

· 论 著 ·

应用德尔菲法建立幼托儿童手足口病健康教育评价指标体系

沈益妹¹, 丁昱¹, 俞梅华¹, 莫小春¹, 沈红伟²

1.湖州市疾病预防控制中心, 浙江 湖州 313000; 2.湖州市南浔区疾病预防控制中心

摘要: **目的** 应用德尔菲法建立幼托儿童手足口病健康教育评价指标体系。**方法** 参考相关文献建立初始的幼托儿童手足口病健康教育指标体系, 包括一级指标4个、二级指标12个、三级指标46个。采用德尔菲法开展两轮专家咨询, 采用应答率评价专家的积极性, 采用权威系数(Cr)和变异系数(CV)评价专家的权威性, 根据第一轮专家咨询结果分析及研究讨论后形成第二轮咨询问卷, 以同样的方式再次进行筛选、评分赋值。两轮讨论后最终确定托幼儿童手足口病健康教育评价指标体系。**结果** 参与两轮咨询专家共13人, 40~49岁4人, 50~59岁9人。副高级职称2人, 正高级职称11人。卫生行政部门1人, 疾病预防控制中心6人, 独立健康教育专业机构5人, 托幼机构1人。两轮专家咨询均在设定时间内有效回收, 应答率均为100%。第一轮判断系数(Ca)为 0.92 ± 0.06 , 熟悉程度系数(Cs)为 0.85 ± 0.12 , Cr为 0.88 ± 0.06 。经专家商议后, 第一轮共增加一级指标1项、二级指标2项和三级指标12项; 删除三级指标6项; 对1项二级指标、10项三级指标进行相应顺序的调整和内容完善。第二轮Ca为 0.95 ± 0.07 , Cs为 0.88 ± 0.10 , Cr为 0.91 ± 0.06 。第二轮咨询一、二、三级指标的协调系数(W)分别是0.170、0.166、0.283, CV均 < 0.25 。经两轮咨询后, 最终确立幼托儿童手足口病健康教育评价指标体系一级指标5个、二级指标14个和三级指标52个。**结论** 应用Delphi法建立的幼托儿童手足口病健康教育评价指标体系具有较高的权威性和实用性, 可用于幼托儿童手足口病健康教育综合评价。

关键词: 德尔菲法; 手足口病; 健康教育; 评价指标

中图分类号: R195 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-5087 (2019) 12-1228-05

Establishment of evaluation index system for health education of hand, foot and mouth disease in nursery children by Delphi method

SHEN Yi-mei*, DING Yu, YU Mei-hua, MO Xiao-chun, SHEN Hong-wei

¹Huzhou Center for Disease Control and Prevention, Huzhou, Zhejiang 313000, China.

Abstract: Objective To establish an evaluation index system for health education of hand, foot and mouth disease (HFMD) in nursery children by Delphi method. **Methods** After referring to the relevant literature, an initial health education index system for HFMD of nursery children was established, including four first-level indicators, twelve second-level indicators and forty-six third-level indicators. Two rounds of expert consultation were conducted according to Delphi method. The enthusiasm of experts was evaluated by response rate, and the authority of experts was evaluated by authority and variation coefficient. The consultation questionnaire in the second round was based on the results of the first round and was scored again in the same way. Then the evaluation index system of HFMD health education for nursery children was finally determined. **Results** Thirteen experts participated in two rounds of consultation, including four aged 40-49 years and nine aged 50-59 years; two of deputy senior title and eleven of senior title; one worked in the health administration department, six in the CDC, five in health education institutions and one in kindergarten. The two rounds of expert consultation were carried out effectively within the time set and the

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2019.12.009

基金项目: 2018年浙江省医药卫生科研面上项目(2018KY791)

