

日本的疫苗可预防疾病的流行病学：关于2019年橄榄球世界杯和2020年夏季奥运会和残奥会旅行前建议的考虑

Matthew M. Griffith,^a Munehisa Fukusumi,^a Yusuke Kobayashi,^b Yusuke Matsui,^b Shingo Nishiki,^b Reiko Shimbashi,^b Saeko Morino,^a Tomimasa Sunagawa,^a Keiko Tanaka-Taya,^a Tamano Matsui^a and Kazunori Oishi^a

通讯作者: Matthew Griffith (电子邮件: griffith@niid.go.jp)

背景: 2019年和2020年,日本将举办两项国际体育赛事,预计将吸引2200万名参观者。这种大型集会活动增加了传染病暴发和国际传播的风险。旅行前的建议会降低此类风险。

方法: 为协助卫生部和相关组织制定旅行前建议,我们对报告病例进行描述性分析并回顾疾病趋势,总结了日本的国家监测数据(2000–2016,在可获得资料范围内),疾病种类包括风疹、侵袭性肺炎球菌病、麻疹、非甲型非戊型肝炎、甲型肝炎、侵袭性流感嗜血杆菌病、破伤风、伤寒、侵袭性脑膜炎球菌病、流行性乙型脑炎、流行性感、水痘、腮腺炎和百日咳(疾病的详细内容请见附件A)。

结果: 研究结果显示,风疹(1.78/10万人年)、流感(243.5例/监测哨点)和流行性腮腺炎(40.1例/监测哨点)的发病率较高;流感(11月一次年5月)和乙型脑炎(8月–11月)呈季节性增加;日本西部的乙型脑炎呈地区聚集性。麻疹病例从2008年的11 013例降至2015年的35例,但2016年发生了输入性病例引起的暴发($n=165$)。虽然侵袭性脑膜炎球菌病的发病率仅为0.03/10万,但2015年日本在一次大型集会活动中发生了疾病的国际传播。

讨论: 卫生部和相关组织应利用这些结果,为2019年橄榄球世界杯和2020年夏季奥运会和残奥会的旅游者制定有针对性的旅行前建议,尤其是针对腮腺炎、麻疹、风疹、流感和脑膜炎等疾病。对于甲型肝炎和乙型脑炎,也应为那些暴露风险增加的旅行者提供建议。

2019年橄榄球世界杯将于9月20日至11月2日在日本举行,2020年夏季奥运会和残奥会将于7月24日至9月6日在东京举行。据估计,这两次大型集会活动(mass gatherings, MGs)将吸引2200万名游客来到日本¹。像这样的大型集会活动会使东道主国家资源紧张,而且与疾病暴发和疾病的国际传播有关²⁻⁴。

世界卫生组织(World Health Organization, WHO)和美国疾病控制预防中心(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)建议旅行者在参加大型集会活动之前征求卫生专业人员的意见^{5,6}。征求此类意见的麦加朝圣者中疫苗接种的比例是未征求意见者的两倍⁷。

对所有疫苗可预防疾病(vaccine-preventable diseases, VPDs)进行最新的疫苗接种是预防发病、暴发和国际传播的最好方法。为协助卫生和其他组织制定针对这些大型集会活动的旅行前建议,本文对日本部分疫苗可预防疾病的流行病学近况进行了总结。

方法

我们基于前往日本的游客的频率、疾病严重程度和潜在免疫力(由于病原体的广泛传播或全球疫苗接种趋势,前往日本的外国游客在访问日本之前产生免疫力的可能性)来决定分析哪些疾病。我们从国家传染病流行病学监测系统(National Epidemiological Surveillance of Infectious Diseases, NESID)获得了至少八年的最新数据(大多数疾病数据截至2015年,除非另有说明)。国家法定传染病监测包括日本所有医疗机构的被动病例报告。在这项工作中,我们选择风疹、侵袭性肺炎球菌病、麻疹、非甲型和非戊型肝炎、甲型肝炎、侵袭性流感嗜血杆菌病、破伤风、伤寒、侵袭性脑膜炎球菌病和流行性乙型脑炎。国家传染病流行病学监测系统每周还有大约3000家儿科诊所的部分疾病的哨点监测信息。我们从中选择了水痘、腮腺炎、百日咳和流行性感。另外还有2000家成人门诊报告的流感病例。

