

• 专题论著 •

# 中国新型布尼亚病毒分离株序列基因特征分析

刘秀兰<sup>△</sup>, 姚学君<sup>△</sup>, 管书慧, 姜仁杰

盐城市疾病预防控制中心, 江苏 盐城 224100

**摘要:**目的 分析中国新型布尼亚病毒分离株的基因型分布和进化规律,了解分子流行病学特征。方法 利用 MEGA 6.0 软件,对 GenBank 数据库收录的中国地区分离株的完整 S 片段基因序列进行分析,构建系统进化树,并分析毒株间的核苷酸和氨基酸的同源性。结果 在 GenBank 数据库收集到 248 株中国地区新型布尼亚病毒分离株,主要为人源毒株 232 株,占 93.55%,核酸和氨基酸序列同源性分别为 94.9%~96.8%和 91.4%~95.2%;系统进化树分析显示中国地区流行优势株为 C2 基因亚型,占 58.06%;5 种亚型的核苷酸序列和氨基酸序列同源性为 94.9%~96.8%、91.4%~95.2%,同亚型毒株核苷酸序列和氨基酸序列同源性为 96.3%~99.1%、96.8%~98.6%。与汉坦病毒属和白蛉病毒属亲缘较远,毒株核苷酸序列同源性分别为 39.3%~40.2%和 47.3%~48.1%,氨基酸序列同源性 13.6%~14.4%和 22.5%~23.9%。人源毒株与宿主动物分离株高度同源,核苷酸序列和氨基酸序列同源性分别为 96.3%~97.1%和 94.0%~95.7%。结论 我国近年来新型布尼亚病毒流行毒株以基因亚型 C2 为主,存在多种基因亚型间循环交替流行。

**关键词:**新型布尼亚病毒;基因特征;序列分析;流行病学特征

中图分类号:R373.3

文献标识码:A

文章编号:1006-9070(2018)02-0119-03

## Analysis of genetic characteristics of Severe fever with thrombocytopenia syndrome virus isolated in China

LIU Xiu-lan<sup>△</sup>, YAO Xue-jun<sup>△</sup>, GUAN Shu-hui, JIANG Ren-jie

Yancheng Municipal Center for Disease Prevention And Control, Jiangsu Yancheng 224100, China

**Abstract: Objective** To analyze the genotype distribution and genetic evolution of Severe fever with thrombocytopenia syndrome virus (SFTSV) isolated in China; to understand molecular epidemiological characteristic of SFTSV. **Methods** MEGA 6.0 software was used to analyze the segment S gene sequences of isolated virus strains in China after retrieving complete sequences from the GenBank nucleotide database. The phylogenetic tree was constructed and the homology of nucleotide and amino acids were calculated. **Results** A total of 248 virus isolated strains were acquired from GenBank originated from China, mainly from human samples, accounted for 93.55%; the homology of nucleotide acids and amino acids were from 94.9% to 96.8% and 91.4% to 95.2%; phylogenetic analysis showed that C2 subtype was the dominant strain in China, accounted for 58.06%. The nucleotide sequences and amino acid sequences were 94.9% to 96.8% and 91.4% to 95.2% homologous among 5 subtypes, respectively. The homology of nucleotide sequences and amino acid sequences among same subtype strains ranged from 96.3% to 99.1% and 96.8% to 98.6%, respectively. Compared with hantavirus and phlebovirus strains, the homology of nucleotide sequences and amino acid sequences of isolated SFTSV strains were 39.3%-40.2%, 47.3%-48.1% and 13.6%-14.4% and 22.5%-23.9%, respectively; isolates from human were highly homologous to host animals, which had 96.3%-97.1% and 94.0%-95.7% homology for nucleotide sequences and amino acids sequences, respectively. **Conclusion** Subtype C2 was the dominant SFTSV strain, multi-subtypes co-circulated in China for last years.

**Key words:** Severe fever with thrombocytopenia syndrome virus; Genetic characteristics; Sequence analysis; Epidemiological characteristics

发热伴血小板减少综合征(Severe fever with thrombocytopenia syndrome, SFTS)是主要通过蜱虫

叮咬传播的新发传染病,首例病例发现于 2009 年 4 月淮阳山农村地区。该病临床症状以发热、血小板减

DOI:10.13668/j.issn.1006-9070.2018.02.001

作者简介:刘秀兰(1968—),女,江苏盐城人,副主任医师,主要从事免疫规划工作;

姚学君(1987—),男,江苏盐城人,医师,主要从事传染病控制工作;<sup>△</sup>为共同第一作者。

通讯作者:姜仁杰,主任医师, E-mail:396066361@qq.com

少、胃肠道症状以及多功能脏器损害等为主<sup>[1]</sup>。2010 年 SFTS 病原体首次于患者血样和病例分布地区长角血蜱中分离获得,该病毒被命名为 SFTS 布尼亚病毒(SFTSV),属于布尼亚病毒科白蛉病毒属的新型病毒。SFTSV 基因组由 L 片段(6 368 nt)、M 片段(3 378 nt)、S 片段(1 744 nt)等 3 股负链 RNA 组成<sup>[2]</sup>。依据该 3 个片段核苷酸序列构建系统进化树,具有相似的拓扑结构,基因分型结论相似<sup>[2-4]</sup>。为了解中国地区 SFTSV 毒株的遗传进化规律,现通过 GenBank 数据库检索中国地区的分离毒株核苷酸、蛋白质序列信息,采用分子流行病学方法分析具有完整 S 片段的核苷酸序列,绘制系统进化树。

1 材料与方法

1.1 SFTSV 毒株 S 片段序列获取 利用 PubMed 网页 Nucleotide 模块检索“Severe fever with thrombocytopenia syndrome”毒株核苷酸序列信息,检索日期截至 2017 年 8 月 10 日,共检索出 GenBank 核苷酸序列数据库中具有完整 S 片段核苷酸序列分离株 248 株。

1.2 系统进化树分析 使用 DNA STAR 和 MEGA6.0 软件对 SFTSV 毒株 S 片段核苷酸序列进行分析,鉴定病毒基因型别;采用 Clustal W 法进行多重比对,并用邻接法(Neighbor-Joining, NJ)构建系统进化树,可靠性采用 Bootstrap 法,循环次数为 1 000。外部参考毒株序列选取 GenBank 收录的鉴定为汉坦病毒属和白蛉病毒属的毒株。

1.3 核苷酸和氨基酸序列分析 使用 MEGA 6.0 软件比较分析核苷酸和氨基酸序列同源性,用配对比较和 Kimura 双参数法计算不同分离毒株的核苷酸和氨基酸差异率以及不同毒株基因序列的同源性,结果以百分数表示。

2 结果

2.1 毒株来源 本研究共检索出具有完整 S 片段毒株序列 248 株,主要为人血样分离毒株,232 株(占 93.55%),其次为蜱虫分离株,10 株(占 4.03%),刺猬、羊分离株各 2 株(各占 0.81%),狗、牛分离株各 1 株(各占 0.40%)。

2.2 毒株分离时间、地区分布 248 株 SFTSV 分离毒株分离年份为 2010—2016 年,其中 2014 年收集分离数目最多,占总分离毒株数目的 39.11%,其次为 2015 年、2013 年,分别占 23.79%、12.50%,再次为 2012 年(占 12.10%)、2011 年(占 11.69%)、2010 年和 2016 年(各占 0.40%)。分离毒株来源于 10 个省市,以河南为主(153 株,占 61.69%),其次为江苏(30 株,占 12.10%)、浙江(21 株,占 8.47%),山东(15 株,

占 6.05%),湖北(12 株,占 4.84%),安徽、北京和辽宁(各 5 株,各占 2.02%),湖南和吉林(各 1 株,各占 0.40%)。

2.3 毒株系统进化分析 采用 MEGA6.0 对收录的 248 株 SFTSV 毒株核酸序列构建系统进化树,结果:中国地区 SFTSV 流行毒株与汉坦病毒属、白蛉病毒属均不在同一分支,亲缘性较远。基因型分析显示 SFTSV 流行毒株主要归属于 C2 亚型,占 58.06%,其次为 C4、C3 亚型,分别占 22.98%和 10.89%。见图 1。

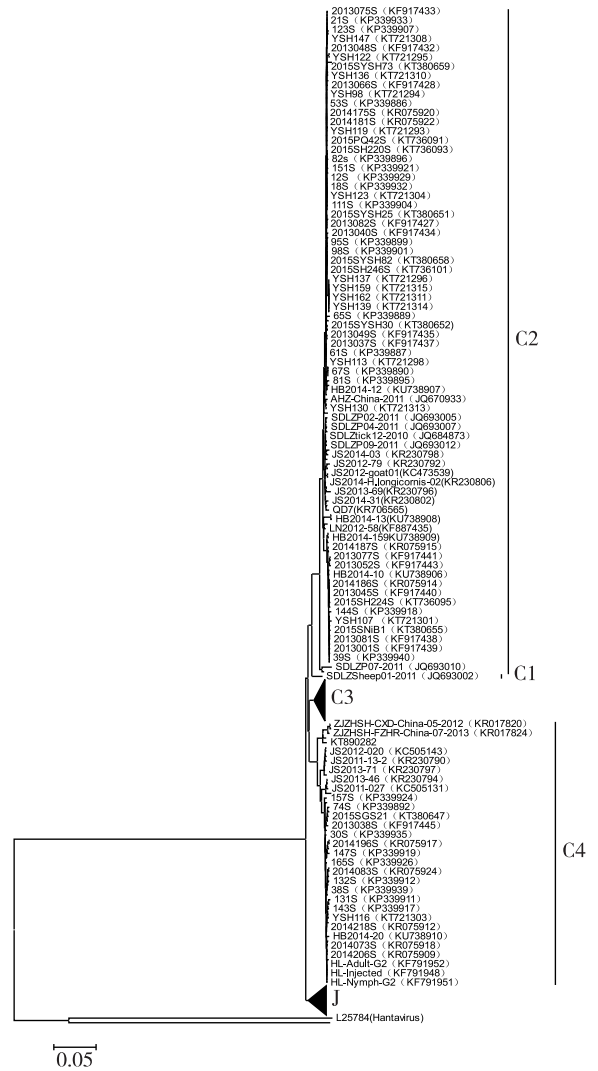


图 1 中国地区 SFTSV 分离毒株系统进化树

2.4 毒株同源性分析

2.4.1 不同基因型毒株同源性: 采用 MEGA6.0 对不同基因型别之间核苷酸序列和氨基酸序列同源性分析,结果显示:SFTSV 毒株 5 种亚型核苷酸序列和氨基酸序列同源性为 94.9%~96.8%、91.4%~95.2%,同亚型间核苷酸和氨基酸序列同源性为 96.3%~99.1%、96.8%~98.6%。SFTSV 毒株各亚型与 GenBank 收录的汉坦病毒属和白蛉热病毒属参考毒株核苷酸序列和

氨基酸序列同源性相差较大,核苷酸序列同源性分别为 39.3%~40.2%和 47.3%~48.1%,氨基酸序列同源性 13.6%~14.4%和 22.5%~23.9%。见表 1。

2.4.2 不同来源毒株同源性:采用 MEGA6.0 比对人 与不同媒介动物宿主间 SFTSV 毒株序列同源性,结果显示:人与 5 种媒介宿主间毒株序列高度同源,核苷酸序列和氨基酸序列同源性分别为 96.3%~97.1%和 94.0%~95.7%,提示不同宿主动物可能为 SFTSV 重要传播媒介。见表 2。

表 1 中国地区分离的 SFTSV 毒株间核苷酸和氨基酸序同源性分析(%)

		C1	C2	C3	C4	J
C2	核苷酸	96.8	99.1			
	氨基酸	95.2	98.6			
C3	核苷酸	96.7	95.2	98.9		
	氨基酸	95.2	93.4	96.8		
C4	核苷酸	95.6	95.2	95.5	98.4	
	氨基酸	93.6	93.9	92.9	98.2	
J	核苷酸	95.4	95.0	95.2	94.9	96.3
	氨基酸	92.5	92.8	91.4	91.8	97.2
Hantavirus	核苷酸	39.7	40.1	39.9	40.2	39.3
	氨基酸	14.1	14.3	13.6	14.4	14.1
Phlebovirus	核苷酸	47.3	48.1	47.9	47.4	47.6
	氨基酸	23.4	23.2	23.9	23.2	22.5

表 2 人与媒介 SFTSV 毒株核苷酸和氨基酸同源性(%)

		蜱虫	刺猬	羊	狗	牛
人	核苷酸	96.6	96.8	97.1	96.3	96.5
	氨基酸	95.5	95.7	95.5	94.6	94.0

### 3 讨论

SFTS 是我国近年发现的一种自然疫源性新发传染病,多个省份地区均有发现报道<sup>[5]</sup>。血清学和生化分析显示,引起该病的 SFTSV 属于布尼亚病毒科白蛉病毒属<sup>[2]</sup>,基因组序列可分为 C 和 J 2 个型别<sup>[6]</sup>。

本研究检索出的 SFTSV 分离株主要从人血样中分离得到。宿主来源主要是蜱虫,且中国、韩国、日本等流行地区的蜱虫均分离得到 SFTSV 毒株,进一步印证蜱虫可能为 SFTSV 主要传播媒介<sup>[6]</sup>。SFTSV 于 2010 年参照乙类传染病报告,通过网络直报加强了对 SFTSV 病例监测发现力度,2011—2014 年病例报告数呈现上升趋势,与 GenBank 中各年度分离毒株逐年增加相一致<sup>[5]</sup>。本研究显示分离毒株主要来源于河南,原因可能是河南省山地和丘陵土地面积较大、植被丰富,适宜宿主动物蜱虫和鼠类等繁殖,使该地区发病具有明显的空间聚集性。

系统进化树分析表明,我国 SFTSV 分离株可分为 C1~C4 基因亚型和 J 基因型。我国 2010—2016 年分离株主要为 C 基因型,C2 基因亚型为流行优势株,占分离株 50%以上,该基因亚型与 C3、C4 基因亚型和 J 基因型在我国多个地区交替流行,在河南、湖北和山东等 7 个主要地区局部流行<sup>[5]</sup>。Zhang 等<sup>[3]</sup>研究发现部分 C2 基因亚型毒株分离于死亡病例,提示基因亚型可能与病例严重程度相关,但还需进一步研究和验证。C1 基因亚型仅有 1 株于 2011 年山东境内的羊血清标本分离出,与 Tomiki 等<sup>[6]</sup>研究相似。

本研究对中国分离的 SFTSV 毒株核苷酸序列和氨基酸序列进行同源性分析,结果显示:SFTSV 分离株各基因亚型同源性极高,与单军<sup>[7]</sup>、宫连凤<sup>[8]</sup>等报道一致;但与汉坦病毒属、白蛉病毒属毒株序列同源性较低,系统进化树不在同一分支;人源血分离株与宿主分离株的核苷酸同源性为 96.3%~97.1%,与宫连凤等<sup>[8]</sup>报道相似;刘洋等<sup>[9]</sup>发现病例血样分离株与病例当地采集的蜱体分离毒株核苷酸、氨基酸序列同源性可高达 99%。以上报告提示,蜱虫和家养动物可能作为中间宿主,在 SFTSV 传播过程中起重要作用。

### 参考文献

- [1] Yu XJ, Liang MF, Zhang SY, *et al.* Fever with Thrombocytopenia Associated with a Novel Bunyavirus in China[J]. *N Engl J Med*, 2011, 364(16):1523-1532.
- [2] 张永振,周敦金,熊衍文,等. 中国淮阳山地区由新蜱传布尼亚病毒引起的出血热[J]. *中华流行病学杂志*, 2011, 32(8):838-840.
- [3] Zhang YF, Shen S, Shi JM, *et al.* Isolation, characterization, and phylogenetic analysis of three new severe fever with thrombocytopenia syndrome bunyavirus strains derived from Hubei Province, China[J]. *Virology*, 2017, 32(1):89-96.
- [4] 冯岑,张磊,孙逸,等. 浙江省一株发热伴血小板减少综合征布尼亚病毒分离株全基因组测序及分子进化分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2014, 48(7):612-616.
- [5] 李昱,周航,牟笛,等. 中国 2011—2014 年发热伴血小板减少综合征流行特征分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2015, 36(6):598-602.
- [6] Yoshikawa T, Shimojima M, Fukushi S, *et al.* Phylogenetic and geographic relationships of severe fever with thrombocytopenia syndrome virus in China, South Korea, and Japan[J]. *J Infect Dis*, 2015, 212(6):889-898.
- [7] 单军,唐震,崔仑标,等. 江苏省发热伴血小板减少综合征布尼亚病毒的核酸检测及全基因组序列分析[J]. *现代预防医学*, 2013, 40(14):2686-2689, 2696.
- [8] 宫连凤,姜梅,刘娟,等. 山东省烟台市人与动物新型布尼亚病毒感染调查及同源性分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2014, 35(5):524-527.
- [9] 刘洋,黄学勇,杜燕华,等. 河南发热伴血小板减少综合征流行区蜱类分布及媒介携带新布尼亚病毒状况调查[J]. *中华预防医学杂志*, 2012, 46(6):500-504.

