

·综述·

慢性阻塞性肺疾病患者流感疫苗和 23 价肺炎球菌多糖疫苗接种研究进展

随海田¹ 郭昱¹ 杨中楠¹ 苏锦峰¹ 舒祥¹ 张杨¹ 王华庆² 杨晓明¹

¹中国生物技术股份有限公司,北京 100024;²中国疾病预防控制中心免疫规划中心,北京 100050

通信作者:王华庆,Email:hqwang@vip.sina.com;杨晓明,Email:yangxiaoming@sinopharm.com

【摘要】 近年来国内外慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者流感疫苗和 23 价肺炎球菌多糖疫苗(PPV23)接种有效性的相关研究发现,接种流感疫苗和 PPV23 可显著降低 COPD 患者的流感和肺炎感染风险,减少疾病的急性加重以及与之相关的住院,尤其是接种流感疫苗还可降低患者诱发缺血性心脏病、急性冠脉综合征、室性心律失常、肺癌、痴呆和死亡的风险,二者联合接种保护作用更加显著。国内外权威指南、共识均建议 COPD 患者接种流感疫苗和 PPV23。目前国内流感疫苗和肺炎球菌疫苗接种率均偏低,且在 COPD 患者中的应用研究较少。应采取有效措施加强知识普及和指南宣传,提高疫苗接种率。同时还应进一步加强 COPD 患者接种流感和 PPV23 的临床研究,尤其是联合接种的临床效益分析,以切实改善 COPD 患者的生存现状和预后。

【关键词】 慢性阻塞性肺疾病; 联合接种; 流感疫苗; 23 价肺炎球菌多糖疫苗

Progress in research of influenza vaccine and 23 valent pneumococcal polysaccharide vaccine immunization in patients with chronic obstructive pulmonary disease

Sui Haitian¹, Guo Yu¹, Yang Zhongnan¹, Su Jinfeng¹, Shu Xiang¹, Zhang Yang¹, Wang Huaqing², Yang Xiaoming¹

¹China National Biotec Group, Beijing 100024, China; ²National Immunization Program, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China

Corresponding authors: Wang Huaqing, Email: hqwang@vip.sina.com; Yang Xiaoming, Email: yangxiaoming@sinopharm.com

【Abstract】 A comprehensive review of the research of the effectiveness of influenza vaccine and 23 valent pneumococcal polysaccharide vaccine (PPV23) in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) both at home and abroad in recent years showed that influenza vaccine and PPV23 immunization can significantly reduce the risk for influenza and pneumonia in COPD patients, and reduce the acute exacerbation of disease and related hospitalization. In particular, the influenza vaccination can also reduce the risk for ischemic heart disease, acute coronary syndrome, ventricular arrhythmia, lung cancer, dementia and death in the patients, and the immunization of both vaccines has a more significant protective effect. It is recommended by authoritative guidelines both at home and abroad that COPD patients can receive influenza vaccine and PPV23. At present, the coverage of domestic influenza and pneumococcal vaccines are low, and there are less studies in the applications of both vaccines in patients with COPD. Effective measures should be taken to strengthen the health education and increase the

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20220328-00236

收稿日期 2022-03-28 本文编辑 斗智

引用格式:随海田,郭昱,杨中楠,等.慢性阻塞性肺疾病患者流感疫苗和 23 价肺炎球菌多糖疫苗接种研究进展[J].中华流行病学杂志,2022,43(9):1508-1512. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220328-00236.

Sui HT, Guo Y, Yang ZN, et al. Progress in research of influenza vaccine and 23 valent pneumococcal polysaccharide vaccine immunization in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Chin J Epidemiol, 2022, 43(9):1508-1512. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220328-00236.



vaccination coverage. Additionally, the clinical research of influenza vaccine and PPV23 for COPD patients, especially the analysis on clinical benefit of immunization of both vaccines, should be further strengthened to effectively improve the survival and prognosis of COPD patients.

