· 调查报告与分析 ·

2020—2024 年上海市浦东新区带状疱疹疫苗接种及疑似预防接种异常反应监测结果分析

刘文敏，周翠萍，杨丹丹，杨来宝

上海市浦东新区疾病预防控制中心（上海市浦东新区卫生健康监督所）免疫科，上海 200136
通信作者：杨来宝，Email：yanglaibao1985@163.com

【摘　要】目的　分析上海市浦东新区带状疱疹疫苗接种情况及疑似预防接种异常反应（AEFI）监测结果，为人群接种带状疱疹疫苗提供科学依据。**方法**　收集 2020 年 8 月 1 日—2024 年 7 月 31 日，上海市浦东新区免疫规划综合管理云平台中带状疱疹疫苗的接种信息和中国疾病预防控制信息系统疑似预防接种异常反应（AEFI）监测信息进行统计分析。**结果**　上海市浦东新区带状疱疹疫苗累计接种 37 103 剂次，发生 AEFI 1 107 例，报告发生率 298.36/万剂次，99.73% 为一般反应。其中重组带状疱疹疫苗 AEFI 报告发生率 315.56/万剂次，高于带状疱疹减毒活疫苗报告发生率（27.11/万剂次）。接种重组带状疱疹疫苗的受种者中，女性不良反应报告发生率（348.58/10 万剂次）高于男性（254.05/10 万剂次）（χ^2=23.412，P<0.001）；50～59 岁（342.86/万剂次）不良反应报告发生率高于 60～69 岁（304.07/10 万剂次）和≥70 岁（259.53/10 万剂次）（χ^2=9.574，P=0.008）；第 1 剂次不良反应报告发生率（483.26/10 万剂次）高于第 2 剂次（123.25/10 万剂次）（χ^2=369.000，P<0.001）。**结论**　上海市浦东新区使用的带状疱疹疫苗 AEFI 报告以一般反应为主，尚未发现严重异常反应，具有较好的安全性。

【关键词】带状疱疹疫苗；重组带状性疱疹疫苗；接种疫苗；疑似预防接种不良反应；安全性；上海市浦东新区

Herpes zoster vaccination and adverse event surveillance in Pudong New Area, Shanghai, 2020–2024

LIU Wenmin, ZHOU Cuiping, YANG Dandan, YANG Laibao (*Department of Immunology*, *Shanghai Pudong New Area Center for Disease Control and Prevention (Shanghai Pudong New Area Health Supervision Institute)*, *Shanghai* 200136, *China*)
Corresponding author: YANG Laibao, E-mail: yanglaibao1985@163.com

【Abstract】 Objective　To examine the vaccination status of herpes zoster vaccine (HZV) and adverse events following immunization (AEFIs), thus providing evidence for the vaccination of HZV. **Methods**　Two sets of data relevant to HZV vaccination in Pudong New Area of Shanghai from August 1, 2020 to July 31, 2024 were collected for statistical analysis, including information on HZV vaccination from the Pudong Immunization Program Integrated Management Cloud Platform and on AEFIs registered in the China Information System for Disease Control and Prevention. **Results**　During the study period, 37 103 doses of HZV were totally vaccinated and 1 107 AEFIs were registered, with a reported AEFI incidence of 298.36/10 000 doses, 99.73% of which were common adverse reactions. The reported AEFI incidence of recombinant zoster vaccine (RZV) was 315.56/10 000 doses, which was higher than that (27.11/10 000 doses) of zoster vaccine live (ZVL). Among the receivers of RZV, females had higher reported AEFI incidence than males (348.58/10 000 doses vs. 254.05 /10 000 doses; χ^2 = 23.412, P < 0.001). The individuals of 50–59 years old had higher reported AEFI incidence than those of 60–69 years old and 70 years old (342.86 /10 000 doses vs. 304.07 /10 000 doses and 259.53 /10 000 doses, respectively; χ^2 = 9.574, P = 0.008). In addition, the reported AEFI incidence of the first dose was higher than that of the second dose (483.26/10 000 doses vs. 123.25/10 000 doses; χ^2 = 369.000, P < 0.001). **Conclusions**　The reported HZV-related AEFIs were mainly common adverse reactions in Pudong New area, with no serious adverse reaction reported, which suggest good safety of HZV.