^a 日本,东京,国立传染病研究所,传染病监测中心

^b 日本,东京,国立传染病研究所,现场流行病学培训项目

投稿日期:2017年10月20日;发表日期:2018年6月30日

doi: 10.5365/wpsar.2017.8.4.002

我们收集了病例的性别、年龄组、地区、报告的周和年份的汇总数据。在有信息的情况下，我们还获取病例的临床疾病分类（如不典型麻疹）、疫苗接种史、可疑的感染地点或途径，以及实验室检测结果。对于流感和水痘，我们获得了有实验室确诊证据的住院病例数。自2011年以来，超过300张病床的医院报告流感病例，自2014年9月以来，所有医院都报告水痘病例。

我们根据日本统计局的年度人口估计数计算了病例总数、比例、范围和发病率（1/10万）⁸，并在信息不完整的年份中使用了相关比例进行计算。对于哨点监测的疾病，因为每个监测哨点的服务人口数不清楚，所以我们计算了哨点医院的平均报告病例数。为进一步说明分析结果，我们简要描述了目前的疫苗接种策略。详细的病例定义和其它疾病信息，请参见附录B。

结果

国家法定传染病监测（非哨点监测）的疫苗可预防疾病

风疹（2008-2015）

2008至2015年期间，报告的风疹病例大约79%发生在2013年（ $n=14\ 344$ ）。2013年的风疹流行影响到47个地区，病例主要为男性（76%； $n=10\ 972$ ），年龄以20-44岁为主（70%； $n=10\ 055$ ）。2008至2015年整个期间的病例以男性为主（75%； $n=13\ 660$ ），年龄以20-44岁为主（69%； $n=12\ 440$ ）。2015年，有明确疫苗接种史的病例（ $n=74$ ；45%）中有49%（ $n=36$ ）疫苗接种不足，其中有4名病例因年龄太小未能接种，41%（ $n=30$ ）的病例接种过一剂次。2008至2015年的风疹发生率为1.78/10万人年（ $n=18\ 117$ ）（见表1）。

自2006年4月起，常规疫苗规划包括了两剂次的麻疹-风疹（measles-rubella, MR）疫苗：1岁时接种第一剂，上小学前1年内接种第二剂（一般为5岁或6岁）。2006年之前，从1977年开始，11-12岁的女孩常规接种一剂次风疹疫苗。1995年增加了12-89月龄的男孩和女孩以及11-12岁男孩的接种剂次。

侵袭性肺炎球菌病（IPD）（2013-2015）

报告的侵袭性肺炎球菌病从7月中旬到9月末一直最低。2013年4月开始，侵袭性肺炎球菌病成为法定报告传染病，到2015年底，发病率为1.5/10万人年（ $n=5\ 229$ ）。60岁及以上成人病例占62%（ $n=3\ 227$ ），而5岁以下儿

童病例占19%（ $n=1\ 017$ ）。男性病例占60%（ $n=3\ 134$ ）。

自2013年11月开始，2-59月龄儿童常规免疫接种疫苗已经包括了4剂次的13价肺炎球菌结合疫苗（PCV13），替代了7价的肺炎球菌结合疫苗（PCV7）。这项服务从2010年11月以来一直获得补贴，从2013年4月起为24月龄以下儿童提供常规接种。自2014年10月开始为≥65岁的成年人提供23价肺炎球菌多糖疫苗的常规免疫接种，该疫苗自1988年开始一直是自愿接种。

麻疹（2008-2016）

日本的麻疹报告病例从2008年的11 013例减少到2015年的35例。但是2016年报告了165例，其中32%（ $n=52$ ）为不典型麻疹（即少于3个典型麻疹症状的实验室确诊病例）。58%（ $n=95$ ）为20-39岁，19%（ $n=32$ ）小于10岁。在2016年的已知接种史的112例（68%）病例中，大部分病例接种不足：42%（ $n=47$ ）未接种疫苗，其中8例低于接种年龄，36%（ $n=40$ ）接种了一剂次。2016年的病例中，有139例（84%）检出了麻疹病毒，其中25%（ $n=35$ ）有出国旅行史。这些分离株中有89%（ $n=124$ ）鉴定了基因型：53%（ $n=66$ ）为D8型，46%（ $n=57$ ）为H1型，B3型低于1%（ $n=1$ ）。分离到毒株但无出国旅行史的病例与日本国际机场有关。分析期间的麻疹发病率为1.2/10万人年（ $n=13\ 805$ ）。