收稿日期:2017-11-14 编辑:彭海燕

# 赣州市活禽市场禽流感病毒污染状况

黄仁发, 廖勇, 李建华, 吴敏, 李如, 熊衍峰  
赣州市疾病预防控制中心, 江西 赣州 341000

**摘要:目的** 通过分析活禽市场禽流感病毒污染状况,为疫情防控和预警提供依据。**方法** 2015 年 1 月、8 月和 2017 年 1 月,3 次采集赣州市各地活禽市场不同类型环境标本,采用 RT-PCR 方法检测标本中禽流感病毒核酸(FluA),对阳性标本进行 H5、H7 及 H9 亚型检测。**结果** 共采集 787 份标本,FluA 阳性 467 份,阳性率 59.34%,H5、H7、H9 亚型阳性率分别为 16.01%、19.44%和 40.79%;混合感染率为 20.84%,占 FluA 阳性标本的 35.12%。3 次监测中 FluA、H7、H9 亚型阳性率差异均有统计学意义( $\chi^2$  值为 76.31、98.91、122.63,  $P$  值均  $<0.01$ );其中冬季 H7 亚型阳性率高于夏季,夏季 H9 亚型阳性率高于冬季,差异均有统计学意义( $\chi^2$  值为 61.71、35.38,  $P$  值均  $<0.01$ )。**结论** 赣州市活禽市场禽流感病毒污染较严重,以 H9 亚型为主,病毒混合感染程度较高。H7 亚型阳性率为冬季高于夏季,而 H9 亚型禽流感病毒则相反。

**关键词:** 禽流感病毒;活禽市场;污染状况

中图分类号:R511.7

文献标识码:A

文章编号:1006-9070(2018)02-0122-03

## Study on contamination status of avian influenza virus in live poultry markets in Ganzhou city

HUANG Ren-fa, LIAO Yong, LI Jian-hua, WU Ming, LI Ru, XIONG Yan-feng

Ganzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangxi Ganzhou 341000, China

**Abstract: Objective** To analyze the avian influenza virus contamination status in live poultry markets; to provide evidence for the prevention and control of human infection with avian influenza virus. **Methods** Different types of environmental samples were collected from live poultry markets in Ganzhou city at Jan 2015, Aug 2015 and Jan 2017, which were subjected to nucleic acid analysis for avian influenza virus (AIV FluA) by RT-PCR. The positive samples were analyzed for H5, H7, H9 subtype nucleic acid. **Results** A total of 787 environmental samples were collected, 467 samples were positive for FluA, AIV FluA positive rate was 59.34%; the positive rates of H5, H7, and H9 were 16.01%, 19.44%, and 40.79%, respectively. The mixed infection rate was 20.84%, accounting for 35.12% of FluA positive specimens. Among three surveillane time points, the positive rates of AIV FluA, H7, H9 subtype were different, with statistical differences( $\chi^2=76.31, 98.91, 122.63$ , all  $P < 0.01$ ). The positive rate of subtype H7 was significantly higher in winter than that in summer, while the positive rate of subtype H9 was higher in summer than that in winter, with statistical difference( $\chi^2=61.71, 35.38$ , all  $P < 0.01$ ). **Conclusion**

The AIV contamination status in live poultry markets was serious in Ganzhou; the subtype H9 was the dominant epidemic strain. There mixed infection rate of AIV was high. The positive rates of subtype H7 was higher in winter season than in summer, while subtype H9 showed higher positive rate in summer.

**Key words:** Avian influenza virus; Live poultry market; Contamination status

禽流感(AIV)病毒由于种属屏障和受体特异性,一般仅在禽类中发病和流行。但近年已有多起感染人类 AIV 报道。其中,高致病性禽流感 H5N1 在我国香港、江苏等地均有人感染病例报道,病死率极高,余洪杰<sup>[1]</sup>报道病死率达 65.00%;人感染 H7N9 禽流感病毒病例于 2013 年首次报道后,引起社会广泛关注,患者感染后起症急,死亡率可高达 46.15%<sup>[2]</sup>。2013

年 4 月 25 日江西省报告首例人感染 H7N9 禽流感病例<sup>[3]</sup>,赣州市首例 H7N9 禽流感确诊病例为疑似流感日常监测中发现<sup>[4]</sup>。我国人感染禽流感病例普遍在出现症状前曾暴露或接触过禽类,且活禽市场为绝大多数病例暴露的主要场所<sup>[5-6]</sup>。现对赣州市活禽市场中禽流感病毒的分布情况进行调查,旨在为疫情的防控和预警提供科学依据。

## 1 对象与方法

1.1 标本来源 2015 年 1 月、8 月和 2017 年 1 月于赣州市各县(市、区)各级各类活禽经营市场开展标本采集,每个县采集 10~20 份环境标本,主要为宰杀或摆放禽肉案板表面、笼具表面擦拭标本,禽类粪便及被污染的水等。

1.2 标本的保存、运输及检测 标本采集后应在 4℃ 48 h 内运送至赣州市疾控中心,标本运输时遵守国家生物安全的有关规定。市疾控中心收到标本后立即在 P2+安全实验室进行处理,提取核酸后,运用 RT-PCR 方法对标本进行流感病毒 A 型核酸(FluA)检测,阳性标本进一步进行 H5、H7、H9 等亚型检测。同一份标本中同时检出 H5、H7 及 H9 中  $\geq 2$  种核酸阳性定义为混合感染。

1.3 仪器与试剂 荧光 PCR 仪(美国 ABI,型号:ViiA7DX);核酸纯化仪(西安天隆,型号:NP968);病毒核酸提取试剂盒和禽流感病毒 RNA 检测试剂盒(荧光定量 PCR 法)分别购于西安天隆科技有限公司和中山大学达安基因股份有限公司。扩增和判定标准按试剂盒说明书进行。

1.4 统计分析 使用 Excel 2013 对数据进行初步整理和分析,应用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。定性资料以率或构成比的形式表示,采用  $\chi^2$  检验比较率的差异,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 禽流感病毒检出情况 共采集并活禽经营市场外环境标本 787 份,检出 FluA 核酸阳性 467 份,阳性率 59.34%;其中 H5 亚型 126 份,阳性率 16.01%;H7 亚型 153 份,阳性率 19.44%;H9 亚型 321 份,阳性率 40.79%,其他亚型(FluA 阳性且 H5、H7 及 H9 阴性)阳性标本 46 份,阳性率为 5.84%。3 次监测中 FluA、H9 亚型阳性率逐渐降低,FluA、H7、H9 亚型阳性率差异有统计学意义( $\chi^2$  值为 76.31、98.91、122.63,  $P$  值均  $< 0.01$ );H5、其他亚型阳性率差异无统计学意义( $\chi^2$  值为 5.66、4.95,  $P$  值均  $> 0.05$ )。见表 1。

2.2 禽流感病毒混合感染情况 787 份标本中,检出混合感染(H5、H7 或 H9 阳性  $\geq 2$  种)164 份,混合感染率 20.84%,占 FluA 阳性标本的 35.12%。2015 年 1 月、8 月和 2017 年 1 月监测的混合感染率,分别为 35.16%、15.54% 和 16.99%,差异有统计学意义( $\chi^2 = 29.62, P < 0.01$ )。3 次监测混合感染分别以 H7+H9、H5+H9、H7+H9 为主,详见表 2。

2.3 不同季节病毒亚型分布 1 月(冬季)与 8 月(夏季)活禽市场环境标本 FluA、H5 亚型核酸阳性率差异

均无统计学意义( $\chi^2$  值为 3.12、1.33,  $P$  值均  $> 0.05$ )。其中:8 月环境标本中 H9 亚型阳性率高于 1 月( $\chi^2 = 35.38, P < 0.01$ ),H7 亚型及其他亚型阳性率低于 1 月的标本( $\chi^2$  值为 61.71、4.92,  $P$  值均  $< 0.05$ ),见表 3。

表 1 赣州市活禽市场禽流感病毒检出情况 [ $n(\%)$ ]

监测时间	监测数	FluA	H5	H7	H9	其他亚型
2015 年 1 月	182	152(83.52)	19(10.44)	74(40.66)	115(63.19)	13(7.14)
2015 年 8 月	193	125(64.77)	36(18.65)	0(0.00)	114(59.07)	5(2.59)
2017 年 1 月	412	190(46.12)	71(17.23)	79(19.17)	92(22.33)	28(6.80)
合计	787	467(59.34)	126(16.01)	153(19.44)	321(40.79)	46(5.84)

表 2 赣州市活禽市场禽流感病毒混合感染情况 [ $n(\%)$ ]

时间	监测数	混合感染	混合感染类型			
			H5+H7	H5+H9	H7+H9	H5+H7+H9
2015 年 1 月	182	64(35.16)	0(0.00)	8(12.50)	50(78.13)	6(9.38)
2015 年 8 月	193	30(15.54)	0(0.00)	30(100.00)	0(0.00)	0(0.00)
2017 年 1 月	412	70(16.99)	18(25.71)	12(17.14)	30(42.86)	10(14.29)
合计	787	164(20.84)	18(10.98)	50(30.49)	80(48.78)	16(9.76)

表 3 赣州市活禽市场禽流感病毒冬、夏季检出情况 [ $n(\%)$ ]

病毒亚型	1 月	8 月	$\chi^2$ 值	$P$ 值
FluA	342(57.58)	125(64.77)	3.12	$> 0.05$
H5	90(15.15)	36(18.65)	1.33	$> 0.05$
H7	153(25.76)	0(0.00)	61.71	$< 0.01$
H9	207(34.85)	114(59.07)	35.38	$< 0.01$
其他亚型	41(6.90)	5(2.59)	4.92	$< 0.05$

## 3 讨论

禽流感病毒主要经呼吸道、密切接触感染禽类的分泌物或排泄物及被污染的环境而感染。掌握活禽市场禽流感病毒分布特征,对于人感染禽流感疫情的预警和防控有着至关重要的作用。3 次检测赣州市活禽市场的 FluA 阳性率为 59.34%,高于厦门<sup>[7]</sup>、广东<sup>[8]</sup>、吉林<sup>[9]</sup>的报道,可能与监测时间、居民生活习惯、养殖场管理水平不同有关。调查显示,赣州市活禽市场禽流感病毒污染较为严重,应严格落实活禽市场管理措施,加大消毒和监测力度,疫情高发期间及时实施“休市”,降低市场中禽流感病毒的污染风险,以减少人间禽流感病例的出现。

本研究结果显示,赣州市禽流感病毒以 H9 亚型为主,H5 及 H7 亚型较少,与丁启能<sup>[10]</sup>报道一致。3 次监测中,1 月份活禽市场 H7 型禽流感病毒污染程度较高,与邹丽容<sup>[8]</sup>、邓立权<sup>[9]</sup>报道一致。值得注意的是,本市禽市场中禽流感病毒混合感染率为 20.84%,占 FluA 阳性标本的 35.12%。混合感染可能导致不同亚型的病毒核酸发生重配而产生新的亚型,可能产生致病性更高、人类更加易感的亚型。

(下转第 167 页)

· 专题论著 ·

# 多重巢式 PCR 应用于 1 起聚集性发热疫情的病原诊断

吴杨, 高进玺, 庄鹏, 李东迅, 刘重程, 舒高林, 牛桓彩

北京市昌平区疾病预防控制中心, 北京 102200

**摘要:**目的 增强实验室对突发发热疫情的快速诊断能力, 完善、优化聚集性发热的病原检测方法。方法 采用多重巢式 PCR 扩增法, 对 1 起聚集性发热疫情样本进行病原筛查, 同时对扩增产物测序, 进行 BLAST 比对, 进行血清型分型, 比较不同引物的扩增效果。结果 采集 7 份病例咽拭子标本, 以呼吸道病毒核酸多重联检试剂盒进行 14 种病毒筛查, 其中 4 份为腺病毒阳性, 阳性率为 57.1%。采用 3 组巢式引物进行扩增, 腺病毒阳性样本 6 份, 均为腺病毒 3 型; 测序成功的 5 株核苷酸、蛋白质序列同源性均为 100.0%。第 3 组巢式引物扩增、分析效果较好, 阳性率为 71.4%。结论 成品试剂盒可进行不明原因发热疫情的病原筛查; 多重巢式 PCR 扩增法可增加病毒检出率, 对病毒分型和序列分析。

**关键词:** 呼吸道感染; 腺病毒; 基因分型; 多重巢式 PCR

中图分类号: R117 文献标识码: A 文章编号: 1006-9070(2018)02-0124-04

## Application of multiplex nested PCR technology for identification and genotyping for adenovirus in a fever outbreak in Changping district

WU Yang, GAO Jin-xi, ZHUANG Peng, LI Dong-xun, LIU Zhong-cheng, SHU Gao-lin, NIU Huan-cai

Changping District Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102200, China

**Abstract: Objective** To enhance the laboratory capacity ability for rapid diagnosis of sudden fever epidemics; to improve and optimize pathogen detection methods. **Methods** A multiplex nested PCR amplification method was used to screen the pathogens of cases of a clustered fever. Meanwhile, the amplified products were sequenced and compared by BLAST. Serotyping was carried out, the amplification effect of different primers were compared. **Results** A total of 7 swab samples were collected, which were screened by multiple respiratory pathogen nucleic acid inspection kit for 14 kinds of pathogens, among which 4 samples were positive for adenovirus, the positive rate was 57.1%. 3 sets of nested primers were used for amplification, 6 samples were positive for adenovirus, all were adenovirus type 3. 5 strains were sequenced successfully, their nucleotides and protein sequences were 100.0% homologous. Using the 3<sup>rd</sup> set of primers delivered best amplification and analysis results, the positive rate was 71.4%. **Conclusion** The commercial diagnosis kit can be used to screen pathogen of fever epidemic cause by unknown origins. While multiple nested PCR amplification method can increase the detection rate, perform genotyping and sequence analysis of virus.

**Key words:** Respiration infection; Adenovirus; Genotyping; Multiplex nested PCR

人腺病毒(Human Adenovirus, HAdV)属于腺病毒科哺乳动物腺病毒属,基因组为线性双链 DNA,由 252 个子粒分别组成五邻体和六邻体,构成一个无包膜二十面体对称的球形颗粒<sup>[1]</sup>。HAdV 可感染呼吸道、胃肠道以及泌尿生殖道等黏膜组织引起人类多种疾病<sup>[2]</sup>。当前, HAdV 通过血清和基因分析已鉴定出 60 多个血清型,分属于 A~G 7 个组别<sup>[3-4]</sup>,新的型别不断被发现,其中 A、B、C、D、E 组均发现六邻体基因重组<sup>[2,5]</sup>; F 亚种中血清型 40, 41 能引起肠胃炎相关疾病,占导致幼儿腹泻病原的 20%左右。此外, A、C、D 亚种的多个型别均可

引起人类腹泻, HAdV 12 型感染会诱导体外培养的细胞并在啮齿类动物中引起肿瘤<sup>[6-7]</sup>。腺病毒感染后常见症状为发热、咳嗽、咽痛、流涕等,与流感病毒感染相似,且传染性较强,很难根据症状进行确诊。免疫力低下的人群、特别是艾滋病患者易感。一旦发生疫情,快速准确的致病病原体诊断,是疫情控制、病例治疗和预防二代病例产生的关键。

本研究采用巢式 PCR 扩增法,对 1 起聚集性发热疫情样本进行病原筛查,以建立发热疫情中腺病毒的诊断方法;同时,对扩增为腺病毒阳性的标本进行血

清型分型,比较不同引物的扩增效果,进一步完善、优化聚集性发热的实验室检测方法,以增强实验室对突发发热疫情的快速诊断能力。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料与试剂

1.1.1 样品来源:2016 年 12 月昌平区某小学二年级报告 9 名发热学生,2 名拒绝采样,共采集 7 份咽拭子,编号 1~7。

1.1.2 仪器与试剂:全自动核酸分离纯化仪 MagNA Pure LC 2.0、实时荧光定量 PCR 仪 Lightcycler480 (Roche)。E. Z. N. A Gel Extraction Kit (Omega); MagNA Pure LC Total Nucleic Acid Isolation Kit -Large Volume (Roche); 呼吸道病毒核酸多重联检试剂盒(江苏和创); Ex Taq, 6× Loading Buffer (TaKaRa); GelRed 核酸染料、琼脂糖 (Biotium); 10× TAE 缓冲液 (Sigma)。

### 1.2 方法

1.2.1 多重病原筛查:采集病例咽拭子冷链运输至实验室,采用全自动核酸分离纯化仪提取核酸,然后以呼吸道病毒核酸多重联检试剂盒进行 Real time PCR 检测。PCR 体系:17.2 μL PCR 反应液,0.8 μL 酶,2 μL 样品核酸,扩增条件:42 °C, 10 min; 94 °C, 10 s; 94 °C, 5 s, 50 °C, 20 s, 72 °C, 20 s, 5 个循环; 94 °C, 5 s, 56 °C, 50 s (收集荧光信号), 72 °C, 15 s, 40 个循环。判别标准:阳性为出现 S 型扩增曲线, Ct 值 ≤ 35; 可疑为出现 S 型扩增曲线, Ct 值 > 35; 阴性为未出现 S 型扩增曲线或曲线虽然超过阈值、但不呈 S 型,对可疑样本应重复实验,如果重复实验出现 S 型扩增曲线,阴性对照无污染,可判断为阴性。

1.2.2 多重巢式 PCR 对腺病毒进行血清分型:①第 1 组巢式 PCR 扩增:根据文献[8],采用引物 AdTU7/AdTU4 对病例总核酸进行 PCR 扩增,预期扩增片段 1 004 bp; 利用引物 AdnU-S/AdnU-A 对 1 次扩增产物进行 2 次扩增,预期扩增片段 956 bp。②第 2 组巢式 PCR 扩增:根据文献[9],采用引物 AD-A/AD-B 扩增,预期扩增片段 1 278 bp,利用 4 对引物 (Ad3-F/R、Ad7-F/R、Ad11-F/R、Ad21-F/R) 对 1 次扩增产物进行 2 次扩增,预期扩增片段分别为 502 bp, 311 bp, 880 bp, 237 bp。③第 3 组巢式 PCR 扩增:根据文献[10],采用引物 ADV A to F-OF3/ADV A to F-IR3 扩增,预期扩增片段 983 bp,利用引物 ADV A to F-IF3 对 1 次扩增产物进行 2 次扩增,预期扩增片段 463 bp。PCR 体系均为:Ex Taq 0.25 μL, 10× Ex Taq Buffer 5 μL, dNTP Mixture 4 μL, 2 μL 样品核酸, Forward Primer (10 pmol/μL) 1 μL; Reverse Primer (10 pmol/μL) 1 μL, 补足 ddH<sub>2</sub>O 至 50 μL。扩增条件:94 °C 3 min; 94 °C 30 s, 55 °C 30 s, 72 °C 1 min, 30 个循环, 72 °C 10 min, 4 °C 保存。以 1.2% 琼

