

广州60岁以上老年人免费接种流感疫苗的预算影响分析

贾耀珠^{1,2*},程晓³,孙利华^{1#}[1.沈阳药科大学工商管理学院,沈阳 110016;2.科瑞思(北京)医药咨询有限公司,北京 100020;3.科瑞思亚洲有限公司,中国香港]

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2017)35-4906-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2017.35.03

摘要 目的:从政府角度出发,分析广州政府免费给60岁以上老年人接种流感疫苗的经济性,为决策部门提供参考。方法:通过构建静态预算影响分析模型,对目标人群自费和假设免费接种流感疫苗需要政府投入的卫生费用进行估算,分析政府总支出的变化。结果:在自费接种的情况下,需要政府每年投入卫生费用约40 785 594元;在免费接种情况下,需要政府投入约54 744 715元,即每年政府需多投入13 959 121元,但可以减少流感患者约39 845人。敏感度分析显示政府每年多投入的卫生费用最多不超过2 000万元。结论:广州政府免费给60岁以上老年人接种流感疫苗具有经济性;如果政府财政可负担,则可以考虑给全市老年人免费接种流感疫苗,从而更大程度地保障老年人免受流感及其并发症的侵害。

关键词 流感疫苗;预算影响分析;老年人;广州;药物经济学

Budget Impact Analysis of Free Influenza Vaccination for Elderly People Over 60 Years Old in Guangzhou

JIA Yaozhu^{1,2}, CHENG Xiao³, SUN Lihua¹(1. School of Business Administration, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China; 2. Creativ-Ceutical S.A.R.L, Beijing 100020, China; 3. Creativ-Ceutical Asia Ltd, HongKong, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To evaluate the economic efficiency of the Guangzhou government's free vaccination of influenza vaccine for elderly people over 60 years old from perspective of government, and to provide reference for decision-making department. METHODS: The static budget impact analysis model was constructed to estimate the healthcare expenses of self-paid vaccination and free vaccination, and analyze the change of total government expenditure. RESULTS: The healthcare costs by government was estimated to be 40 785 594 yuan when the influenza vaccination was self-paid; it would rise up to 54 744 715 yuan when the government provided the influenza vaccine freely, so the government needed to invest more than 13 959 121 yuan each year, but influenza patients could be reduced by about 39 845 people. The sensitivity analysis showed that the health cost additionally invested by government was not more than 20 million yuan every year. CONCLUSIONS: It is economical for the government of Guangzhou to provide free vaccination for elderly people over 60 years old. If the government is financially affordable, it may consider providing free influenza vaccine for the elderly in the city so as to protect the elderly from influenza and its complications to a greater extent.

KEYWORDS Influenza vaccine; Budget impact analysis; Elderly; Guangzhou; Pharmacoeconomics

tor-1 induces lymphangiogenesis and facilitates lymphatic metastasis in colorectal cancer[J]. *World J Gastroenterol*, 2013,19(43): 7788-7794.

[21] Zhang W, Azuma M, Lurje G, et al. Molecular predictors of combination targeted therapies (cetuximab, bevacizumab) in irinotecan-refractory colorectal cancer (BOND-2 study)[J]. *Anticancer Res*, 2010, 30(10): 4209-4217.

[22] Sclafani F, Kim TY, Cunningham D, et al. A randomized phase II/III study of dalotuzumab in combination

with cetuximab and irinotecan in chemorefractory, KRAS wild-type, metastatic colorectal cancer[J]. *J Natl Cancer Inst*, 2015, doi:10.1093/jnci/djv258.

[23] Sanderson MP, Hofmann MH, Garin-Chesa P, et al. The IGF1R/INSR inhibitor BI 885578 selectively inhibits growth of IGF2-overexpressing colorectal cancer tumors and potentiates the efficacy of anti-VEGF therapy[J]. *Mol Cancer Ther*, 2017, doi:10.1158/1535-7163.