作者简介: 沈益妹, 本科, 副主任医师, 主要从事健康促进与健康教育工作

通信作者: 沈益妹, E-mail: yimei_shen@126.com

response rate reached 100%. In the first round, the judgment coefficient, familiarity coefficient and authority coefficient were 0.92 ± 0.06 , 0.85 ± 0.12 and 0.88 ± 0.06 , respectively. One first-level indicator, two second-level indicators and twelve third-level indicators were added, seven third-level indicators were deleted, and the contents of one second-level indicator and ten third-level indicators were improved in the first round. In the second round, the judgment coefficient, familiarity coefficient and authority coefficient were 0.95 ± 0.07 , 0.88 ± 0.10 and 0.91 ± 0.06 , respectively. The coordination coefficients of the first-, second- and third-level indicators in the second round were 0.170, 0.166 and 0.283, respectively, and the coefficients of variation were all less than 0.25. After two rounds of discussion, five first-level indicators, fourteen second-level indicators and fifty-two third-level indicators were finally established as the evaluation index system of HFMD health education for nursery children. **Conclusion** The evaluation index system of HFMD health education for nursery children established by Delphi method has high authority and practicability, and it can be used to comprehensively evaluate the effects of HFMD health education on nursery children.

Key words: Delphi method; Hand, foot and mouth disease; Health education; Evaluation index

手足口病具有传染性强、传播途径复杂和传播速度快等特点,在短时间内即可造成大流行。发病主要集中于5岁以下儿童,托幼机构空气流动性较差、儿童接触密切,是发生手足口病的高危场所。托幼机构开展手部卫生促进项目,可显著改善教师及儿童的手部卫生、降低儿童传染病发病率^[1-2]。目前国内对于幼托儿童手足口病健康教育的研究侧重于影响因素调查、干预效果研究、聚集性疫情分析^[3-4],较难综合评估健康教育干预项目的整体效果。德尔菲(Delphi)法多应用于建立健康食堂评价指标体系、健康促进医院效果评价指标研究等^[5-6]。本研究于2018年3—12月采用Delphi法构建幼托儿童手足口病健康教育评价体系并确定指标权重,为完善托幼机构手足口病防控提供依据。现将结果报道如下。

1 对象与方法

1.1 咨询专家 咨询专家由来自国家、省、市、县级疾病预防控制中心,独立健康教育专业机构和托幼管理机构,从事卫生行政管理、传染病防制、健康教育及幼儿教育等专业工作10年及以上且具有副高级及以上职称的专家组成。

1.2 方法

1.2.1 评价指标 检索中国知网、万方中国学术期刊数据库,搜索发表时间为2010—2018年的中英文文献,选取有关手足口病健康教育相关指标文章50篇。通过专家访谈、预调查、小组讨论分析和反复筛选,参照健康促进五个领域^[7]、《手足口病预防控制指南(2009版)》、《2012版手足口病聚集性和暴发性疫情处置规范》和《浙江省幼儿园等级评定标准》等,结合手足口病健康教育工作实际,围绕手足口病健康教育影响因素及行为改变,建立初始的幼托儿童手足口

病健康教育指标体系一、二、三级指标框架,其中一级指标4个、二级指标12个、三级指标46个。

1.2.2 专家咨询 依据参考文献^[8-9],设计专家咨询表,以电子邮件方式进行两轮专家咨询。第一轮专家咨询问卷包括:(1)问卷填写说明及要求;(2)专家基本情况;(3)专家对各级指标的重要性和可操作性评分,对备选指标的熟悉程度和判决依据评分,并对指标提出修改意见与建议。根据第一轮专家咨询结果分析及研究讨论后形成第二轮咨询问卷,要求专家以同样的方式再次进行筛选、评分赋值。两轮咨询结束后专家意见趋于一致,结束咨询。

1.2.3 专家赋值与指标筛选 幼托儿童手足口病健康教育评价指标的重要性和可操作性采用Likert 5级评分,范围均为1~5分,1分最低,5分最高^[4]。熟悉程度分为很熟悉(1分)、较熟悉(0.8分)、一般熟悉(0.6分)、不太熟悉(0.4分)及很不熟悉(0.2分)。判断依据分为理论分析、实践经验、同行了解和专家直觉4个方面,每个方面分3个层次赋值,理论分析(0.3、0.2、0.1)、实践经验(0.5、0.4、0.3)、同行了解(0.1、0.1、0.1)及专家直觉(0.1、0.1、0.1)^[10]。满分为专家评分赋值为满分的人数与咨询专家总人数的比值。指标选用标准:指标选用以重要性评分 >3.50 、变异系数(CV) <0.25 、满分比 $>20\%$ 的标准入选,并结合专家意见,对指标进行修改,经课题组评议后确定。

