

德尔菲法构建学生传染病症状监测质量控制和预警效果评价指标体系

张松杰,李骏,马倩倩,毋丹丹

西安市疾病预防控制中心,陕西 西安 710054

摘要: **目的** 构建学生传染病症状监测质量控制和预警效果评价指标体系,为指导学生传染病症状监测预警工作提供科学依据。**方法** 在文献查阅基础上,通过两轮德尔菲法专家咨询筛选学生传染病症状监测质量控制和预警效果评价指标,并通过层次分析法和专家评分法确立指标权重,构建指标体系。**结果** 32 位专家两轮咨询的专家积极系数分别为 87.5% (28/32) 和 100.0% (28/28),专家平均权威系数(Cr)为 0.792,第二轮咨询专家协调系数为 0.245 ($\chi^2 = 459.416$, $P < 0.001$),经指标筛选,形成由 6 项一级指标、19 项二级指标和 43 项三级指标构成的学生传染病症状监测质量控制和预警效果评价指标体系。6 项一级指标权重从高到低依次为信息质量(0.2281)、学校管理(0.2123)、疾控管理(0.1927)、预警信息管理(0.1450)、系统维护(0.1112)和预警效果评价(0.1108)。**结论** 本研究建立了学生传染病症状监测质量控制和预警效果评价指标体系,本体系专家积极程度和权威程度较高,意见趋于一致,可为国内学生传染病症状监测工作提供参考。

关键词: 德尔菲法;传染病;症状监测;质量控制;效果评价

中图分类号:R181.8 文献标识码:A 文章编号:1006-3110(2021)04-0506-04 DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2021.04.027

Development of the evaluation indicator system for quality control and early warning effect of syndromic surveillance of infectious diseases in students by Delphi method

ZHANG Song-jie, LI Jun, MA Qian-qian, WU Dan-dan

Xi'an Municipal Center for Disease Control and Prevention, Xi'an, Shaanxi 710054, China

Corresponding author: WU Dan-dan, E-mail: wudandan8686@163.com

Abstract: **Objective** To construct the evaluation indicator system for quality control and early warning effect of syndromic surveillance of infectious diseases in students, and to provide a scientific basis for guiding syndromic surveillance of infectious diseases among students. **Methods** On the basis of literature review, two rounds of Delphi-based expert consultations were conducted to determine the evaluation indicators for quality control and early warning effect of syndromic surveillance of infectious diseases in students. The indicator weights were determined by the analytic hierarchy process and expert scoring method, and the indicator system was established. **Results** After two rounds of consultations with 32 experts, the experts' positive coefficients were 87.5% (28/32) and 100.0% (28/28), respectively. The mean of authoritative coefficients(Cr) of the experts was 0.792. The Kendall's concordance coefficient of the second round of consulting experts was 0.245 ($\chi^2 = 459.416$, $P < 0.001$). Through the screening of indicators, the final indicator system was composed of 6 primary indicators, 19 secondary indicators and 43 tertiary indicators. The weights of the six primary indicators from high to low were information quality (0.2281), school management (0.2123), management for department of disease prevention and control (0.1927), management for early warning information (0.1450), system maintenance (0.1112) and evaluation of early warning effect (0.1108). **Conclusions** We establish the evaluation indicator system for quality control and early warning effect of syndromic surveillance of infectious diseases in students in this study. The enthusiasm and authority of the experts of the indicator system are high, and their opinions are coordinated. It can provide references for the work regarding syndromic surveillance of infectious diseases among domestic students.

