果为 57.06%（95%CI: 48.59%—64.13%）[⁹⁵]，现行中小学生对流感疫苗免费接种政策共避免了约 129 万有症状感染和 5.7 万住院病例[⁹⁶]。

开展基于学校的流感疫苗接种还可显著降低学校聚集性疫情发生风险。一系列在北京市中小学开展的研究发现，

在疫苗株与流行株匹配的情况下，当学校接种率超过 50%时，流感暴发风险可降低 89% ($OR=0.11$, 95% CI : 0.075—0.17)^[97]；即使在疫苗株与流行株不完全匹配的流行季，大规模接种仍可使集中发热疫情风险降低约 50% ($RR=0.50$, 95% CI : 0.34—0.75)^[98]。英国对学龄儿童实施免费接种 LAIV 政策，研究数据显示各学龄组中针对 5—11 岁小学生的免费接种是最具成本效益的策略，为中小學生接种也可间接降低 25—44 岁成人及 65 岁及以上老年人群体疾病负担^[99]。

（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，衰减程度与年龄和身体状况、疫苗抗原等因素有关。一项量化 18—65 岁健康成人接种单剂灭活流感疫苗后不同时段（<2 月、5—7 月、11—13 月）免疫力衰减速度的系统综述显示，接种 IIV 后 5—7 个月，针对甲型 H1N1、H3N2 和乙型流感病毒的抗体滴度显著高于接种前，而在接种后 11—13 个月的滴度与接种前无显著差异；针对甲型 H1N1 亚型的疫苗效果每月下降 7%，H3N2 亚型每月下降 11%，甲/乙型合计每月下降 4%^[100]。

（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。《2024 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 19—28/10 万之间,在 43 种监测疫苗中处于较低水平^[101]。

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^[102]。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^[61]。一项在我国 8 省同步开展的疫苗上市后安全性主动监测研究显示,≥3 岁人群接种 1 剂次四价流感亚单位疫苗 28 天内与疫苗相关的不良反应发生率为 0.68%,其中绝大多数为轻至中度,主要为接种部位触痛(0.20%)、发热(0.18%)、接种部位肿胀(0.096%);不良反应多发生在接种后 3 天内,且 7 天内自行缓解,未发生任何与研究疫苗相关的严重不良事件(SAE)^[103]。

LAIV 在健康儿童和成人中的安全性良好,具有良好的耐受性。一项在河北开展的Ⅲ期 RCT 表明,3—17 岁人群中 LAIV 疫苗接种组鼻塞、头痛和肌肉酸痛的发生率较高,不良事件发生率与安慰剂组无显著差异^[62]。另一项在湖北、内蒙古开展的Ⅳ期 RCT 显示,LAIV 疫苗组与安慰剂组的不良事件发生率相当,三级及以上不良事件的发生率低于 1%^[90]。

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^[104]。美国^[105-108]、澳大利亚^[109]、巴西^[110]、日本^[111]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。我国上海市一项纳入 2517 例孕妇的单中心回顾性队列研究显示，孕妇接种流感疫苗与早产（ $aHR=0.639$, $95\%CI: 0.257—1.590$ ）、低出生体重（ $aHR=0.294$, $95\%CI: 0.072—1.211$ ）、小于胎龄儿（ $aHR=1.354$, $95\%CI: 0.842—2.177$ ）、大于胎龄儿（ $aHR=1.504$, $95\%CI: 0.808—2.798$ ）、先天畸形（ $aHR=0.676$, $95\%CI: 0.087—5.247$ ）等不良妊娠结局无统计学关联^[112]。中国疾控中心在深圳市基于真实世界数据开展的回顾性队列研究结果显示，未发现孕期接种灭活流感疫苗与早产（ $aHR=0.88$, $95\%CI: 0.72—1.08$ ）、产前死胎（ $aHR=1.19$, $95\%CI: 0.52—2.72$ ）、低出生体重（ $aRR=0.91$, $95\%CI: 0.74—1.12$ ）、小于胎龄儿（ $aRR=1.00$, $95\%CI: 0.87—1.15$ ）等不良妊娠结局存在关联，也未发现孕早期接种与子代先天性心脏病存在关联（ $aRR=0.64$, $95\%CI: 0.29—1.43$ ）^[113]。