【Keywords】 herpes zoster vaccine; recombinant zoster vaccine; vaccination; adverse events following immunization; safety; Pudong Shanghai

带状疱疹（herpes zoster, HZ）是由潜伏性水痘–带状疱疹病毒（varicella-zoster Virus, VZV）感染再激活和复制引起的感染性皮肤病[1]。HZ 通常以疼痛性皮区水疱疹为特征，可引起系列并发症，最常见并发症为带状疱疹后神经痛（postherpetic neuralgia, PHN）[1–2]。研究表明，5%～30% HZ

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0　DOI：10.11847/zgggws1146675
基金项目：浦东新区卫生健康委员会重点学科–免疫预防学（PWZxk2022-25）；浦东新区疾病预防控制中心卫生科技项目（PDCDC-KJ-2024-21）；上海市加强公共卫生体系建设三年行动计划（2023—2025 年）人才培养项目（编号：GWVI-11.2-XD08）
第一作者：刘文敏（1990—），主管医师，本科，研究方向：疫苗免疫与监测。
收稿日期：2024-12-13　修回日期：2025-02-18　录用日期：2025-08-27
利益冲突：不存在　伦理审查：已获取　出版授权：全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议

患者可能并发 PHN，PHN 是一种持续的、使人衰弱的一种神经性综合征，一些患者疼痛可持续数月至数年，严重影响患者的生活质量和精神健康[3–5]。接种带状疱疹疫苗（herpes zoster vaccine, HZV）是预防 HZ 及其并发症最有效的措施。重组带状疱疹疫苗（recombinant zoster vaccine, RZV）和带状疱疹减毒活疫苗（zoster vaccine live, ZVL）分别于 2019 年 5 月和 2023 年 1 月获得国家药品监督管理局批准上市[6–7]。国内针对 2 种 HZV 疫苗上市后人群安全性评价研究较少[8]。本研究对 2020 年 8 月 1 日—2024 年 7 月 31 日，上海市浦东新区接种 HZV 疑似预防接种异常反应（adverse events following immunization, AEFI）监测数据进行分析，为 HZV 接种安全性评价提供参考依据。结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源 HZV 的接种信息来源于上海市浦东新区免疫规划综合管理云平台；HZV 接种后 AEFI 监测数据来源于中国疾病预防控制信息系统。统计范围为 2020 年 8 月 1 日—2024 年 7 月 31 日。本研究已获上海市浦东新区疾病预防控制中心医学伦理委员会审批（PDCDCLL–20200801–001）。

1.2 疫苗情况 上海市浦东新区使用的 HZV 有两种，一种是 GlaxoSmithKline Biologicals SA 公司生产的 RZV（CHO 细胞），接种对象为≥50 岁人群，间隔 2 个月接种 2 剂次；一种是长春百克生物科技股份公司生产的 ZVL（减毒）。接种对象为≥40 岁人群，接种 1 剂次。两种 HZV 均为单人份规格，0.5 mL/支，肌内注射。2020 年 8 月 1 日上海市浦东新区开始使用 RZV（CHO 细胞），2023 年 8 月 1 日上海市浦东新区开始使用 ZVL（减毒）。

1.3 AEFI 定义与分类 根据《全国疑似预防接种异常反应监测方案》[9]，AEFI 是指预防接种后发生怀疑与预防接种有关的反应或事件。AEFI 按发生原因分为不良反应（包括一般反应和异常反应）、偶合症、心因性反应、疫苗质量事故、接种事故。

1.4 统计分析 采用 Excel 2007 软件建立数据库，对 AEFI 报告数、报告发生率、临床诊断、剂次、发生时间间隔等情况进行描述性统计分析。AEFI 报告发生率=AEFI 报告数/疫苗接种剂次数×10 万剂次数。应用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析。率间比较采用 χ^2 检验或 *Fisher* 精确概率法。检验水准 α=0.05（双侧）。

2 结 果

2.1 浦东新区 HZV 接种情况（表 1） 2020 年 8 月 1 日—2024 年 7 月 31 日，浦东新区共接种 HZV 37 103 剂次，其中 ZVL（减毒）接种 2 213 剂次，RZV（CHO 细胞）接种 34 890 剂次；男性 13 243（35.69%）剂次，女性 23 860（64.31%）剂次，男女比例 0.56:1，平均年龄为（61.21±7.60）岁；第 1 剂次接种 20 795（56.05%）剂次，第 2 剂次接种 16 308（43.95%）剂次。