1.2.4 评价内容 专家积极系数即专家对调查问题的关心程度,采用调查表的应答率来表示。专家权威程度以自我评价为主,用权威系数(Cr)表示, $Cr = (Ca + Cs) / 2$, Ca为判断系数, Cs为熟悉程度系数。Cr取值在0~1之间,数值越高表示专家权威性超

强,一认为 $Cr \geq 0.7$ 即可接受^[11]。专家意见的协调程度是指评价多个专家对不同指标进行重要性评分时的一致性程度。专家意见的协调程度采用 CV 和协调系数 (W) 表示。 CV 越小表示专家意见的协调程度越高,一般认为,当 $CV \geq 0.25$ 则该条目的专家协调程度不足^[12]; W 在 $0 \sim 1$ 之间, W 越大表示协调程度越好^[13]。计算公式如下:

$$CV = S/\bar{x}$$

$$W = 12 s^2 / [m^2 (n^3 - n)]$$

式中, S 为某个指标重要性评分的标准差; \bar{x} 为某个指标重要性评分的均数; s^2 为指标重要性评分的秩和离均差平方和; m 为专家人数; n 为指标数量。

1.3 统计分析 采用 EpiData 3.1 软件整理数据,采用 R 2.3.1 和 SPSS 22.0 软件统计分析。定量资料采用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 描述;定性资料采用相对数描述,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 专家基本情况 共咨询 13 名专家,其中男性 6 人,女性 7 人。40~49 岁 4 人,50~59 岁 9 人。本科 5 人,硕士 6 人,博士 2 人。副高级职称 2 人,正高级职称 11 人。工作年限 10~19 年 3 人,20~29 年 8 人,30~38 年 2 人。卫生行政部门 1 人,疾病预防控制中心 6 人,独立健康教育专业机构 5 人,托幼机构 1 人。浙江省内 7 人,省外 6 人。

2.2 专家积极性、权威程度、协调程度与变异系数 两轮专家咨询均在设定时间内有效回收,应答率均为 100%。第一轮有 6 名专家提出意见或建议,占 46.15%;第二轮有 1 名专家提出意见或建议,占 7.69%。第一轮 Ca 为 0.92 ± 0.06 , Cs 为 0.85 ± 0.12 , Cr 为 0.88 ± 0.06 ;第二轮 Ca 为 0.95 ± 0.07 , Cs 为 0.88 ± 0.10 , Cr 为 0.91 ± 0.06 。第二轮专家咨询的一、二、三级指标的 W 分别为 0.170、0.166、0.283; CV 均 < 0.25 。见表 1。

表 1 两轮专家咨询对各指标意见的协调程度

项目	一级指标			二级指标			三级指标		
	指标个数	W	CV	指标个数	W	CV	指标个数	W	CV
第一轮	4	0.073	0.069	12	0.169	0.143	46	0.258	0.326
第二轮	5	0.170	0.085	14	0.166	0.061	52	0.283	0.040