[Key words] Chronic obstructive pulmonary disease; Simultaneous administration; Influenza vaccine; 23 valent pneumococcal polysaccharide vaccine

慢性阻塞性肺疾病(COPD)是一种严重危害人类健康的常见病,是导致死亡的重要病因。2018年我国成年人肺部健康研究调查结果显示,我国≥40岁人群患病率高达13.7%^[1]。目前,COPD已成为全球第三大死亡原因^[2]。COPD患者每年发生0.5~3.5次急性加重,最常见的原因是流感和肺炎球菌感染^[3]。病情恶化会导致肺功能下降、加速疾病进程和增加死亡风险。因此,避免COPD患者急性加重至关重要,是疾病管理的主要目标。有研究发现,采用成本-效果预防接种措施是降低COPD患者急性发作和改善临床疗效的有效途径^[4]。本文综述流感疫苗和23价肺炎球菌多糖疫苗(PPV23)接种在COPD患者中的研究进展。

1. COPD患者接种PPV23的安全性、免疫原性和成本效益相关研究:

(1)COPD患者接种PPV23不良反应轻微,且可自行缓解。Alfageme等^[5]对西班牙596例COPD患者的随机对照研究显示,PPV23接种未引起COPD患者任何局部或全身不良反应。我国武汉大学中南医院的一项气管扩张症或COPD患者接种PPV23研究发现,所有患者均未出现晕厥、休克等严重不良反应,且出现的局部反应和低热均可自行缓解^[6]。

(2)COPD患者接种一剂次PPV23或复种均具有良好的免疫原性。COPD患者接种PPV23后血清抗体滴度与同年龄健康人群类似,且其抗体应答不受同时口服或吸入激素治疗的影响^[1]。日本的一项研究同时测定了老年慢性肺病患者初次接种PPV23前后的6B、14、19F、23F型血清IgG抗体浓度和功能性杀伤抗体(OPA)水平。疫苗接种后4种型特异性IgG抗体几何平均浓度(GMC)和OPA抗体GMT分别显著升高1.87~2.81倍和7.43~15.77倍^[7]。我国河北省唐山市一项队列研究对所有23种血清型的免疫原性的分析结果表明,PPV23对COPD患者具有良好的免疫原性。在血清型2和血清型3的COPD患者中,分别有94.4%和65.2%的患者在接种疫苗后肺炎球菌抗体水平增加约2倍^[8]。

COPD患者初次接种疫苗后平均7年,复种PPV23后6B、14、19F和23F血清型特异性IgG抗体GMC显著升高1.56~1.65倍。复种后1个月与初次免疫后1个月相比,各血清型IgG水平的峰值比例为79.5%~95.0%。复种后1个月6B、19F、23F型OPA抗体GMT不低于初次免疫后1个月^[7]。

(3)COPD患者接种PPV23显著改善临床症状,降低社区获得性肺炎(CAP)发生风险和COPD急性加重风险,减少相关治疗和住院。温莹等^[9]开展的倾向评分匹配研究显示,PPV23对COPD患者的整体症状及咳嗽、胸闷、气喘等全部8项单独指标均有改善作用。Alfageme等^[5]开展的一项随机对照研究结果显示,PPV23预防<65岁以及严重气流阻

塞的COPD患者的CAP有效性分别为76%和48%。当这两个特征同时满足时,有效性高达91%。接种13价肺炎球菌结合疫苗后再接种PPV23可使COPD急性加重患者数量减少50%,抗菌治疗周期数减少47.8%,住院患者数减少87.5%^[10]。Walters等^[11]2017年发表的一项综述性研究纳入了12篇COPD患者接种肺炎球菌疫苗的随机对照试验(9篇为PPV23),分析显示,接种肺炎球菌疫苗可使CAP和COPD加重风险分别降低38%和40%。每接种21例COPD患者可预防1次CAP发生。每接种8例COPD患者可预防1次COPD急性加重。周志强等^[4]Meta分析也发现,PPV23接种可显著降低COPD患者住院天数,减少其急性加重次数,延长COPD患者发作间隔时间。