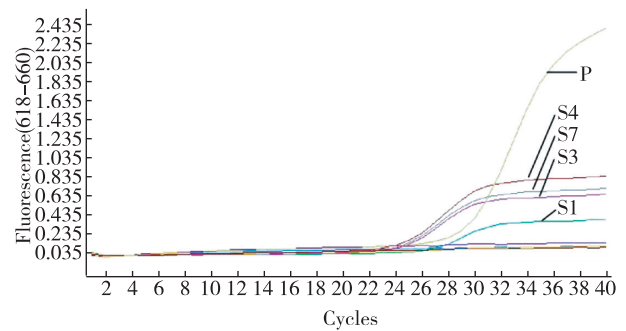
脂糖凝胶电泳检测扩增产物。

1.2.3 序列分析:将第 1 组引物 2 次扩增后产物 (条带在 956 bp 附近为阳性样本) 送至北京擎科新业生物技术有限公司进行测序,将测出的序列片段在 NCBI 进行比对,使用 CLUSTAL W 和 MEGA6 软件进行序列同源性分析和基因亲缘性关系分析;并对 3 套巢式 PCR 的检测效果进行分析。

## 2 结果

2.1 疫情概况 2016 年 12 月 9—12 日,某小学二年级 5 班共出现发热学生病例 9 例,罹患率 22.5% (9/40)。其中男性 8 例,女性 1 例,年龄均为 7 岁。临床表现以发热 (最高 41.0 °C)、咳嗽、咽痛、鼻塞为主。

2.2 多重联检试剂盒病原筛查 利用呼吸道病毒核酸多重联检试剂盒,进行了甲型流感等 14 种病毒检测 (新甲型 H1N1 流感病毒、甲 3 型流感病毒、乙型流感病毒、副流感 1~4 型、鼻病毒、博卡病毒、腺病毒、冠状病毒 NL63+OC43, 229E+HKU1、呼吸道合胞病毒、人偏肺病毒),结果,4 份样品 (1、3、4、7) 为腺病毒核酸阳性,检出率 57.1%,其他样品 14 种病原体均为阴性,见图 1。

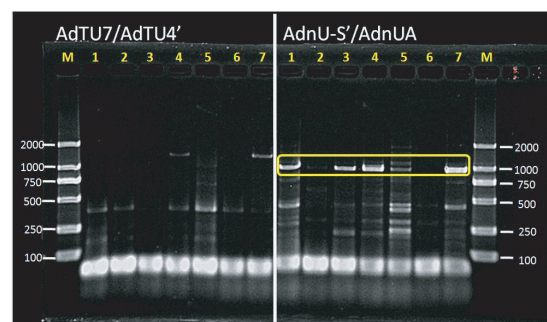


注:P 代表阳性对照;S1、S3、S4、S7 分别为样本 1、3、4、7。

图 1 发热病例咽拭子多重病毒筛查 Real-time PCR 曲线图

### 2.3 巢式 PCR 对腺病毒血清分型

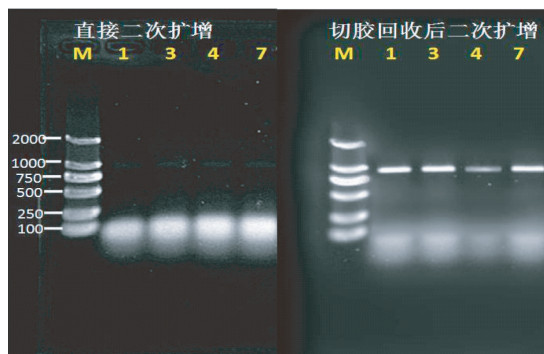
2.3.1 第 1 组巢式 PCR 扩增:利用 AdTU7/AdTU4 引物第 1 次扩增后电泳,样品 4、7 在 1 004 bp 附近有阳性条带;以 1 次扩增产物为模板进行 2 次扩增,样品 1、2、3、4、5、7 在 956 bp 附近有阳性条带,其中 2 号样本条带较弱,见图 2。



注:M: DNA Marker; 1~7: 样本 1~7 号,下同。

图 2 第 1 组引物对发热标本总核酸的扩增产物电泳图

测序结果显示:2 号样本浓度低测序失败,其他 5 份样品扩测序均为 HAdV-3 型。第 1 组引物最终成功分型 5 份样品,检出阳性率为 71.4%。再选取 1、3、4、7 号样品分别采用第 1 次扩增产物直接 2 次扩增和对第 1 次扩增产物切胶回收再 2 次扩增进行对比,切胶回收后的样品 2 次扩增 4 份样品均为阳性,直接 2 次扩增的 4 份样品均未扩增出目标条带,见图 3。



注:A:直接 2 次扩增,B:切胶回收后 2 次扩增

图 3 第 1 组引物对发热标本总核酸的 2 次扩增效果比较

2.3.2 第 2 组巢式 PCR 扩增:利用 AD-A/B 引物进行第 1 次扩增,样品 4、7 在 1 278 bp 附近有阳性条带;以 1 次扩增产物为模板进行 2 次扩增,样品 3、4、7 利用 Ad3-F/R 引物扩增在 502 bp 附近有阳性条带,其他引物扩增均为阴性,见图 4。序列分析显示 3 份样品均为 HAdV-3 型,检出阳性率为 42.9%。

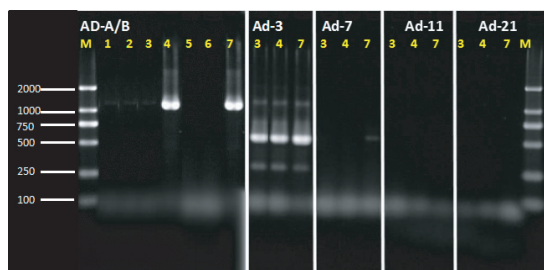


图 4 第 2 组引物对发热病例标本总核酸的扩增产物电泳图

2.3.3 第 3 组巢式 PCR 扩增:利用 ADV A to F-OF3/ADV A to F-IR3 进行第 1 次扩增,7 份样品在 983 bp 附近无明显条带;以 1 次扩增产物为模板进行 2 次扩增,6 份标本(1、2、3、4、5、7)在 463 bp 附近有阳性条带,5 号样品条带较弱,见图 5。测序结果显示,除 5 号样品浓度低测序失败,其他 5 份均为 HAdV-3 型。第 3 组引物最终成功分型出 5 件,检出阳性率为 71.4%。综合多重巢式 PCR 扩增结果,最终确定 6 份阳性标本。

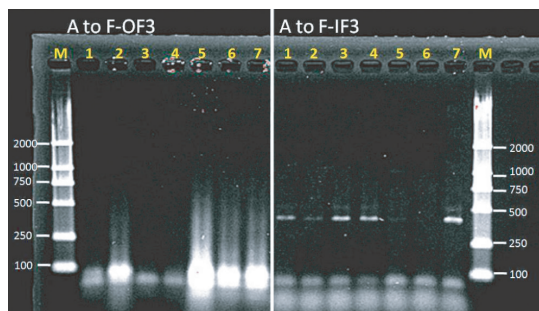
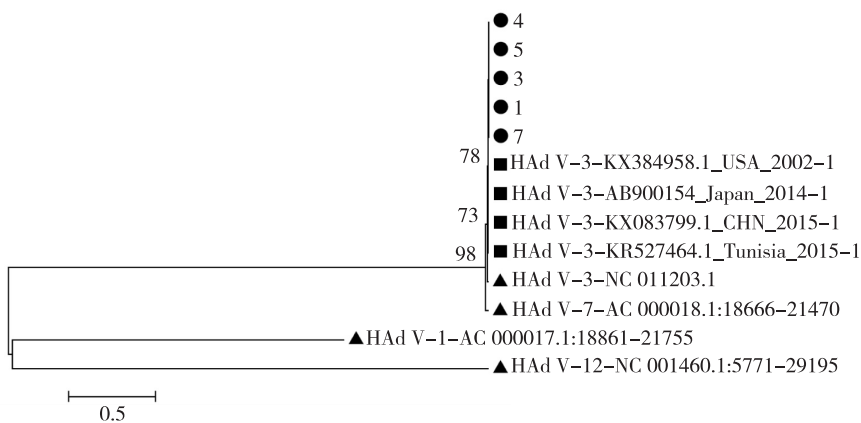


图 5 第 3 组引物对发热病例标本总核酸的扩增产物电泳图

2.4 腺病毒毒株的分子进化分析 选取参考株 HAdV-1:AC\_000017, HAdV-3:NC\_011203, HAdV-7:AC\_000018, HAdV-12:NC\_001460,与本实验中第 1 组引物扩增获得的 HAdV 序列(1、3、4、5、7)以及与之对比核苷酸相似性为 99% 的病毒株,共计 13 株,用 MEGA6 软件邻接法构建系统发育树,每个树图进行 1 000 次重复 bootstrap 检验,进化距离矩阵由 Kimura 2-parameter 模型生成<sup>[1]</sup>。结果如图 6 所示,5 株测序的样本和 HAdV-3:NC 011203 同属于一个大分支,本实验可测序的病毒株序列完全相同,均为 HAdV-3 型。5 株毒株 hexon 部分序列的核苷酸序列同源性为 100.0%,与美国 HAdV-3:NC\_011203、美国 HAdV-3:KX384958.1、日本 HAdV-3:AB900154、突尼斯 HAdV-3:KR527464.1、中国 HAdV-3:KX083799.1 的核苷酸同源性为 99.0%~99.9%,氨基酸同源性为 100.0%。



注:●为本实验获得的毒株;▲为参考株;■为各国 HAdV-3 亚型

图 6 本起疫情腺病毒毒株与腺病毒代表株的进化关系树

2.5 防控措施和结果 采取措施:①患病学生均居家隔离治疗,要求病例症状消失、体温恢复正常后 48 h 方可复课;②加强在校学生健康监测,落实晨午检制度和因病缺课登记追踪制度;③对该校重点场所通风消毒,并对师生进行健康教育。截至 12 月 22 日,发病学生均已康复,无新发病例。

### 3 讨论

目前,HAAdV 的检测方法有多种,如细胞培养、抗原测定、单克隆抗体制备、基因组检测<sup>[12]</sup>。细胞培养是金标准,但周期长、过程繁杂。抗原检测较之细胞培养灵敏度更高<sup>[13]</sup>,有研究者尝试用 PCR 方法对 HAAdV 进行 A-F 种的鉴定,但存在局限性,如 Ad40 和 Ad41 扩增出的片段大小相近,很难通过电泳判断,需进一步测序确定<sup>[14]</sup>。随着分子检测技术的提升,有研究发现,巢式 PCR 扩增 HAAdV 六邻体结构,可以很好地鉴定 HAAdV,在此基础之上,阳莉等<sup>[6]</sup>又将来源于粪便样本的核酸提取步骤进行了简化,直接利用粪便悬液过滤上清作为模板进行扩增,其敏感性、特异性和常规方法相同,大大节省了实验成本和时间。

本研究显示,成品试剂盒初筛效果较好,但价格昂贵且无法分型。因此,本研究以 3 组巢式引物进行分型,并对毒株进行测序分析。不同引物扩增 HAAdV 六邻体结果显示:样本 6 均为阴性,但阳性标本扩增结果有所不同。3 组巢式引物在 1 次扩增后,均不能将所有阳性样本扩增出来,均需 2 次扩增。值得注意的是,第一轮扩增的产物进行切胶回收后作为第二轮扩增的模板,扩增的特异性和效率更高,直接以第一轮产物作为模板进行扩增会导致假阴性。第 2 组引物经 2 次扩增后只鉴定出腺病毒 3 型阳性 3 例(3,4,7),同样是腺病毒 3 型的样本 2,5 未能鉴定出。经 1、3 组引物扩增出的阳性率相同,但第 1 组引物扩增 2 号样本,第 3 组引物扩增 5 号样本时,都存在一定局限性。1、3 两组引物扩增均为阳性的样本(1,3,4,7),与成品试剂盒检测结果一致,扩增效率低的 2,5 号样本,在试剂盒检测时结果为阴性。

最终,6 份阳性样本的确定是综合第 1、3 组引物扩增后比对得出结论,说明这 3 组引物都有一定的局限性,针对个别样本特异性不高,易导致误检。值得注意的是,利用第 3 组引物扩增后电泳,除了目的条带以外,几乎没有杂带,而第 1 组引物扩增虽然扩增阳性结果与第 3 组相同,但杂带较多、特异性较低。

综上,第 3 组扩增引物为巢式扩增的最优选择,其成本低廉、检出率较高,且能够对检出为腺病毒阳性的毒株进行分型。建议遇到突发发热疫情时,先以

成品试剂盒对多种病毒进行初筛,再对诊断出的病毒进行分型和测序。对于阴性腺病毒性样本可利用自设引物进行复测,确保实验的准确性。

成功测序的 5 株腺病毒阳性株的基因亲缘性关系和核苷酸同源性分析完全一致,提示本次疫情由同一株病毒传播引起。另外,本实验只扩增了腺病毒 hexon 基因的部分序列,如进一步扩增 fiber、E4、penton、五邻体区域以获得全基因组序列进行核苷酸和氨基酸同源性分析,结果将更为准确<sup>[15]</sup>。

### 参考文献

- [1] 冯晓妍,吴敏. 人腺病毒感染流行病学研究进展[J]. 医学动物防制, 2016(5):518-520.
- [2] 杨金峰,商蕾,董妥,等. 人 7 型腺病毒的分离与鉴定[J]. 哈尔滨医科大学学报, 2014, 48(5): 353-357.
- [3] 黄国虹,许文波. 腺病毒新型别的研究进展[J]. 病毒学报, 2013(3):342-348.
- [4] 张树琪,张娟玲,唐凯,等. 4814 例呼吸道感染患儿腺病毒血清学检测及 3 型 7 型检测结果分析[J]. 微量元素与健康研究, 2017, 34(1): 23-25.
- [5] Moyo S J, Hanevik K, Blomberg B, *et al.* Prevalence and molecular characterisation of human adenovirus in diarrhoeic children in Tanzania; a case control study[J]. BMC Infect Dis, 2014, 14(1): 666.
- [6] 阳莉,卢建溪,王强,等. 两种肠道腺病毒基因型分型方法的比较[J]. 中国热带医学, 2010, 10(11): 1301-1303.
- [7] McLaughlin M E, Munger K. Viruses Associated with Human Cancer[J]. Biochim Biophys Acta, 2008, 1782(3): 127.
- [8] Saitoh-Inagawa W, Oshima A, Aoki K, *et al.* Rapid diagnosis of adenoviral conjunctivitis by PCR and restriction fragment length polymorphism analysis[J]. J Clin Microbiol, 1996, 34(9): 2113.
- [9] 邓洁,钱渊,赵林清,等. 2003-2012 年北京儿童急性呼吸道感染中腺病毒监测及流行型别分析[J]. 病毒学报, 2013(6):615-620.
- [10] Lam W Y, Yeung A C, Tang J W, *et al.* Rapid multiplex nested PCR for detection of respiratory viruses[J]. J Clin Microbiol, 2007, 45(11): 3631.
- [11] Yuan X, Nogi Y, Tan X, *et al.* Arenimonas maotaiensis sp. nov. isolated from fresh water[J]. Syst Evol Microbiol, 2014, 64(12): 3994-4000.
- [12] 周强,孙传武,毕俊. 徐州市某小学一起腺病毒引起的急性呼吸道感染暴发疫情调查[J]. 江苏预防医学, 2016, 27(5): 586-587.
- [13] Paulini I, Siqueirasilva J, Thomaz L, *et al.* Development of a prototype immunochromatographic test for rapid diagnosis of respiratory adenovirus infection. [J]. Braz J Infect Dis, 2017.
- [14] Xu W H, McDonough M C, Erdman D D. Species-Specific Identification of Human Adenoviruses by a Multiplex PCR Assay [J]. J Clin Microbiol, 2000, 38(11): 4114-4120.
- [15] 黄学勇,王海霞,许玉玲,等. 腺病毒 7 型河南分离株全基因组序列测定及重组分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2014, 9(9): 804-807.

收稿日期:2017-06-20 编辑:彭海燕

# 1 株分离于肿物积液的单增李斯特菌的病原学特点及分子特征

李东迅<sup>1△</sup>, 舒高林<sup>1△</sup>, 王维钧<sup>1</sup>, 刘毅<sup>1</sup>, 孙伟<sup>1</sup>, 何秀娟<sup>2</sup>

1. 北京市昌平区疾病预防控制中心, 北京 102206; 2. 北京市昌平区医院

**摘要:**目的 了解 1 株分离于肿物积液的单增李斯特菌的病原学特点和分子特征。方法 对该菌株进行血清型、毒力基因、耐药性、脉冲场凝胶电泳(PFGE)和多位点序列分型(MLST)等分析。结果 该菌株属于 1/2b 血清型、ST87 型, 携带 12 种毒力基因(*actA*, *hlyA*, *prfA*, *flaA*, *plcA*, *plcB*, *Inl 1A*, *Inl 1B*, *Inl 1C*, *Inl J*, *iap*, *Mpl*)。该菌株与 LM263(江苏)、LM417(上海)的 PFGE 带型一致, 与 2 株北京分离株(LM188、LM403)的 PFGE 带型相差一条带, 相似性为 95%。该菌株对青霉素 G、苯唑西林、氨苄西林、头孢克洛、头孢噻吩、克拉霉素等 6 种抗生素耐药, 对其他 18 种抗生素敏感或中介。结论 该菌株属于引起李斯特菌病的常见血清型(1/2b)和 ST 型(ST87), 具有强致病性, 其 PFGE 型别已在中国其他地区出现。该菌对青霉素类抗生素耐药, 应选用其他药物进行治疗。

**关键词:**单增李斯特菌; 血清型; 毒力基因; 耐药性; 脉冲场凝胶电泳; 多位点序列分型

**中图分类号:**R117 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-9070(2018)02-0128-03

## Etiological characteristics and molecular typing of *Listeria monocytogenes* isolated from tumor effusion

LI Dong-xun<sup>\*△</sup>, SHU Gao-lin<sup>△</sup>, WANG Wei-jun, LIU Yi, SUN Wei, HE Xiu-juan

Changping District Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China

**Abstract: Objective** To understand the etiological characteristics and molecular typing of 1 *Listeria monocytogenes* isolated from tumor effusion. **Methods** The strain LM1 was characterized by serotyping, virulence gene detection, antimicrobial susceptibility testing, pulsed field gel electrophoresis (PFGE) and multi-locus sequence typing (MLST). **Results** The LM1 isolate belonged to 1/2b serotype, ST87 with 12 virulence genes (*actA*, *hlyA*, *prfA*, *flaA*, *plcA*, *plcB*, *Inl 1A*, *Inl 1B*, *Inl 1C*, *Inl J*, *iap*, *Mpl*). The PFGE pattern of LM1 was same with LM263 (Jiangsu) and LM417 (Shanghai), it only differed 1 band with two strains (LM188, LM403) isolated from Beijing in recent years, the similarity was 95%. LM1 was resistant to 6 kinds of antimicrobial agents such as Penicillin G, Oxacillin, Ampicillin, Cefaclor, Cefotaxime and Clarithromycin; it was sensitive or medium sensitive to the other 18 kinds of antimicrobial agents. **Conclusion** The LM1 isolate belonged to 1/2b serotype and ST87 subtype with high pathogenicity. The PFGE pattern of LM1 was found from strains isolated in other areas in China; it was resistant to Penicillins, so other antimicrobial agents should be chosen for clinical treatment.