2.3 Delphi 法咨询结果

2.3.1 第一轮咨询结果 第一轮增加一级指标 1 项,为“健康结局”;增加二级指标 2 项,为“家长防控技能”和“日常防护行为改变”;增加三级指标 12 项,为“对手足口病的识别能力”、“EV71 疫苗接种率”、“开窗通风”、“不共用物品”、“清洁消毒用品”、“流行期间不去人群聚集处”、“咳嗽打喷嚏捂住口鼻”、“幼儿预防接种率”、“幼儿园内适应良好”、“手卫生行为改变率”、“手卫生细菌检测合格率”和“遵守医嘱治疗及隔离”。删除三级指标 6 项,为“社会准则”、“托幼机构建设等级”、“托幼机构食品卫生量化分级管理”、“本地区万人口手足口病健康教育工作人员”、“媒体对手卫生行为的支持”和“因病(手足口病)缺勤率”。对 1 项二级指标、3 项三级指标进行相应顺序的调整,完善 7 项三级指标内容,即“对教职工开展健教培训的次数和覆盖率”、“手足口病防治知识推送次数及覆盖率”,“托幼机构班级内洗手设施”、“幼儿家庭防控设施配置率”、“托幼机构晨检及患儿隔离制度执行情况”、

“不生病或少生病,身心愉悦”和“知觉到正确防控行为的益处”。

2.3.2 第二轮咨询结果 第二轮咨询后,一、二、三级指标重要性赋值均数、 S 、 CV 范围分别为 3.79~5.00、0~1.05、0~0.235;52 个三级指标均符合指标筛选标准。最终确立了幼托儿童手足口病健康教育评价指标体系的一级指标 5 个、二级指标 14 个和三级指标 52 个。见表 2。

3 讨论

方跃伟等^[14]研究表明,在托幼机构实施健康教育干预可以提高健康知识水平、改善健康指标;宋学文等^[15]开展的一项常规健康教育干预试验通过对手足口病患者家长开展常规健康教育干预,显著提高患儿家长手足口病防治知识知晓率水平。

近年来,Delphi 法已被成熟运用于评价指标体系的构建研究中^[16]。Delphi 法可以集中专家的智慧和经验,专家选择尤为重要,应突出广泛性、代表性和权威性,并兼顾相关专业领域,专家人数根据研究项