见上文的风疹疫苗接种。此外，1978年开始，12-71月龄儿童可以接种单剂次的麻疹疫苗，到1995年已将接种人群扩大到89月龄儿童。

病毒性肝炎（非甲型非戊型）（2006-2015）

分析期间的乙型病毒性肝炎病毒（HBV）占日本报告的2400例实验室确诊的非甲型非戊型病毒性肝炎病例的81%（ $n=1\ 933$ ）（发病率：0.19/10万人年）。乙型病毒性肝炎病例中78%为男性（ $n=1\ 503$ ）。疑似传播途径占乙型病毒性肝炎病例的70%（ $n=1\ 349$ ）。在1 091例报告为性传播的男性病例中，66%（ $n=715$ ）报告有异性接触，21%（ $n=226$ ）报告有同性接触，2%（ $n=20$ ）报告有两性接触，16%（ $n=170$ ）无应答。

从2016年10月开始，对于12月龄以下的婴儿，常规免疫程序中包括三剂次的乙型病毒性肝炎疫苗。母亲也可自愿接种疫苗。

甲型肝炎（2006-2016）

甲型肝炎病例在2006年（ $n=320$ ）、2010年（ $n=347$ ）

表1. 2006-2016年日本部分法定报告（非哨点监测）的疫苗可预防疾病（VPDs）的发病率和特征

疾病 (n; 分析时间段)	发病率 ^a	年发病率范围 ^b	男性% (n)	主要年龄组: % (n)	病例报告	接种方案 ^f
风疹 (18 117; 2008 - 2015)	1.78	0.07 - 11.3	75 (13 660)	20 - 44: 69 (12 440)	临床或实验室	常规
侵袭性肺炎球菌病 (5229; 2013 ^c - 2015)	1.50	1.05 - 1.9	60 (3134)	<5: 19 (1017); ≥60: 62 (3227)	临床和实验室	常规 (PCV7和PPSV23)
麻疹 (13 805; 2008 - 2016)	1.20	0.03 - 8.6	57 (7812)	20 - 39: 58 (95) ^d	临床或实验室	常规
病毒性肝炎 ^e (2454; 2006 - 2015)	0.19	0.17 - 0.22	74 (1808)	20 - 44: 64 (1559)	临床和实验室	常规 (乙型肝炎)
甲型肝炎 (2245; 2006 - 2015)	0.18	0.10 - 0.34	58 (1313)	25 - 64: 72 (1744)	实验室	自愿
侵袭性流感嗜血杆菌病 (560; 2013 ^c - 2015)	0.16	0.11 - 0.20	60 (338)	≥70: 52 (293)	临床和实验室	常规
破伤风 (1158; 2006 - 2015)	0.09	0.07 - 0.10	56 (653)	≥55: 85 (984)	临床	常规
伤寒 (330; 2008 - 2015)	0.03	0.02 - 0.05	59 (195)	20 - 39: 59 (194)	实验室	未批准
侵袭性脑膜炎球菌病 (94; 2013 - 2015)	0.03	0.02 - 0.03	64 (60)	≥50: 59 (55)	临床和实验室	自愿 (MCV4)
日本脑炎 (51; 2006 - 2015)	0.004	0.002 - 0.008	63 (32)	≥60: 61 (31)	临床和实验室	常规

a. 每10万人年; b. 连续4周以上高于本年度周平均报告病例的水平; c. 从4月开始; d. 2016年 (n = 165); e. 非甲型非戊型; 81%乙型肝炎; f. 参见日本免疫接种程序 (2016年10月1日), 网址<https://www.niid.go.jp/niid/images/vaccine/schedule/2016/EN20161001.pdf>.