**Key words:** *Listeria monocytogenes*; Serotype; Virulence genes; Resistance; Pulsed field gel electrophoresis; Multi-locus sequence typing

单增李斯特菌(*Listeria monocytogenes*)是革兰阳性、兼性厌氧的短杆菌, 是一种重要的食源性病原体, 引起人和动物李斯特菌病, 临床株多报道于孕妇或新生儿<sup>[1-2]</sup>。2016 年 9 月 30 日, 北京市昌平区一位 74 岁老人发现颈部出现约 1 厘米大小肿块, 因颈部肿块明显增大并疼痛, 于 10 月 20 日就诊。昌平区医院对肿物积液进行微生物检验, 病原体为单增李斯特菌, 并对该株单

增李斯特菌进行血清型、毒力基因、耐药性、脉冲场凝胶电泳(PFGE)和多位点序列分型(MLST)等分析, 以了解其病原学及分子特征。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料

1.1.1 菌株: 1 株分离于患者肿物积液的单增李斯特

菌(LM1), -80 °C 保存;金黄色葡萄球菌 ATCC 25923 (中国疾病预防控制中心传染病所新病原室保存)。

1.1.2 试剂与仪器:单增李斯特菌血清抗体(日本 Denka Seiken);Seakem Gold 琼脂糖(美国 Cambrex Bio Science Rockland);溶菌酶(Sigma);蛋白酶 K(德国 Merck);限制性内切酶 *Asc* I、*Xba* I(美国 New England Biolabs);药敏纸片:青霉素(10 U)、苯唑西林(1 μg)、氨苄西林(10 μg)、阿莫西林/克拉维酸(20 μg/10 μg)、氨苄西林/舒巴坦(10 μg/10 μg)、头孢孟多(30 μg)、头孢噻肟(30 μg)、头孢克洛(30 μg)、头孢唑林(30 μg)、卡那霉素(30 μg)、庆大霉素(10 μg)、诺氟沙星(10 μg)、环丙沙星(5 μg)、四环素(30 μg)、氯霉素(30 μg)、亚胺培南(10 μg)、呋喃妥因(300 μg)、红霉素(15 μg)、阿奇霉素(15 μg)、克拉霉素(15 μg)、克林霉素(2 μg)、万古霉素(30 μg)、复方新诺明(25 μg)、磺胺异恶唑(250 μg)均购自 OXOID, 2×T5 Super PCR Mix 及引物合成(北京擎科新业生物技术有限公司)。生物安全柜(美国 Baker), 恒温培养箱(日本 SANYO), 浊度仪(法国生物梅里埃), SW22 型水浴摇床(德国 Julabo), VITEK 全自动生化分析仪、VITEK GP 鉴定卡(法国生物梅里埃), PCR 仪、电泳仪、凝胶成像系统和脉冲场凝胶电泳及配套设备(美国 Bio-Rad)。

## 1.2 方法

1.2.1 菌株复核:将-80 °C 冻存菌株(LM1)划线接种于脑心琼脂平板复苏后,进行生化(VITEK 全自动生化分析仪)及单增李斯特菌属特异性基因 *prs* PCR 扩增(基因组 DNA 提取按照水煮法进行),根据文献[3]进行扩增,PCR 扩增体系及条件详见 2×T5 Super PCR Mix 说明书,以 1% 琼脂糖凝胶电泳进行检验, DNA 片段大小为 370 bp。

1.2.2 血清型鉴定:采用日本 Denka Seiken 公司的血清抗体进行血清分型鉴定。

1.2.3 毒力基因检测:根据文献[4-6],对 12 对毒力基因(*actA*, *hlyA*, *prfA*, *flaA*, *plcA*, *plcB*, *Inl 1A*, *Inl 1B*, *Inl 1C*, *Inl J*, *iap*, *Mpl*)进行扩增,PCR 扩增体系及条件详见 2×T5 Super PCR Mix 说明书。以 1% 琼脂糖凝胶电泳进行检验。阳性 PCR 产物送北京擎科新业生物技术有限公司进行测序,将测序后的序列进行整理并输入 Genbank 数据库比对,进行确证。

1.2.4 MLST 分型:采用 *L. monocytogenes* MLST 数据库([http://bigsdb.pasteur.fr/perl/bigsdb/bigsdb.pl?db=pubmlst\\_listeria\\_seqdef\\_public](http://bigsdb.pasteur.fr/perl/bigsdb/bigsdb.pl?db=pubmlst_listeria_seqdef_public))提供的方案,对 7 对管家基因(*abcZ*, *bglA*, *cat*, *dapE*, *dat*, *ldh*, *lhkA*)进行扩增,引物及退火温度详见网址([http://bigsdb.pasteur.fr/listeria/primers\\_used.html](http://bigsdb.pasteur.fr/listeria/primers_used.html)),PCR 扩

增体系及条件详见 2×T5 Super PCR Mix 说明书,PCR 产物送北京擎科新业生物技术有限公司进行测序。用 Seqman II 软件对等位基因序列进行拼接和校正,将校正后的序列提交到 MLST 数据库得出等位基因型,7 个等位基因型的组合即为该菌的序列型(ST)。

1.2.5 PFGE 分型:按照美国 CDC PulseNet 制定的单增李斯特菌的脉冲场凝胶电泳标准,用限制性内切酶 *Asc* I 进行酶切。沙门菌标准株 H9812 作为分子量标记,用限制性内切酶 *Xba* I 进行酶切。PFGE 图像用 BioNumerics (Version 5.0) 软件根据 UPGMA (Unweighted Pair Group Method using Arithmetic averages)方法进行聚类分析。

1.2.6 药敏实验:对 LM1 进行 8 类抗生素(24 种)的药敏检测<sup>[2]</sup>,方法按照美国临床实验室标准化协会(CLSI)推荐的 K-B 纸片法进行,判断标准参照 CLSI 2015 年颁布的标准。质控菌株为金黄色葡萄球菌 ATCC 25923。

## 2 结果

2.1 病例概况 患者,女,74 岁,有高血压、冠心病、糖尿病病史。2016 年 9 月 30 日,因颈部 1 厘米大小肿块,无疼痛及其他不适症状,到昌平区中医院鼓楼分院就诊,给予红霉素、夏枯草胶囊与清热散结胶囊口服治疗。患者服药后症状无明显好转,颈部肿块明显增大并疼痛(无其他症状),再次就诊于昌平区医院肿瘤科,血常规检验结果正常,取颈部肿物组织镜检未见肿瘤细胞,对肿物积液进行微生物检验,为单增李斯特菌感染。后转地坛医院治疗,怀疑淋巴结核感染,进行抗菌及抗结核治疗,病情好转出院。

2.2 菌株复核、血清型及毒力基因检测 经生化及单增李斯特菌属特异性基因 *prs* 检测结果显示,菌株 LM1 生化结果为单增李斯特菌,*prs* 基因阳性,即确证该菌为单增李斯特菌。通过血清凝集及毒力基因检测,LM1 属于 Lineage I 中的 1/2b 血清型;12 种毒力基因(*actA*, *hlyA*, *prfA*, *flaA*, *plcA*, *plcB*, *Inl 1A*, *Inl 1B*, *Inl 1C*, *Inl J*, *iap*, *Mpl*)均为阳性。

2.3 分子特征 MLST 分型显示,LM1 为 ST87 型即 *abcZ*: 12、*bglA*: 1、*cat*: 4、*dapE*: 14、*dat*: 3、*ldh*: 39、*lhkA*: 4。LM1 基因组 DNA 经 *Asc* I 限制性内切酶酶切后,产生 10 个条带,片段分子量范围为 33.3~1135 kb。将 LM1 的 PFGE 带型与 23 株来自于全国的单增李斯特菌临床菌株的 PFGE 带型(由中国疾病预防控制中心传染病所新病原室提供<sup>[7]</sup>)进行 UPGMA 聚类分析,发现 LM1 与 LM263(江苏)、LM417(上海)带型一致(100%)且血清型和 ST 型相同;与两株分离于北京的菌株(LM188、LM403)血清型和 ST 型相同,

PFGE 带型相差一条带,其 PFGE 带型相似性为 95%。见图 1。

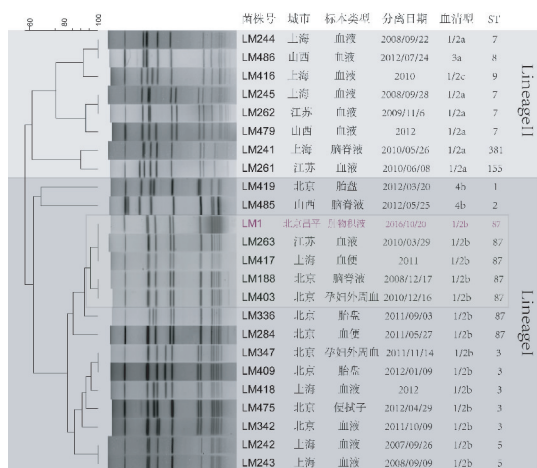


图 1 LM1 与 23 株单增李斯特菌临床菌株的 PFGE 带型聚类分析

2.4 耐药情况 LM1 耐药对青霉素类抗生素中的青霉素、苯唑西林、氨苄西林,头孢烯类抗生素中的头孢克洛(Ⅱ代)、头孢噻肟(Ⅲ代),大环内酯中的克拉霉素等抗生素耐药;对 β-内酰胺/β-内酰胺酶抑制复合物中的氨苄西林/舒巴坦、阿莫西林/克拉维酸,头孢烯类抗生素中的头孢唑林(Ⅰ代)、头孢孟多(Ⅲ代),氨基糖苷类抗生素中的卡那霉素、庆大霉素,氟喹诺酮类抗生素中的诺氟沙星、环丙沙星,叶酸代谢通道抑制剂中的复方新诺明、磺胺异恶唑,大环类脂中的阿奇霉素,糖肽类中的万古霉素,四环素类中的四环素,氯霉素类抗生素中的氯霉素,碳青霉烯类中的亚胺培南、呋喃妥因类中的呋喃妥因等抗生素敏感;LM1 对林可霉素类中的克林霉素、大环内酯中的红霉素等抗生素中介。

### 3 讨论

本资料中患者高龄,有高血压、冠心病、糖尿病史,且此次患病疑似为淋巴结核感染,属于免疫力低下人群,使得单增李斯特菌易于感染并定植于肿物积液中。单增李斯特菌可能并非本病例主要病因,但在患者肿物积液中分离出该菌,应引起重视。

目前,单增李斯特菌被分为 13 种血清型,血清型 1/2c 常分离于食品标本,血清型 1/2a、1/2b、4b 则常分离于患者标本,中国大部分的李斯特菌病由血清型 1/2a、1/2b 引起(89.2%)<sup>[7-9]</sup>。MLST 分型发现,ST9(29.1%)、ST8(10.7%)和 ST87(9.2%)常分离于污染的食品,而引起李斯特菌病的主要 ST 型却是污染食品中排名第 3 的 ST87<sup>[7]</sup>,本研究中的 LM1 为 ST87 与之相符。PFGE 分析显示,大多数血清型、ST 型均相同的菌株易形成一个聚类簇,且 PFGE 带型相似度高<sup>[7]</sup>。LM1 与 LM263(江苏)、LM417(上海)的 PFGE

带型一致(100%),表明这种 PFGE 带型的单增李斯特菌已在我国存在多年,且在北京地区出现并引起过李斯特菌病;与 2 株分离于北京的菌株(LM188、LM403)的 PFGE 带型相差一条带(95%),表明该菌与北京早期分离的单增李斯特菌临床株具有相近的亲缘关系。

根据《抗菌药物临床应用指导原则》,治疗李斯特菌病的首选药物为青霉素类抗生素(青霉素、氨苄西林等),其次为红霉素和复方新诺明。本研究显示,LM1 已经对青霉素类抗生素耐药,对红霉素处于耐药和敏感之间(中介),对复方新诺明敏感,表明应进行药敏实验,使临床治疗及时、有效。

综上所述,脓液中分离的 LM1 属于 Lineage I 中的 1/2b 血清型,ST 型别为 ST87,是引起李斯特菌病的常见血清型和 ST 型;含 12 种毒力基因,具有强致病性;其 PFGE 型别已在中国其他地区出现,并与北京地区早期分离的单增李斯特菌临床株的 PFGE 带型具有相近的亲缘关系;该菌对青霉素类抗生素耐药,应选用其他抗菌药物进行治疗。

### 参考文献

- [1] 马爱静,王艳,王毅,等.北京市一些地区生肉标本中单增李斯特菌的分离及其分子流行病学特征分析[J].中国人兽共患病学报,2015,31(5):403-407.
- [2] 李东迅,王艳,马爱静,等.单增李斯特菌 1/2c 血清型菌株生物膜相关基因分析及耐药性研究[J].疾病监测,2016,31(5):387-393.
- [3] Doumith M, Buchrieser C, Glaser P, et al. Differentiation of the major *Listeria monocytogenes* serovars by multiplex PCR[J]. J Clin Microbiol, 2004, 42(8): 3819-3822.
- [4] Montero D, Boderó M, Riveros G, et al. Molecular epidemiology and genetic diversity of *Listeria monocytogenes* isolates from a wide variety of ready-to-eat foods and their relationship to clinical strains from listeriosis outbreaks in Chile[J]. Front Microbiol, 2015, 6: 384.
- [5] Soni DK, Singh M, Singh DV, et al. Virulence and genotypic characterization of *Listeria monocytogenes* isolated from vegetable and soil samples[J]. BMC Microbiol, 2014, 14(1): 1-10.
- [6] Indrawattana N, Nibaddhasobon T, Sookrung N, et al. Prevalence of *Listeria monocytogenes* in raw meats marketed in Bangkok and characterization of the isolates by phenotypic and molecular methods[J]. J Health Popul Nutr, 2011, 29(1): 26-38.
- [7] Wang Y, Jiao Y, Lan R, et al. Characterization of *Listeria monocytogenes* isolated from human listeriosis cases in China[J]. Emerg Microbes Infect, 2015, 4(8): e50.
- [8] 李东迅,王艳,马爱静,等.单增李斯特菌 1/2c 血清型菌株生物膜形成能力的研究[J].疾病监测,2015,30(6):474-478.
- [9] 王毅,王艳,叶正兴,等.鉴定单增李斯特菌四个进化家系及两个亚系的多 PCR 方法的建立(英文)[J].中国人兽共患病学报,2013,29(12):1151-1156.

• 专题论著 •

# 北京市昌平区 2016 年健康人群脑膜炎奈瑟菌携带状况、血清群及药物敏感性

牛桓彩, 吴杨, 舒高林, 高进玺

北京市昌平区疾病预防控制中心微生物检验科, 北京 102200

**摘要:**目的 了解 2016 年北京市昌平区健康人群中脑膜炎奈瑟菌的携带率和血清群分布, 以及对抗生素的敏感性。方法 参照《流行性脑膜炎奈瑟菌诊断标准》WS 295—2008 进行菌株分离及鉴定, 用 PCR 法对菌株进行血清分群, 用 K-B 纸片法对菌株进行抗生素药物敏感性实验, 对分离的其他口腔细菌进行 16S rRNA 测序鉴定。结果 收集 2016 年昌平区 2016 年 9—10 月健康人群咽拭子共计 252 份, 分离得到 11 株(4.37%)脑膜炎奈瑟菌(Nm); 属于 4 个血清群, 依次为 B 群(6 株), W135 群(3 株), C 群(1 株), X 群(1 株); 抗生素药敏试验结果表明, 对头孢噻肟, 头孢曲松, 美罗培南, 利福平完全敏感(100.00%), 对环丙沙星, 复方新诺明完全耐药(100.00%); 27.27% 的菌株对四环素耐药, 54.55% 的菌株对头孢西丁耐药, 36.36% 的菌株对阿奇霉素不敏感。结论 昌平区健康人群携带脑膜炎奈瑟菌以 B 群为主, 对头孢类, 碳青霉烯类, 安莎霉素类药物敏感, 对氟喹诺酮类, 磺胺类耐药, 并出现对大环内酯类药物不敏感菌株。

**关键词:**脑膜炎奈瑟菌; 血清群分布; 药物敏感性

**中图分类号:**R117

**文献标识码:**A

**文章编号:**1006-9070(2018)02-0131-04

## Analysis of presence status, serotype distribution and antibiotic susceptibility of *Neisseria meningitidis* among healthy residents in Changping district of Beijing, 2016

NIU Huan-cai, WU Yang, SHU Gao-lin, GAO Jin-xi

Changping District Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102200, China

**Abstract: Objective** To study the presence status, serotype distribution and antibiotic susceptibility of *Neisseria meningitidis* (*N. meningitidis*) among healthy residents in Changping district of Beijing, 2016. **Methods** The *N. meningitidis* strains were isolated and identified according to the WS 295-2008 Epidemic cerebrospinal meningitis diagnosis standard. The serotype was determined by PCR methods. The antibiotic susceptibility was tested by K-B disk diffusion method. The other isolated strains from oral cavity were identified by 16S rRNA sequencing. **Results** A total of 11 *N. meningitidis* strains were isolated from 252 throat swab specimens collected among healthy residents in Changping district from Sep to Oct in 2016, belonging to 4 serotypes: serotype B ( $n=6$ ), serotype W135 ( $n=3$ ), serotype C ( $n=1$ ) and serotype X ( $n=1$ ). All isolates were sensitive to Cefotaxime, Ceftriaxone, Meropenem, Rifampicin, and were resistant to Ciprofloxacin and Trimethoprim/Sulfamethoxazole. The resistant rates to tetracycline, cefoxitin were 27.27% and 54.55%, respectively. 36.36% were not susceptible to azithromycin. **Conclusion** The Serotype B strains were the dominant serotype of *N. meningitidis* among healthy residents in Changping district. The isolated strains were sensitivity to cephalosporins, carbapenems, ansamycins and resistant to quinolones and sulfonamides. Some strains were not sensitive to macrolides.