(4)COPD患者接种PPV23成本效益显著。邱英鹏等^[12]研究发现,COPD患者PPV23接种1年后,COPD患者人均减少1.12次由于急性发作接受的治疗,其中包括0.28次门诊治疗和0.85次住院治疗;人均节省治疗费用共3 610.21元;人均提高了0.03个质量调整生命年(QALYs)。增量成本效果比(ICER)为208 226元/QALYs。PPV23可明显减少由于COPD急性加重所接受治疗的次数并节省医疗费用,具有较好的成本效果,在有条件的地区可探索将疫苗纳入公共卫生项目或纳入医保新农合的报销目录。

2. COPD患者流感疫苗接种的安全性、免疫原性和成本效益相关研究:

(1)COPD患者接种流感疫苗不良反应轻微,发生率低。黑龙江省一项对192例COPD患者接种流感疫苗的研究显示,接种组不良事件发生率仅为0.85%,主要表现为局部红肿,2 d后自行消退,未发现发热、关节痛等全身不良反应^[13]。Li等^[14]对88例COPD患者接种流感疫苗的研究显示,仅2.3%的患者在接种疫苗后报告轻度发热,接种疫苗后1个月内未报告其他不良反应。

(2)COPD患者接种流感疫苗免疫原性与健康人群相似,血清阳性率高达100%。Staples等^[15]评估了COPD患者和健康对照者对三价季节性流感疫苗(TIV)的体液免疫和细胞免疫反应。结果显示,在疫苗接种后28 d,COPD患者与健康对照之间的抗体滴度差异无统计学意义。近期在河北省唐山市一项TIV免疫原性研究发现,COPD患者接种流感疫苗后有较好的免疫原性,A(H1N1)、A(H3N2)和B型流感病毒血清阳性率均为100.0%,血清保护率分别为96.6%、93.2%和98.9%,血清阳转率分别为81.8%、87.5%和75.0%^[14]。此外,接受低剂量流感疫苗皮内注射的COPD患者与接受标准剂量流感疫苗肌内注射的免疫原性相似^[16]。

(3)COPD患者接种流感疫苗可显著减少COPD疾病急

性加重、流感病毒感染及相关住院、心脏病等事件和死亡风险。

一项随机对照研究发现,与未接种流感疫苗的安慰剂组相比,接种流感疫苗的COPD患者流感相关急性呼吸道感染发病率显著降低(28.1/100人年比6.8/100人年)。无论COPD的严重程度如何,流感疫苗在预防流感相关的急性呼吸道疾病方面都非常有效^[17]。Garrastazu等^[18]开展一项回顾性队列研究也得出了类似的结果。在免疫接种后的1年中,流感疫苗接种显著降低了需要住院治疗的严重病情恶化的风险($OR=0.54$, 95%CI: 0.35~0.84),在更严重的COPD患者中效果更佳。在加拿大安大略省进行的一项检测阴性设计研究,观察到接种流感疫苗可使COPD患者经实验室确认的流感相关住院风险降低22%~43%,该值与无COPD的老年人非常相似。这是首个使用试验阴性设计和流感特异性研究结果评估COPD患者疫苗有效性的大型、真实人群研究^[19]。目前,规模最大的一项前瞻性多中心研究纳入了4 198例COPD患者。与未接种疫苗相比,接种流感疫苗患者的流感相关住院人数减少了37.5%,疫苗估计有效性为40.3%^[20]。Bao等^[21]对2004~2018年10项研究的Meta分析发现,流感疫苗接种可显著减少COPD患者的急性加重次数($OR=0.35$, 95%CI: 0.20~0.60)和相关住院($OR=0.60$, 95%CI: 0.42~0.86)。这种效应在重度至极重度COPD患者亚组中尤其显著。流感疫苗接种还显著减少了COPD患者每人每年住院次数($OR=-1.84$, 95%CI: -2.51~-1.17)。