MCV4: 脑膜炎球菌结合疫苗 (4价)

PCV7: 肺炎双球菌疫苗 (7价)

PPVS23: 肺炎球菌多糖疫苗 (23价)

和2014年 (n = 433) 达到高峰, 而且每年上半年的病例数更多。所有病例中, 男性占58% (n = 313), 25-64岁的病例占72% (n = 1 744)。2010年至2015年 (之前数据未分析), 80% (n = 1 185) 的病例怀疑是在国内感染, 无地区聚集性。分析期间的总发病率为0.18/10万人年 (n = 2 245)。

自2013年3月以来, 所有人均可在自愿基础上接种两剂次的灭活甲型肝炎疫苗。之前, 该疫苗是用于16岁及以上的人群。

侵袭性流感嗜血杆菌病 (Invasive Haemophilus influenzae disease, IHD) (2013-2015)

侵袭性流感嗜血杆菌病的报告病例数由2013年 (该病在2013年4月成为法定报告传染病) 的108例上升到2014年200例、2015年252例。男性病例占60% (n = 338)。超过半数 (52%; n = 293) 的病例年龄≥70岁, 17% (n = 95) 的病例小于5岁。2013年4月至2015年期间, 侵袭性流感嗜血杆菌病的发病率为0.16/10万人年 (n = 560)。

从2013年4月起, 59月龄以下儿童常规接种4剂次流感嗜血杆菌b型疫苗。自2008年12月起, 5岁以下儿

童自愿接种该疫苗获得批准; 2010年11月增加了政府资助。

破伤风 (2006-2015)

每年都有89至128例破伤风病例报告, 而且在第19至29流行周期期间的病例数均增加。多数病例年龄≥55岁 (85%; n = 984)。所有地区均有病例报告。分析期间的日本破伤风发病率为0.09/10万人年 (n = 1 158)。

常规免疫程序中纳入了为3月龄至7岁半的儿童接种四剂次的白喉、破伤风、无细胞百日咳和灭活脊髓灰质炎疫苗 (diphtheria, tetanus, acellular pertussis, and inactivated polio vaccine, DTaP-IPV), 以及为11岁或12岁的儿童接种一剂次的白喉和破伤风疫苗 (diphtheria and tetanus, DT)。

伤寒 (2008 - 2015)

日本报告的伤寒病例大多数 (72%; n = 238) 是在日本境外感染。国内感染的病例比例从2013年的38% (n = 25) 下降到2015年的11% (n = 4)。国内感染病例多数是散发, 无明确原因; 但是, 2014年8月, 东京市一家餐厅发生了一起与食用沙拉有关的8例病

例的暴发。分析期间的伤寒发病率为0.03/10万人年 ($n = 330$)。

日本尚未批准伤寒疫苗。个体医生可以进口和使用伤寒疫苗，但无政府补贴，在发生疫苗副反应事件给患者补偿时也没有政府补贴。

侵袭性脑膜炎球菌病 (Invasive meningococcal disease, IMD) (2013-2015)

从2013年4月(脑膜炎球菌败血症被列入法定报告传染病)到2015年期间，每年有23至37例侵袭性脑膜炎球菌病病例报告，无季节特征。多数病例为男性(64%； $n = 60$)而且年龄 ≥ 50 岁(59%； $n = 55$)。日本侵袭性脑膜炎球菌病发病率为0.03/10万人年 ($n = 94$)。

2015年5月开始，脑膜炎球菌结合疫苗(meningococcal conjugate vaccine, MCV4)可自愿接种。

乙型脑炎 (Japanese encephalitis, JE) (2006-2015)

在分析的年份中，日本47个县有5个西部县(福冈、熊本、长崎、岛根和爱媛)的乙型脑炎占有所有报告病例的43% ($n = 22$)；22个县无病例报告。在第35-47流行周中，报告病例数均比较高。男性病例占63% ($n = 32$)，年龄 ≥ 60 岁的病例占61% ($n = 31$)。乙型脑炎的发病率为0.004/10万人年 ($n = 51$)，每年报告2-10例病例。

常规免疫程序中包括四剂次的灭活乙型脑炎疫苗：6月龄至7岁半期间接种三剂次，9-13岁接种一剂次。

哨点监测的疫苗可预防疾病

流感 (2000-2015)

除2009年外，所有流感季节均于11月开始，在1月下旬至3月中旬达到高峰，并于5月份结束。所有哨点共报告18 508 470例病例，平均每个哨点每年有243.5例病例(见表2)。2013-2014年流感季节的实验室确诊住院病例为9 905例，2014-2015年流感季节为12 705例。日本无人感染禽流感A (H5N1)、A (H5N6)、A (H7N9)或A (H9N2)的病例报告。