表 1 2020 年 8 月 1 日—2024 年 7 月 31 日上海市浦东新区 2 种 HZV 接种情况
Table 1 Two types of HZV vaccination in Pudong New Area from August 1, 2020 to July 31, 2024

项目	ZVL（减毒）		RZV（CHO细胞）		合计	
	剂次数	构成比/%	剂次数	构成比/%	剂次数	构成比/%
性别						
男性	844	38.14	12 399	35.54	13 243	35.69
女性	1 369	61.86	22 491	64.46	23 860	64.31
年龄/岁						
40～49	266	12.02	—	—	266	0.71
50～59	672	30.37	15 575	44.64	16 247	43.79
60～69	864	39.04	14 306	41.00	15 170	40.89
≥70	411	18.57	5 009	14.36	5 420	14.61
剂次						
第1剂次	2 213	100.00	18 582	53.26	20 795	56.05
第2剂次			16 308	46.74	16 308	43.95
合计	2 213	100.00	34 890	100.00	37 103	100.00

2.2 浦东新区 HZV 安全性分析

2.2.1 AEFI 报告情况 2020 年 8 月 1 日—2024 年 7 月 31 日，浦东新区共接种各类疫苗 10 386 225 剂次，报告总 AEFI 24 213 例，报告发生率 23.31/万剂次。其中一般反应 22 307 例（92.13%，21.48/万剂次），异常反应 587 例（2.42%，0.57/万剂次）；无疫苗质量和接种事故。HZV 的受种者共报告 AEFI 1 107 例，占总 AEFI4.57%，报告发生率 298.36/万

剂次。其中一般反应 1 104 例(99.73%，297.55/万剂次)；RZV(CHO 细胞)1 101 例，报告发生率315.56/万剂次，其中一般反应 1 098 例(99.73%，314.90/万剂次)，异常反应、偶合症和心因性反应各 1 例(0.09%，0.29/万剂次)。ZVL(减毒)接种后报告 AEFI 6 例，均为一般反应，报告发生率为 27.11/万剂次。RZV(CHO 细胞)AEFI 报告发生率高于 ZVL(减毒)，差异有统计学意义(χ^2=59.818，P<0.001)。

2.2.2 不同年龄和性别 RZV(CHO 细胞)不良反应比较(表 2) 1 099 例不良反应中，男性 315 例，报告发生率 254.11/万剂次，女性 784 例，报告发生率 348.69/万剂次，女性报告发生率高于男性，差异有统计学意义(P<0.001)；发热、红肿、硬结、乏力和肌痛，女性报告发生率高于男性，差异有统计学意义(P<0.05)；50～59 岁报告发生率最高，≥70 岁报告发生率最低，不同年龄组差异有统计学意义(P=0.008)；50～59 岁发热、乏力报告发生率最高，不同年龄组差异有统计学意义(P<0.05)。

表 2 不同年龄、性别 RZV(CHO 细胞)不良反应症状报告发生率分析(n，/万剂次)
Table 2 Reported incidence of RZV (CHO cell) adverse reaction symptoms in receivers of different ages and genders (n, /10 000 doses)