（六）疫苗成本效果、成本效益

目前我国开展的流感疫苗卫生经济学研究一致表明，流感疫苗接种具有显著的经济性，尤其对高风险人群。一项系统综述回顾了 2015—2024 年的研究发现三价灭活流感疫苗通常比四价疫苗更具成本效果，且在基础疾病患者、儿童和老年人中优势明显^[114]。一项针对老年慢阻肺患者的随机实验显示，每投入 1 美元用于免费的流感与肺炎疫苗单独或联合

接种,可减少公共医保报销额 10—33 美元,减少总医疗支出 15—46 美元^[115]。一项在浙江开展的研究显示,所有年龄和风险组接种三价灭活流感疫苗的均具有较高的成本效果,其中 ≥ 65 岁高风险老年人组成本效果最佳^[116]。另一项针对心衰患者的模型分析也显示,出院时提供免费接种并配合医生建议的策略,不仅能挽救生命,还能直接节省医疗开支^[117]。

(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^[118-120]、流感病毒灭活疫苗与 23 价肺炎球菌多糖疫苗(PPV23)同时接种^[121-124]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^[125]。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^[126]。IIV 与带状疱疹减毒活疫苗^[127-128]、PCV13^[129-130]、PPV23^[131-132]、破伤风类毒素^[133]或百日咳疫苗^[133]分别同时接种于成年人,具有可靠的安全性。

结合世界卫生组织建议,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。

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^[134-136]。由于 LAIV 含有活的流感病毒，为避免潜在风险，接受免疫抑制治疗者不得接种 LAIV，应选择合适的 IIV。接种 LAIV 疫苗前 48 小时至接种后 14 天内使用抗流感病毒药物可能会降低 LAIV 的免疫效果。服用流感抗病毒药物预防和治疗期间可以接种 IIV。水杨酸类药物使用合并流感病毒感染可能会增加 Reye 综合征的发生风险，因此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不建议接种 LAIV^[137-138]。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。

参考文献

- [1] WHO. Influenza (seasonal) [EB/OL]. (2026-02-28) [2026-05-25]. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal)).
- [2] Del Riccio M, Nunes MC, Cowling BJ, et al. Post-disappearance scenarios: policy implications following the potential disappearance of B/Yamagata lineage influenza viruses [J]. *Euro Surveill*, 2024, 29(45). DOI:10.2807/1560-7917.Es.2024.29.45.2400196.
- [3] 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. DOI:10.1016/j.jcv.2024.105720.
- [4] Yu J, Wen Z, Hu W, et al. Influenza D virus infection in China, 2022-2023 [J]. *Emerg Microbes Infect*, 2024, 13(1) : 2343907. DOI:10.1080/22221751.2024.2343907.
- [5] Gao H, Sun W, Lu P, et al. Efficient airborne transmission of influenza D virus in ferret models and serological evidence of human exposure in Northeast China [J]. *Emerg Microbes Infect*, 2025, 14(1) : 2564308. DOI:10.1080/22221751.2025.2564308.
- [6] 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. DOI:10.1016/s1473-3099(09)70069-6.
- [7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会, 国家中医药管理局. 流行性感冒诊疗方案(2025 年版) [EB/OL]. (2025-01-20) [2026-05-15].
- [8] Uyeki TM, Hui DS, Zambon M, et al. Influenza [J]. *Lancet*, 2022, 400(10353) : 693-706. DOI:10.1016/S0140-6736(22)00982-5.
- [9] 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.
- [10] Looi MK. Why WHO changed the definition of "airborne transmission" in the wake of the pandemic. *BMJ*. 2024 May 7;385:q985. DOI: 10.1136/bmj.q985.
- [11] WHO. Global technical consultation report on proposed terminology for pathogens that transmit through the air[R]. Geneva: World Health Organization, 2024. ISBN 978-92-4-008918-1. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO..
- [12] 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. DOI:10.1080/21645515.2025.2497576.

[13] 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. DOI:10.1111/irv.13047.

[14] 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. DOI:10.5365/wpsar.2019.10.2.015.

[15] 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. DOI:10.1371/journal.pone.0193263.

[16] 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. DOI:10.1016/s2214-109x(23)00109-2.

[17] 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. DOI:10.1186/s12916-022-02269-5.

[18] 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. DOI:10.1016/s0140-6736(17)33293-2.

[19] Collaborators GLRIaaR. Global burden of lower respiratory infections and aetiologies, 1990-2023: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023 [J]. *Lancet Infect Dis*, 2026, 26(4) : 343-361. DOI:10.1016/s1473-3099(25)00689-9.

[20] 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. DOI:10.1093/ofid/ofac131.

[21] 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. DOI:10.2147/copd.S378034.

