

基于实验室检测结果病例-对照研究评价 6~72 月龄儿童流感疫苗效果

骆淑英¹ 朱军礼² 吕梅斋³ 胡云卿³ 成航¹ 章光明² 陈高尚² 吴晓红²

¹义乌市疾病预防控制中心免疫规划科 322000; ²金华市疾病预防控制中心传染病防制科 321002; ³永康市疾病预防控制中心传染病防制科 321300

通信作者:朱军礼,Email:zyzhujunli@163.com,电话:0579-89103915

【摘要】 目的 评价 6~72 月龄儿童流感疫苗的疫苗效果。方法 采用基于实验室检测结果病例-对照研究(TNCC)设计,从中国流感监测信息系统中,选取 2016 年 10 月至 2017 年 4 月及 2017 年 10 月至 2018 年 4 月永康和义乌市 6~72 月龄流感样病例(ILI)为研究对象,共 1 161 例,将流感病毒阳性者作为病例组(403 例),阴性者作为对照组(758 例)。从中国流感监测信息系统和免疫规划信息管理系统中获取研究对象的病原学和免疫接种资料,采用倾向评分(PS)法均衡 TNCC 研究中非随机化对照的混杂效应,采用多因素 logistic 回归模型,计算流感疫苗效果及其 95%CI 值。结果 研究对象的年龄为(2.44±1.60)岁,男童为 681 例(58.66%)。病例组年龄为(2.62±1.58)岁,A(H3N2)亚型、甲型 H1N1、B(Victoria)系、B(Yamagata)系和混合型感染分别为 237 例(58.81%)、92 例(22.83%)、62 例(15.38%)、11 例(2.73%)和 1 例(0.25%);男童为 246 例(61.04%)。对照组年龄为(2.35±1.61)岁,男童为 435 例(57.39%)。2 个流感流行季内,流感疫苗效果(95%CI)为 58%(31%~74%),36~72 月龄组流感疫苗效果(95%CI)为 68%(41%~82%),而 6~35 月龄为 28%(-80%~71%)。2016—2017 年流行季,流感疫苗效果(95%CI)为 54%(16%~75%),对 A(H3N2)亚型流感疫苗效果(95%CI)为 65%(24%~83%)。2017—2018 年流行季,流感疫苗效果(95%CI)为 69%(18%~88%)。结论 流感流行季节内,流感疫苗效果较好,对 6~72 月龄儿童有一定保护效果,但对 36~72 月龄儿童保护效果高于 6~35 月龄儿童。

【关键词】 流感疫苗; 病例对照研究; 疫苗效果

基金项目:金华市科学技术研究计划公益类项目(2017-4-073)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.06.007

Evaluation of the influenza vaccine effectiveness among children aged 6 to 72 months based on the test-negative case control study design

Luo Shuying¹, Zhu Junli², Lyu Meizhai³, Hu Yunqing³, Cheng Hang¹, Zhang Guangming², Chen Gaoshang², Wu Xiaohong²

¹Department of Immunization Program, Yiwu Municipal Center for Disease Control and Prevention, Yiwu 322000, China; ²Division of Infectious Disease Prevention and Control, Jinhua Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jinhua 321002, China; ³Division of Infectious Disease Prevention and Control, Yongkang Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jinhua 321300, China

Corresponding author: Zhu Junli, Email:zyzhujunli@163.com, Tel: 0086-579-89103915

【Abstract】 Objective To assess the effectiveness of seasonal influenza vaccine among children aged 6 to 72 months. **Methods** The test-negative case control study was conducted based on available surveillance data which was from China Influenza Surveillance Information system (CSIS). From October 2016 to April 2017 and from October 2017 to April 2018, 1 161 cases aged 6~72 months with influenza-like illness in Yongkang and Yiwu city, were selected as the study subjects, and the cases with influenza test-positive were selected as the case group (403 cases). Test-negative subjects were selected as control group (758 cases). The etiology and immunization data of the subjects were obtained from CSIS and Immune Information and Management System (IIMS) respectively. Vaccine effectiveness was estimated using multivariate logistic regression model, and the mixed effects of non-randomized control in TNCC study were