不良反应	性别		χ^2值	P值	年龄/岁			χ^2值	P值
	男性	女性			50～59	60～69	≥70		
发热/℃	246(198.40)	569(252.99)	10.440	<0.001	403(258.75)	324(226.48)	88(175.68)	12.000	0.002
37.1～37.5	22(17.74)	54(24.01)	1.444	0.230	33(21.19)	33(23.07)	10(19.96)	0.210	0.900
37.6～38.5	197(158.88)	440(195.63)	6.022	0.014	315(202.25)	253(176.85)	69(137.75)	9.239	0.010
≥38.6	27(21.78)	75(33.35)	3.671	0.055	55(35.31)	38(26.56)	9(17.97)	4.506	0.105
红肿/cm	66(53.23)	248(110.27)	29.154	<0.001	150(96.31)	122(85.28)	42(83.85)	1.265	0.531
≤2.5	36(29.03)	142(63.14)	18.313	<0.001	86(55.22)	64(44.74)	28(55.90)	1.888	0.389
2.6～5.0	28(22.58)	90(40.02)	7.207	0.007	54(34.67)	52(36.35)	12(23.96)	1.750	0.417
>5.0	2(1.61)	16(7.11)	4.690	0.030	10(6.42)	6(4.19)	2(3.99)	0.871	0.647
硬结/cm	19(15.32)	71(31.57)	8.197	0.004	39(25.04)	40(27.96)	11(21.96)	0.581	0.748
≤2.5	16(12.90)	52(23.12)	4.288	0.038	32(20.55)	27(18.87)	9(17.97)	0.177	0.915
2.6～5.0	3(2.42)	16(7.11)	3.236	0.072	4(2.57)	13(9.09)	2(3.99)	6.049	0.049
>5.0	0(0.00)	3(1.33)	1.654	0.198	3(1.93)	0(0.00)	0(0.00)	4.840 [a]	0.089
乏力	32(25.81)	119(52.91)	13.624	<0.001	89(57.14)	46(32.15)	16(31.94)	12.55	0.002
肌痛	22(17.74)	71(31.57)	5.746	0.017	51(32.74)	33(23.07)	9(17.97)	4.287	0.117
食欲不振	12(9.68)	22(9.78)	0.001	0.976	19(12.20)	13(9.09)	2(3.99)	2.729	0.255
瘙痒	2(1.61)	14(6.22)	3.708	0.054	10(6.42)	6(4.19)	0(0.00)	3.490	0.175
头痛头晕	6(4.84)	13(5.78)	0.130	0.718	7(4.49)	11(7.69)	1(2.00)	2.677	0.262
嗜睡	4(3.23)	20(8.89)	3.733	0.053	15(9.63)	8(5.59)	1(2.00)	3.798	0.150
其他症状	17(13.71)	24(10.67)	0.629	0.428	20(12.84)	16(11.18)	5(9.98)	0.330	0.848
总不良反应	315(254.05)	784(348.58)	23.412	<0.001	534(342.86)	435(304.07)	130(259.53)	9.574	0.008

注：a 表示采用*fisher*精确概率法计算。

2.2.3 不同剂次RZV(CHO 细胞)不良反应比较(表3) 不良反应中第 1 剂次报告 898 例，报告发生率 483.26/万剂次，第 2 剂次报告 201 例，报告发生率 123.25/万剂次，第 1 剂次报告发生率高于第 2 剂次，差异有统计学意义(P<0.001)。发热、红肿、硬结、乏力、肌痛等症状第 1 剂次报告发生率高于第 2 剂次，差异有统计学意义(P<0.05)。

表 3 不同剂次 RZV(CHO 细胞)不良反应症状报告发生率(n，/万剂次)
Table 3 Reported incidence of RZV (CHO cell) adverse reactions at different doses (n, /10 000 doses)

不良反应	剂次		合计	χ^2值	P值
	第1剂次	第2剂次			
发热/℃	659(354.64)	156(95.66)	815(233.59)	255.360	<0.001
37.1～37.5	57(30.67)	19(11.65)	76(21.78)	14.462	<0.001
37.6～38.5	518(278.76)	119(72.97)	637(182.57)	205.221	<0.001
≥38.6	84(45.21)	18(11.04)	102(29.23)	34.785	<0.001

续表 3
Table 3 Continued

不良反应	剂次		合计	χ^2值	*P*值
	第1剂次	第2剂次			
红肿/cm	262(141.00)	52(31.89)	314(90.00)	115.937	<0.001
≤2.5	151(81.26)	27(16.56)	178(51.02)	71.643	<0.001
2.6～5.0	96(51.66)	22(13.49)	118(33.82)	37.548	<0.001
>5.0	15(8.07)	3(1.84)	18(5.16)	6.543	0.011
硬结/cm	63(33.90)	27(16.56)	90(25.80)	10.159	<0.001
≤2.5	46(24.76)	22(13.49)	68(19.49)	5.666	0.017
2.6～5.0	16(8.61)	3(1.84)	19(5.45)	7.316	0.007
>5.0	1(0.54)	2(1.23)	3(0.86)	0.013 [a]	0.489
乏力	116(62.43)	35(21.46)	151(43.28)	33.823	<0.001
肌痛	80(43.05)	13(7.97)	93(26.66)	40.208	<0.001
食欲不振	29(15.61)	5(3.07)	34(9.74)	14.030	<0.001
瘙痒	14(7.53)	2(1.23)	16(4.59)	7.539	0.006
头痛头晕	14(7.53)	5(3.07)	19(5.45)	3.186	0.074
嗜睡	21(11.3)	3(1.84)	24(6.88)	11.311	<0.001
其他症状	32(17.22)	9(5.52)	41(11.75)	10.133	<0.001
总不良反应	898(483.26)	201(123.25)	1 099(314.99)	369.000	<0.001