**Key words:** *Neisseria meningitidis*; Serotype distribution; Antibiotic susceptibility

脑膜炎奈瑟菌(*Neisseria meningitidis*, Nm)是流行性脑脊髓膜炎(简称流脑)的病原菌,健康人体携带率可达 5%~15%<sup>[1]</sup>。可分为 12 个血清群及不可分群菌株(non-serogroupable, NG)。引起流脑流行的主要是具有完整荚膜基因的 A、B、C、W135、X 和 Y 群

菌株,而不具有荚膜基因或者只具有不完整的荚膜基因的 NG 菌株在健康人群中携带率较高<sup>[2]</sup>。荚膜是 Nm 主要的致病因子之一,但同时也是宿主黏膜免疫的靶成分,缺失该荚膜可能反而利于菌株的定植和侵袭<sup>[1-3]</sup>。近年来,出现过 NG 致病的病例,但大部分

NG 菌不致病<sup>[2]</sup>。

为了解健康人群 Nm 菌群携带情况及其耐药情况,现采用常规培养方法,对健康人群口腔咽拭子样本进行 Nm 分离及鉴定,采用链式聚合酶反应 (polymerase chain reaction, PCR) 方法对分离菌株进行血清分群,并与血清凝集方法进行对比,利用 K-B 纸片法对菌株进行药物敏感性研究。同时对分离出的其他种属菌株进行鉴定,以期了解健康人群口腔中菌群分布情况。

### 1 材料与方法

1.1 菌株来源 参照《流行性脑膜炎奈瑟菌诊断标准》WS 295—2008,采用整群分层随机抽样方法,2016 年 9—10 月按男女比 1:1.9 个年龄组(即 1~4 岁,5~9 岁,10~14 岁,15~19 岁,20~24 岁,25~29 岁,30~34,35~39 岁,≥40 岁)均为 28 人,本市人口与流动人口比 1:1,采集 252 例昌平区健康人群的咽拭子,进行菌株分离培养鉴定。质控菌株肺炎链球菌 ATCC 49619、淋病奈瑟菌 ATCC 49226 均由中国 CDC 惠赠。

1.2 主要仪器和试剂 双抗巧克力平板、哥伦比亚血平板、5%羊血 MH 平板(OXOID,英国),E. Z. N. A Gel Extraction Kit, E. Z. N. A Bacterial DNA Kit(Omega, 美国), NH 生化鉴定卡、触酶试剂(BioMerieux, 法国);脑膜炎奈瑟菌参考诊断血清(Remel, 美国);Ex Taq、6× Loading Buffer(Takara, 日本),Gel Red 核酸染料、琼脂糖(Biotium, 美国),25~500 bp marker(Qiagen, 德国),100~2 000 bp marker(TransGen, 中国),10× TAE 缓冲液(Sigma, 美国),K-B 药敏纸片(OXIOD, 英国)。VITEK 2 细菌鉴定仪(BioMerieux, 法国),二氧化碳培养箱(SANYO, 日本),PCR 扩增仪、PowerPac Universal 电泳仪、凝胶成像系统(Bio-rad, 美国)。引物合成和序列分析由北京擎科新业生物技术有限公司完成。

#### 1.3 方法

1.3.1 菌株分离和鉴定:采集的咽拭子样本立即接种于双抗巧克力平板,37℃,5% CO<sub>2</sub>,培养 24 h 后,挑取可疑菌落进行革兰氏染色、镜检和触酶试验。将镜检为革兰阴性双球菌、触酶试验阳性的菌株进行系统生化鉴定,脑膜炎奈瑟菌进行血清凝集实验。

1.3.2 荚膜多糖基因的扩增和鉴定:提取分离的脑膜炎奈瑟菌菌株 DNA,并对荚膜多糖基因进行 PCR 扩增,引物,实验方法见表 1。第 1 组扩增后,未能分群的菌株以第 1 组扩增产物为模板进行 2 次扩增。

1.3.3 PCR 体系:模板 2 μL, Ex Taq 0.25 μL, 10× Ex Taq Buffer 5 μL, dNTP Mixture 4 μL, Forward Primer (10 pmol/μL) 1 μL, Reverse Primer (10 pmol/μL) 1 μL, 补足 ddH<sub>2</sub>O 至 50 μL, 扩增程序:94℃ 3min; 94℃

30 s, Tm 30 s, 72℃ 1 min, 28 个循环; 72℃ 10 min。将第 2 轮扩增产物进行序列分析,结果在 NCBI Blast 上进行比对分析。

表 1 扩增 Nm 种属及常见菌荚膜多糖基因的引物、产物

引物名称	引物序列 5'-3'	鉴定特性	片段大小 (bp)
<b>第 1 组</b>			
ctrA <sup>[4]</sup>	F: GCTGCGGTAGGTGGTTCAA-R R: TTGTCGCGGATTTGCAACTA	Nm 种属	111
IS1106 <sup>[5]</sup>	F: ATTATTACAGCCGCGGAG R: CCGATAATCAGGCATCCG	Nm 种属	650
orf-2(A) <sup>[6-7]</sup>	F: CGCAATAGGTGTATATATTTCTTC R: CGTAATAGTTTCGTATGCCTTCTT	A	400
siaD(B) <sup>[6-7]</sup>	F: GGATCATTTCAGTGTTCACCA R: GCATGCTGGAGGAATAAGCATTAA	B	450
siaD(C) <sup>[6-7]</sup>	F: TCAAATGAGTTTGGCAATAGAAGGT R: CAATCACGATTTGCCCAATTGAC	C	250
siaD(Y) <sup>[6-7]</sup>	F: CTCAAAGCGAAGGCTTTGGTTA R: CTGAAGCGTTTTTATTATAATTGCTAA	Y	120
siaD(W135) <sup>[6-7]</sup>	F: CAGAAAGTGAGGATTTCCATA R: CACAACCATTTTATTATAGTTACTGT	W135	120
<b>第 2 组</b>			
ctrA(29E) <sup>[8]</sup>	F: ATTACGCTGACGGCATGTGGA R: TTGTCGCGGATTTGCAACTA	29E	667
ctrA(X)-1 <sup>[8]</sup>	F: GTCTTTGTATAAAGGCCAAG R: TTGTCGCGGATTTGCAACTA	X	525
ctrA(X)-2 <sup>[9]</sup>	F: AATGCAAATTC AATTGGTTG R: CTTGGGCTTATACAAAGAC	X	190
ctrA(Z) <sup>[8]</sup>	F: TATGCGGTGCGTTTCGCTATG R: TTGTCGCGGATTTGCAACTA	Z	667
wnmA <sup>[10]</sup>	F: TGATCTACCAAGGCACATAC R: CAATCGGCTTATTGAGGT	H	1454
wnmB <sup>[10]</sup>	F: AATGTGTGTGCAGGAGCTTG R: ATGCTTCGGTTGCCTGTC	I/K	893
lcbB <sup>[10]</sup>	F: TTTGAATGTACCCTCTCCTCTG R: TAACAGTCTGATATCACTCCGTA	L	988
synG <sup>[10]</sup>	F: AAGGTGAATCTCCGAGCAG R: CCATTGGAATTTTCGCTT	W/Y	520
荚膜基因 AC 区 GCt <sub>ex</sub> <sup>[10]</sup>	F: CGGCAAGCAACACGTCGCC R: GGACGGCGGACGAGTTGC	cnf-AC	622

1.3.4 药敏实验:按照美国临床实验室标准化协会 (CLSI) 推荐的 K-B 纸片法进行 10 种抗生素的药敏检测(头孢噻肟, 头孢曲松, 美罗培南, 阿奇霉素, 环丙沙星, 复方新诺明, 氯霉素, 利福平, 四环素, 头孢西丁), 参照 CLSI 2016 年颁布的脑膜炎奈瑟菌和淋病奈瑟菌标准进行判断。

1.3.5 非 Nm 的分离培养与鉴定:将培养的非 Nm 菌株根据菌落大小、颜色、形态的不同,在血平板上进行纯化分离,将分离的单菌落进行 16S rRNA 基因 PCR 扩增。扩增引物为细菌通用引物(27F/1492R), PCR 体系、反应条件同 1.3.3, 将扩增片段约为 1 600 bp 的 PCR 产物进行序列分析,并在 NCBI Blast 上进行比对分析,以确定菌株的种属。

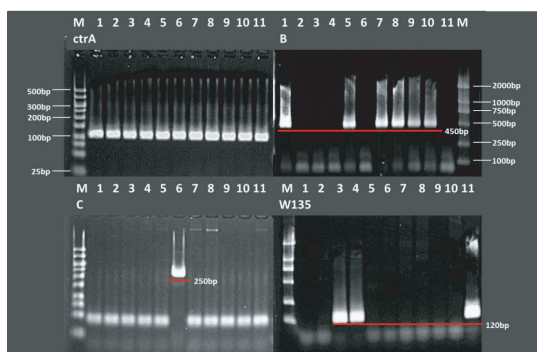
1.4 统计分析 用 Excel 2003 建立数据库,用 SPSS 11.0 进行统计分析。率的比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P <$

0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 健康人群 Nm 携带情况** 252 份咽拭子共分离 11 株 Nm 菌, 阳性率为 4.37%。本市人口、流动人口阳性率分别为 2.38%(3 株)、6.35%(8 株), 差异无统计学意义(Pearson 检验  $\chi^2 = 2.376, P > 0.05$ )。15~ 岁年龄组 5 株(阳性率 17.86%), 20~ 岁年龄组 14.29%(4 株), 25~ 岁、35~ 岁年龄组各为 3.57% (各 3 株), 其他年龄组均无检出, 不同年龄组阳性率差异有统计学意义( $\chi^2 = 16.272, P < 0.05$ )。

**2.2 Nm 菌株血清群分布** 将 11 个分离株进行巢式 PCR 扩增, 检测其荚膜多糖基因, 检出 4 个血清群, 均检出 ctrA、IS1106 基因。通过第 1 组引物 PCR 扩增鉴定血清群, 6 株 B 群, 3 株 W135 群, 1 株 C 群, 2 号菌株未能分群, 见图 1。将未能分群的 2 号菌株 DNA 用第 2 组引物 PCR 扩增, 以第 1 次扩增为 B 群的 1 号菌株作对照。利用引物 ctrA(X)-1(525bp), 和 ctrA(X)-2(190bp) 扩增时, 在目标片段位置出现条带(图 2), 其他引物对(H-、I/K-、L-、W/Y-、cnl-AC)均为扩增出目标片段, 经测序比对后, 最终确定其为 X 群, 与血清分群的方法所得结果(表 2)一致。



M: DNA marker; 1~11: 标本 1~11; 下图同

图 1 第 1 组引物扩增 Nm 分离株荚膜多糖基因产物电泳图

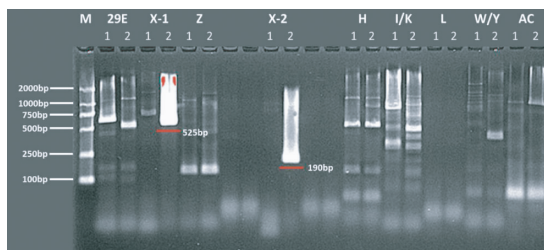


图 2 未分群 Nm 菌株以第 2 组引物扩增荚膜多糖基因产物电泳图

**2.3 Nm 菌株耐药情况** 药敏试验结果表明, 11 株 Nm 菌对头孢噻肟、头孢曲松、美罗培南、利福平均敏感; 对环丙沙星、复方新诺明全部耐药; 对四环素 3 株(27.27%, B 群 1 株, W135 群 2 株)耐药, 其余为中介(8 株, 72.73%), 无敏感株; 对头孢西丁 6 株

(54.55%, B 群 3 株, C 群、W135 群、X 群各 1 株)耐药, 中介 4 株(36.36%, B 群、W135 群各 2 株), 1 株(9.09%)X 群菌株敏感; 对氯霉素 9 株(81.82%, B 群 5 株, W135 群 2 株, C 群、X 群各 1 株)敏感, 其余中介(18.18%, B 群、W135 群各 1 株), 无耐药菌株; 7 株(63.64%, B 群 3 株, C 群、W135 群、X 群各 1 株)对阿奇霉素敏感, 4 株(36.36%, B 群、W135 群各 2 株)不敏感。

表 2 昌平区健康人群咽拭子中分离的 Nm 菌株血清型

菌株编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ctrA	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
IS1106	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A											
B	+				+		+	+	+	+	
C						+					
Y											
W135			+	+							+
29E											
X-1		+									
X-2		+									
分群	B	X	W135	W135	B	C	B	B	B	B	W135

不同血清群 Nm 对氯霉素、头孢西丁、阿奇霉素纸片的敏感性不同, B 群和 W135 群菌株均有对氯霉素(B: 16.67%, W135: 33.33%)、阿奇霉素(B: 33.33%, W135: 66.67%)不敏感的菌株和对头孢西丁不敏感的菌株(B: 50.00%, W135: 33.33%)。

**2.4 非 Nm 菌株分布** 252 份咽拭子样本中, 分离得到 142 株非 Nm 菌株, 经 16S rRNA 鉴定, 以反硝化金氏菌(*Kingella denitrificans*)为主(74 株, 占 52.1%), 其次为生痰二氧化碳嗜纤维菌(*Capnocytophaga sputigena*, 43 株, 占 30.3%), 另外有二氧化碳嗜纤维菌(*Capnocytophaga leadbetteri*)、唾液链球菌(*Streptococcus salivarius*)各 4 株, 粘滑罗斯菌(*Rothia mucilaginosa*)、血红鞘氨醇单胞菌(*Sphingomonas sanguinis*)、粘金黄杆菌(*Chryseobacterium gleum*)各 2 株, 黄褐二氧化碳嗜纤维菌(*Capnocytophaga ochracea*)、牙龈二氧化碳嗜纤维菌(*Capnocytophaga gingivalis*)、龋齿罗氏菌(*Rothia dentocariosa*)、牙龈卟啉单胞菌(*Porphyromonas endodontalis*)、灰色奈瑟菌(*Neisseria cinerea*)、枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis strain*)、玫瑰单胞菌(*Roseomonas cervicalis*)、大肠杆菌(*Escherichia coli*)、胚芽乳杆菌(*Lactobacillus plantarum*)、嗜麦芽窄食单胞菌(*Stenotrophomonas maltophilia*)、志贺氏杆菌(*Shigella*)各 1 株。

### 3 讨论

我国是流脑高发国家之一,曾出现 4 次大流行,流行周期约为 8~10 年<sup>[11]</sup>。近年未出现大流行,健康人群携带 Nm 菌情况的持续监测对疾病流行预警、防控具有重要意义。流脑诊断的金标准是从脑脊液或血液中分离培养脑膜炎奈瑟菌。可采用血清凝集法进行分群,此外可利用 MLST、PFGE、PCR 等方法进行分类<sup>[3,12-13]</sup>。传统的血清学分群方法分群率为 75.0%,大大低于利用 PCR 技术的分群率(91.7%)<sup>[1]</sup>。

调查显示,昌平区健康人群 Nm 携带率为 4.37%,与近年来北京其他地区相一致<sup>[14-15]</sup>,高于刘尊玉<sup>[16]</sup>的报告(<1%)。血清学分析表明,本区主要血清群为 B 群和 W135 群,美国等发达国家以 B、C 群为主,北非、东南亚等不发达国家多以 A 群为主<sup>[17]</sup>。我国过去多以 A 群为主,现已逐渐向 C 群及其他群别变迁<sup>[18]</sup>,这可能与近年 A+C 群疫苗和 ACYW135 群脑膜炎奈瑟菌多糖疫苗应用有关<sup>[19-20]</sup>。

药敏试验表明,11 株分离株对头孢噻肟、头孢曲松、美罗培南、利福平均敏感,出现了对大环内酯类抗生素不敏感的菌株,对环丙沙星、复方新诺明全部耐药,而以往报告脑膜炎奈瑟球菌对大环内酯类药物敏感<sup>[1, 21-22]</sup>,应引起高度重视。近年来,河北省等地 Nm 分离株对青霉素和氨苄西林敏感性有所下降<sup>[23]</sup>,建议未来持续监测 Nm 的耐药群别和耐药情况,为临床合理使用抗生素提供科学依据。