equalized by using the propensity score (PS) method in the statistical analysis. **Results** The age of the subjects was (2.44 ± 1.60) years, and there were 681 boys (58.66%). The age of case group was (2.62 ± 1.58) years, and there were 246 boys (61.04%). The case group was including of 237 cases (58.81%) of influenza A (H3N2), 92 cases (22.83%) of influenza A (H1N1) pdm09, 62 cases (15.38%) of influenza B (Victoria) lineage, 11 cases (2.73%) of influenza B (Yamagata) lineage and one case (0.25%) co-infection of influenza [A(H₃N₂)+B (Victoria)]. The mean age of the control group was (2.35 ± 1.61) years, and there were 435 boys (57.39%). Overall vaccine effectiveness (VE) against all type influenza for two seasons combined was 58% (95%CI: 31%–74%). An analysis by age groups showed 68% (95%CI: 41%–82%) of the VE estimate among children aged 36–72 months while it was 28% (95%CI: –80%–71%) of the VE estimate among children aged 6–35 months. The VE estimate value was 54% (95%CI: 16%–75%) against all type influenza and 65% (95%CI: 24%–83%) against influenza A (H₃N₂) during the 2016–2017 season. During the 2017–2018 season, the VE estimate value was 69% (95%CI: 18%–88%) against all type influenza. **Conclusion** Influenza vaccine is effective in preventing influenza virus infection during the flu season, especially the effect among children aged 36–72 months is higher compared to that among children aged 6–35 months.

【Key words】 Influenza vaccines; Case-control studies; Vaccine effectiveness

Fund program: Public Welfare Project of Jinhua Science and Technology Research Program (2017-4-073)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.06.007

流感是严重危害全球和我国公众健康的呼吸道传染病,也是对我国儿童产生较重疾病负担的传染病之一,接种流感疫苗是预防流感、降低流感影响的主要手段^[1-2]。流感疫苗在我国属Ⅱ类疫苗,建议接种对象为6月龄及以上人群,一般均在流感流行季前或流行季进行推广接种^[1]。流感病毒基因多变、宿主多样的生物学特性,流感流行呈现出季节、地区、型别变化等特征。开展人群流感疫苗预防效果研究,可为调整或完善流感疫苗免疫措施或方案、优选疫苗推荐株,提供科学依据。国内外对流感疫苗人群应用后的疫苗效果研究比较多,其研究结果不完全一致^[1,3-6]。本研究依托中国流感监测信息系统和浙江省免疫规划信息管理系统,选择两个流感流行季节,对永康和义乌市6~72月龄儿童流感疫苗效果开展评价。

对象与方法

1. 对象:采用基于实验室检测结果病例-对照研究(test-negative case-control, TNCC)设计^[3-4],从中国流感监测信息系统中,选取2016年10月至2017年4月及2017年10月至2018年4月两个流行季内金华市永康和义乌流感样病例(influenza-like illness, ILI)的病原学监测资料,以其中6~72月龄ILI作为研究对象,共1 335例,将流感病毒阳性者作为病例组,阴性者作为对照组。

2. TNCC研究对象的纳入排除标准:(1)纳入标准:6~72月龄的ILI病例;发病后3 d内采集咽拭子

标本,且其间未使用抗病毒药物(如奥司他韦等);采集到合格标本的病例。(2)排除标准:免疫史不详者;接种时间至发病日期的间隔<14 d。最终,共纳入1 161例研究对象,病例组和对照组分别为403和758例。

3. 流感病毒检测:永康市第一人民医院和义乌市中心医院,按照《全国流感监测方案》要求,每周各采集≥20例,发病3 d内且未进行抗病毒治疗的ILI病例鼻咽拭子标本,分别送至金华市疾病预防控制中心和义乌市疾病预防控制中心流感监测网络实验室开展流感病毒检测,并进行分型(亚型)鉴定。使用One Step PrimeScript™ RT-PCR Kit试剂盒(日本Takara公司,货号:RR064A),所用的探针引物均由浙江省疾病预防控制中心流感监测网络参比实验室提供。两个网络实验室每月抽取一定量ILI病例标本(含阳性和阴性标本)送浙江省疾病预防控制中心流感监测参比实验室复核。