Keywords: Delphi method; infectious disease; syndromic surveillance; quality control; effect evaluation

学校人群聚集、流动性大、接触面广,是传染病聚

集性发病和暴发流行的主要场所^[1-2]。症状监测是一种早期发现传染病的新兴手段,它是指不依赖于特定诊断,对指定人群中特殊临床症状(发热、呼吸道症状、腹泻等)的发生频率进行监测的公共卫生监测方法^[3]。近年来国内许多大中城市相继开发使用了基

基金项目:西安市卫生科研项目(J2014041,J201601012)

作者简介:张松杰(1985-),男,河南郑州人,硕士研究生,副主任医师,研究方向:学生传染病和相关症状监测管理工作。

通信作者:毋丹丹, E-mail: wudandan8686@163.com。

于学生缺勤缺课数据的学生传染病症状监测预警信息系统,用于早期发现学校传染病疫情苗头^[4-6]。目前在实际工作和理论研究当中,缺乏质量控制和预警效果评价指标,不能客观准确地评价工作质量和预警效果。为科学指导学生传染病症状监测预警工作,于 2017 年 1—5 月采用文献查阅和德尔菲法建立了一套学生传染病症状监测质量控制和预警效果评价指标体系,现将结果报道如下。

1 对象与方法

1.1 对象 本研究在陕西省内各级疾病预防控制机构、医学院校和卫生行政部门内选取来自传染病控制、学校卫生、卫生应急、信息化建设、流行病与卫生统计学等专业的 32 名专家组成专家组。专家纳入条件:从事本研究相关专业领域 5 年以上,中级以上技术职称,对本研究有积极性。

1.2 方法

1.2.1 初步建立指标库 在文献资料查阅的基础上,结合西安市学生传染病相关症状监测网上直报工作实际^[7],遵循全面系统性、目标一致性、结构层次性、简单可操作性等原则,初步建立了指标库,共包含一级指标 6 个,二级指标 18 个,三级指标 48 个。

1.2.2 德尔菲专家咨询 根据初步建立的指标库制定首轮专家咨询表,内容包括研究背景介绍、专家基本信息、指标评分表、专家权威程度的自我评价表等内容。首轮专家咨询结束后,经统计分析和指标筛选整理后,制定第二轮德尔菲专家咨询表。内容在首轮咨询表基础上增加首轮评分结果。本研究共进行两轮咨询,首轮采用邮寄或当面递送的方式,经过专家知情同意并获取专家联系方式后,第二轮采用电子邮件方式咨询,分别请专家对研究拟定的指标从重要性和可操作性两方面进行评分,其中重要性程度分为很重要、重要、一般、不重要、很不重要 5 个层次,分别计为 5、4、3、2、1 分。可操作性程度分为可操作性强、一般和较差 3 个层次,分别计为 3、2、1 分,同时让专家对各级指标提出修改或完善建议。

1.2.3 指标筛选及权重确定 本研究指标的筛选主要采用界值法,根据每个指标的重要性得分,分别计算其算术平均值、满分率和变异系数,其中算术平均值和满分率为正向指标,界值计算方法为:“界值=均数-标准差”,得分高于界值的指标入选;变异系数为负向指标,其界值计算方法为:“界值=均数+标准差”,得分低于界值的指标入选。并规定满足以上三种条件中的两种及以上即剔除,对于满足一种条件的指标,经课题

组讨论后结合实际工作中该指标的科学性和可操作性进行取舍。本研究一级指标权重确定采用层次分析法(analytic hierarchy process,简称 AHP)^[8],二、三级指标采用专家评分法,依据其指标重要性评分和可操作性评分计算出各指标的相对重要性评分,然后分别进行归一化处理,按照第二轮专家评分结果计算。

1.2.4 统计学方法 采用 SPSS 18.0 和 Microsoft Excel 2010 软件对数据进行处理和分析。依据专家评分结果,计算各项指标重要性和可操作性的算术平均值(M)、满分率、变异系数(CV)、专家积极系数、专家权威程度(Cr)、专家意见协调程度(W)等。主要统计指标的计算方法如下:变异系数 $CV=\sigma_j/M_j$,式中 σ_j 表示 j 指标的标准差, M_j 表示 j 指标的算术平均值;专家积极系数即为咨询问卷的回收率,计算方法为接受咨询的专家人数与邀请参与专家人数之比;专家权威程度(Cr)为专家的判断依据(Ca)和熟悉程度(Cs)的算术平均值,计算公式为: $Cr=(Ca+Cs)/2$,数值越大表明专家对咨询内容的权威程度越高,评分标准如表 1 所示;专家意见的协调程度采用 Kendall 协调系数(W)表示,如果 W 检验有统计学意义,则说明专家评判的可信程度较好,结果可取^[9]。