[22] Modin D, Claggett B, Johansen ND, et al. Excess Mortality and Hospitalizations Associated With Seasonal Influenza in Patients With Heart Failure [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2024, 84(25) : 2460-2467. DOI:10.1016/j.jacc.2024.08.048.

[23] Chaves SS, Nealon J, Burkart KG, et al. Global, regional and national estimates of influenza-attributable ischemic heart disease mortality [J]. *EClinicalMedicine*, 2023, 55: 101740. DOI:10.1016/j.eclinm.2022.101740.

[24] 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. DOI:10.1186/s12879-019-4318-3.

[25] 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. DOI:10.1371/journal.pone.0244986.

[26] 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. DOI:10.1097/aog.0000000000004462.

[27] 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. DOI:10.1016/s1473-3099(20)30592-2.

[28] 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. DOI:10.1111/irv.13063.

[29] 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. DOI:10.7189/jogh.13.04003.

[30] White EB, O'halloran A, Sundaresan D, et al. High Influenza Incidence and Disease Severity Among Children and Adolescents Aged <18 Years - United States, 2022-23 Season [J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2023, 72(41) : 1108-1114. DOI:10.15585/mmwr.mm7241a2.

[31] Reinhart K, Huang S, Kniss K, et al. Influenza-Associated Pediatric Deaths - United States, 2024-25 Influenza Season [J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2025, 74(36) : 565-569. DOI:10.15585/mmwr.mm7436a2.

[32] Dondi A, Guida F, Trombetta L, et al. Burden and Clinical Characteristics of Influenza and Its Complications in Children Across Multiple Epidemic Seasons [J]. *Viruses*, 2025, 17(12). DOI:10.3390/v17121574.

[33] 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. DOI:10.1016/j.jvacx.2019.100036.

[34] 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. DOI:10.1371/journal.pone.0162061.

[35] Zhang X, Wei N, Li M, et al. Sickness presenteeism, job burnout, social support and health-related productivity loss among nurses in the Chinese nurses' health cohort study (TARGET): A cross-sectional survey [J]. *Int J Nurs Stud*, 2025, 162: 104962. DOI:10.1016/j.ijnurstu.2024.104962.

[36] Bilgin H, Başarı T, Pazar N, et al. Comparison of 28-Day Mortality Between Hospital- and Community-Acquired Influenza Patients [J]. *Infect Dis Clin Microbiol*, 2023, 5(3) : 231-238. DOI:10.36519/idcm.2023.243.

[37] Lui JNM, Andres EB, Johnston JM. Does Seasonal Influenza Related Hospital Occupancy Surge Impact Hospital Staff Sickness Presenteeism and Productivity Costs? [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(2). DOI:10.3390/ijerph19020769.

[38] Kuster SP, Böni J, Kouyos RD, et al. Absenteeism and presenteeism in healthcare workers due to respiratory illness [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2021, 42(3) : 268-273. DOI:10.1017/ice.2020.444.

[39] 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. DOI:10.1017/S0950268813000733.

[40] Gaglani MJ. Editorial commentary: school-located influenza vaccination: why worth the effort? [J]. *Clin Infect Dis*, 2014, 59(3) : 333-335. DOI:10.1093/cid/ciu344.

[41] 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. DOI:10.1542/peds.2011-0737C.

[42] 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. DOI:10.1097/phh.0000000000001174.

[43] 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. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4092.2021.05.002.

[44] 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. DOI:10.1186/s12879-021-05922-1.

[45] 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. DOI:10.1007/s40273-022-01224-9.

[46] 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. DOI:10.16835/j.cnki.1000-9817.2021.12.025.

[47] Putri W, Muscatello DJ, Stockwell MS, et al. Economic burden of seasonal influenza in the United States [J]. *Vaccine*, 2018, 36(27) : 3960-3966. DOI:10.1016/j.vaccine.2018.05.057.

[48] 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.

[49] 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.

[50] 蒋咏明, 姜明月, 贾萌萌, 等. 重庆市万州区门诊和住院流感病例经济负担评价 [J]. *中华流行病学杂志*, 2026, 47(02) : 298-306.

[51] Global burden associated with 85 pathogens in 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet Infect Dis*, 2024, 24(8) : 868-895. DOI:10.1016/s1473-3099(24)00158-0.

[52] Pérez-Rubio A, Mestre-Ferrandiz J, López-Belmonte JL, et al. Impact of twelve immunization-preventable infectious diseases on population health using disability-adjusted life years (DALYs) in Spain [J]. BMC Infect Dis, 2024, 24(1) : 779. DOI:10.1186/s12879-024-09637-x.