4. 免疫史调查:通过浙江省免疫规划信息管理系统,根据ILI病例的基本信息(姓名、性别、年龄、儿童家长姓名,现住址等),查询研究对象免疫接种史。若在本流行季接种过流感疫苗,判定为有免疫史,并记录接种日期和剂次数,反之则为无免疫史;若为非在册登记儿童并无法获取免疫接种记录者,则为免疫史不详。

5. 质量控制:浙江省疾病预防控制中心对金华市和义乌市疾病预防控制中心流感监测网络实验室进行技术培训,浙江省各地网络实验室均使用同样的检验方法和政府购置的检测试剂耗材。浙江

省各地网络实验室按规定要求,每月上送检测阳性和阴性标本至浙江省疾病预防控制中心流感监测参比实验室检测进行复核。义乌和永康两市的乡镇或街道预防接种门诊确定专人,负责查询研究对象的流感疫苗接种史,本课题组成员负责对查询的接种记录进行复核,并最终确定每名研究对象有无免疫史等情况。

6. 统计学分析:采用 Excel 2013 软件对所有数据进行整理,并采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。研究对象年龄符合正态分布,采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用 χ^2 检验比较病例组和对照组对象年龄、性别、流行季节、城市分布,以及流感疫苗免疫史差异。采取倾向评分(propensity score, PS)方法均衡 TNCC 研究中非随机化对照的混杂效应^[6-7],以流感疫苗免疫史为因变量,以年龄、性别、流行季节、城市为自变量,构建多因素 logistic 回归模型,获得对象接种流感疫苗的预测概率,即 PS 值;再以流感病毒检测结果为因变量,以流感疫苗免疫史为自变量,PS 值为协变量进行回归分析,构建多因素 logistic 回归模型,获得 OR 值,根据流感疫苗效果(vaccine effectiveness, VE)=(1-OR)×100% 得到 VE(95%CI) 值,以 95%CI 值是否在单侧判断差异是否有统计学意义。双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 基本情况:1 161 例研究对象的年龄为(2.44±1.60)岁,男童为 681 例,占 58.66%。病例组对象共 403 例,年龄为(2.62±1.58)岁,男童为 246 例,占 61.04%;甲型 H1N1 流感为 92 例,A(H₃N₂)亚型流感为 237 例,B(Victoria)系流感为 62 例,B(Yamagata)系流感为 11 例,混合型感染为 1 例[A(H₃N₂)亚型+B(Victoria)系]。对照组对象共 758 例,年龄为(2.35±1.61)岁,男童为 435 例,占 57.39%。病例组和对照组对象流行季节、城市和流感疫苗免疫史分布差异均有统计学意义,年龄、性别分布差异均无统计学意义。详见表 1。

2. 不同特征研究对象的流感疫苗接种情况:6~35 月龄者为 595 例,接种流感疫苗者为 26 例,接种率为 4.37%;36~72 月龄者为 566 例,接种流感疫苗者为 75 例,接种率为 13.25%,两组间接种率差异有统计学意义($P<0.001$)。不同性别、流行季和城市对象间流感疫苗接种率差异均无统计学意义。见表 2。

表 1 流感病例组和对照组对象基本情况比较

| 项目 | 病例组(403例) | | 对照组(758例) | | χ^2 值 | P值 |
|------------|-----------|--------|-----------|--------|------------|--------|
| | 例数 | 构成比(%) | 例数 | 构成比(%) | | |
| 月龄 | | | | | 3.21 | 0.073 |
| 6~35 | 192 | 47.64 | 403 | 53.17 | | |
| 36~72 | 211 | 52.36 | 355 | 46.83 | | |
| 性别 | | | | | 1.45 | 0.229 |
| 男 | 246 | 61.04 | 435 | 57.39 | | |
| 女 | 157 | 38.96 | 323 | 42.61 | | |
| 流行季节 | | | | | 39.65 | <0.001 |
| 2016—2017年 | 277 | 68.73 | 375 | 49.47 | | |
| 2017—2018年 | 126 | 31.27 | 383 | 50.53 | | |
| 城市 | | | | | 71.92 | <0.001 |
| 永康 | 323 | 80.15 | 417 | 55.01 | | |
| 义乌 | 80 | 19.85 | 341 | 44.99 | | |
| 流感疫苗接种史 | | | | | 8.16 | 0.004 |
| 无 | 381 | 94.54 | 679 | 89.58 | | |
| 有 | 22 | 5.46 | 79 | 10.42 | | |