注：a 表示采用*fisher*精确概率法计算。

2.2.4 AEFI 发生时间间隔分布（表 4） 998 例（90.15%）AEFI 发生在<24 h，其中 RZV（CHO 细胞）报告的 1 101 例中，<24 h 发生 994 例（90.28 %），24～<48 h 发生 88 例（7.99%），≥48 h 发生 19 例（1.73%）；ZVL（减毒）报告的 6 例中，<24 h 发生 4 例（66.67 %）。

表 4 不同发生时间间隔 AEFI 报告发生情况
Table 4 Reported AEFIs at different occurrence intervals

发生时间间隔/h	RZV（CHO细胞）		ZVL（减毒）		合计	
	例数	构成比/%	例数	构成比/%	例数	构成比/%
<24	994	90.28	4	66.67	998	90.15
24～<48	88	7.99	2	33.33	90	8.13
≥48	19	1.73	0	0.00	19	1.72
合计	1 101	100.00	6	100.00	1 107	100.00

3 讨 论

HZ 是一种全球性重大疾病，发病与年龄增长有关，普通人群患 HZ 的终生风险为 30%，50 岁后风险急剧增加，≥50 岁人群 HZ 全球发病率为 5.23/1 000 人年～10.9/1 000 人年[10–11]。在中国，HZ 未纳入常规系统监测，相关流行病学研究相对较少，≥50 岁人群 HZ 发病率为 2.9/1 000 人年～6.89/1 000 人年，≥60 岁人群 HZ 发病率高达 11.69/1 000 人年。有证据表明，HZ 发病率随着时间的推移而增加[12–13]。接种 HZV 是预防 HZ 最有效的措施。研究表明，中国 HZV 接种率较低，2022 年全国≥60 岁人群接种率仅为 0.10%[14]，而接种后不良反应是影响人群接种意愿的重要原因之一[15]。本研究旨在通过对 2020 年 8 月 1 日—2024 年 7 月 31 日上海市浦东新区接种 HZV AEFI 监测数据进行分析，探讨 HZV 的安全性，为提高 HZV 接种率提供科学依据。

上海市浦东新区各类疫苗接种后总 AEFI 报告发生率为 23.31/万剂次，而 HZV 报告发生率为 298.36/万剂次，明显高于年均报告发生率。分析可能原因为：（1）上海市浦东新区接种 HZV 的受种者中，94.04% 接种的是 RZV（CHO 细胞），RZV（CHO 细胞）的 AS01B 佐剂系统可能会增强人体反应原性，增加注射部位疼痛和其他不良反应的发生[16]。（2）HZV 作为国家非免疫规划疫苗，遵循自愿自费的接种原则，意愿接种的受种者经济

情况、受教育程度和对疫苗的认知高于一般人群，更加关注疫苗接种和接种后身体健康情况，轻微反应亦能及时发现、上报，提高了 AEFI 的报告率。本次研究中 RZV（CHO 细胞）接种后 AEFI 报告发生率（315.56/万剂次）高于 ZVL（减毒）（27.11/万剂次），这与国外 HZV 不良反应研究结果一致[17]。可能与 RZV（CHO 细胞）中所含佐剂增强人体反应有关，亦不能排除与 ZVL（减毒）使用时间短、接种剂次较少，AEFI 报告还不够完整有关。

研究结果显示，接种 RZV（CHO 细胞）后女性不良反应报告发生率高于男性，接种后女性接种部位症状和全身反应发热、乏力报告发生率明显高于男性，这与国外 RZV（CHO 细胞）不良反应研究相近[18–19]。可能原因：（1）生理、基因、性激素等差异，导致女性的先天性和适应性免疫反应强于男性，更易发生炎症和接种后不良反应[20]；（2）相较于男性，女性内心更加细腻，更容易关注接种后身体情况，更倾向于报告健康问题和不良反应。年龄分布，50～59 岁不良反应报告发生率高于 60～69 岁和≥70 岁年龄组，这与国外 RZV（CHO 细胞）不良反应研究相近[18–19]。可能原因：（1）随着年龄的增长，免疫细胞活性降低，T 细胞受体多样性减退，免疫反应物质减少，免疫系统功能下降，对传染病的保护及疫苗反应降低[21–22]。（2）随着年龄增长，老年人对疼痛和轻微症状的耐受性可能更高，更不易报告接种后轻微反应[18]。（3）中国疫苗接种后 AEFI 监测仍以被动监测方式为主，需受种者前往接种门诊或电话报告，报告渠道不便利，年龄越大，轻微反应越会选择不报。