水痘 (2005-2016)

2006年，每个哨点报告水痘病例最多达88.1例 ($n = 265$)。

2009年下降到67.1例 ($n = 202 732$)，2011年上升到76.2例 ($n = 238 645$)，2015年下降到24.7例 ($n = 77 614$)。在分析时间段的早期，病例在11月至次年6月达到高峰，但是后来没有了这种趋势。2005-2011年期间，5岁以下儿童占病例的77%，2015年占54%。2005-2016年哨点共报告了2 018 171例病例(平均每个哨点每年报告65.5例)。2014年9月中旬至2016年3月期间，日本报告了521例住院病例(临床诊断或实验室确诊)(0.27/10万人年)。

自2014年10月起，常规免疫程序中纳入了1至2岁儿童的两剂次水痘疫苗。2岁及以上者可自愿接种。

流行性腮腺炎 (2000-2015)

日本的流行性腮腺炎病例在2001年(84.4例/哨点)、2006年(66.6例/哨点)和2010年(59.3例/哨点)达到高峰，无季节性。无持续报告较多病例的县。2-5岁的病例占57% ($n = 1 048 851$)，男性占54% ($n = 1 051 903$)。从2000年到2015年，监测哨点共报告1 963 679例(40.1年/哨点/年)。

1993年用单价腮腺炎疫苗取代了麻疹、腮腺炎和风疹联合疫苗(measles, mumps and rubella, MMR)，1岁及以上的人群可自愿接种。

百日咳 (2000-2015)

在分析的时间段内，每个哨点报告的百日咳病例数有波动：2000年1.28例 ($n = 3 804$)，2005年0.44例 ($n = 1 358$)，2008年2.24例 ($n = 6 753$)，2013年0.53例 ($n = 1 662$)，2015年0.85例 ($n = 2 675$)。未观察到季节性变化。2001年，27% ($n = 471$)的病例为6-11月龄的幼儿，3% ($n = 49$)的病例 ≥ 20 岁。2010年之前， ≥ 20 岁的病例占48% ($n = 2 607$)，6-11月龄的病例占4% ($n = 205$)。2000-2015年期间，监测哨点共报告48 783例病例(0.996例/哨点/年)。

常规免疫规划中包括了针对3月龄至7岁半儿童的四剂次的白喉、破伤风、非细胞性百日咳、灭活脊髓灰质炎疫苗。

讨论

对于参加2019年橄榄球世界杯和2020年东京夏季奥运会和残奥会的大多数游客来说，日本大多数疫苗可预防疾病的风险都较低。这些疾病的发病率或者下降或者维持在低水平。但是，风疹、腮腺炎、流感、麻疹和侵袭性脑膜炎球菌病的情况仍比较复杂。甲型病毒

表2. 2000-2015年日本部分哨点报告的疫苗可预防疾病的病例数、每个哨点病例总数及特征的比较

疾病 (分析的时间段)	病例总数	每个哨点的病例数 (每年的范围)	每年哨点的范围	年度趋势	高峰季节	病例报告	疫苗接种
流感 (2000-2015)	18 508 470	243.5 (56.4 - 643.3)	4477 - 4924	每2-3年一次高峰	11月-5月; 高峰: 1月-3月	临床诊断, 或甲型/乙型流感快速检测试剂盒	自愿接种; 部分人群常规接种*
水痘 (2006-2015)	2 018 171	65.5 (24.7 - 88.1)	3012 - 3146	总体下降	早期时为11月-6月, 后来无	临床诊断	常规接种
流行性腮腺炎 (2000-2015)	1 936 679	40.1 (13.1 - 84.4)	2978 - 3146	每4年一次高峰	无	临床诊断	自愿接种
百日咳 (2000-2015)	48 783	1.0 (0.44 - 2.24)	2978 - 3146	持续波动	无	临床诊断	常规接种