表 1 专家判断依据评分标准

判断依据	对您评分判断的影响程度		
	大	中	小
理论分析	0.3	0.2	0.1
工作经验	0.5	0.4	0.3
同行了解	0.1	0.1	0.1
直觉	0.1	0.1	0.1

2 结 果

2.1 专家基本情况 本研究最终参与专家 28 人,其中男性占 57.1%(16/28),女性占 42.9%(12/28);年龄构成:<40 岁占 32.1%(9/28),40~49 岁占 42.9%(12/28),≥50 岁占 25.0%(7/28);学历构成:大专占 14.3%(4/28),本科占 35.7%(10/28),硕士研究生及以上占 50%(14/28);职称构成:中级占 42.9%(12/28),副高级占 39.3%(11/28),高级占 17.9%(5/28);专业年限分布:5~9 年占 1.4%(6/28),10~19 年占 39.3%(11/28),20~29 年占 17.9%(5/28),≥30 年占 21.4%(6/28);工作单位分布:疾控机构占 75.0%(21/28),高校占 21.4%(6/28),卫生行政部门占 3.6%(1/28)。

2.2 专家的积极系数 本研究共进行两轮咨询,专家积极系数分别为 87.5%(28/32)和 100.0%(28/28)。

2.3 专家意见的集中程度 第一轮咨询各指标重要性评分的算术平均值从 3.57 到 4.89,最低的指标为

“6.3.2 经济效益”,最高的指标为“5.2 核实处置”,各指标重要性评分的满分率从 14.3%到 89.3%,满分率最低的指标为“6.3.2 经济效益”,最高的指标为“4.0 信息质量”和“5.2 核实处置”;第二轮咨询各指标重要性评分的算术平均值从 3.54 到 4.96,最低的指标为“1.3.2 培训记录”,最高的指标为“5.2.2 处置率”,各指标重要性评分的满分率从 3.6%到 96.4%,满分率最低和最高指标与重要性评分最低和最高指标一致。

2.4 专家意见的协调程度 第一轮专家咨询各指标重要性评分的变异系数从 0.064 到 0.285,变异系数最低的指标为“5.2 核实处置”,最高的指标为“1.3.3 考核合格率”。本研究第一轮咨询专家协调系数为 0.160,经统计学检验 $P<0.001$,说明各位专家对指标的评价具有一定的协调性,但协调程度较差,需开展第二轮咨询;第二轮咨询专家协调系数升至 0.245, $P<0.001$,说明各位专家对指标的评价结果趋于一致,评价结果可取,见表 2。

表 2 本研究指标评价体系专家咨询的协调系数结果						
一级指标	第一轮咨询			第二轮咨询		
	协调系数 W	χ^2 值	P 值	协调系数 W	χ^2 值	P 值
疾控管理	0.193	97.113	<0.001	0.310	147.395	<0.001
系统维护	0.049	13.685	0.188	0.094	18.483	0.010
学校管理	0.268	52.471	<0.001	0.290	56.899	<0.001
信息质量	0.166	51.067	<0.001	0.201	56.408	<0.001
预警信息管理	0.270	68.111	<0.001	0.414	92.661	<0.001
预警效果评价	0.182	56.099	<0.001	0.160	58.386	<0.001
合计	0.160	317.483	<0.001	0.245	459.416	<0.001

2.5 专家权威程度 本研究专家咨询的平均权威系数为 0.792,权威程度较高。其中在疾控管理、信息质量和预警信息管理方面专家的权威系数较高,而在系统维护和预警效果评价方面的权威系数相对较低,具体分布情况见图 1。