研究结果显示，RZV（CHO 细胞）接种第 1 剂次不良反应报告发生率高于第 2 剂次，这与国内卜哲妮等[23] 对 RZV（CHO 细胞）的研究相近，但与 RZV（CHO 细胞）全球临床研究及佐剂的研究结果（第 2 剂次不良反应发生率高于第 1 剂次）相反[24–25]。可能原因：（1）第 1 剂次接种后受种者更加关注接种后身体反应，报告轻微反应意愿较高，第 2 剂次接种后出现轻微反应或与第 1 剂次类似的反应则易被忽视，更倾向选择不报或延报。（2）疫苗接种前门诊医生会对受种者进行健康问询，受种者在接种第 2 剂次时因被问询更易回忆、倾诉第 1 剂次接种后发生的不良反应；第 2 剂次接种后发生不良反应因缺乏同等机会则易被忽视，导致接种后不良反应报告偏移。（3）第 1 剂次接种后出现不良反应，受种者可能因担心自身健康选择不接种第 2 剂次。因此，应进一步加强疫苗知识宣教，提高居民疫苗接种知识素养，鼓励居民接种疫苗和报告接种后不良反应，同时拓宽疫苗接种后不良反应报告渠道，提高不良反应报告渠道的可及性，尽量避免不良反应的迟报和漏报。

本次研究中，HZV 接种后报告的不良反应主要以接种部位症状和发热、乏力等一般反应为主，大多发生在接种后 24 h 内。结果提示，接种门诊在严格遵循规范流程，实施常规接种并切实完成接种后 30 min 留观工作的基础上，需进一步强化受种者接种后 24 h 内自我健康状况观察的宣教，让受种者准确掌握自我健康观察和不良反应处置的要点与方法，进而保障接种的安全，提升接种后不良反应监测的全面性与及时性。

综上所述，上海市浦东新区 HZV 接种后 AEFI 报告发生率高于年均 AEFI 报告发生率，但以一般反应为主，未发现严重不良反应表明，上海市浦东新区接种的 HZV 安全性良好。同时本研究也有与其他研究者结果的不同之处。提示应探索更加全面、无偏的方式开展 HZV AEFI 监测研究，准确监测 HZV 不良反应特征。

数据可用性声明：本研究的数据涉及公共卫生敏感信息。根据国家相关法律法规和政策要求，数据必须严格保密，不得擅自公开。在研究过程中，研究团队采取了一系列严格的安全措施来保护数据的安全。因此，无法公开原始数据。

参考文献

[1] Chlibek R, Pauksens K, Rombo L , et al. Long-term immunogenicity and safety of an investigational herpes zoster subunit vaccine in older adults[J]. Vaccine, 2016 , 4(6): 863-868.

[2] Lee C, Jiang N, Tang H, et al. Potential public health impact of the adjuvanted recombinant zoster vaccine among people aged 50 years and older in Beijing[J]. Hum Vaccin Immunother, 2021, 17(10): 3735-3746.

[3] Kawai K, Rampakakis E, Tsai T, et al. Predictors of postherpetic neuralgia in patients with herpes zoster: a pooled analysis of prospective cohort studies from North and Latin America and Asia[J]. Int J Infect Dis, 2015, 34: 126-131.

[4] Zhao D, Suo L, Lu L, et al. Impact of herpes zoster and post-herpetic neuralgia on health-related quality of life in Miyun District of Beijing, China: An EQ-5D survey[J]. Vaccine X, 2023, 15: 100415.

[5] Zhu Q, Zheng H, Qu H, et al. Epidemiology of herpes zoster among adults aged 50 and above in Guangdong, China[J]. Hum Vaccin Immunother, 2015, 11(8): 2113-2118.

[6] 张娇, 郭晓璟, 李书明, 等. 北京市朝阳区≥50 岁慢性病患者带状疱疹疫苗接种率和接种意愿 [J]. 中国疫苗和免疫, 2023, 29(6): 687-693.