(收稿日期:2017-01-24 修回日期:2017-09-05)

(编辑:张元媛)

本栏目协办

上海交通大学医学院附属仁济医院
上海药控有限公司

* 硕士研究生。研究方向:药物经济学。E-mail:jiayaozhu2013@126.com

通信作者:教授,博士生导师,博士。研究方向:药物经济学与医药政策、医药投资效益与管理。电话:024-23986553。E-mail:slh-3632@163.com

预算影响分析从预算持有者的角度出发,关注经济可承担性,依据透明假设、可靠数据及合理的成本核算方法,来估算新旧情景对比的差别^[1]。流行性感冒(以下简称“流感”)是由流感病毒引起的急性呼吸道传染病,是世界卫生组织(WHO)列为实行全球监测的首要传染病^[2]。目前,接种季节性流感疫苗是预防流感的最有效方法。WHO推荐老年人接种流感疫苗^[3]。流感疫苗在我国属于自费疫苗,但有部分地区(如北京、新疆克拉玛依、上海)通过政府财政补助对老年人进行免费接种^[4]。广州市的人口密度高、流动性大,流感甚为频发^[5],但老年人的流感疫苗接种率(VC)却较低。目前,已有研究证明老年人群接种流感疫苗比较经济^[6-7]。基于上述背景,本研究分析了广州政府免费给60岁以上老年人接种流感疫苗的预算影响,为决策部门提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源

本研究人群为广州60岁以上老年人,分析资料包括:(1)市场容量,通过流行病学资料进行计算,如流感发病率及相关结果(门诊、住院、死亡)的发生率;(2)有效率(VE),即流感疫苗对流感及其相关结果(门诊、住院、死亡)的保护效果;(3)成本,即政府免费接种流感疫苗产生的相关费用,如疫苗成本、疫苗管理成本、流感引发相关疾病的诊疗报销费用等。所需数据来自文献或官方网站,且尽可能取自广州;若广州的数据无法获取,将以广东或其他地区数据替代。

1.2 预算影响分析模型

本研究基线时间为2014年,采用静态预算影响分析模型估算政府不免费和免费提供流感疫苗两种情境下所需支出的卫生费用;并对部分关键数据进行敏感度分析,以验证基线分析结果的可靠性。

2 结果

2.1 老年人流感疫苗接种规模估算

2.1.1 自费情况下的VC 一项2007年关于广州流感发病率的研究显示该地区老年人的VC仅为1.32%^[5];但缺乏近几年的数据。考虑到近年来公众的健康意识有所增强,流感疫苗的VC有所上升,本研究借用了广东省江门市2014年老年人的流感VC 2%^[8]作为研究数据。

2.1.2 免费情况下的VC 由于老年人对流感认知不足,且容易受同住家人文化程度及其他因素的影响,因此即使免费,仍有部分老年人不愿接种疫苗^[9-10]。鉴于广州目前没有向老年人免费提供流感疫苗,基线研究中免费后的VC借鉴了北京2007—2010年老年人流感疫苗的持续VC 46.40%,最高为64.00%^[11],最低为41.80%^[12](因北京从2007年起免费为60岁以上老年人接种流感疫苗,经验比其他城市成熟,且广州和北京的经济水平比较接近,故借鉴北京数据)。

根据广州信息统计网,2014年广州60岁以上老年

人有1 406 499例^[13]。由此可得,自费情况下约有28 130例老年人接种、1 378 369例老年人未接种流感疫苗;免费情况下约有652 616例老年人接种、753 883例老年人未接种流感疫苗。

2.2 流感及相关结果的人数估算

检索中英文数据库及各大官方网站,搜索流感及其相关结果(门诊、住院、死亡)的发生率与接种流感疫苗后的VE。通常情况下,发生率针对的人群为总人群(含接种人群和不接种人群),因此利用VC和VE对普通人群流感及其相关结果的发生率进行调整{计算公式:未接种人群的发生率=总人群发生率/[(1-VC)+VC(1-VE)];接种人群的发生率=未接种人群的发生率×(1-VE)},得到未接种和接种人群流感及其相关结果的发生率,如表1所示。

表1 接种和未接种流感疫苗的老年人群流感及其相关结果的发生率和VE

Tab 1 Incidence and response rate of influenza and its related outcomes in the elderly who receive or do not receive influenza vaccine vaccination

流感及其相关结果	总人群发生率	VE, %	发生率(未接种人群)	发生率(接种人群)
流感	10% ^[14]	63.00 ^[15]	10.13%	3.75%
门诊	761/100 000 ^[16]	20.70 ^[17]	764.16/100 000	605.98/100 000
住院	833/100 000 ^[18]	58.50 ^[17]	842.86/100 000	349.79/100 000
死亡	185.62/100 000 ^[19]	22.00 ^[20]	186.44/100 000	145.42/100 000