接种流感疫苗显著降低COPD患者发生缺血性心脏病、急性冠状动脉综合征、室性心律失常、肺癌和痴呆的风险。一项基于人群的研究表明,接种流感疫苗后,老年COPD患者缺血性心脏病风险降低较显著、病情较轻和病程较短^[22]。对≥55岁COPD患者的分析表明,接种流感疫苗的COPD患者需住院治疗的急性冠状动脉综合征的风险显著降低46%。其中,接种2~3剂和≥4剂的COPD患者风险更是降低52%和80%^[23]。中国台湾地区一项队列研究发现,接种流感疫苗的COPD患者,其在流感季节(aHR=0.62, 95%CI: 0.41~0.95)和所有季节(aHR=0.65, 95%CI: 0.48~0.89)发生室性心律失常的风险均显著降低^[2]。每年接种流感疫苗还可以降低COPD患者的肺癌发病率。Chen等^[24]开展的一项队列研究结果显示,接种流感疫苗的COPD患者患肺癌的风险较低(aHR=0.40, 95%CI: 0.35~0.45)。保护效果呈现剂次依赖性,接受2~3次和≥4次接种的患者,肺癌风险分别降低52%和76%。此外,每年接种流感疫苗可以有效降低COPD患者患痴呆症的风险。与未接种流感疫苗患者相比,接种流感疫苗患者的痴呆症发生风险降低32%。保护效果呈现剂次依赖性,接种2~3剂流感疫苗的患者风险降低19%,接种4剂流感疫苗的患者风险降低56%^[25]。

接种流感疫苗显著降低COPD患者的呼吸衰竭和死亡风险。中国台湾地区基于人群的病例队列研究发现,2001~2010年,流感疫苗接种与呼吸衰竭风险降低相关($aOR=0.87$, 95%CI: 0.79~0.96)^[26],这种保护效应对中度、重

度和极重度气流阻塞的COPD患者更为有效^[27]。美国回顾性队列研究发现,在2012~2013、2015~2016年的4个流感季期间,流感疫苗接种与≥65岁COPD患者流感季节最严重时期的死亡风险降低相关。全因死亡和肺炎/流感相关死亡风险分别降低75%和82%^[28]。

3. COPD患者PPV23与流感疫苗联合接种效果较好:肺炎球菌和流感病毒都是呼吸道感染性疾病的病原体,而且在流感病毒感染后易发生继发性的肺炎球菌感染性疾病。肺炎球菌在与呼吸道病毒(包括流感病毒)相关肺炎的发展中起主要作用。有研究证明,流感神经氨酸酶促进了肺炎球菌的细菌黏附,导致小鼠继发性细菌性肺炎。基于流感病毒和肺炎球菌在细菌性肺炎发病机制上的相互作用,可以预期肺炎球菌疫苗和流感疫苗同时接种可发挥叠加或协同保护作用^[29],通过联合抵抗流感病毒及肺炎球菌的入侵降低呼吸道感染风险。

一项随访两年的随机对照研究表明,同时接种PPV23和流感疫苗的COPD患者发生感染性急性加重的人数(10.3%)显著低于单独接种流感疫苗的COPD患者(26.3%),说明同时接种PPV23和流感疫苗可能产生一种附加效应,相比于单独接种任何疫苗,有效降低COPD加重的风险^[29]。匈牙利一项人群回顾性队列研究,COPD患者接种PPV23($OR=1.06$)和流感疫苗($OR=2.11$)均有显著的保护作用,并在第二年减少了病情恶化的发生率,并且两种疫苗同时接种的效果较好($OR=2.37$)^[30]。

4. COPD患者接种流感疫苗和肺炎球菌疫苗的指南推荐及接种现状(表1):WHO推荐,流感高危人群的流感疫苗接种率至少达到75%^[36]。美国健康促进和疾病预防战略计划(健康人类2020)旨在到2020年流感疫苗覆盖率达到90%,18~64岁和≥65岁高风险人群PPV23免疫覆盖率达到60%和90%^[37]。尽管大多数国际共识/指南均提倡接种流感疫苗和肺炎球菌疫苗,COPD患者接种这些疫苗的免疫效果明显,但各国仍有一定比例的COPD患者未接种疫苗(表2)^[30]。