* 年龄在65岁以上、以及患有慢性疾病或免疫功能低下的60-65岁人群。

性肝炎和乙型脑炎对一些旅行者来说可能风险更高, 如下所述。

鉴于日本的风疹、流行性腮腺炎和流行性感胃的流行病学特征, 对旅行者应该优先开展这些疾病的旅行前建议。2013年风疹上升, 可能与成年男性接种不足有关。2016年在日本进行的一项风疹抗体血清流行病学调查表明, 35-54岁男性的免疫力低于同年龄组的女性; 20-34岁人群和 ≥ 55 岁的人群的抗体差距缩小到10%以下¹⁰。1977年引进疫苗用于11-12岁的女孩, 1995年扩大到11-12岁的男孩以及12-89月龄的全人群¹¹。

对于腮腺炎, 每4-5年一次的高峰周期也可能与疫苗接种不足有关。近期日本的流行性腮腺炎疫苗接种率一直为30-40%¹²。1989年前腮腺炎疫苗一直是自愿接种, 从1989年开始, 麻疹、腮腺炎和风疹联合疫苗纳入常规免疫规划; 由于担心与流行性腮腺炎组分相关的无菌性脑膜炎, 麻疹、腮腺炎和风疹联合疫苗在1993年被自愿接种的单价流行性腮腺炎疫苗取代。在欧洲的大型人群集会活动中, 曾报告过多达214例病例的腮腺炎暴发^{13,14}。

日本举办的大型集会活动通常不在季节性流感流行季节。尽管如此, 从南半球流感流行季节期间过来的游客可以输入流感病毒, 并传播给尚未接种流感疫苗的北半球参会者。为预防流行性腮腺炎、风疹和流感, 旅行前建议应包括确保最新的(或流感流行早期的)接种疫苗、保持正确的卫生习惯、并能识别和报告这些疾病的体征和症状。

虽然麻疹和侵袭性脑膜炎球菌病的病例数一直很低, 但这两种疾病的暴发与国际传播有关的事实表明了这些疾病也应在旅行前的咨询中加以考虑。日本的麻疹流行毒株(D5)最近一次是在2010年检测的, 该

毒株被世界卫生组织(WHO)在2015年确认消除¹⁵。但是, 2016年日本发生了麻疹暴发, 与输入性病例有关, 也包括一起发生在国际机场的暴发。大多数病例都是疫苗接种不足¹⁶。对于侵袭性脑膜炎球菌病, 作者注意到日本的发病率低于其他发达国家¹⁷。2015年日本报告了一起6例病例的侵袭性脑膜炎球菌病暴发, 这次暴发是在日本举办了一场国际青年活动之后发生的, 来自162个国家的3.3万多名参与者参加了这次活动。所有病例均来自欧洲, 其中一名病例未参加这次活动¹⁸。这些事件表明, 即使国内发病率较低时也可能通过输入性病例引起暴发; 旅行前建议应包括确保最新的疫苗接种、经常洗手、尽量避免接触含有他人唾液或飞沫的物品。

旅行建议者也应该考虑个人旅行者的行为和行程。日本的甲型肝炎传播主要与食物有关, 尤其是贝类和海产品¹⁹。该信息通过自我报告获得, 可能会受到社会愿望的影响。2017年, 欧洲和美洲报告了在男男性接触者中暴发了甲型肝炎²⁰。应建议那些有感染甲型肝炎风险的个人采取预防措施, 如接种疫苗、安全性行为、洗手和选择安全食物。计划访问日本西部尤其是非城区的游客, 应考虑接种乙型脑炎疫苗并预防蚊虫叮咬。

尽管本文未分析轮状病毒, 但轮状病毒疾病从2月到5月(在计划的大型集会活动期之外)有增加的趋势。结核病从1999年以来一直在减少, 2015年的发病率为14.4/10万人年^{21,22}。

本次分析中, 选择的疾病种类很大程度上是基于专家意见和日本国立传染病研究所传染病监测中心领导之间的讨论。我们可能无意中会遗漏一些疾病, 这些疾病可能会影响即将召开的大型集会活动的旅行者。大多数被动的疾病监测系统可能受到不完整报

告、缺乏代表性或未能识别疾病暴发的限制²³。国家传染病流行病学监测系统也可能有这些局限性。此外，由于缺乏监测哨点的服务人口数据，限制了对监测哨点疾病发病率进行估算的能力。尽管如此，国家传染病流行病学监测系统包含了目前可获得的最标准化的以及最可靠的国家数据。我们相信，对不同时间和地点的比较可以有效、充分地满足我们的分析目的。大多数情况下，我们尝试分析10年的数据。但对于某些疾病，由于报告要求的引入或改变，导致我们无法这样分析。对于分析时间段比较短的疾病，读者应谨慎下结论。