表 2 不同特征研究对象流感疫苗接种率比较

| 项目 | 病例数 | 接种流感疫苗例数 | 接种率(%) | χ^2 值 | P值 |
|------------|-----|----------|--------|------------|--------|
| 月龄 | | | | 28.81 | <0.001 |
| 6~35 | 595 | 26 | 4.37 | | |
| 36~72 | 566 | 75 | 13.25 | | |
| 性别 | | | | 1.01 | 0.314 |
| 男 | 681 | 64 | 9.40 | | |
| 女 | 480 | 37 | 7.71 | | |
| 流行季 | | | | 0.07 | 0.788 |
| 2016—2017年 | 652 | 58 | 8.90 | | |
| 2017—2018年 | 509 | 43 | 8.45 | | |
| 城市 | | | | 2.06 | 0.151 |
| 永康 | 740 | 71 | 9.59 | | |
| 义乌 | 421 | 30 | 7.13 | | |

3. 流感疫苗效果分析:两个流行季流感疫苗的 VE(95%CI) 值为 58%(31%~74%);36~72 月龄儿童的 VE(95%CI) 值为 68%(41%~82%),6~35 月龄为 28%(-80%~71%);男童 VE(95%CI) 值为 71%(42%~85%);永康研究对象的 VE(95%CI) 值为 56%(25%~75%)。2016—2017 年流行季,VE(95%CI) 值为 54%(16%~75%),其中 A(H₃N₂) 亚型的 VE(95%CI) 值为 65%(24%~83%);2017—2018 年流行季,VE(95%CI) 值为 69%(18%~88%),各亚型 VE 值均无统计学意义。6~35 月龄儿童 ILI 病例共 595 例,接种 1 剂次流感疫苗者 7 例,接种 2 剂次 19 例,1 剂次和 2 剂次接种组的 VE 值均无统计学意义。见表 3。

表3 流感病例组和对照组对象流感疫苗接种率及流感疫苗效果

| 项目 | 病例组 | | | 对照组 | | | VE值[% (95%CI)] |
|-------------------------------------|------|------|--------|------|------|--------|----------------|
| | 调查例数 | 接种例数 | 接种率(%) | 调查例数 | 接种例数 | 接种率(%) | |
| 月龄 | | | | | | | |
| 6~35 ^a | 192 | 7 | 3.65 | 403 | 19 | 4.71 | 28(-80~71) |
| 1剂次 | 187 | 2 | 1.07 | 389 | 5 | 1.29 | 2(-418~82) |
| 2剂次 | 190 | 5 | 2.63 | 398 | 14 | 3.52 | 20(-128~72) |
| 36~72 | 211 | 15 | 7.11 | 355 | 60 | 16.91 | 68(41~82) |
| 性别 | | | | | | | |
| 男 | 246 | 11 | 4.47 | 435 | 53 | 12.18 | 71(42~85) |
| 女 | 157 | 11 | 7.01 | 323 | 26 | 8.05 | 28(-53~66) |
| 流行季及亚型 | | | | | | | |
| 2016—2017年流行季 ^b | 277 | 17 | 6.14 | 375 | 41 | 10.93 | 54(16~75) |
| A(H ₃ N ₂)亚型 | 206 | 9 | 4.37 | - | - | 10.93 | 65(24~83) |
| 甲型H1N1 | 38 | 2 | 5.26 | - | - | 10.93 | 62(-68~91) |
| B(Victoria)系 | 32 | 6 | 18.75 | - | - | 10.93 | -66(-340~37) |
| B(Yamagata)系 | 1 | 0 | 0 | - | - | 10.93 | |
| 2017—2018年流行季 ^{bc} | 126 | 5 | 3.97 | 383 | 38 | 9.92 | 69(18~88) |
| A(H ₃ N ₂)亚型 | 32 | 2 | 6.25 | - | - | 9.92 | 47(-137~88) |
| 甲型H1N1 | 54 | 2 | 3.70 | - | - | 9.92 | 72(-23~94) |
| B(Victoria)系 | 31 | 1 | 3.23 | - | - | 9.92 | |
| B(Yamagata)系 | 10 | 0 | 0 | - | - | 9.92 | |
| 城市 | | | | | | | |
| 永康 | 323 | 20 | 6.19 | 417 | 51 | 12.23 | 56(25~75) |
| 义乌 | 80 | 2 | 2.50 | 341 | 28 | 8.21 | 74(-12~94) |
| 合计 | 403 | 22 | 5.46 | 758 | 79 | 10.42 | 58(31~74) |