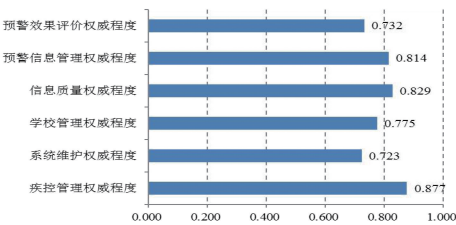


图 1 本研究专家咨询权威系数分布情况

2.6 指标的筛选 第一轮专家咨询结束后,根据专家咨询结果和指标筛选原则筛选指标,界值法计算指标重要性的算术平均值和满分率的界值分别为 4.17 和 37.7%,大于该界值的指标入选;变异系数的界值为 0.194,小于该界值的指标入选,经筛选共入选指标 61 项,应剔除指标 11 项,经课题组讨论个别指标虽达到剔除标准,但在今后工作中具有一定的实际意义,予以保留,还有个别指标虽未达到剔除标准,但在实际工作

中可操作性较差或区分度较低,予以剔除,实际共剔除指标 12 项,新增指标 8 项,修改指标 11 项。

2.7 指标权重计算及体系确立 根据第二轮专家咨询结果,按照层级分析法计算公式,求出每位专家对一级指标的权重值及其一致性检验 CR 值。28 位专家中,有 4 位专家的 CR 值大于 0.1,未通过一致性检验,因此剔除这 4 组权重,然后计算其余专家对各项指标权重的算术平均值,即为专家集中意见的综合权重,一级指标中,权重由高到低依次为信息质量、学校管理、疾控管理、预警信息管理、系统维护和预警效果评价,各指标权重见表 3。本研究通过两轮德尔菲法专家咨询,筛选和完善各项指标,并通过层次分析法和专家评分法计算各指标的权重系数,最终确立由 6 项一级指标、19 项二级指标和 43 项三级指标构成的西安市学生传染病症状监测质量控制和预警效果评价指标体系,见表 3。

表 3 学生传染病症状监测质量控制和预警效果评价指标体系

指标	权重	指标	权重
1. 疾控管理	0.1927	4. 信息质量	0.2281
1.1 教育部门协调	0.0394	4.1 准确性	0.0756
1.1.1 工作机制建立	0.0137	4.1.1 信息错误率	0.0261
1.1.2 学校覆盖率	0.0122	4.1.2 重复网报率	0.0259
1.1.3 正常网报率	0.0135	4.1.3 核实一致率	0.0235
1.2 内部管理	0.0376	4.2 完整性	0.0758
1.2.1 工作职责明确	0.0126	4.2.1 信息缺失率	0.0265
1.2.2 专人负责	0.0131	4.2.2 班级漏报率	0.0260
1.2.3 工作计划	0.0119	4.2.3 学生漏报率	0.0234
1.3 人员培训	0.0395	4.3 及时性	0.0767
1.3.1 培训次数	0.0209	4.3.1 10 点及时性	0.0767
1.3.2 培训记录	0.0186	5. 预警信息管理	0.1450
1.4 业务督导	0.0386	5.1 预警信息报告	0.0510
1.4.1 督导次数	0.0199	5.1.1 报告率	0.0510
1.4.2 督导记录	0.0187	5.2 核实处置	0.0504
1.5 信息分析利用	0.0376	5.2.1 核实率	0.0246
1.5.1 方法正确性	0.0190	5.2.2 处置率	0.0258
1.5.2 分析上报及时性	0.0185	5.3 结果反馈	0.0436
2. 系统维护	0.1112	5.3.1 核实结果反馈率	0.0230
2.1 用户信息更新	0.0364	5.3.2 处置结果反馈率	0.0205
2.2 学生信息更新	0.0382	6. 预警效果评价	0.1108
2.2.1 学生升级率	0.0128	6.1 准确性	0.0370
2.2.2 新生录入率	0.0129	6.1.1 阳性预测值	0.0130
2.2.3 更新及时率	0.0125	6.1.2 灵敏度	0.0126
2.3 服务器运行	0.0366	6.1.3 一致率	0.0115
2.3.1 故障天数	0.0366	6.2 及时性	0.0391
3. 学校管理	0.2123	6.2.1 预警领先时间	0.0129
3.1 领导支持	0.1107	6.2.2 症状高峰领先时间	0.0136
3.1.1 专人负责	0.0307	6.2.3 个案报告领先时间	0.0126
3.1.2 电脑配置	0.0269	6.3 预警成效	0.0346
3.1.3 管理机制	0.0266	6.3.1 聚集性疫情降低	0.0091
3.1.4 网络通畅	0.0264	6.3.2 传染病发病率减少程度	0.0083
3.2 业务培训	0.1015	6.3.3 聚集性疫情罹患率减少程度	0.0086
3.2.1 培训次数	0.1015	6.3.4 社会效益	0.0086