表2 幼托儿童手足口病健康教育评价指标的第二轮咨询结果

指标	重要性评分 ($\bar{x} \pm s$)	变异系数 (CV)	满占比 (%)	指标	重要性评分 ($\bar{x} \pm s$)	变异系数 (CV)	满占比 (%)
一级指标				2.2.3 安全卫生的饮用水	4.85 ± 0.55	0.114	92.31
1 行为倾向因素	4.31 ± 0.95	0.220	53.84	2.2.4 托幼机构班级内洗手设施	4.85 ± 0.38	0.077	84.62
2 行为促成因素	4.46 ± 1.05	0.235	76.92	2.2.5 幼儿家庭防控设施配置率	4.85 ± 0.38	0.077	84.62
3 行为强化因素	4.15 ± 0.69	0.166	30.77	2.3.1 本地区年度手足口病健康教育专项经费	4.08 ± 0.86	0.212	38.46
4 行为改变	4.85 ± 0.38	0.077	84.62	2.3.2 开展保健老师手足口病健康教育技能培训次数	4.69 ± 0.48	0.102	69.23
5 健康结局	4.38 ± 0.65	0.148	46.15	2.3.3 对托幼机构开展手足口病等指导次数	4.69 ± 0.48	0.102	69.23
二级指标				2.3.4 能提供手足口病传播材料的种类	4.00 ± 0.82	0.204	30.77
1.1 知识	4.38 ± 0.96	0.219	61.54	2.3.5 联合托幼机构开展手足口病健康教育活动次数	4.38 ± 0.65	0.148	46.15
1.2 健康行为的信念	4.46 ± 0.78	0.174	61.54	2.4.1 对教职工开展健教培训的次数和覆盖率	4.77 ± 0.44	0.092	76.92
1.3 健康行为的动机	4.46 ± 0.78	0.174	61.54	2.4.2 机构内手足口病宣教材料种类及入户率	3.79 ± 0.81	0.214	23.07
2.1 健康政策	4.54 ± 0.66	0.145	61.54	2.4.3 手足口病防治知识推送次数及覆盖率	4.69 ± 0.48	0.102	69.23
2.2 健康环境	4.77 ± 0.44	0.092	76.92	2.4.4 班级开展家长手足口病知识讲座次数	4.38 ± 0.51	0.115	38.46
2.3 机构服务能力	4.23 ± 0.83	0.197	38.46	2.4.5 保育员掌握预防性消毒的能力与执行力	4.92 ± 0.28	0.056	92.30
2.4 机构健康教育和行为干预服务能力	4.62 ± 0.51	0.110	61.54	2.4.6 开展幼托儿童手足口病健康教育活动次数	4.38 ± 0.65	0.148	46.15
2.5 家长防控技能	4.38 ± 0.77	0.175	53.84	2.4.7 幼儿每年健康体检率	4.23 ± 0.83	0.197	46.15
3.1 内部行为强化因素	4.15 ± 0.77	0.193	38.46	2.4.8 幼儿预防接种率	4.54 ± 0.66	0.145	61.54
3.2 外部行为强化因素	4.46 ± 0.52	0.116	46.15	2.4.9 托幼机构晨检及患儿隔离制度执行情况	4.92 ± 0.28	0.056	92.30
4.1 手卫生行为改变	5.00 ± 0.00	0	100.00	2.5.1 家长防控手足口病的正确行为技能	4.92 ± 0.28	0.056	92.30
4.2 求医行为改变	4.08 ± 0.76	0.186	30.77	2.5.2 家长防控手足口病预防性消毒技能	4.85 ± 0.38	0.077	84.62
4.3 日常防护行为改变	4.77 ± 0.44	0.092	76.92	3.1.1 不生病或少生病, 身心愉悦	4.38 ± 0.65	0.148	46.15
5.1 手足口病流行情况	4.47 ± 0.65	0.147	53.85	3.1.2 托幼机构内适应良好	4.46 ± 0.66	0.148	53.85
三级指标				3.2.1 家长对保持手卫生行为的支持	4.85 ± 0.38	0.077	84.62
1.1.1 手足口病基本知识知晓率	4.23 ± 0.60	0.142	30.77	3.2.2 老师对保持手卫生行为的支持	4.92 ± 0.28	0.056	92.30
1.1.2 手足口病传播途径知晓率	4.77 ± 0.60	0.126	84.62	3.2.3 同学对保持手卫生行为的支持	4.15 ± 0.69	0.166	30.77
1.1.3 手足口病预防措施知晓率	5.00 ± 0.00	0	100.00	4.1.1 幼儿洗手正确率	4.92 ± 0.28	0.056	92.30
1.1.4 保持手卫生技能掌握程度	4.77 ± 0.44	0.092	76.92	4.1.2 手卫生行为改变率	5.00 ± 0.00	0	100.00
1.1.5 对手足口病的识别能力	4.46 ± 0.66	0.148	53.85	4.1.3 手卫生细菌检测合格率	4.92 ± 0.28	0.056	92.30
1.2.1 对手足口病易感性的认知	4.69 ± 0.48	0.102	69.23	4.2.1 及时就医率	4.92 ± 0.28	0.056	92.30
1.2.2 对手足口病严重性的认知	4.69 ± 0.48	0.102	69.23	4.2.2 遵守医嘱治疗及隔离	4.92 ± 0.28	0.056	92.30
1.2.3 知达到正确防控行为的益处	4.69 ± 0.63	0.134	76.92	4.3.1 EV71 疫苗接种率	4.85 ± 0.38	0.077	84.62
1.2.4 知达到正确防控行为的障碍	4.31 ± 0.75	0.174	46.15	4.3.2 开窗通风	4.92 ± 0.28	0.056	92.30
1.3.1 对正确防控行为的态度	4.92 ± 0.28	0.056	92.31	4.3.3 不共用物品	4.77 ± 0.44	0.092	76.92
1.3.2 对正确防控行为的打算	4.54 ± 0.66	0.145	61.54	4.3.4 清洁消毒用品	4.77 ± 0.44	0.092	76.92
2.1.1 托幼机构健康教育网络	4.54 ± 0.66	0.145	61.54	4.3.5 流行期间不去人群聚集处	4.62 ± 0.51	0.110	61.54
2.1.2 托幼机构传染病防治制度	4.92 ± 0.28	0.056	92.31	4.3.6 咳嗽打喷嚏掩住口鼻	4.69 ± 0.48	0.102	69.23
2.2.1 班级实际人数	4.08 ± 0.76	0.186	30.77	5.1.1 手足口病发病率	4.85 ± 0.38	0.077	84.62
2.2.2 开展预防性消毒的覆盖率	4.85 ± 0.38	0.077	84.62	5.1.2 医药费支出改变	4.15 ± 0.90	0.216	46.15