注:^a接种1剂次和2剂次组的调查例数分别剔除了接种2剂次和1剂次者;^b对照组均为本流行季中流感病毒阴性者;^c2017—2018年病例组中有1例为A(H₃N₂)亚型和B(Victoria)系混合阳性,故合计例数为404例;VE:疫苗效果

讨 论

评价疫苗效果有上市前临床试验研究和上市后人观察研究。上市前的随机对照临床试验研究被公认为评价疫苗效果的“金标准”,但临床试验研究具有局限性,其有严格限制研究对象,观察时间短,其研究结果不能直接外推到一般人群。从公共卫生的角度而言,疫苗上市后人观察研究,更能为人免疫策略的制定和调整提供科学依据^[8]。

TNCC较常应用在流感疫苗效果评价中^[9-11]。美国同期研究提示,2016—2017年流行季6月龄至8岁儿童流感疫苗VE(95%CI)值为53%(22%~72%),A(H₂N₃)亚型的VE(95%CI)值为53%(16%~74%)^[9],本研究结果高于上述研究。本研究2017—2018年流行季6~72月龄儿童流感疫苗VE(95%CI)值,高于Flannery等^[10]研究结果[59%(44%~69%)]。本研究结果提示,在2个流行季内,

36~72月龄儿童流感疫苗VE(95%CI)值高于Wang等^[12]在2016—2017年流行季内对苏州36~72月龄儿童的研究[20.6%(-42.1%~55.6%)]。本研究中,接种1剂次和2剂次6~35月龄儿童流感疫苗VE值均无统计学意义。这不排除本研究中疫苗接种率低、样本量小的原因。傅传喜等^[13]研究认为6~35月龄保护效果优于36~59月龄儿童,完全免疫儿童优于部分免疫儿童。在日本,Sugaya等^[11]研究表明,6~11月龄婴幼儿VE值最低,但无统计学意义,1~5岁儿童VE值最高。

不同研究设计可能导致研究结果有所差异,为控制混杂偏倚,本研究引入PS值作为协变量,使VE值更趋稳健,但是部分组别分析中出现VE值无统计学意义,这可能与样本量小、流感疫苗接种率低等客观因素有关。众多研究表明,决定VE值大小的因素较为多,除研究对象的年龄^[11]、既往流行季流感感染和流感疫苗接种史^[14]、评价时间^[6]、选择观察结局变量^[6]、流感流行强度^[3]、使用的疫苗类

型^[15]等,最重要还有疫苗组分抗原与流行株的匹配度^[3, 9-10, 15]。

流感病毒易发生变异,WHO 需要根据全球流感监测结果来预测推荐下一个流行季流感疫苗组分,这样有可能发生疫苗组分与流行株不匹配^[1]。2016—2017 和 2017—2018 年流行季,浙江省均使用三价灭活流感疫苗(inactivated influenza vaccine, IIV),其疫苗组分中含有甲型 H₁N₁ 流感、A(H₃N₂) 亚型流感和 B(Victoria) 系流感组分,根据中国流感监测周报^[16-17],两个流行季中使用三价 IIV 组分与相应流行株的匹配度较高,但 2017—2018 年流行季出现了 B(Yamagata) 系流感流行株,未包括在三价 IIV 产品组分中。由此可见,人群流感疫苗 VE 评价结果也可为改良流感疫苗组分提供参考。