3 讨论

德尔菲法是一种采用函询通讯方式各自征求相关领域专家意见,经过多轮整理反馈,使得专家意见趋于

一致的决策方法,近年来被广泛应用于医药卫生领域^[10-11]。国内外经验表明,德尔菲法是解决非结构化问题的有效手段,对于实现科学和民主决策具有重要价值^[12-14]。

专家的选取是德尔菲法成败的关键,要求选取的专家不仅要具备较高的行业资历,还要比较熟悉拟研究项目。本研究 28 名专家中 85.7% (24/28) 的专家学历为本科以上,78.6% (21/28) 的专家专业年限在 10 年以上,专家平均权威系数为 0.792,与国内同类研究相比^[15-16],权威程度较高,结果可信。另外,本研究在专家选取时不仅选取了疾控机构从事传染病控制、突发公共卫生事件应急处置、信息化建设等行业专家,而且从省内高校选取了流行病与卫生统计学、卫生管理学、学校卫生等领域专家,保证了选取专家具有良好的代表性和权威性。

专家积极系数主要反映专家参与研究的积极程度,一般认为专家的积极系数高于 70% 就已经很好了^[16]。本研究两轮专家咨询的专家积极系数分别为 87.5% (28/32) 和 100.0% (28/28),说明专家对该研究的关注和积极程度较高。国内同类研究结果显示协调系数一般在 0.5 的范围内波动^[17],本研究两轮咨询专家重要性协调系数分别为 0.160 和 0.245,第二轮协调系数较第一轮有所提高,专家意见趋于一致,具有一定的协调性,结果可取,但协调程度不算太高,尤其是系统维护和预警效果评价方面协调程度较差,分析原因一方面是因为此项工作在陕西省属于创新性工作,部分专家没有参与过此类工作,对工作内容理解程度不一;另一方面是因为专家来自不同类型的机构,其工作侧重有所不同,比如省/市疾控专家对疾控管理、数据分析利用等方面侧重,而基层疾控专家则侧重于学校管理和信息质量。增加专家咨询次数可能会提高协调系数,有待进一步探索和研究。

一级指标层次分析结果显示信息质量 (0.2281) 和学校管理权重 (0.2123) 相对较大,一级指标重要性算术平均值排名前两位同样是信息质量 (4.89) 和学校管理 (4.82),这与实际工作情况相符。信息质量的好坏直接关系到监测系统能否及时产生有效预警,西安市学生传染病症状监测网报工作自 2015 年开展以来,质量控制数据显示监测信息重复率、错误率偏高,及时率偏低,部分学校存在漏报现象,这对系统预警的准确性和及时性产生了影响^[7]。学校管理对于监测预警工作同样重要,学校是监测信息上报的首要单位,实际工作中有个别学校领导片面关注教学质量,对监测网报工作不重视,网报人员责任心不强,业务培训不