中国COPD患者的疫苗接种现状也不容乐观。流感疫苗接种率仅为0.9%~3.6%,肺炎球菌疫苗接种率也较低,约为0.8%~30.4%^[38]。2014~2015年我国≥40岁COPD患者肺炎球菌疫苗接种状况结果显示,相比于≥40岁患者(0.8%)和40~59岁组患者(0.3%),≥60岁组患者的5年内肺炎球菌疫苗接种率略高(1.2%)^[39]。

5. 总结:目前,已有大量研究证实,接种流感疫苗和PPV23作为一种低成本的干预措施,可降低COPD患者的感染风险、急性加重风险和死亡风险,改善患者的预后,临床效益显著,为COPD患者的健康管理提供新的方向。COPD患者的接种率仍然较低。积极开展流感疫苗和PPV23的联合接种是提高COPD患者免疫覆盖率的有效手段,1次完成2种疫苗接种,免疫程序较为便捷。目前,流感疫苗和PPV23的联合接种对COPD患者的免疫原性和安全性,尚缺乏随机、双盲和安慰剂对照研究等较高研究设计的证据支

表 1 慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者接种流感疫苗和肺炎球菌疫苗的指南推荐

指 南	推 荐 意 见
2020年慢性肺病全球倡议(GOLD) ^[31]	<ul style="list-style-type: none"> · 推荐 COPD 患者尤其是老年患者每年接种流感疫苗 · 推荐≥65岁 COPD 患者接种 13 价肺炎球菌结合疫苗和 23 价肺炎球菌多糖疫苗(PPV23);<65岁 COPD 患者若伴有其他严重合并症(如慢性心血管疾病或肺部疾病)推荐接种 PPV23
2021–2022 年流感季美国免疫实践咨询委员会(ACIP)建议 ^[32]	<ul style="list-style-type: none"> · 建议≥6 月龄无禁忌症的人群每年进行流感疫苗接种 · 慢性肺病等高危人群应优先保障疫苗接种
2019 ACIP 对 PCV13 和 PPV23 在≥65 岁老年人中的应用建议 ^[33]	<ul style="list-style-type: none"> · 推荐 19~64 岁慢性肺部疾病患者接种 1 剂 PPV23 · ≥65 岁患者若有 13 价肺炎球菌结合疫苗接种史, 应间隔 1 年后接种 PPV23; 若<65 岁有 PPV23 接种史, 应间隔 5 年后再接种 PPV23
加拿大国家防疫咨询委员会(NACI)免疫指南 ^[34]	<ul style="list-style-type: none"> · 建议≥6 月龄无禁忌症的人群每年进行流感疫苗接种, 慢性肺病等高危人群特别推荐 · 所有≥24 个月、慢性肺病等侵袭性肺炎球菌病高危人群均应接种 PPV23
中国慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2021 年修订版) ^[1]	<ul style="list-style-type: none"> · 推荐慢性呼吸系统疾病患者优先接种流感疫苗, 尤其是老年和重度 COPD 患者 · 推荐≥60 岁或存在有包括 COPD 在内的肺炎链球菌感染高危人群接种 PPV23
中国流感疫苗预防接种技术指南(2021–2022) ^[35]	<ul style="list-style-type: none"> · 建议每年接种流感疫苗 · 慢性呼吸系统疾病患者为优先接种人群

表 2 各国慢性阻塞性肺疾病患者流感与肺炎球菌疫苗接种率(%)

国家	流感疫苗	肺炎球菌疫苗
英国	36.1	16.8
西班牙	49.4	32.5
德国	46.5	14.6
法国	73.0	53.0
意大利	30.5	13.3
土耳其	36.5	14.1
匈牙利	23.6	10.8