文献报告了较少的几起与运动会大型集会活动相关的暴发。多数报道来自美国^{24,25,26}，有一篇报道来自大不列颠及北爱尔兰联合王国²⁷，这种情况限制了结果的推广。然而，这些调查结果有一些重要的提示：运动会大型集会活动中发生暴发的风险很低但并非为零；运动员和非运动员、相关和无关的人员、以及接种率高和接种率低的人群都有可能发生暴发；即使在低发病率的地区，输入性病例也能引起暴发。正如一篇文章中所指出的那样²⁵，由于对国际游客开展监测比较困难，所以可能对暴发的规模或性质发生误判，或者可能完全漏掉了暴发。卫生部门、组织机构、卫生保健提供者和旅行者应确保旅行者在参加大型集会活动之前接种疫苗，他们还应促进和支持旅行者携带最新疫苗接种记录，以协助自己国家对任何潜在的病例或暴发开展调查。

正如我们所概述的那样，针对2019年橄榄球世界杯和2020年东京夏季奥运会和残奥会参观者的旅行前建议中应包括接种最新的疫苗和其他的预防措施，尤其是所有旅行者均应接种流行性腮腺炎、麻疹、风疹、流感和侵袭性脑膜炎球菌病疫苗，具有高风险的旅行者应接种甲型肝炎和乙型肝炎疫苗。在提供建议时，卫生专业人员还应告知旅行者他们对来自世界各地的大型集会活动参与者们传播或预防疾病的作用。

利益冲突

无

经费资助

本研究得到新发和再发传染病和免疫研究的部分支持（H30-Shinkouyousi-shitei-004）。

致谢

无

参考文献

1. The economic impact of the 2020 Tokyo Olympic Games. Tokyo: Mizuho Research Institute; 2014 (<http://www.mizuho-ri.co.jp/publication/research/pdf/eo/MEA141017.pdf>, accessed 23 August 2016)
2. Public health for mass gatherings: key considerations. Geneva: World Health Organization; 2015 (http://www.who.int/ihr/publications/WHO_HSE_GCR_2015.5/en/).
3. Gautret P, Steffen R. Communicable diseases as health risks at mass gatherings other than Hajj: what is the evidence? *Int J Infect Dis.* 2016 Jun;47:46–52. doi:10.1016/j.ijid.2016.03.007 pmid:26987476
4. Santibanez S, Proscenc K, Lohr D, Pfaff G, Jordan Markocic O, Mankertz A. Measles virus spread initiated at international mass gatherings in Europe, 2011. *Euro Surveill.* 2014 Sep 4;19(35):20891. doi:10.2807/1560-7917.ES2014.19.35.20891 pmid:25210982
5. Brazil - Health advice for travellers to the 2016 Summer Olympic and Paralympic Games. Geneva: World Health Organization; 2016 (<http://www.who.int/ith/updates/20160621/en/>, accessed 1 September 2017).
6. Gaines J, Brunette GW. Travel to mass gatherings. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2017 (<https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2018/advising-travelers-with-specific-needs/travel-to-mass-gatherings>).
7. Alqahtani AS, Wiley KE, Tashani M, Willaby HW, Heywood AE, BinDhim NF, et al. Exploring barriers to and facilitators of preventive measures against infectious diseases among Australian Hajj pilgrims: cross-sectional studies before and after Hajj. *Int J Infect Dis.* 2016 Jun;47:53–9. doi:10.1016/j.ijid.2016.02.005 pmid:26875699
8. Result of the population estimates. Tokyo: Statistics Bureau; 2017 (<http://www.stat.go.jp/english/data/jinsui/2.html>, accessed 1 June 2018).
9. National Institute of Infectious Diseases. [Case study of food poisoning by typhoid presumed to be caused by raw salad – Tokyo]. *Infectious Agents Surveillance Report.* 2015;36(8):162–3. Japanese.
10. Age distribution of rubella HI antibody positives in Japan, 2016. Tokyo: National Institute of Infectious Diseases; 2017 (<https://www.niid.go.jp/niid/images/epi/yosoku/Seroprevalence/r2016serum-e.pdf>, accessed 26 September 2017).
11. National Institute of Infectious Diseases. Rubella and congenital rubella syndrome in Japan, as of March 2013. *Infectious Agents Surveillance Report.* 2013;34(4):87–9.
12. National Institute of Infectious Diseases. [On the results of the investigation of the vaccination history of “mumps vaccine” in recent years]. *Infectious Agents Surveillance Report.* 2016;37(10):198–9. Japanese.
13. Schmid D, Holzmann H, Alfery C, Wallenko H, Popow-Kraupp TH, Allerberger F. Mumps outbreak in young adults following a festival in Austria, 2006. *Euro Surveill.* 2008 Feb 14;13(7):8042. doi:10.2807/ese.13.07.08042-en pmid:18445415
14. Gerstel L, Lenglet A, García Cenoz M. Mumps outbreak in young adults following a village festival in the Navarra region, Spain, August 2006. *Euro Surveill.* 2006 11 9;11(11):E061109.4. pmid:17213550
15. National Institute of Infectious Diseases. Measles in Japan, as of March 2015. *Infectious Agents Surveillance Report.* 2015;36(4):51–3.
16. National Institute of Infectious Diseases. [Outbreak of measles in business offices in Kansai International Airport]. *Infectious Agents Surveillance Report.* 2017;38(3):48–9. Japanese.