[7] 国家药品监督管理局. 2023 年 01 月 31 日药品批准证明文件送达信息发布 [EB/OL]. [1 月 27 日]. https://www.nmpa.gov.cn/zwfw/sdxx/sdxxyp/yppjfb/20230131141048130.html.

[8] 高语嫣, 孙昊, 闫威, 等. 北京市东城区≥50 岁人群带状疱疹疫苗上市后不良反应主动监测 [J]. 中国疫苗和免疫, 2022, 28(3): 350-355.

[9] 上海市卫生健康委员会. 全国疑似预防接种异常反应监测方案 [EB/OL]. [2022.02]. http://wsjkw.sh.gov.cn/mygh-zcwj/20191012/0012-65395.html.

[10] Kawai K, Gebremeskel B G, Acosta C J. Systematic review of incidence and complications of herpes zoster: towards a global perspective[J]. BMJ Open, 2014, 4(6): e004833.

[11] van Oorschot D, Vroling H, Bunge E, et al. A systematic literature review of herpes zoster incidence worldwide[J]. Hum Vaccin Immunother, 2021, 17(6): 1714-1732.

[12] Yin D, Van Oorschot D, Jiang N, et al. A systematic literature review to assess the burden of herpes zoster disease in China[J]. Expert Rev Anti Infect Ther, 2021, 19(2): 165-179.

[13] Zhang Z, Liu X, Suo L, et al. The incidence of herpes zoster in China: A meta-analysis and evidence quality assessment[J]. Hum Vaccin Immunother, 2023, 19(2): 2228169.

[14] 程立雪, 李力, 曹雷, 等. 2019—2023 年全国≥60 岁人群 3 种非免疫规划疫苗接种情况分析 [J]. 中国预防医学杂志, 2024, 25(5): 592-597.

[15] 李春圆, 赵洁. 上海市崇明区 50 岁及以上成人带状疱疹疫苗接种意愿及影响因素分析 [J]. 实用预防医学, 2023, 30(2): 230-233.

[16] Roman F, Burny W, Ceregido M A, et al. Adjuvant system AS01: from mode of action to effective vaccines[J]. Expert Rev Vaccines, 2024, 23(1): 715-729.

[17] McGirr A, Widenmaier R, Curran D, et al. The comparative efficacy and safety of herpes zoster vaccines: A network meta-analysis[J]. Vaccine, 2019, 37(22): 2896-2909.

[18] Fiore J, Co-van der Mee M M, Maldonado A, et al. Safety and reactogenicity of the adjuvanted recombinant zoster vaccine: experience from clinical trials and post-marketing surveillance[J]. Ther Adv Vaccines Immunother, 2021 , 9: 25151355211057479.

[19] Stefanizzi P, Moscara L, Palmieri C, et al. Safety profile of recombinant adjuvanted anti-herpes zoster vaccine (RZV) in high-risk groups: Data from active surveillance program. Puglia (Italy), 2021–23[J]. Vaccine, 2024, 42(12): 2966-2974.

[20] Klein S L, Flanagan K L. Sex differences in immune responses[J]. Nat Rev Immunol, 2016, 16(10): 626-638.

[21] Pereira B, Xu XN, Akbar AN. Targeting Inflammation and Immunosenescence to Improve Vaccine Responses in the Elderly[J]. Front Immunol, 2020, 11: 583019.

[22] 刘文敏, 文京海, 杨丹丹, 等. 上海市浦东新区重组新型冠状病毒疫苗 (5 型腺病毒载体) 接种情况及安全性分析 [J]. 中国公共卫生, 2023, 39(6): 777-781.

[23] 卜哲妮, 孙立梅, 赵占杰, 等. 2020—2021 年广东省带状疱疹疫苗疑似预防接种异常反应监测分析 [J]. 华南预防医学, 2022, 48(5): 592-595.

[24] 葛兰素史克集团. 重组带状疱疹疫苗 (CHO 细胞) 说明书 [EB/OL]. [11 月 27 日]. https://www.gsk-china.com/media/6506/4-%E8%AF%B4%E6%98%8E%E4%B9%A6-pdf-145m-ppc-0025427-v3-clean.pdf.

[25] Leroux-Roels G, Marchant A, Levy J, et al. Impact of adjuvants on CD4(+) T cell and B cell responses to a protein antigen vaccine: Results from a phase Ⅱ, randomized, multicenter trial[J]. Clin Immunol, 2016, 169: 16-27.