除 Nm 菌株外,本研究还分离得到 142 株非 Nm 菌株,经 16S rRNA 鉴定,以反硝化金氏菌(*Kingella denitrificans*)为主。另外,还检出生痰二氧化碳嗜纤维菌(*Capnocytophaga sputigena*)、二氧化碳嗜纤维菌(*Capnocytophaga leadbetteri*)、黄褐二氧化碳嗜纤维菌(*Capnocytophaga ochracea*)、牙龈二氧化碳嗜纤维菌(*Capnocytophaga gingivalis*),它们均属于二氧化碳嗜纤维菌属,是人类口腔常见的正常菌群<sup>[5]</sup>。

综上,昌平区健康人群携带脑膜炎奈瑟菌以 B 群为主,对头孢类,碳青霉烯类,安莎霉素类药物敏感,对氟喹诺酮类,磺胺类耐药,并出现对大环内酯类药物不敏感菌株。由于分离得到的菌株量较少,未能得到不同血清群和耐药率之间的关系,还需继续扩大样本量。

### 参考文献

[1] 邵祝军. 中国流行性脑脊髓膜炎流行变异趋势[J]. 中华预防医学杂志, 2013, 47(10): 891-893.  
 [2] 王少玲, 李丹丹, 黄雅靖, 等. 海南省 12 株脑膜炎奈瑟菌分型与耐药性分析[J]. 现代预防医学, 2017, 44(10): 1855-1858, 1866.  
 [3] 徐征, 朱兵清, 高原, 等. 中国不可分群脑膜炎奈瑟菌的分子分型分析[J]. 疾病监测, 2014, 29(9): 688-692.  
 [4] Abdeldaim GM, Stralin K, Korsgaard JA, et al. Multiplex quantitative PCR for detection of lower respiratory tract infection and meningitis caused by Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae and Neisseria meningitidis[J]. BMC Microbiol, 2010, 10

(1): 1-9.  
 [5] Tsolia MN, Theodoridou M, Tzanakaki G, et al. The evolving epidemiology of invasive meningococcal disease: a two-year prospective, population-based study in children in the area of Athens[J]. FEMS Immunol Med Microbiol, 2003, 36(1/2): 87-94.  
 [6] 张力, 邵祝军, 徐丽. 鉴别脑膜炎奈瑟菌 A、B、C、Y、W135 群的多重聚合酶链反应诊断方法[J]. 中华流行病学杂志, 2006, 27(5): 399-401.  
 [7] 赵丽萍, 黄亮, 闫永飞, 等. 河北省邯郸市不可分群脑膜炎奈瑟菌聚合酶链反应基因分型[J]. 山西医药杂志, 2014, 43(11): 1325-1326.  
 [8] Bennett DE, Mulhall RM, Cafferkey MT. PCR-based assay for detection of Neisseria meningitidis capsular serogroups 29E, X, and Z[J]. J Clin Microbiol, 2004, 42(4): 1764-1765.  
 [9] Fraiser C, Stor R, Tenebray B, et al. Use of a new single multiplex PCR-Based assay for direct simultaneous characterization of six neisseria meningitidis serogroups[J]. J Clin Microbiol, 2009, 47(8): 2662-2666.  
 [10] Zhu H, Wang Q, Wen L, et al. Development of a multiplex PCR assay for detection and genotyping of Neisseria meningitidis[J]. J Clin Microbiol, 2012, 50(1): 46-51.  
 [11] 刘文婷, 李军宏, 宁桂军, 等. 中国 2012—2014 年流行性脑脊髓膜炎流行病学特征分析[J]. 中国疫苗和免疫, 2016, 22(2): 149-152.  
 [12] 王颖童, 孙印旗, 贾肇一, 等. 细菌分离培养与实时荧光定量-聚合酶链反应用于健康人群脑膜炎奈瑟菌携带率研究[J]. 疾病监测, 2013, 28(6): 443-446.  
 [13] 王少玲, 李丹丹, 黄雅靖, 等. 海南省脑膜炎奈瑟菌多位点序列分型研究[J]. 中国公共卫生, 2017, 33(2): 306-310.  
 [14] 刘海涛, 庄国良, 王志越, 等. 2013—2015 年北京市门头沟区健康人群脑膜炎奈瑟氏球菌带菌率分析[J]. 首都公共卫生, 2016, 10(2): 78-79.  
 [15] 贾滨, 张楠, 石倩, 等. 北京市朝阳区 2009—2013 年健康人群流脑带菌状况分析[J]. 实用预防医学, 2016, 23(5): 614-615, 627.  
 [16] 刘尊玉, 聂伟, 刘岚铮, 等. 济南市 2008 年—2015 年健康人群脑膜炎奈瑟菌带菌状况监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2016, 26(23): 3436-3437.  
 [17] 霍雪平, 谢琴秀, 周仲松, 等. 1983—2012 年 154 例流行性脑脊髓膜炎临床特征及流行病学分析[J]. 安徽医药, 2015, 19(2): 324-326.  
 [18] 李军宏, 李艺星, 吴丹, 等. 中国 2006—2014 年流行性脑脊髓膜炎病例菌群分布特征及变迁趋势[J]. 中国疫苗和免疫, 2015, 21(5): 481-485.  
 [19] 孟繁岳, 庄菱, 胡月梅, 等. 脑膜炎球菌多糖疫苗安全性及免疫原性评价[J]. 中国公共卫生, 2010, 26(12): 1534-1536.  
 [20] 郭建花, 孙印旗, 张欣. W135 群流行性脑脊髓膜炎流行病学及临床特征分析[J]. 海峡预防医学杂志, 2016, 22(3): 23-25.  
 [21] 徐丽, 朱兵清, 徐征, 等. 2003—2012 年中国部分地区脑膜炎奈瑟菌体外抗生素敏感性分析[J]. 疾病监测, 2015, 30(4): 316-320.  
 [22] 熊长辉, 杨梦, 刘晓青, 等. 江西省 C 群脑膜炎奈瑟菌药物敏感性及其 PFGE 分子特征分析[J]. 中国人兽共患病学报, 2016, 32(7): 679-682.  
 [23] 王颖童, 何宝花, 贾肇一, 等. 河北省脑膜炎奈瑟菌抗生素敏感性监测[J]. 医学动物防制, 2015, 31(8): 834-836.

收稿日期: 2017-08-16 编辑: 彭海燕

• 专题论著 •

# 基于 mt COI 基因序列的 DNA 条形码技术在江苏沿江长角血蜱鉴定中的应用

杨鹏飞, 燕清丽, 苏琦, 何芳, 唐丽, 邢亚东, 刘纯成, 邵忠贤, 蔡蓉, 胡锦涛, 姚海波, 何南江  
淮安市疾病预防控制中心, 江苏 淮安 223001

**摘要:**目的 了解长角血蜱在盱眙地区(JS 种群)的遗传多样性和不同地理种群间的分子进化关系,为该地区长角血蜱及其携带的病原体防控提供理论依据。方法 采集盱眙县 1 例发热伴血小板减少综合征(SFTSV)确诊病例家附近的长角血蜱,并对其 mt COI 基因序列进行系统进化分析、种群遗传多样性分析及遗传结构分析。结果 采集寄生蜱 20 只,游离蜱 23 只。JS 种群的 mt COI 基因的核苷酸同源率为 97.00%~100.00%,属“Compound”进化谱系枝。JS 种群共有 5 个单倍型,单倍型多样性 Hd=0.917,核苷酸多样性为  $\pi=0.005$ ,多态性位点 S=9。Tajima's D 值为-1.456,核苷酸错配分布图为单峰。结论 江苏沿江地区长角血蜱 JS 种群可能经历种群的扩张。

**关键词:**长角血蜱;系统进化树;种群遗传多样性;种群遗传结构

中图分类号:R117 文献标识码:A 文章编号:1006-9070(2018)02-0135-05

## Application of DNA barcoding technology based on the mitochondrial gene COI to identify *Haemaphysalis longicornis* along the Yangtze River in Jiangsu province

YANG Peng-fei, YAN Qing-li, SU Qi, HE Fang, TANG Li, XING Ya-dong,  
LIU Chun-cheng, SHAO Zhong-xian, CAI Rong, HU Jing-liu, YAO Hai-bo, HE Nan-jiang  
Huai'an Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Huai'an 223001, China

**Abstract: Objective** To determine the genetic diversity of *Haemaphysalis longicornis* (*H. longicornis*) in the area of Xuyi county (JS population) and molecular evolutionary relation with other populations; to provide basis for the prevention and control of *H. longicornis* and tick-borne diseases. **Methods** Ticks in the vicinity of 1 case of fever accompanied by thrombocytopenia syndrome (SFTSV) in Xuyi county were collected. The phylogenetic relationship among populations, the genetic diversity of populations and the population genetic structure were used for analyzing the sequences of the mt COI of *H. longicornis*. **Results** A total of 20 parasitic ticks and 23 free ticks were collected. The mt COI gene nucleotide homology of JS population was from 97.00% to 100.00%, belonging to the "Compound" phylogenetic branch. There were 5 haplotypes in the JS population, the haplotype diversity Hd was 0.917, the nucleotide diversity  $\pi$  was 0.005, the polymorphism site S was 9, the Tajima's D value was -1.456. The mismatch distribution pattern of population JS was single-peak. **Conclusion** The JS population of *H. longicornis* along the Yangtze River might go through population expansion.

**Key words:** *H. longicornis*; Phylogenetic tree; Population genetic diversity; Population genetic structure

DNA 条形码(DNA Barcoding)技术,利用线粒体细胞色素 C 氧化酶 I 亚基(mt COI)基因序列为基础,对物种进行分子生物学鉴定<sup>[1]</sup>。mt COI 为较为保守的基因,利于选用比较通用的引物进行扩增;同时其基因序列拥有较多的系统发育信号,使 mt COI 条形码具有很高的物种鉴定可靠性,已被广泛应用于多个物种鉴定工作中<sup>[2-4]</sup>。

蜱是专性吸血的外寄生节肢动物,可传播多种病原体,隶属于蛛型纲(Arachnida)、蜱螨目(Acari)、蜱总科(Ixodoidea),下分为软蜱科(Argasidae)、硬蜱科(Ixodidae)、纳蜱科(Nuttalliellidae),全世界已描述定名约 1 000 种。我国已发现 117 种<sup>[5]</sup>。我国发现的蜱传病毒有森林脑炎病毒、克里米亚-刚果出血热病毒及发热伴血小板减少综合症病毒、土拉弗郎西斯菌和布

DOI:10.13668/j.issn.1006-9070.2018.02.006

基金项目:淮安市科技项目(重点研发计划,HAS201616)

作者简介:杨鹏飞(1983—),男,山西阳泉人,助理研究员,主要从事微生物检验工作。

通讯作者:何南江,E-mail:hahnj110@163.com

鲁氏杆菌; 蝉传立克次体有斑点热群立克次体、贝氏柯克斯体及无形体、蝉传螺旋体有伯氏疏螺旋体和蝉传巴贝西原虫等<sup>[6-7]</sup>。长角血蝉 (*Haemaphysalis longicornis*) 属于硬蜱科血蜱属 (*Haemaphysalis*)，在我国分布广泛，可传播多种人畜共患病，被认为可能是布尼亚病毒的宿主，严重威胁人类的公共卫生安全<sup>[5]</sup>。长角血蝉传播疾病的流行特征与其种群的地理分布、生态条件及生物学特点有关。为更好地了解其生物学特征及种群系统进化关系、监测其携带病原体，为蝉传疾病的预防和控制提供研究基础，本研究以淮安市盱眙县 1 例发热伴血小板减少综合征 (SFTSV) 确诊病例家周围采集的寄生蜱为研究对象，利用 DNA 条形码技术对其进行分子生物学鉴定及种群遗传多样性研究，现报告如下。

## 1 材料与方法

1.1 标本来源 2016 年于盱眙县 1 例 SFTSV 确诊患者家及其附近 (118° 21' 29" - 118° 22' 38" E, 32° 50' 59" - 32° 52' 22" N) 家养动物体表及草丛中采集蜱。将蜱收集在装有 500  $\mu$ L 无水乙醇的 1.5 mL 离心管中，带回实验室进行形态学鉴定及分子生物学鉴定。

1.2 主要试剂及仪器 DNA 提取试剂盒购自天根生化科技(北京)有限公司, GoTaq Green Master Mix 试剂购自 Promega 公司, 引物由上海英潍捷基公司合成, 凝胶回收试剂盒购自 Qiagen 公司, PCR 纯化产物由上海英潍捷基公司测序完成。体式显微镜 XTB-1 型购自江南光学仪器厂, 普通 PCR 扩增仪 T100 型购自 BIO-RAD 公司。

1.3 形态学鉴定 利用体式显微镜观察蜱的盾板、假头、生殖孔、气门等形态学特征标本, 参照蜱分类检索表进行形态学鉴定。

1.4 蜱 DNA 提取及 mt COI 基因的扩增 以 PBS 清洗采集的蜱, 匀浆。按照组织 DNA 提取试剂盒说明书进行 DNA 提取。提取的 DNA 作为模板, 利用 GoTaq Green Master Mix 试剂进行 mt COI 基因的 PCR 扩增, 所用的引物为: LCO1490: 5'-GGTCAA-CAAATCATAAAGATATTGG-3'; HCO2198: 5'-TAAACTTCAGGGTGACCAAAAATCA-3'<sup>[8]</sup>。PCR 反应条件为: 95 °C, 5 min; 95 °C 30 s, 50 °C 45 s, 72 °C 90 s, 40 个循环; 72 °C 10 min。PCR 产物用 1.5% 琼脂糖凝胶电泳进行检测, 预期产物为 680 bp, 并用凝胶回收试剂盒进行纯化, 纯化产物送上海英潍捷基有限公司进行测序。

1.5 系统进化分析 利用 Lasergene 7.0 软件包中的 Meg Align 软件对蜱的 mt COI 的核苷酸序列进行比对及同源性分析。以 MEGA6.0 软件选择出最佳模型 (HKY+G), 利用 BEAST1.75 软件进行 Bayesian

Skyline Plot 分析, 马尔科夫链 (MCC) 长度为  $2 \times 10^7$ , 抽样频率为 1 000, 运算结果在 TRACE V1.5 中进行检验, 在 FigTree 1.4 软件构建 mt COI 的贝叶斯系统进化树。利用 popart1.7 软件构建中间系统发育网络 (median-joining network) 即单倍型网络图, 考查种群单倍型间的进化关系。

1.6 种群遗传多样性分析 利用 MEGA 6.0 软件进行核苷酸多重比对及序列格式转换, 并计算种群间的遗传距离。利用 DnaSP 5.1 软件检测种群的遗传的单倍型和多态性位点, 并计算 *H. longicornis* JS 种群的核苷酸多样性 ( $\pi$ ) 和单倍型多样性 (Hd) 的多态性指数。

1.7 种群的遗传结构 利用 Arlequin3.0 软件进行种群内及种群间分子遗传变异分析, 并对种群进行中性检验。利用 DnaSP 5.1 软件进行种群历史动态分析。

## 2 结果

2.1 形态学鉴定 在确诊病例家的狗身上共采集寄生蜱 20 只, 家附近的草丛中采集游离蜱 23 只。其中: 寄生蜱有 13 只, 吸血, 暗褐色, 假头基为矩形, 盾板近似圆形, 7 只为若蜱; 游离蜱中均未吸血, 黄褐色, 其中 12 只成蜱与寄生的形态相似, 11 只未若蜱。对捕获的蜱逐只编号, 每只为 1 组, 按照蜱类分类检索确定所捕获的蜱为 *H. longicornis*, 同时选择形态特征明显的、不明显的进行分组并进行后续分子生物学鉴定。

2.2 蜱 mt COI 基因的扩增 选择形态特征明显、不明显的各 5 只, 进行 DNA 提取及 mt COI 基因的扩增。9 只扩增到 DNA 片段, 长度均为 680 bp, 1 只形态学特征不明显的蜱未扩增出目的条带。扩增出 mt COI 基因的蜱的编号为 Huai'an-XY010、Huai'an-XY011、Huai'an-XY012、Huai'an-XY013、Huai'an-XY014、Huai'an-XY019、Huai'an-XY023、Huai'an-XY032 及 Huai'an-XY037。

2.3 mt COI 基因的系统进化分析 对盱眙地区 (JS) 蜱的 mt COI 基因的核苷酸同源性分析见表 1。9 只蜱的同源性为 97.00% ~ 100.00%, 与其他地理种群如浙江 (ZJ)、山东 (SD)、北京 (BJ)、云南 (YN)、湖北 (HB)、上海 (SH)、湖南 (HN) 及安徽 (AH) 的蜱的 mt COI 基因的核苷酸同源性均值  $> 91.00\%$ , 与甘肃 (GS) 及青海 (QH) 种群的核苷酸同源性分别为 86.59% 和 89.33%, 与新疆 (XJ) 种群的核苷酸同源性最低, 均值为 83.31%; 遗传距离分析发现, 地理种群 JS 与浙江 (ZJ)、山东 (SD)、北京 (BJ)、云南 (YN)、湖北 (HB)、上海 (SH)、湖南 (HN) 及安徽 (AH) 的遗传距离均  $\leq (0.013 \pm 0.011)$ , 与新疆 (XJ) 种群的遗传距离为  $(0.051 \pm 0.020)$ , 与甘肃 (GS) 及青海 (QH) 的遗传距离  $\geq (0.079 \pm 0.023)$ 。

以 *H. longicornis* 各地理种群的 mt COI 基因序列为基础,以嗜群血蜱 *Haemaphysalis concinna* 为外群构建的贝叶斯进化树,见图 1。*H. longicornis* JS 种群分在两个进化亚枝, Huai'an-XY032、Huai'an-XY014、Huai'an-XY012、Huai'an-XY013、Huai'an-XY037 及 Huai'an-XY011 聚集在一起,另一亚枝中, Huai'an-XY010、Huai'an-XY019 及 Huai'an-XY023 与 HN 种群 Henan-2 聚集在一起。根据进化树上的后验概率可以看出,JS 种群与 BJ、SD、ZJ、YN、HB、SH、HN 及 AH 种群在进化枝上属于“Compound”进化谱系枝,与处于“XJ”进化谱系枝的 ABL5-3、AL-SK186 和 ALSK185 等及“GQ”进化谱系枝的 Pingliang、Qinghai-1 及 Tianshui 的在进化关系中较远。