未接种情况下各结果人数=总人数×(1-VC)×未接种人群各结果的发生率,接种情况下各结果人数=总人数×VC×接种人群各结果的发生率,从而求得自费和免费情况下流感及其相关结果对应的人数,如表2所示。

表2 流感疫苗自费和免费情况下流感及其相关结果人数估算值(例)

Tab 2 Estimated number of people with influenza and its related outcomes under self-paid and free vaccination(case)

流感及其相关结果	自费			免费			避免 (合计1-合计2)
	未接种	接种	合计1	未接种	接种	合计2	
流感	139 596	1 054	140 650	76 350	24 455	100 805	39 845
门诊	10 533	170	10 703	5 761	3 955	9 716	988
住院	11 618	98	11 716	6 354	2 283	8 637	3 079
死亡	2 570	41	2 611	1 406	949	2 355	256

2.3 相关成本估算

本研究中政府支付的卫生费用主要包括3个部分:(1)疫苗成本;(2)疫苗管理成本(政府购买疫苗后向下一级疾控中心或接种单位运输、储存、宣传和接种疫苗所产生的管理费用);(3)流感所致疾病产生的报销费用。从政府角度出发,自费情况下,虽然政府前期需支付疫苗成本和疫苗管理成本,但最终将由接种者买单,政府不会在自费免疫项目上有所亏损。因此,本研究假设自费情况下,政府支付的疫苗成本和疫苗管理成本为

0元,仅支付流感相关报销费用。而免费情况下,政府支出将包括以上3个部分,具体如下。

2.3.1 疫苗成本 鉴于中国国家免疫规划项目(NIP)内的疫苗全为国产,再加上卫生费用有限(进口价格高于国产价格),因此本研究所选疫苗均为国产疫苗。2014年,北京成人用免费流感疫苗中标的国产厂家有4家,且每家采购规模均为30万支,故对不同国产流感疫苗的中标价用采购量进行加权平均,得到最终中标价为23.50元/针^[21]。由于广州没有免费接种流感疫苗,因此免费接种后的疫苗成本参考了此价格(23.50元/针)。

2.3.2 疫苗管理成本 政府免费为老年人接种疫苗后,VC上升,疫苗需求量增大,必定导致疫苗管理成本的增加。考虑到政府免费提供疫苗与NIP具有相同的管理系统,因此假设政府免费提供流感疫苗每针所耗资源与免疫规划相同。2010年NIP内每针所花的成本约为1.69美元^[22],其中每针成本为人工0.52、运营0.73、物流0.35、冷链0.09(单位:美元)。按广州不同年份的医疗保健价格指数换算成2014年疫苗管理成本,为每针13.91元(2010年,1美元=6.77元人民币)。

2.3.3 流感相关报销费用 老年人患流感后产生门诊和住院花费,该花费的报销部分为医保部门支出费用。2014年《关于印发广州市城乡居民社会医疗保险试行办法的通知》中的门诊报销比例为60%(50%~70%),住院报销比例为70%(60%~80%)^[23]。2007年,老年人流感门诊费用为172.50元/人^[24],贴现至2014年为242.72元/人(贴现率为5%^[25]),则门诊报销费用为145.63元/人;老年人流感引起住院费用为4 783元/人^[4],则住院报销费用为3 348.10元/人。

2.4 预算影响分析

根据以上分析估算广州政府自费和免费接种流感疫苗的卫生费用。自费情况下,仅需要政府支付流感及其引发疾病所产生的报销费用(门诊+住院),约为40 785 594元;而免费情况下约为30 332 344元,节省了报销费用10 453 250元。但免费情况下,政府需要支付疫苗成本和管理成本24 412 371元,因此需要政府总投入54 744 715元,最终免费给老年人接种流感疫苗需要政府多投入13 959 121元,约1 400万元,如表3所示。

表3 流感疫苗自费和免费情况下政府需支付的卫生费用(元)

Tab 3 Healthcare costs by government when self-paid and free vaccination (yuan)

不同政策	疫苗成本+管理成本	流感相关报销费用		总费用	总差额(免费-自费)
		门诊	住院		
自费	0	1 558 797	39 226 797	40 785 594	
免费	24 412 371	1 414 935	28 917 409	54 744 715	13 959 121