到位,监督审核不严格,造成网报工作流于形式。提示下一步工作重点应放在信息质量的提升和加强学校管理方面。

本研究通过德尔菲法和层次分析法建立了一套科学、实用的学生传染病症状监测质量控制和预警效果评价指标体系,并确立了各级指标权重,该体系共包括一级指标 6 个、二级指标 19 个、三级指标 43 个。体系主要用于评价疾病预防控制机构相关工作整体质量和预警效果,也可以为国内同类工作或研究提供参考。然而德尔菲法自身也具有一定的局限性,咨询结果只是专家意见的集中体现,依然会带有一定程度的主观片面性。此外,本指标体系整体指标数量偏多,个别指标之间可能存在交叉,有待进行实证评估,从而进一步优化调整。

参考文献

- [1] 张松杰,马倩倩,黄莹,等.西安市小学传染病流行/暴发现况及相关影响因素调查研究[J].中华疾病控制杂志,2018,22(3):262-265.
- [2] 周体操,张志成,张义,等.陕西省 2004—2015 年学校突发公共卫生事件流行病学分析[J].中国学校卫生,2017,38(4):570-572.
- [3] 林玫,王鑫,梁大斌.症状监测在新发传染病和暴发疫情预警中应用的进展[J].中华预防医学杂志,2015,49(7):659-664.
- [4] 杨旭辉,王婧,谢立.杭州市学生呼吸道症状监测与流感监测的关联性分析[J].中国学校卫生,2013,34(10):1233-1235.
- [5] 尹浩,赵琦,周昌明,等.江西农村地区传染病症状监测数据报告质量及其影响因素研究[J].中华疾病控制杂志,2016,20(11):1139-1143.
- [6] 田靓,朱仁义,袁政安,等.上海托幼机构幼儿症状监测结果与传染病发病的相关性[J].中国学校卫生,2015,36(4):563-566.
- [7] 张松杰,李骏,马倩倩,等.西安市 2015 年学生传染病症状监测结果分析[J].中国学校卫生,2017,38(3):465-468.
- [8] 陈访贤,刘向阳.基于 AHP 的新疆医科类院校辅导员绩效评价研究[J].新疆医科大学学报,2015,38(5):638-642.
- [9] 刘修正,史静琚,罗美玲,等.中小学校及托幼机构传染病监测和报告工作评价指标体系构建[J].实用预防医学,2018,25(12):1520-1523.
- [10] 李玲玲,江震,宋炜路,等.应用德尔菲法构建男男性行为者个体 HIV 感染风险评估工具[J].中华流行病学杂志,2017,38(10):1426-1430.
- [11] Bannatyne AJ, Hughes R, Stapleton P, et al. Signs and symptoms of disordered eating in pregnancy: a Delphi consensus study[J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2018,18(1):262.
- [12] 李仁忠,梁明理,陈诚,等.德尔菲法筛选耐多药结核病诊断治疗管理评价体系研究[J].中华预防医学杂志,2012,46(4):348-351.
- [13] Li W, Zeng L, Li J, et al. Development of indicators for assessing rational drug use to treat community-acquired pneumonia in children in hospitals and clinics: a modified delphi study[J]. Medicine (Baltimore), 2017,96(51):e9308.
- [14] 王军永,柯楠,于金瑞,等.利用德尔菲法构建慢性病分级诊疗效果评价指标的探索[J].实用预防医学,2020,27(3):278-281.
- [15] 徐浩锋,孟瑞琳,朱旭豪,等.农村儿童溺水危险水域评级指标体系研究[J].中华疾病控制杂志,2017,21(10):1018-1021.
- [16] 王丰,潘国伟,任苒,等.应用德尔菲法和层次分析法构建丙型肝炎健康教育评价的指标体系[J].中国健康教育,2016,32(7):593-596.
- [17] 熊明洲,韩雪,刘爱忠,等.男同性性行为取向成因影响因素 delphi 法分析[J].中国公共卫生,2014,30(11):1421-1424.

收稿日期:2020-07-16