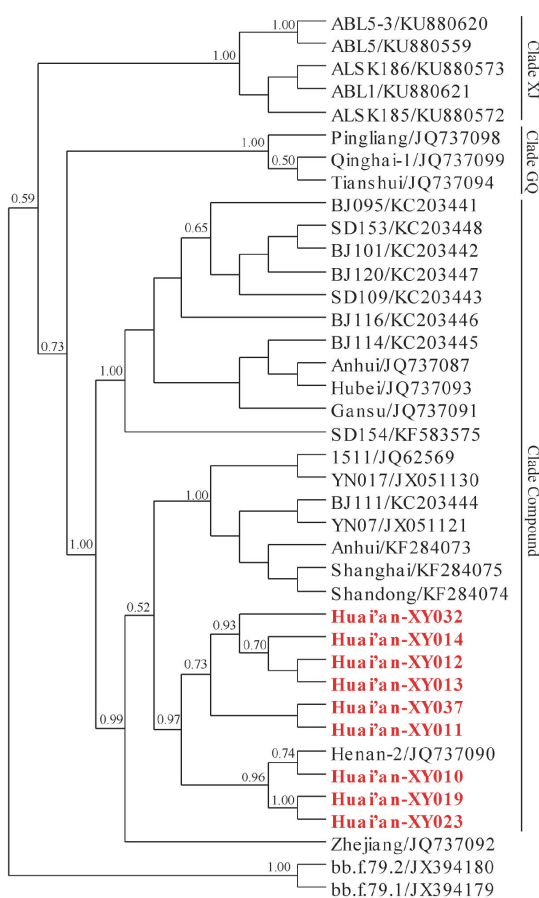


图 1 基于 mtCOI 基因序列构建的 *H. longicornis* 贝叶斯系统进化树

2.4 种群的遗传多样性 本研究中 37 条 mt COI 基因序列分析共获得 20 种单倍型(见表 2),其中单倍型 H1、H6 及 H8 为共享单倍型, H1 为地理种群 JS、BJ、SD、YN、SH、HN 及 XJ 共享, H6 为地理种群 AN、BJ、SD 及 HB 共享, H8 为地理种群 BJ 和 SD 共享,其余单倍型为独享单倍型。地理种群 JS 共有 5 个单倍型,包括一个共享单倍型 H1 及 4 个独享单倍型(H12、H13、H14 和 H15)。37 条 mt COI 基因序列分析得到 *H. longicornis* 的多态性位点为 114 个,单倍

型多样性(Hd)为 1.000,核苷酸多样性( $\pi$ )为 0.338,其中 JS 种群的多态性位点为 9 个,单倍型多样性为 0.917,核苷酸多样性为 0.005;不同地理种群的单倍型多样性为 0.917~1.000,核苷酸多样性为 0.005~0.096;其中地理种群 AN、BJ、SD 及 GS 的单倍型多样性较高;地理种群 GS 的核苷酸多样性最高,地理种群 JS 的核苷酸多样性最低。

表 1 不同地区 *H. longicornis* 种群与 JS 种群的核苷酸序列同源性和遗传距离

种群	核苷酸同源性 [值(%)]	遗传距离 ±标准误差	种群遗传 分化参数(Fst)
AN	96.10~98.70(91.00)	0.008±0.006	0.017
BJ	93.40~99.20(95.30)	0.011±0.009	0.590
JS	97.00~100.00(98.53)	—	—
SD	93.30~98.70(96.45)	0.011±0.008	0.461
YN	97.70~99.40(98.37)	0.002±0.002	—
GS	85.10~96.70(89.33)	0.079±0.023	0.449
XJ	73.10~85.80(83.31)	0.051±0.020	0.712
ZJ	97.70~98.70(98.29)	0.013±0.011	—
HB	96.10~97.20(96.74)	0.013±0.011	—
QH	86.10~87.00(86.59)	0.113±0.033	—
HN	98.00~99.70(98.97)	0.002±0.002	—
SH	97.70~98.70(98.32)	0.002±0.002	—

注:“—”表示未检出

2.5 单倍型网络图 基于不同地理种群的 *H. longicornis* 的 20 个单倍型的序列构建的单倍型网络图(图 2),分为 3 遗传谱系枝,其中独享单倍型 H2 突变后形成地理种群 XJ 的单倍型 H3、H4 及 H5;共享单倍型 H1、H6 及 H8 处于中间,分别突变形成地理种群 JS、ZJ、GS、BJ 及 SD 的单倍型;而地理种群 QH 的单倍型 H17 及地理种群 GS 的单倍型 H16 和 H19 则由潜在的单倍型突变而来。

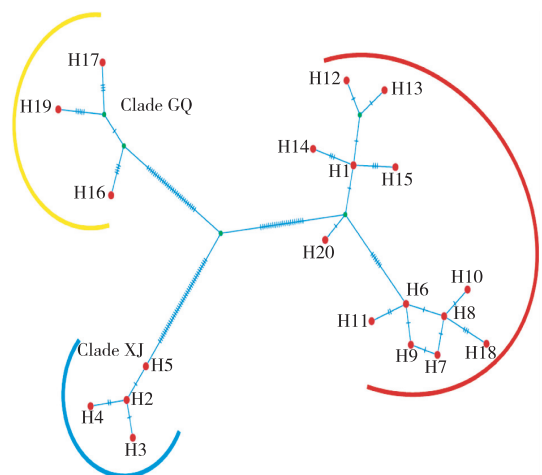


图 2 *H. LONGICORNIS* MTCOI 基因单倍型网络图

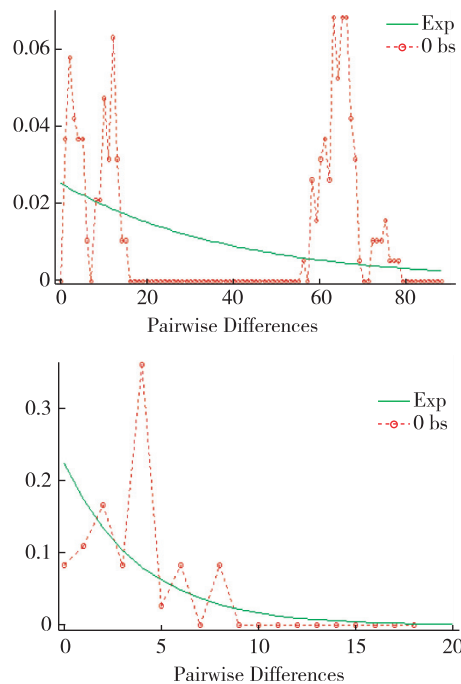
表 2 不同地理种群的单倍型分布及遗传多样性

种群	名称	登录号	单倍型	单倍型数	多态性位点	核苷酸多样性( $\pi$ )	单倍型多样性(Hd)
JS	Huai'an-XY010	本研究	H1	5	9	0.005	0.917
	Huai'an-XY011	本研究	H1				
	Huai'an-XY012	本研究	H1				
	Huai'an-XY013	本研究	H1				
	Huai'an-XY014	本研究	H1				
	Huai'an-XY019	本研究	H12				
	Huai'an-XY023	本研究	H13				
	Huai'an-XY032	本研究	H14				
	Huai'an-XY037	本研究	H15				
AN	Anhui	KF284073	H1	2	8	0.022	1.000
	Anhui	JQ737087	H6				
BJ	BJ111	KC203444	H1	6	11	0.009	1.000
	BJ114	KC203445	H6				
	BJ095	KC203441	H7				
	BJ101	KC203442	H8				
	BJ116	KC203446	H9				
	BJ120	KC203447	H10				
	SD	Shandong	KF284074	H1	4	12	0.014
SD154		KF583575	H6				
SD153		KC203448	H8				
SD109		KC203443	H18				
YN	YN017	JX051130	H1	1	0	0	0
	YN07	JX051121	H1				
ZJ	Zhejiang	JQ737092	H20	1	ND	ND	ND
SH	Shanghai	KF284075	H1	1	ND	ND	ND
HB	Hubei	JQ737093	H6	1	ND	ND	ND
QH	Qinghai-1	JQ737099	H17	1	ND	ND	ND
HN	Henan-2	JQ737090	H1	1	ND	ND	ND
XJ	1511	JQ62569	H1	5	67	0.050	0.933
	ABL1	KU880621	H2				
	ABL5	KU880559	H3				
	ABL5-3	KU880620	H3				
	ALSK185	KU880572	H4				
	ALSK186	KU880573	H5				
	GS	Gansu	JQ737091	H11	3	68	0.096
Pingliang		JQ737098	H16				
Tianshui		JQ737094	H19				
Total			H1~H20	20	114	0.338	1.000

注：“ND”表示未检测

2.6 种群的历史动态分析 对 *H. longicornis* 的 12 个地理种群进行遗传结构分析,不同地理种群间的  $F_{st}$  值为 0.017~0.712,其中地理种群 JS 与 AN 的群体间的  $F_{st}$  最小,为 0.017,与 XJ 的群体间的  $F_{st}$  值最大,与 BJ、SD 和 GS 群体间的  $F_{st} \leq 0.590$ 。将 12 个地理种群按照进化树中的分枝(Compound 进化谱系枝、XJ 进化谱系枝及 GQ 进化谱系枝)进行中性检验,Tajima's D 值依次为-0.193 ( $P > 0.10$ )、-1.456

( $0.10 > P > 0.05$ ) 及-0.871 ( $P > 0.10$ ),其中 Compound 进化枝中的种群 JS 的 Tajima's D 值为 -1.042( $P > 0.10$ )。对 12 个地理种群 3 个进化枝构建的 mt COI 核苷酸错配分布图发现,12 个地理种群作为一个整体构建的 mt COI 核苷酸错配分布图为双峰,3 个进化谱系枝内的地理种群构建的核苷酸错配分布图均为双峰,值得注意得是 Compound 进化谱系枝中的种群 JS 构建的核苷酸错配分布图为单峰,见图 3。



注:实线为期望值,虚线为观察值, 上图为整个地理种群,下图为 JS 种群

图 3 *H. longicornis* mt COI 基因核苷酸错配分布图

### 3 讨论

传统形态分类学主要依据为物种的表型特征,可能由于物种受自身遗传因素如遗传可变性以及生态环境的选择作用(如表型可塑性),导致同一(相似)物种的鉴定易出现错误<sup>[10]</sup>。物种性别及发育阶段的形态不同也会影响物种鉴定的准确性,而物种常常存在的隐种也会使鉴定变得困难。蜱生活史为卵、幼蜱、若蜱及成蜱,多数为三宿主专性吸血蜱,对幼蜱及若蜱的鉴定一直都是难点,一般都需要将幼蜱饲养至成蜱阶段,耗时费力,而且还不能保证其成活率<sup>[5]</sup>。DNA 条形码技术的出现,使上述鉴定难度大大降低<sup>[2,4-5]</sup>。该技术利用 mt COI 基因的标准序列,后者在物种中存在较为广泛、在进化上比较保守及易于获得,大大弥补了形态学鉴定的不足,具有物种鉴定数字化、快速准确鉴定形态学相似性、鉴定过程无限制、样本的形态完整性要求不高等特点<sup>[11]</sup>。本研究利用

DNA 条形码技术对采集的成蝉和幼蝉进行形态学初步鉴定,随后用 DNA 条形码技术进行分子生物学鉴定,结果显示本次采集的成蝉及幼蝉均为 *H. longicornis*。

分子进化树能最大程度地揭示不同地理种群间的进化关系,其真实性需要进化树枝上的自展值或后验概率支持<sup>[11]</sup>。尽管分子进化树能反映出进化树枝上的种群亲缘关系,但种群间的突变、分化等进化特点不能很好地体现。单倍型进化网络图的运用,可以直观地反映出单倍型间的相互关系及分化方向等,有效弥补系统进化树存在的不足<sup>[10]</sup>。本研究构建的进化树提示,来源于我国不同地理区系的种群在进化数上形成 3 个进化谱系枝,与张瑞玲等<sup>[12]</sup>报道不同,这可能是由于所选样本的容量及地理区系不同造成的。本研究中构建的 *H. longicornis* 的分子进化树体现了种群 JS 与不同地理种群如 BJ、SD、ZJ、YN、HB、SH、HN 及 AH 种群在进化关系上共处于“Compound”进化谱系枝上,也体现了种群 JS 内存在多样性。同时,结合单倍型网络图,“Compound”进化谱系枝内,由共享单倍型 H1、H6 及 H8 在单倍型网络图中呈辐射状分化,形成“Compound”进化谱系枝内其他单倍型 *H. longicornis*。值得注意的是,共享单倍型在不同地理种群中存在(地理种群 JS、BJ、SD、YN、SH、HN 和 XJ 共享单倍型 H1,地理种群 AN、BJ、SD 和 HB 共享单倍型 H6,地理种群 BJ 和 SD 共享单倍型 H8),提示 *H. longicornis* 能够长期较稳定地存在,能够适应不同的环境。本研究中只有 3 个共享单倍型,而其他为独享单倍型,说明 *H. longicornis* 种群间出现了遗传分化,单倍型多样性丰富,遗传多样性较高。表明 *H. longicornis* 适应能力强,能够适应不同的环境,在我国的不同的地理区系分布广。

种群的遗传分化参数  $F_{st}$  通常用于计算不同地理种群间的遗传分化程度, $F_{st}$  值越大表示种群间的分化程度越高<sup>[13]</sup>。本研究中发现种群 JS 与 XJ 种群出现较大程度的分化,这种分化是种群内的还是种群间的需进一步研究;而种群 JS 与种群 AN 的分化程度最小,这可能由地理相近种群间基因交流、种群迁徙及扩散频繁造成。种群的 Compound 进化谱系枝、XJ 进化谱系枝及 GQ 进化谱系枝进行中性检验发现, Tajima's  $D$  值均为不显著负值,说明上述 3 个进化谱系枝上的 *H. longicornis* 未经历种群扩张,不同地理的种群整体上未经历种群扩张,同时核苷酸错配分布图为双峰与中性检验结果一致。值得注意的是,Com-

pound 进化谱系枝中的种群 JS 在单倍型网络图中呈辐射状,这与其核苷酸错配分布图为单峰的特点一致,均提示种群 JS 可能经历种群的扩张,但与其 Tajima's  $D$  值为不显著负值所提示的结论相反,这可能与样本量不足有关,值得进一步深入研究。

综上,本研究利用 DNA 条形码技术对淮安市盱眙地区 *H. longicornis* 进行形态学鉴定、分子生物学鉴定及遗传学特征的研究。通过对携带多种病原体的 *H. longicornis* 的遗传多样性分析,有利于不同地理种群携带的病原体研究策略,为蝉传病原体的提供科学的依据。

#### 参考文献

- [1] 马英,鲁亮. DNA 条形码技术[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2012, 23(3): 7-12, 27.
- [2] 吴薇. DNA 条码技术在医学媒介生物鉴定中的应用前景展望[J]. 畜牧与饲料科学, 2012, 33(1): 22-24.
- [3] Lukhtanov VA, Pazhenkova EA, Novikova AV. Mitochondrial chromosome as a marker of animal migratory routes: DNA barcoding revealed Asian (non-African) origin of a tropical migrant butterfly *Junonia orithya* in South Israel[J]. *Comp Cytogenet*, 2016, 10(4): 671-677.
- [4] Meng Z, Li J, Zhou Y, et al. iDNABar: A Rapid Species Identification Toolbox for DNA Barcoding, Collection, Preservation, Identification and Tracing[M]. *Practical Applications of Intelligent Systems*. Springer Berlin Heidelberg, 2011: 337-343.
- [5] 于志军,董娜,刘书广,等. 蝉类生态学研究现状与进展[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2015, 26(2): 211-213.
- [6] Gao XY, Nasci R, Liang GD. The neglected arboviral infections in mainland China[J]. *PLoS Negl Trop Dis*, 2010, 4(4): e624.
- [7] 赵俊伟,王环宇,王英. 中国蝉传病原体分布研究概况[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2012, 23(5): 445-448.
- [8] Folmer OM, Black MB, Hoeh WR, et al. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome C oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. [J]. *Mol Mar Biol Biotech*, 1994, 3(5): 294-299.
- [9] 彭居俐,王绪楨,何舜平. DNA 条形码技术的研究进展及其应用[J]. 水生生物学报, 2008, 32(6): 916-919.
- [10] Bergmann T, Hadrys H, Breves G, et al. Character-based DNA barcoding: a superior tool for species classification [J]. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr*, 2009, 122(11/12): 446-450.
- [11] 杨鹏飞,燕清丽,张丽萍,等. 淮安地区流感病毒流行特征及分子进化研究[J]. 中国病原生物学杂志, 2016(9): 788-794+798.
- [12] 张瑞玲,赵爱华,陈丹,等. 基于线粒体基因 COI 的长角血蝉遗传多样性分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2016(3): 246-249.
- [13] Alcalá N, Rosenberg N A. Mathematical Constraints on FST: Biallelic Markers in Arbitrarily Many Populations. [J]. *Genetics*, 2017, 206(3): 1581.