持,今后可考虑开展更多的大样本研究,以补充相关临床证据,确保良好免疫原性和安全性的情况下减少接种次数,提高免疫效率。临床医生和公共卫生专业工作者应加强对 COPD 患者的防治知识普及、疫苗接种获益和指南推荐的宣传力度,推动流感疫苗及 PPV23 纳入国家免疫规划的进程,以提高疫苗接种率,改善 COPD 患者健康管理效果,减轻疾病负担,实现 COPD 的慢病化管理。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组,中国医师协会呼吸医师分会慢性阻塞性肺疾病工作委员会.慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2021年修订版)[J].中华结核和呼吸杂志, 2021, 44(3): 170-205. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20210109-00031.
- [2] Chronic Obstructive Pulmonary Disease Group of Respiratory Branch of Chinese Medical Association, Working Committee of Chronic Obstructive Pulmonary Disease of Respiratory Physicians Branch of Chinese Medical Association. Guidelines for the diagnosis and management of chronic obstructive pulmonary disease (revised version 2021)[J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 2021, 44(3):170-205. DOI:10.3760/cma.j.cn112147-20210109-00031.
- [3] Chen CC, Lin CH, Hao WR, et al. Influenza vaccination and the risk of ventricular arrhythmias in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a population-based longitudinal study[J]. Front Cardiovasc Med, 2021, 8:731844. DOI:10.3389/fcvm.2021.731844.
- [4] 2020 年慢性肺病全球倡议(GOLD)^[31]
- [5] Zhou ZQ, Qv JW, Xian BS, et al. Meta-analysis of efficacy of pneumococcal vaccination in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Chin J Gen Prac, 2018, 16(9):1562-1565, 1574. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.000425.
- [6] Alfageme I, Vazquez R, Reyes N, et al. Clinical efficacy of anti-pneumococcal vaccination in patients with COPD[J]. Thorax, 2006, 61(3): 189-195. DOI: 10.1136/thx.2005.043323.
- [7] 中国慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2021 年修订版)^[1]
- [8] Ohshima N, Nagai H, Matsui H, et al. Sustained functional serotype-specific antibody after primary and secondary vaccinations with a pneumococcal polysaccharide vaccine in elderly patients with chronic lung disease[J]. Vaccine, 2014, 32(10): 1181-1186. DOI: 10.1016/j.vaccine.2013.09.060.
- [9] Li Y, Ma Y, An ZJ, et al. Immunogenicity of 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine in patients with chronic obstructive pulmonary disease - Hebei province, China, September-December, 2019[J]. China CDC Wkly, 2021, 3(16):331-334. DOI:10.46234/ccdcw2021.089.
- [10] 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(6):792-798. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.06.019.
- [11] Wen Y, He L, Zhai Y, et al. Effect of influenza and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccinations on elderly with chronic obstructive pulmonary diseases: a community-based intervention study[J]. Chin J Epidemiol, 2018, 39(6): 792-798. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0254-6450.2018.06.019.
- [12] Protasov AD, Zhestkov AV, Kostinov MP, et al. Analysis of the effectiveness and long-term results of formation of adaptive immunity in the use of various medications and vaccination schemes against pneumococcal infection in patients with chronic obstructive pulmonary disease [J]. Ter Arkh, 2017, 89(12, Vyp. 2): 165-174. DOI: 10.17116/terarkh20178912165-174.
- [13] Walters JAE, Tang JNQ, Poole P, et al. Pneumococcal vaccines for preventing pneumonia in chronic obstructive pulmonary disease[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2017, 1(1):CD001390. DOI:10.1002/14651858.CD001390.pub4.