[53] Xie Y, Choi T, Al-Aly Z. Long-term outcomes following hospital admission for COVID-19 versus seasonal influenza: a cohort study [J]. Lancet Infect Dis, 2024, 24(3) : 239-255. DOI:10.1016/s1473-3099(23)00684-9.

[54] Wang L, Li L, Yang W, et al. Immunogenicity and safety of inactivated quadrivalent influenza vaccines in children aged 6-35 months: A multi-center, randomized, double-blind, active-controlled clinical trial [J]. Vaccine, 2026, 71: 128113. DOI:10.1016/j.vaccine.2025.128113.

[55] Wei X, Tan X, Guan Q, et al. Immunogenicity and safety of quadrivalent inactivated influenza vaccine in children aged 6 to 35 months: A systematic review and meta-analysis [J]. Hum Vaccin Immunother, 2023, 19(2) : 2256510. DOI:10.1080/21645515.2023.2256510.

[56] Domnich A, Trombetta CS, Fallani E, et al. Immunogenicity and safety of the MF59-adjuvanted seasonal influenza vaccine in non-elderly adults: A systematic review and meta-analysis [J]. PLoS One, 2024, 19(12) : e0310677. DOI:10.1371/journal.pone.0310677.

[57] Veroniki AA, Thirugnanasampanthar SS, Konstantinidis M, et al. Trivalent and quadrivalent seasonal influenza vaccine in adults aged 60 and older: a systematic review and network meta-analysis [J]. BMJ Evid Based Med, 2024, 29(4) : 239-254. DOI:10.1136/bmjebm-2023-112767.

[58] 胡昱, 龚杰. 流感灭活疫苗免疫持久性的 Meta 分析 [J]. 国际流行病学传染病学杂志, 2024, 51(04) : 251-257.

[59] 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 (Basel), 2024, 12(3). DOI:10.3390/vaccines12030321.

[60] Wen F, Liu S, Zhou L, et al. Immunogenicity and safety of 1 versus 2 doses of quadrivalent-inactivated influenza vaccine in children aged 3-8 years with or without previous influenza vaccination histories [J]. Hum Vaccin Immunother, 2025, 21(1) : 2468074. DOI:10.1080/21645515.2025.2468074.

[61] 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 (Basel)*, 2025, 13(5). DOI:10.3390/vaccines13050467.

[62] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2024.126653.

[63] Ainslie KEC, Haber M, Orenstein WA. Challenges in estimating influenza vaccine effectiveness [J]. *Expert Rev Vaccines*, 2019, 18(6) : 615-628. DOI:10.1080/14760584.2019.1622419.

[64] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2024.02.059.

[65] Presa J, Arranz-Herrero J, Alvarez-Losa L, et al. Influenza vaccine outcomes: a meta-analysis revealing morbidity benefits amid low infection prevention [J]. *Eur Respir Rev*, 2025, 34(175). DOI:10.1183/16000617.0144-2024.

[66] Ma R, Du Y, Jing W, et al. Seasonal influenza vaccination rate and vaccine effectiveness among older adults in mainland China: a systematic review and meta-analysis [J]. *Age Ageing*, 2025, 54(9). DOI:10.1093/ageing/afaf252.

[67] 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. DOI:10.1186/s12916-015-0295-6.

[68] Liu G, Pang Y, Lv M, et al. Effectiveness of influenza vaccination on hospitalization outcomes among older patients with diabetes [J]. *Vaccine*, 2024, 42(25) : 126142. DOI:10.1016/j.vaccine.2024.07.043.

[69] 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. DOI:10.1093/cid/cix524.

[70] Martínez-Baz I, Casado I, Navascués A, et al. Chronic obstructive pulmonary disease and influenza vaccination effect in preventing outpatient and inpatient influenza cases [J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1) : 4862. DOI:10.1038/s41598-022-08952-0.

[71] 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. DOI:10.1111/resp.14309.

[72] 温莹, 何柳, 翟屹, 等 流行性感病毒裂解疫苗和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.

[73] 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 Wkly*, 2023, 5(20) : 452-458. DOI:10.46234/ccdcw2023.086.

[74] Liu X, Zhang J, Liu F, et al. Association between influenza vaccination and prognosis in patients with ischemic heart disease: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Travel Med Infect Dis*, 2025, 64: 102793. DOI:10.1016/j.tmaid.2024.102793.