2.5 敏感度分析

基于政府角度,确定本研究中敏感性因素为流感疫

苗的VC、发病率、VE、疫苗价格和报销比例。各敏感性因素的上下限为基线值的25%,如表4所示。由表4可见,政府需要多投入的卫生费用大约为1 000~2 000万元,其中免费后的VC、政府购买疫苗价格、住院率及住院VE对政府卫生支出的差额影响较大,其他因素的影响较小(差额仍维持在1 400万元左右),说明上述基线分析结果比较稳定。

表4 流感疫苗自费和免费情况下政府卫生支出费用的单因素敏感度分析结果

Tab 4 Univariate analysis of healthcare costs by government of self-paid and free vaccination

敏感性因素	上下限	自费,元	免费,元	差额,元
基线		40 785 594	54 744 715	13 959 121
免费后的VC	64.00%	40 785 594	59 860 950	19 075 356
	41.80%	40 785 594	53 407 518	12 621 924
门诊率	951/100 000	41 174 781	55 097 984	13 923 203
	571/100 000	40 396 407	54 391 446	13 995 039
住院率	1 100/100 000	53 358 889	64 013 561	10 654 671
	600/100 000	29 813 393	46 656 172	16 842 780
门诊VE	25.88%	40 785 594	54 708 563	13 922 969
	15.53%	40 785 594	54 780 793	13 995 199
住院VE	73.13%	40 785 594	52 129 115	11 343 521
	43.88%	40 785 594	57 344 879	16 559 285
免费后政府购买疫苗价格	29.38元/针	40 785 594	58 578 832	17 793 238
	17.63元/针	40 785 594	50 910 599	10 125 005
门诊报销比例	70.00%	41 045 394	54 980 538	13 935 144
	50.00%	40 525 795	54 508 893	13 983 098
住院报销比例	80.00%	46 389 422	58 875 774	12 486 351
	60.00%	40 785 594	54 744 715	13 959 121

3 讨论

由上文可知,免费向老年人接种流感疫苗具有经济性。虽然每年需政府多投入卫生费用约1 400万元,但可以减少流感患者约39 845人,其中流感门诊患者988人、住院患者3 079人、死亡患者256人。而且,流感患者的减少还使得社会卫生资源消耗减少。因此,在这种既经济又需要多投入卫生费用的情况下,应该分析政府财政的可负担性,如果可负担,则可考虑给全市老年人免费接种流感疫苗。随着人口老龄化的加快,老年人的疾病负担不断加重,如果政府能提供政策和财政上的支持,将会大大提高老年人流感疫苗的VC,降低罹患流感及流感相关并发症的风险,从而减轻社会和家庭的负担。

本研究采用了国内外流感疫苗接种研究常用的静态模型^[22,26],该模型主要运用基础流行病学数据对流感病例及其导致的门诊、住院患者进行测算。本研究的局限主要来自于模型中数据的准确性,它会直接影响结果的可靠性,故本研究在选择参数时尽量选择保守估计值,且敏感度分析也显示结果具有稳健性;另一个局限是没有考虑免费接种带来的更多外部群体保护收益,但可以推想当考虑外部群体保护时,会节省更多的医保报销费用,降低总预算。综合以上分析,本研究对广州政