- [12] 邱英鹏,赵琨,李雪,等.中国农村老年慢性阻塞性肺病患者接种23价肺炎多糖疫苗的卫生经济学评价[J].中华预防医学杂志,2016,50(12):1074-1078. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.12.010.
- [13] Qiu YP, Zhao K, Li X, et al. Health economic evaluation of a 23 value pneumococcal polysaccharide vaccination pilot programme among elderly chronic obstructive pulmonary disease patients in China[J]. Chin J Prev Med, 2016, 50(12): 1074-1078. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.12.010.
- [14] 刘磊,刘彬,朱莉莉,等.慢性阻塞性肺疾病患者接种流感疫苗的获益研究[J].山西医药杂志,2018,47(23):2775-2777. DOI:10.3969/j.issn.0253-9926.2018.23.001.
- [15] Liu L, Liu B, Zhu LL, et al. Effect of influenza vaccine on patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Shanxi Med J, 2018, 47(23): 2775-2777. DOI: 10.3969/j.issn.0253-9926.2018.23.001.
- [16] Li Y, Ma Y, An ZJ, et al. Immunogenicity of trivalent seasonal influenza vaccine in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Hum Vaccin Immunother, 2021, 17(9): 3131-3136. DOI: 10.1080/21645515.2021.1911515.
- [17] Staples KJ, Williams NP, Bonduelle O, et al. Acquired immune responses to the seasonal trivalent influenza vaccination in COPD[J]. Clin Exp Immunol, 2019, 198(1): 71-82. DOI:10.1111/cei.13336.
- [18] Chuaychoo B, Kositanont U, Rittayamai N, et al. The immunogenicity of the intradermal injection of seasonal trivalent influenza vaccine containing influenza A (H1N1) pdm09 in COPD patients soon after a pandemic[J]. Hum Vaccin Immunother, 2016, 12(7): 1728-1737. DOI: 10.1080/21645515.2016.1149276.
- [19] Wongsurakiat P, Maranetra KN, Wasi C, et al. Acute respiratory illness in patients with COPD and the effectiveness of influenza vaccination: A randomized controlled study[J]. Chest, 2004, 125(6):2011-2020. DOI: 10.1378/chest.125.6.2011.
- [20] Garrastazu R, García-Rivero JL, Ruiz M, et al. Prevalence of influenza vaccination in chronic obstructive pulmonary disease patients and impact on the risk of severe exacerbations[J]. Arch Bronconeumol, 2016, 52(2):88-95. DOI:10.1016/j.arbres.2015.09.001.
- [21] Gershon AS, Chung H, Porter J, et al. Influenza vaccine effectiveness in preventing hospitalizations in older patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. J Infect Dis, 2020, 221(1): 42-52. DOI: 10.1093/infdis/jiz419.
- [22] Mulpru S, Li L, Ye LY, et al. Effectiveness of influenza vaccination on hospitalizations and risk factors for severe outcomes in hospitalized patients with COPD[J]. Chest, 2019, 155(1):69-78. DOI:10.1016/j.chest.2018.10.044.
- [23] Bao WY, Li Y, Wang T, et al. Effects of influenza vaccination on clinical outcomes of chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis[J]. Ageing Res Rev, 2021, 68: 101337. DOI: 10.1016/j.arr.2021.101337.
- [24] Huang CL, Nguyen PA, Kuo PL, et al. Influenza vaccination and reduction in risk of ischemic heart disease among chronic obstructive pulmonary elderly[J]. Comput Methods Programs Biomed, 2013, 111(2):507-511. DOI: 10.1016/j.cmpb.2013.05.006.
- [25] Sung LC, Chen CI, Fang YA, et al. Influenza vaccination reduces hospitalization for acute coronary syndrome in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease: a population-based cohort study[J]. Vaccine, 2014, 32(30): 3843-3849. DOI: 10.1016/j.vaccine.2014.04.064.
- [26] Chen KY, Wu SM, Liu JC, et al. Effect of annual influenza vaccination on reducing lung cancer in patients with chronic obstructive pulmonary disease from a population-based cohort study[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(47):e18035. DOI:10.1097/MD.00000000000018035.
- [27] Luo CS, Chi CC, Fang YA, et al. Influenza vaccination reduces dementia in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a nationwide cohort study[J]. J Investig Med, 2020, 68(4): 838-845. DOI: 10.1136/jim-2019-001155.