目规模而定。Delphi 专家咨询法的可靠性在 13 名参与者时达到一个收益递减点, 再增加人数会减少其可靠性^[17]。研究小组充分考虑地域、专业、职称和工作经验等因素, 依据 Delphi 法的研究程序, 由来自全国 5 个省市 13 名健康教育及相关领域的副高级及以上职称的专家进行评价, 归纳统计专家意见, 初步形成了幼托儿童手足口病健康教育评价体系, 并确定指标权重。指标体系包括 5 个一级指标、14 个二级指标和 52 个三级指标, 涉及幼托儿童手足口病健康

教育干预的整个过程, 不仅考虑了效果指标, 还全面考虑了综合干预实施过程, 有利于对干预工作作出科学、合理的综合评价。

两轮咨询专家应答率均达 100%, 说明专家合作程度高; 两轮 Cr 分别为 0.88 ± 0.06 和 0.91 ± 0.06, 说明权威程度较高; 第二轮各指标的 CV 均小于 0.25, 说明专家对指标意见较集中, 咨询结果可靠。

本研究的 W 较低, 两轮分别为 0.073 ~ 0.258 和 0.166 ~ 0.283, 可能与专家之间缺乏交流有关, 增加

咨询次数可能会提高 W 。第二轮比第一轮的 W 略有提高,说明专家意见趋于统一。

综上所述,本次研究是对幼托儿童手足口病健康教育评价指标体系的初步探索,由于知识水平、经验和实际条件等限制,对研究中某些问题的讨论与分析不够深入。综合评价内容较广,形成的指标体系需进一步在实践中检验,今后将在湖州市各区(县)托幼机构健康教育试点工作中收集各指标数据,以检验该评价指标体系的科学性和可行性,并继续开展相关研究与实践加以完善。

参考文献

- [1] ZOMER T P, ERASMUS V, VLAAR N, et al. A hand hygiene intervention to decrease infections among children attending day care centers: design of a cluster randomized controlled trial [J]. *BMC Infectious Diseases*, 2013, 13 (1): 259.
- [2] RUAN F, YANG T, MA H, et al. Risk factors for hand, foot, and mouth disease and herpangina and the preventive effect of hand-washing [J]. *Pediatrics*, 2011, 127 (4): e898-904.
- [3] 韩颖俊,王怡璐,毛宇明,等.上海市黄浦区幼托机构手足口病相关因素调查[J].*职业与健康*, 2018, 34 (16): 2244-2249.
- [4] 夏青,俞杏雯,杨文洁,等.基于IMB模型的幼托儿童手足口病影响因素分析[J].*中国社区医师*, 2018, 34 (9): 173-174.
- [5] 谈立峰,樾陵,许强强.应用Delphi法构建“健康食堂”评价指标体系[J].*环境与职业医学*, 2014, 31 (7): 548-551.
- [6] 王凤英,孙美姣,朱军礼,等.应用Delphi法建立健康促进医院效果评价指标体系的研究[J].*浙江预防医学*, 2015, 27 (9): 869-872.
- [7] 马骁.健康教育学[M].北京:人民卫生出版社,2004.
- [8] 赵玉遂,许燕,吴青青,等.应用德尔菲法构建网络健康信息质量评价指标体系[J].*预防医学*, 2018, 30 (2): 121-124.
- [9] 邓凯杰,黄慧萍,李学云,等.应用Delphi法构建学校传染病防控能力评价体系[J].*热带医学杂志*, 2014, 14 (1): 107-110.
- [10] 陈中文,何奔,向泽林,等.综合应用Delphi法、FMEA、与Borda序值法评估接种门诊预防接种风险[J].*中国疫苗和免疫*, 2018, 24 (1): 95-99.
- [11] 官文清,金佳怡,沈春霞,等.应用德尔菲法构建小学生视力素养评价指标体系[J].*预防医学*, 2019, 31 (2): 148-153.
- [12] 潘玲,高榆,冯小飞,等.应用Delphi法筛选吸毒人群丙肝防治知识调查核心条目的研究[J].*中国健康教育*, 2019, 35 (1): 8-11.
- [13] 张虹丽,张金华,许军,等. Delphi法在筛选就医期望评价指标体系的应用[J].*分子影像学杂志*, 2019, 42 (1): 124-128.
- [14] 方跃伟,竺线玲,段蒋文.舟山市创建“健康促进幼儿园”项目效果评价[J].*中国学校卫生*, 2010, 31 (10): 1245-1246.
- [15] 宋学文,姜健.健康干预对防治手足口病效果分析[J].*中国实用医药*, 2015, 10 (12): 283-285.
- [16] 王高玲,蒋欣静,张怡青.慢性病患者健康素养评价指标体系Delphi法构建[J].*中国公共卫生*, 2018, 34 (1): 71-74.
- [17] 张研,蒋泓,史慧静.用Delphi法构建0~6岁儿童家长的健康素养评价指标体系[J].*中国妇幼保健*, 2017, 32 (23): 5809-5812.