府免费向60岁以上老年人提供流感疫苗的卫生预算评估仍具有一定的参考作用。

参考文献

- [1] 杨康平,张新平.我国药物经济学应用热点探讨[J].中国药房,2012,23(38):3553-3555.
- [2] Yang J, Mark J, Kathy SL, *et al.* The economic burden of influenza-associated outpatient visits and hospitalizations in China: a retrospective survey[J]. *Infect Dis Poverty*, 2015,4(44):1-11.
- [3] WHO. *Influenza*[EB/OL]. [2016-06-16].<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs211/en/>.
- [4] 中国疾病预防控制中心.中国季节性流感疫苗应用技术指南:2014-2015[EB/OL].[2016-03-31].<http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/bl/lxxgm/yymjz/201411/W020141118549840721337.pdf>.
- [5] 郭汝宁,汤洪伟,康敏,等.广州市居民流感样病例发病率电话调查[C]//第八届粤港澳预防医学学术交流会议论文集汇编.广州:广东省预防医学会,2008:163-169.
- [6] 刘民,刘改芬,王岩,等.北京市老年人群流行性感疫苗免疫效果及成本效益评价[J].中华流行病学杂志,2005,26(6):412-416.
- [7] 王莉,王岩.北京市宣武区流行性感疫苗保护效果和成本效益分析[J].中国预防医学杂志,2007,8(3):192-195.
- [8] 我市流感疫苗接种率仅约2%[EB/OL]. [2016-06-16].http://www.jiangmengovcn/sm/msxx/201411/t20141114_464166html.
- [9] 陈秋霞,聂运洲,张晋昕,等.佛山市老年人流感疫苗接种影响因素调查[J].现代预防医学,2010,37(11):2047-2051.
- [10] 方任飞,马彦,吴疆,等.北京市老年人免费流感疫苗接种率及认知影响因素调查分析[J].中国全科医学,2014,17(12):1403-1406.
- [11] 王富华,谢铮,吕敏,等.北京户籍老人免费接种流感疫苗情况及城乡差异分析[J].北京大学学报(医学版),2013,45(3):432-436.
- [12] 李海月,吴双胜,杨鹏,等.北京市2008-2010年老年人流行性感疫苗接种情况及影响因素分析[J].中华流行病学杂志,2012,33(2):247-248.
- [13] 广州统计信息网.统计年鉴2015[EB/OL].[2016-03-21].<http://210.72.4.52/gzStat1/chaxun/njsj.jsp>.
- [14] 广东省疾病预防控制中心.广州仍未到流感高发期[EB/OL].[2016-05-27].<http://www.cdcporg.cn/gdsjbyfkzxx/lg-mtbd/201502/c71821e7f4c642bf8001f5076c2e847ashtml>.
- [15] 胡昱,李倩,蒋征刚,等.国内流行性感疫苗灭活疫苗的保护效果研究 Meta 分析[J].中国疫苗和免疫,2011,17(4):343-349.
- [16] Lin JY, Kang M, Zhong HJ, *et al.* Influenza seasonality and predominant subtypes of influenza virus in Guangdong, China, 2004-2012[J]. *J Thorac Dis*, 2013,5(S2):S109-S117.
- [17] 邢良红,葛常敏,邢良菊,等.山东日照市接种流感疫苗的成本-效益分析[J].中国生物制品学杂志,2008,21(8):692-693.
- [18] 罗圆,黄继贵,向妮娟,等.2006-2008年荆州市流感相关疾病住院病例流行病学特征分析[J].实用预防医学,2012,19(3):324-328.
- [19] Wang H, Fu CX, Li KB, *et al.* Influenza associated mortality in Southern China, 2010-2012[J]. *Vaccine*, 2014,32(8):973-978.
- [20] Huang IF, Leung AY, Chu DW, *et al.* Prevention of acute myocardial infarction and stroke among elderly persons by dual pneumococcal and influenza vaccination: a prospective cohort study[J]. *Clin Infect Dis*, 2010,51(9):1007-1016.
- [21] 中国政府采购网.北京市卫生和计划生育委员会2014年免费接种用流感疫苗采购项目中标公告[EB/OL].[2016-06-03].http://www.ccpgovcn/cggg/dfbx/zbgg/201407/t20140707_3584999shtml.
- [22] Zhou L, Situ S, Feng Z, *et al.* Cost-effectiveness of alternative strategies for annual influenza vaccination among children aged 6 months to 14 years in four provinces in China[J]. *PLoS One*, 2014,9(1):e87590.
- [23] 广州市人民政府办公厅.广州市人民政府办公厅关于印发广州市城乡居民社会医疗保险试行办法的通知[EB/OL].(2014-08-20)[2016-06-25].http://zwgkdgovcn/007482532/201408/t20140830_545040html.
- [24] Guo RN, Zheng HZ, Li JS, *et al.* A population-based study on incidence and economic burden of influenza-like illness in south China, 2007[J]. *Public Health*, 2011,125(6):389-395.
- [25] 刘国恩.中国药物经济学评价指南及导读:2015版[M].北京:科学出版社,2015:24.
- [26] Chit A, Roiz J, Briquet B, *et al.* Expected cost effectiveness of high-dose trivalent influenza vaccine in US seniors[J]. *Vaccine*, 2015,33(5):734-741.

(收稿日期:2017-01-03 修回日期:2017-03-21)

(编辑:胡晓霖)