- [28] Huang HH, Chen SJ, Chao TF, et al. Influenza vaccination and risk of respiratory failure in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A nationwide population-based case-cohort study[J]. J Microbiol Immunol Infect, 2019, 52(1):22-29. DOI:10.1016/j.jmii.2017.08.014.
- [29] Chang HC, Liu SF, Li YC, et al. The effectiveness of influenza vaccination on chronic obstructive pulmonary disease with different severities of airflow obstruction[J]. Biomedicines, 2021, 9(9):1175. DOI:10.3390/biomedicines 9091175.
- [30] Young-Xu Y, Smith J, Nealon J, et al. Influenza vaccine in chronic obstructive pulmonary disease among elderly male veterans[J]. PLoS One, 2022, 17(1):e0262072. DOI: 10.1371/journal.pone.0262072.
- [31] Furumoto A, Ohkusa Y, Chen M, et al. Additive effect of pneumococcal vaccine and influenza vaccine on acute exacerbation in patients with chronic lung disease[J]. Vaccine, 2008, 26(33):4284-4289. DOI:10.1016/j.vaccine.2008.05.037.
- [32] Fekete M, Pako J, Nemeth AN, et al. Prevalence of influenza and pneumococcal vaccination in chronic obstructive pulmonary disease patients in association with the occurrence of acute exacerbations [J]. J Thorac Dis, 2020, 12(8):4233-4242. DOI:10.21037/jtd-20-814.
- [33] The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (2020 report) [EB/OL]. (2021-01-01) [2022-03-01]. https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2019/12/GOLD-2020-FINAL-ver1.2-03Dec19_WMV.pdf
- [34] Grohskopf LA, Alyanak E, Ferdinand JM, et al. Prevention and control of seasonal influenza with vaccines: recommendations of the advisory committee on immunization practices, United States, 2021-22 Influenza Season[J]. MMWR Recomm Rep, 2021, 70(5): 1-28. DOI: 10.15585/mmwr.rr7005a1.
- [35] Matanock A, Lee G, Gierke R, et al. Use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine among adults aged ≥65 years: updated recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices[J]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2019, 68(46):1069-1075. DOI:10.15585/mmwr.mm6846a5.
- [36] National Advisory Committee on Immunization (NACI): Statements and publications[EB/OL]. (2022-06-08). <https://www.canada.ca/en/public-health/services/immunization/national-advisory-committee-on-immunization-naci.html>.
- [37] 国家免疫规划技术工作小组.中国流感疫苗预防接种技术指南(2021-2022)[J].中华流行病学杂志, 2021, 42(10): 1722-1749. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210913-00732.
- [38] National Immunization Advisory Committee (NIAC) Technical Working Group (TWG), Influenza Vaccination TWG. Technical guidelines for seasonal influenza vaccination in China (2021-2022) [J]. Chin J Epidemiol, 2021, 42(10):1722-1749. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210913-00732.
- [39] World Health Organization. Vaccines against influenza WHO position paper - November 2012[J]. Wkly Epidemiol Rec, 2012, 87(47):461-476.
- [40] Alcusky MJ, Pawasauskas J. Adherence to guidelines for Hepatitis B, pneumococcal, and influenza vaccination in patients with diabetes[J]. Clin Diabetes, 2015, 33(3): 116-122. DOI:10.2337/diaclin.33.3.116.
- [41] Song Z, Liu XF, Xiang PC, et al. The current status of vaccine uptake and the impact of COVID-19 on intention to vaccination in patients with COPD in Beijing[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2021, 16: 3337-3346. DOI: 10.2147/COPD.S340730.
- [42] 樊静,丛舒,王宁,等.2014-2015年中国40岁及以上慢性阻塞性肺疾病患者肺炎疫苗接种状况[J].中华流行病学杂志, 2020, 41(7): 1028-1033. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200124-00056.
- [43] Fan J, Cong S, Wang N, et al. Pneumococcal vaccination rate in chronic obstructive pulmonary disease patients aged 40 years or older in China, 2014-2015[J]. Chin J Epidemiol, 2020, 41(7): 1028-1033. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200124-00056.