17. Fukusumi M, Kamiya H, Takahashi H, Kanai M, Hachisu Y, Saitoh T, et al. National surveillance for meningococcal disease in Japan, 1999-2014. *Vaccine*. 2016 Jul 25;34(34):4068–71. doi:10.1016/j.vaccine.2016.06.018 pmid:27291085
18. Kanai M, Kamiya H, Smith-Palmer A, Takahashi H, Hachisu Y, Fukusumi M, et al. Meningococcal disease outbreak related to the World Scout Jamboree in Japan, 2015. *West Pac Surveill Response*. 2017 May 8;8(2):25–30. doi:10.5365/wpsar.2016.7.3.007 pmid:28729922
19. National Institute of Infectious Diseases. Hepatitis A in Japan, 2010–2014, as of November 2014. *Infectious Agents Surveillance Report*. 2015;36(1):1–2.
20. Hepatitis A outbreaks mostly affecting men who have sex with men—European Region and the Americas. *Disease Outbreak News*. Geneva: World Health Organization; 2017 (<http://www.who.int/csr/don/07-june-2017-hepatitis-a/en/>, accessed 29 November 2017).
21. National Institute of Infectious Diseases. Rotavirus, 2010–2013. *IASR monthly report*. 2014;35(3):63–64.
22. Annual reports 2015 summary/foreigner. Tokyo: The Research Institute of Tuberculosis JATA; 2016 (<http://www.jata.or.jp/rit/ekigaku/en/annual-reports/>, accessed 12 September 2017).
23. Teutsch SM. Considerations in planning a surveillance system. In: Lee LM, Teutsch SM, Thacker SB, St. Louis ME, editors. *Principles & practice of public health surveillance*. 3rd ed. New York: Oxford University Press; 2010:22. doi:10.1093/acprof:oso/9780195372922.003.0002
24. Gundlapalli AV, Rubin MA, Samore MH, Lopansri B, Lahey T, McGuire HL, et al. Influenza, Winter Olympiad, 2002. *Emerg Infect Dis*. 2006 Jan;12(1):144–6. doi:10.3201/eid1201.050645 pmid:16494733
25. Ehresmann KR, Hedberg CW, Grimm MB, Norton CA, MacDonald KL, Osterholm MT. An outbreak of measles at an international sporting event with airborne transmission in a domed stadium. *J Infect Dis*. 1995 Mar;171(3):679–83. doi:10.1093/infdis/171.3.679 pmid:7876616
26. Hunt E, Lurie P, Lute J, Moll M, Stafford H, Bart J, et al.; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Multistate measles outbreak associated with an international youth sporting event—Pennsylvania, Michigan, and Texas, August–September 2007. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2008 Feb 22;57(7):169–73. pmid:18288074
27. Orr H, Kaczmarski E, Sarangi J, Pankhania B, Stuart J; Outbreak Investigation Team. Cluster of meningococcal disease in rugby match spectators. *Commun Dis Public Health*. 2001 Dec;4(4):316–8. pmid:12109402