本研究存在一定的局限性:研究对象来自流感哨点监测病例,两家哨点医院均为综合性医院,从该结果外推目标人群(6~72 月龄儿童)要慎重;流感疫苗接种率低、样本量小,均影响到了 VE 值的稳健性。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 冯录召,彭质斌,王大燕,等. 中国流感疫苗预防接种技术指南(2018-2019)[J]. 中华预防医学杂志, 2018, 52(11): 1101-1113. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.11.003.
- [2] 刘海博,吴波峰,崔虹艳,等. 北京市 2016—2017 年流感流行季一起流感暴发疫情分析[J]. 国际病毒学杂志, 2017 (1): 54-57. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4092.2017.01.013.
- [3] Darvishian M, Bijlsma MJ, Hak E, et al. Effectiveness of seasonal influenza vaccine in community-dwelling elderly people: a meta-analysis of test-negative design case-control studies[J]. Lancet Infect Dis, 2014, 14(12): 1228-1239. DOI: 10.1016/S1473-3099(14)70960-0.
- [4] 朱军礼,郑迎军,章光明,等. 季节性流感疫苗预防效果病例对照研究 Meta 分析[J]. 中国疫苗和免疫, 2017, 23(2): 216-221.
- [5] 胡昱,李倩,蒋征刚,等. 国内流行性感冒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.
- [6] Kavanagh K, Robertson C, McMenamin J. Estimates of influenza vaccine effectiveness in primary care in Scotland vary with clinical or laboratory endpoint and method--experience across the 2010/11 season[J]. Vaccine, 2013, 31(41): 4556-4563. DOI: 10.1016 / j.vaccine.2013.07.056.
- [7] 周支瑞,胡志德. 聪明统计学[M]. 长沙: 中南大学出版社, 2016: 38-41.
- [8] 李娟,卢莉. 上市后疫苗流行病学效果评价方法[J]. 中国疫苗和免疫, 2013, 19(3): 274-278.
- [9] Flannery B, Chung TR, Thaker SN, et al. Interim estimates of 2016-17 seasonal influenza vaccine effectiveness-United States, February 2017[J]. Am J Transplant, 2018, 18(4): 1020-1025. DOI: 10.1111/ajt.14730.
- [10] Flannery B, Chung TR, Belongia EA, et al. Interim estimates of 2017-18 seasonal influenza vaccine effectiveness-United States, February 2018[J]. Am J Transplant, 2018, 67(6): 180-185. DOI: 10.1111/ajt.14730.
- [11] Sugaya N, Shinjoh M, Nakata Y, et al. Three-season effectiveness of inactivated influenza vaccine in preventing influenza illness and hospitalization in children in Japan, 2013-2016[J]. Vaccine, 2018, 36(8): 1063-1071. DOI:10.1016/j.vaccine.2018.01.024.
- [12] Wang Y, Chen L, Yu J, et al. The effectiveness of influenza vaccination among nursery school children in China during the 2016 / 17 influenza season[J]. Vaccine, 2018, 36(18): 2456-2461. DOI:10.1016/j.vaccine.2018.03.039.
- [13] 傅传喜,贺晴,许建雄. 2010—2012 年度季节性流感疫苗对 6~59 月龄儿童保护效果的病例对照研究[J]. 微生物学免疫学进展, 2014, 42(3): 30-34. DOI: 10.13309 / j.cnki.pmi.2014.03.007.
- [14] Shinjoh M, Sugaya N, Yamaguchi Y, et al. Inactivated influenza vaccine effectiveness and an analysis of repeated vaccination for children during the 2016/17 season[J]. Vaccine, 2018, 36(37): 5510-5518. DOI:10.1016/j.vaccine.2018.07.065.
- [15] Kissling E, Valenciano M, Buchholz U, et al. Influenza vaccine effectiveness estimates in Europe in a season with three influenza type / subtypes circulating: the I-MOVE multicentre case-control study, influenza season 2012/13[J]. Euro Surveill, 2014, 19(6): 1-12. DOI: 10.2807 / 1560-7917. ES2014.19.6.20701.
- [16] 中国疾病预防控制中心. 流感监测周报[EB / OL]. [2019-01-20]. <http://www.chinaivdc.cn/cnic/zyzx/lgz/201705/P020170510332160535983.pdf>.
- [17] 中国疾病预防控制中心. 流感监测周报[EB / OL]. [2019-01-20]. <http://www.chinaivdc.cn/cnic/zyzx/lgz/201805/P020180505443306356894.pdf>.

(收稿日期:2019-04-02)

(本文编辑:梁明修)