收稿日期:2019-07-12 修回日期:2019-08-13 本文编辑:姜申

(上接第1227页)

- [6] WILLIAMS G M, WEISBURGER J H. Chemical carcinogenesis [M] // Casarett and Doull's Toxicology. New York: Pergamon Press, 1991: 127-200.
- [7] 余琛琳,崔淑芳.肺癌动物模型的制备与应用[J].*中国实验动物学报*, 2008, 16 (6): 470-474.
- [8] KIM J, KIM Y. Animal models in carotenoids research and lung cancer prevention [J]. *Trans Oncology*, 2011, 4 (5): 271-281.
- [9] 顾其华,胡成平,夏莹,等.3,4-苯并芘肺内注射构建大鼠肺肿瘤模型的实验研究[J].*中国肺癌杂志*, 2007, 10 (3): 172-175.
- [10] KIRSH I X, GRIMM J, GUIMARAES A R, et al. Imaging primary lung cancers in mice to study radiation biology [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2010, 76 (4): 973-977.
- [11] DUTT A, WONG K K. Mouse models of lung cancer [J]. *Clin Cancer Res*, 2006, 12 (14): 4396-4402.
- [12] SHMIDT E N, NITKIN A Y. Pathology of mouse models of human lung cancer [J]. *Comp Med*, 2004, 54 (1): 23-26.
- [13] MEUWISSEN R. Mouse models for human lung cancer [J]. *Genes & Development*, 2005, 19: 643-664.
- [14] MALKINSON A M. Primary lung tumors in mice as an aid of understanding, preventing and treating human adenocarcinoma of the lung [J]. *Lung Cancer*, 2001, 32 (3): 265-269.
- [15] 余涛,叶坚.高效液相色谱同时测定食品中BHA、BHT、TBHQ方法的研究[J].*中国卫生检验杂志*, 2007, 17 (12): 2136-2137.
- [16] 周宗灿.毒理学基础[M].2版.北京:北京医科大学出版社,2007:124.
- [17] 李寿祺.毒理学原理与方法[M].2版.成都:四川大学出版社,2003:195-197.
- [18] WITSCHI H R, MORSE C C. Enhance of lung tumor formation in mice by dietary butylated hydroxytoluene: dose-time relationships and cell kinetics [J]. *JNCI*, 1983, 71 (4): 859-866.
- [19] WITSCHI H P. Promotion of lung tumors in mice. [J]. *Environmental Health Perspectives*, 1983, 50: 267-273.

收稿日期:2019-06-06 修回日期:2019-09-19 本文编辑:徐文璐