[75] 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. DOI:10.1016/s0140-6736(25)01485-0.

[76] 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. DOI:10.1177/2515135519826481.

[77] 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. DOI:10.1093/cid/cit750.

[78] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2016.05.032.

[79] 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. DOI:10.1093/cid/ciy737.

[80] Lee H, Yoon D, Kim JH, et al. Association of Influenza Vaccination During Pregnancy with Health Outcomes in Mothers and Children: A Population-Based Cohort Study [J]. *Clin Pharmacol Ther*, 2025. DOI:10.1002/cpt.3565.

[81] 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. DOI:10.19914/j.CJVI.2024071.

[82] 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. DOI:10.1080/21645515.2017.1345385.

[83] Morabito G, Corrao G, Giaquinto C, et al. Maternal Vaccine Receipt and Infant Hospital and Emergency Visits for Influenza and Pertussis [J]. *JAMA Netw Open*, 2026, 9(1): e2553179. DOI:10.1001/jamanetworkopen.2025.53179.

[84] Sahni LC, Olson SM, Halasa NB, et al. Maternal Vaccine Effectiveness Against Influenza-Associated Hospitalizations and Emergency Department Visits in Infants [J]. *JAMA Pediatr*, 2024, 178(2): 176-184. DOI:10.1001/jamapediatrics.2023.5639.

[85] Zerbo O, Modaressi S, Goddard K, et al. Influenza Vaccination During Pregnancy and Infant Influenza in the First 6 Months of Life [J]. 2025, 146(2): e36-e42. DOI:10.1097/aog.0000000000005986.

[86] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2020.02.049.

[87] 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. DOI:10.1093/infdis/jiz361.

[88] Tsang TK, Fang VJ, Ip DKM, et al. Indirect protection from vaccinating children against influenza in households [J]. *Nat Commun*, 2019, 10(1): 106. DOI:10.1038/s41467-018-08036-6.

[89] 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. DOI:10.1097/inf.0000000000003533.

[90] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2025.127268.

[91] 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 [J]. *PLoS One*, 2018, 13(6) : e0198685. DOI:10.1371/journal.pone.0198685.

[92] 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. DOI:10.1016/j.jinf.2025.106585.

[93] Maltezou HC, Giannouchos TV, Koukou DM, et al. Absenteeism due to COVID-19, influenza and RSV among hospital-based healthcare personnel in Greece during the 2024-2025 season: A cohort study [J]. *Infect Dis Health*, 2026, 31(4) : 100448. DOI:10.1016/j.idh.2026.100448.

[94] 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. DOI:10.16835/j.cnki.1000-9817.2024376.

[95] Jiang Y, Sun J, Huang F, et al. Influenza vaccine effectiveness among primary and secondary school students in Shenzhen during the 2023/24 influenza season [J]. *Emerg Microbes Infect*, 2025, 14(1) : 2490531. DOI:10.1080/22221751.2025.2490531.

[96] Wang S, Chen Z, Tan Q, et al. Epidemiological Assessment and Optimization of School-Based Influenza Vaccination - Shenzhen City, Guangdong Province, China, 2023-2024 [J]. *China CDC Wkly*, 2025, 7(44) : 1383-1388. DOI:10.46234/ccdcw2025.232.

[97] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2017.10.096.

[98] Sun Y, Yang P, Wang Q, et al. Influenza Vaccination and Non-Pharmaceutical Measure Effectiveness for Preventing Influenza Outbreaks in Schools: A Surveillance-Based Evaluation in Beijing [J]. *Vaccines (Basel)*, 2020, 8(4). DOI:10.3390/vaccines8040714.

[99] Wenzel NS, Atkins KE, Van Leeuwen E, et al. Cost-

effectiveness of live-attenuated influenza vaccination among school-age children [J]. *Vaccine*, 2021, 39(2) : 447-456. DOI:10.1016/j.vaccine.2020.10.007.

[100] Nazareth J, Veli N, Pan D, et al. Duration of the serological response and effectiveness of the inactivated influenza vaccine in healthy adults aged 18-65 years: a systematic review and meta-analysis [J]. *Lancet Microbe*, 2025, : 101136. DOI:10.1016/j.lanmic.2025.101136.

[101] 任敏睿, 李克莉, 李燕, 等. 2024 年中国疑似预防接种异常反应监测 [J]. *中国疫苗和免疫*, 2026, v.32(02) : 141-150. DOI:10.19914/j.CJVI.2026021.

[102] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2022.06.078.

[103] Wei M, Pan Y, Wang K, et al. Post-Marketing Active Surveillance of Adverse Events Following Quadrivalent Subunit Influenza Vaccine in Healthy Participants Aged ≥ 3 Years in China [J]. *Infect Dis Ther*, 2026, 15(6) : 1763-1778. DOI:10.1007/s40121-026-01354-z.

[104] Chittajallu LVS, Kaku R, Kondadasula P, et al. Safety and Efficacy of Vaccines During Pregnancy: A Systematic Review [J]. *Cureus*, 2025, 17(1) : e77176. DOI:10.7759/cureus.77176.

[105] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2020.05.059.

[106] 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. DOI:10.1001/jamanetworkopen.2024.34857.

[107] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2018.10.088.

[108] 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. DOI:10.1097/AOG.0b013e3182831b83.

[109] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2020.04.056.

[110] 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. DOI:10.1371/journal.pone.0246540.

[111] 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. DOI:10.1016/j.ijid.2020.01.033.

[112] Lei L, Yang L, Feng DM, et al. Association between seasonal influenza vaccination and neonatal outcomes in Shanghai, China [J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2025, 21(1) : 2583804. DOI:10.1080/21645515.2025.2583804.

[113] Chenyan Yue, Keli Li, Lance E Rodewald, et al. Adverse birth outcomes following maternal influenza vaccination: A population-based data-link cohort study [Z]. 2026

[114] 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 (Basel)*, 2025, 13(3). DOI:10.3390/vaccines13030332.

[115] Chen Y, Swee EL, Wang H, et al. Is an ounce of prevention worth a pound of cure? Evidence from a large-scale vaccination experiment in China [J]. *Journal of Comparative Economics*, 2025, 53(3) : 816-833.

[116] Zl Y, Cz J, Jf Z, et al. Cost-effectiveness of annual trivalent inactivated influenza vaccine program by age and risk status [J]. *Asian Pac J Trop Med*, 2025, 19(1) : 4-15. DOI:10.4103/apjtm.apjtm_194_25.

[117] Liu R, Patel A, Liu H, et al. Influenza vaccination in patients with heart failure compared to usual practice: A model-based cost-effectiveness analysis [J]. *Vaccine*, 2025, 62: 127566. DOI:10.1016/j.vaccine.2025.127566.

[118] 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.
DOI:10.3389/fimmu.2022.1080408.

[119] 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 (Basel)*, 2023, 11(4). DOI:10.3390/vaccines11040862.

[120] 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. DOI:10.19914/j.CJVI.2023044.

[121] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2017.09.012.

[122] 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. DOI:10.16506/j.1009-6639.2025.01.012.

[123] Zhu ZK, Lu X, Tang WQ, et al. [Safety evaluation of simultaneous administration of quadrivalent influenza split virion vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine in adults aged 60 years and older] [J]. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*, 2023, 57(9) : 1412-1417. DOI:10.3760/cma.j.cn112150-20230417-00295.

[124] 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. DOI:10.11847/zgggws1143626.

[125] Patterson JL, Carapetian SA, Hageman JR, et al. Febrile seizures [J]. *Pediatr Ann*, 2013, 42(12) : 249-254. DOI:10.3928/00904481-20131122-09.

[126] 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. DOI:10.1542/peds.2007-1064.

[127] 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. DOI:10.1111/j.1532-5415.2007.01397.x.

[128] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2017.08.029.

[129] 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. DOI:10.1128/CVI.00176-12.

[130] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2011.05.031.

[131] 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. DOI:10.1080/21645515.2018.1455476.

[132] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2015.05.003.

[133] 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. DOI:10.1016/j.vaccine.2006.12.047.

[134] Bosaeed M, Kumar D. Seasonal influenza vaccine in immunocompromised persons [J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2018, 14(6) : 1311-1322. DOI:10.1080/21645515.2018.1445446.

[135] 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. DOI:10.1016/j.trim.2019.01.001.

[136] 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. DOI:10.1093/ecco-jcc/jjad182.

[137] NHS England. National flu immunisation programme 2026 to 2027 letter [EB/OL]. (2026-02-17) [2026-07-02]. <https://www.gov.uk/government/publications/national-flu-immunisation-programme-plan-2026-to-2027>.

[138] Grohskopf LA, Blanton LH, Ferdinands JM, et al. Prevention and Control of Seasonal Influenza with Vaccines: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, 2025-26 Influenza Season [J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2025, 74(32) : 500-507. DOI:10.15585/mmwr.mm7432a2.