收稿日期: 2017-10-10 编辑: 彭海燕

· 论 著 ·

# 江苏四城市 PM<sub>2.5</sub> 中多环芳烃 室外呼吸暴露健康风险评估

汪庆庆, 马小莹, 徐斌, 丁震, 陈晓东, 周连  
江苏省疾病预防控制中心, 南京 210009

**摘要:**目的 分析比较江苏省四城市 PM<sub>2.5</sub> 中多环芳烃的污染水平和特征, 评估其健康风险。方法 对南京、无锡、徐州、镇江 5 个监测点 2016 年 1—12 月 PM<sub>2.5</sub> 中 16 种多环芳烃进行分析, 并在监测点周围选择 4 813 名 ≥18 岁成人居民开展室外暴露时间调查, 用苯并[a]芘致癌当量浓度、人群终身致癌超额危险度评价大气多环芳烃经室外呼吸暴露途径的人群健康风险。结果 PAHs 年平均浓度由高到低分别为徐州 (28.94 ± 38.17) ng/m<sup>3</sup>、无锡 (16.70 ± 14.85) ng/m<sup>3</sup>、镇江 (12.21 ± 11.09) ng/m<sup>3</sup>、南京化工园区 (9.36 ± 8.34) ng/m<sup>3</sup>、南京江宁 (6.25 ± 5.86) ng/m<sup>3</sup>, PAHs 构成以 4~6 环为主, 有一定的季节变化, 1 月和 12 月最高, 主要来源于燃煤和机动车燃油的混合污染。居民平均室外暴露时间 2.34~5.28 h/d, 南京化学工业园区、南京江宁、无锡、徐州、镇江大气 PAHs 污染室外呼吸暴露途径所致成人的终身致癌超额危险度分别为 1.6 × 10<sup>-6</sup>、1.1 × 10<sup>-6</sup>、3.0 × 10<sup>-6</sup>、6.5 × 10<sup>-6</sup>、1.2 × 10<sup>-6</sup>。结论 2016 年南京、无锡、徐州、镇江大气 PM<sub>2.5</sub> 中 PAHs 污染室外呼吸暴露途径所致成人的终身致癌超额危险度高于可接受水平, 存在一定的致癌风险。

**关键词:**多环芳烃; 健康风险评估; 细颗粒物

中图分类号: R122 文献标识码: A 文章编号: 1006-9070(2018)02-0140-06

## Outdoor inhalation exposure risk assessment of polycyclic aromatic hydrocarbons among PM<sub>2.5</sub> in 4 Cities of Jiangsu province

WANG Qing-qing, MA Xiao-ying, XU Bin, DING Zhen, CHEN Xiao-dong, ZHOU Lian

Jiangsu Provincial Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Nanjing 210009, China

**Abstract: Objective** To investigate the pollution levels and assess the health risks of atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) among PM<sub>2.5</sub> in 4 cities of Jiangsu province. **Methods** A total of 16 kinds of atmospheric particulate PAHs among PM<sub>2.5</sub> were detected in 2016 at 5 monitoring sites in Nanjing, Wuxi, Xuzhou and Zhenjiang. A total of 4 813 adults of 18 years or older in the vicinity of monitoring sites were selected to conduct a questionnaire survey for outdoor exposure time. Air PAHs-induced health risks to local population were assessed by benzo [a] pyrene (BaP) carcinogenic equivalents and the average life-long cancer risks. **Results** The average annual concentrations of PAHs ranked in descending order were Xuzhou (28.94 ± 38.17) ng/m<sup>3</sup>, Wuxi (16.70 ± 14.85) ng/m<sup>3</sup>, Zhenjiang (12.21 ± 11.09) ng/m<sup>3</sup>, Nanjing chemical industry park (9.36 ± 8.34) ng/m<sup>3</sup>, Nanjing Jiangnin district (6.25 ± 5.86) ng/m<sup>3</sup>. The PAHs were mainly 4 to 6 ring compound, with a certain seasonal variation, the high peaks were observed in Jan and Dec, major sources were mixed pollution of coal and motor fuel. The range of outdoor exposure times for close residents were 2.34 to 5.28 h/d. The average lifetime cancer risks of PAHs for adults were 1.6 × 10<sup>-6</sup>, 1.1 × 10<sup>-6</sup>, 3.0 × 10<sup>-6</sup>, 6.5 × 10<sup>-6</sup> and 1.2 × 10<sup>-6</sup> in Nanjing chemical industry park, Nanjing Jiangnin district, Wuxi, Xuzhou and Zhenjiang, respectively. **Conclusion** The life-long cancer risks of atmospheric PAHs pollution among PM<sub>2.5</sub> in Nanjing, Wuxi, Xuzhou and Zhenjiang are above the acceptable risk level. There is a certain risk of carcinogenesis

**Key words:** Polycyclic aromatic hydrocarbons; Health risk assessment; Particulate matter

DOI: 10.13668/j.issn.1006-9070.2018.02.007

基金项目: 卫生行业专项“雾霾天气人群健康风险评估和预警关键技术研究”(201402022); 973 计划项目“极端天气事件对人群健康的影响研究”(2012CB955502)

作者简介: 汪庆庆(1973—), 女, 江苏无锡人, 主任医师, 主要从事环境疾病(地方病)防制工作。

研究表明,大气中多环芳烃绝大部分吸附在细颗粒物  $PM_{2.5}$  上,约占总量的 90%。多环芳烃具有致癌和致突变性,且在气溶胶中存在时间长,属于持久性有机污染物,对健康的危害受到普遍关注<sup>[1-3]</sup>。本文选取江苏省有代表性的 4 个城市设置监测点进行为期 1 年的监测,分析不同城市  $PM_{2.5}$  的污染现状和来源特征,并结合监测点周围常住居民的室外暴露时间和江苏省人群部分暴露参数,运用苯并[a]芘致癌当量浓度、人群终身致癌超额危险度等指标,对大气多环芳烃室外呼吸暴露途径产生的健康风险进行评估。

## 1 材料与方法

**1.1  $PM_{2.5}$  样品采集** 在全省苏南、苏中、苏北地区随机选择 1 个城市,会同省会城市设置  $PM_{2.5}$  监测点,省会城市设 2 个点,其他城市设 1 个点,分别位于南京市化工园区(32°23'N, 118°76'E)、南京市江宁区(31°96'N, 118°85'E)、无锡市滨湖区(31°56'N, 120°24'E)、镇江市丹徒区(31°92'N, 119°36'E)、徐州市泉山区(34°28'N, 117°15'E)。采样点均设在校内,避开污染源及障碍物、交通道路,监测高度 11~15 m。于 2016 年每月 10—16 日连续采样,每天采样时间 >20 h,遇当日空气质量指数 AQI >200 时进行加密监测。采样仪器为中流量大气悬浮微粒采样器,采样滤膜 Whatman1820-090 型玻璃纤维滤膜,样品采集后放 -20 °C 冰箱保存,30 d 内完成实验室检测。

**1.2 样品前处理和分析** 取 1/4 滤膜进行萘(Nap)、蒽(ACe)、芘(Acy)、芴(FLa)、菲(Phe)、蒽(Ant)、荧蒽(Flu)、芘(Pyr)、屈(Chr)、苯并[a]蒽(BaA)、苯并[b]荧蒽(BbF)、苯并[k]荧蒽(BkF)、苯并[a]芘(BaP)、茚并[1,2,3-c,d]芘(IcdP)、二苯并[a,h]蒽(DBahA)、苯并[g,h,i]芘(BghiP)共 16 种多环芳烃检测。样品处理方法采用参考文献[4]中乙腈超声萃取-高效液相色谱法。

**1.3 室外暴露时间调查** 在监测点周围 1 公里范围内选择常住居民(每年居住时间 ≥6 个月)不少于万人的社区开展室外暴露时间调查。以楼为单位采用随机整群抽样,以户为单位对家庭所有成员进行入户调查,每个监测点调查对象不少于 1 000 人。调查时间 2016 年 7—11 月,包括基本信息,姓名、性别、出生年月、体重等;出行模式:每周工作天数、工作日出行模式、休息日出行模式。室内暴露时间包括在家室内、工作场所室内和其他室内时间;室外暴露时间包括交通时间(骑车、步行、公共交通、私家车等)、工作场所室外和其他室外时间(公园、广场、体育场等)。

## 1.4 质量控制

**1.4.1 多环芳烃检测质量控制:**  $PM_{2.5}$  采样器累计采

样 168 h 进行一次流量校准;每批 20 张玻璃纤维滤膜取 1 张进行多环芳烃空白试验,空白中萘、菲 <50 ng,其他多环芳烃 <10 ng;每 20 个样品做 1 个空白加标,各组分回收率均控制在 70%~150%。不同实验室之间进行实验室比对和质控考核,考核结果均合格。

**1.4.2 室外暴露时间调查质量控制:** 调查员经过统一培训;问卷应答率 >80%;问卷漏项率、逻辑错误率和填写不清率均 <5%。

## 1.5 健康风险评估

**1.5.1 PAHs 来源判断:** 不同源物质燃烧过程中产生的 PAHs 特征比值不同(表 1)<sup>[5-8]</sup>,可以作为不同类型燃烧源的标识物从而初步判定各城市大气中 PAHs 的来源。

表 1  $PM_{2.5}$  中多环芳烃比值含义

特征比值	比值含义	特征比值	比值含义
BaA/(BaA+Chr)	<0.20 石油挥发源	Phe/Ant	3.0 燃煤
	>0.35 燃煤排放		3.4~8.0 汽油燃烧
Fla/(Fla+Pyr)	<0.4 石油挥发源		7.6~8.8 柴油燃烧
	0.4~ 机动车尾气		7.6~88.3 木柴燃烧
	>0.5 秸秆燃烧	Ant/(Ant+Phe)	<0.10 石油挥发源
Icdp/(Icdp+BghiP)	<0.4 机动车尾气		>0.10 燃煤排放
	>0.5 燃煤排放	Flu/Pyr	1.0~1.4 燃煤
Flu/(Flu+Pyr)	<0.4 石油泄漏		>1.5 汽油及柴油燃烧
	0.4~ 液化石油燃料燃烧		<1.0 石油污染
	>0.5 煤和生物质燃烧	Bap/(Bap+Chr)	0.07~0.24 燃煤
Phe/(Phe+Ant)	>0.7 润滑油和化工燃料		0.49 汽油燃烧
Pry/Bap	1~6 燃油、汽油燃烧		0.68 柴油燃烧
	<1 燃煤	Fla/Pyr	1.40 煤型燃烧
Bap/BghiP	0.30~0.44 石油挥发源		1.0 油型燃烧
	0.46~0.80 柴油燃烧	Icdp/BghiP	0.18 汽油燃烧
	0.9~6.60 燃煤排放		0.35~0.37 柴油燃烧
			0.56 燃煤

**1.5.2 致癌毒性当量浓度(TEQ):** 指以苯并(a)芘浓度为参照,通过致癌等效系数(TEF)衡量其他种类多环芳烃的致癌毒性,用公式(1)计算,用于评价多环芳烃污染的致癌风险。

$$TEQ = \sum C_i \times TEF_i, i = 1 \sim 16 \quad (1)$$

其中  $C_i$  ( $ng/m^3$ ) 为第  $i$  种  $PM_{2.5}$  中多环芳烃浓度,  $TEF_i$  为第  $i$  种多环芳烃的致癌等效系数: 芴、菲为 0.000, 萘、芘、芘为 0.001, 二氢芘、蒽、荧蒽、屈、苯并[g,h,i] 为 0.010, 苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘为 0.100, 苯并[a]芘、二苯并[a,h]蒽为 1.000。

**1.5.3 日均暴露剂量(ADD):** 指经呼吸道途径的苯并(a)芘日均暴露剂量,见公式(2)。

$$ADD = CA \times IR \times ET \times EF \times ED / (BW \times AT) \quad (2)$$

其中  $CA$  ( $mg/m^3$ ) 为空气中多环芳烃浓度,  $IR$

(m<sup>3</sup>/d)为呼吸量,ET(h/d)为暴露时间,EF(d/a)为暴露频率,ED(a)为暴露持续时间,BW(kg)为体重,AT(d)为平均暴露时间。评价参数CA采用TEQ,IR采用《中国人群暴露参数手册(成人卷)》<sup>[9]</sup>中江苏城市人口推荐值,ET、EF、BW采用本次居民室外暴露时间调查数据,ED、AT采用参考文献<sup>[10]</sup>中江苏省2015年期望寿命。

1.5.4 人群终身超额致癌风险(R):指多环芳烃通过呼吸道进入人体所引起的致癌健康风险,根据美国EPA综合风险信息数据库(IRIS)的数据资料,BaP为无阈致癌化合物,采用无阈化学污染物健康风险模型进行评估,见公式(3)。

$$R = q \times ADD \quad (3)$$

其中q为以动物资料推算出人体吸入苯并(a)芘的致癌强度系数[mg/(kg·d)]<sup>-1</sup>,采用IRIS中吸入性苯并(a)芘的推荐值3.1[mg/(kg·d)]<sup>-1</sup>。

1.6 统计分析 数据采用Epi Data 3.0双录入,SPSS 20.0软件统计分析,不同城市室外暴露时间比较采用方差分析,以P<0.05为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 四城市PM<sub>2.5</sub>和多环芳烃质量浓度特征 于2016年1—12月在南京化工园区、南京江宁、无锡、徐州、镇江5个监测点分别采集PM<sub>2.5</sub>有效样品91、99、88、102、86份,合计466份,年均浓度范围(67.36±36.17)~(82.25±47.21)μg/m<sup>3</sup>,由高到低依次为徐州、南京化工园、南京江宁、镇江、无锡,与《环境空气质量标准(GB3095—2012)》相比,均超过二级限值(35 μg/m<sup>3</sup>)标准,24 h平均浓度超标率由高到低分别为徐州44.1%、南京化工园41.8%、南京江宁36.4%、镇江33.7%、无锡33.0%。

总多环芳烃年平均浓度,由高到低分别为徐州(28.94±38.17)ng/m<sup>3</sup>、无锡(16.70±14.85)ng/m<sup>3</sup>、镇江(12.21±11.09)ng/m<sup>3</sup>、南京化工园区(9.36±8.34)ng/m<sup>3</sup>、南京江宁(6.25±5.86)ng/m<sup>3</sup>,在PM<sub>2.5</sub>浓度中所占质量比为3.5×10<sup>-4</sup>、2.5×10<sup>-4</sup>、1.8×10<sup>-4</sup>、1.2×10<sup>-4</sup>、0.9×10<sup>-4</sup>。多环芳烃中占最大构成比的种类,南京化学园是茚并[1,2,3-c,d]芘,占15.5%;南京江宁是茚并[1,2,3-c,d]芘,占15.1%;无锡是苯并[k]荧蒹,占24.0%;徐州是芘,占13.0%;镇江是苯并[b]荧蒹,占17.4%。

苯并[a]芘年平均浓度为0.62~3.17 ng/m<sup>3</sup>,徐州、无锡、南京化学园超过年均浓度限值(1 ng/m<sup>3</sup>),南京江宁、镇江未超标。24 h平均浓度超标率(>2.5 ng/m<sup>3</sup>)由高到低分别为徐州36.3%、无锡20.5%、南京化工园11.8%、镇江7.0%、南京江宁2.0%。见表2。

表2 四城市16种多环芳烃年平均浓度[( $\bar{x} \pm s$ )ng/m<sup>3</sup>]

项目	南京化工园区 (n=91)	南京江宁区 (n=99)	无锡滨湖区 (n=88)	徐州泉山区 (n=102)	镇江丹徒区 (n=86)
PM <sub>2.5</sub> *	74.78±36.1	70.29±37.65	67.36±36.17	82.25±47.21	69.62±37.52
奈	0.24±0.14	0.29±0.26	0.33±0.96	0.50±0.00	0.25±0.00
萸	0.15±0.00	0.15±0.00	0.13±0.36	0.26±0.00	0.25±0.00
芘	0.20±0.19	0.15±0.22	0.11±0.54	0.24±1.24	0.04±0.00
芘	0.05±0.02	0.11±0.09	0.25±0.19	0.24±0.40	0.27±0.08
菲	0.26±0.29	0.25±0.20	0.83±0.79	0.46±1.13	0.59±1.10
蒽	0.05±0.04	0.03±0.01	0.27±0.51	0.29±0.74	0.04±0.02
荧蒽	0.42±0.58	0.34±0.44	0.96±1.53	3.66±5.11	1.05±1.54
芘	0.48±0.52	0.38±0.40	0.94±1.43	3.75±4.85	1.23±1.66
屈	0.65±1.01	0.42±0.68	0.92±1.15	2.84±4.78	0.97±1.09
苯并[a]蒽	0.44±0.61	0.26±0.36	1.55±2.07	1.94±3.38	0.60±0.65
苯并[b]荧蒽	1.37±1.35	0.88±0.93	0.68±1.41	3.67±5.11	2.13±1.86
苯并[k]荧蒽	0.68±0.67	0.42±0.40	4.01±2.73	1.32±2.12	0.74±0.66
苯并[a]芘	1.34±1.41	0.62±0.63	1.33±1.75	3.17±5.10	0.92±0.95
二苯并[ah]蒽	0.21±0.16	0.15±0.12	0.64±1.01	0.24±1.09	0.45±1.09
苯并[ghi]芘	1.36±1.32	0.84±1.11	3.21±3.68	3.53±5.27	1.31±1.08
茚并[123cd]芘	1.45±1.24	0.95±0.85	0.54±1.08	2.80±5.03	1.37±1.82
∑PAHs	9.36±8.34	6.25±5.86	16.70±14.85	28.94±38.17	12.21±11.09

注: \* PM<sub>2.5</sub>浓度单位 μg/m<sup>3</sup>

2.2 多环芳烃时空分布和组分特征 各监测点多环芳烃水平均呈现一定的季节变化,冬季较高,最高值出现在1月和12月,夏季或秋季较低。监测点之间在最低值的分布特征上有所差异,徐州、南京最低值出现在夏季,而无锡、镇江在夏季出现小高峰,最低值为秋季。见图1。

各城市不同季节的PAHs组分构成特征表现不同。无锡、南京化工园区、镇江各季节均以5环比例较高,占30.6%~50.3%,秋冬季4环、6环比例增加;徐州、南京江宁的夏季2~3环比例较高,分别为51.7%和30.3%,其余季节均以4~6环为主,徐州冬季4环比例明显增加,达54.5%。见图2。

2.3 PM<sub>2.5</sub>中PAHs来源分析 根据表1,综合分析表3中13种特征比值可知,南京化工园区和江宁区主要污染源为燃煤污染和机动车燃油的混合来源;无锡主要污染源是机动车燃油为主,并有少量煤和生物质燃烧排放;徐州主要污染源为燃煤污染和机动车燃油的混合来源,还存在少量生物质燃烧排放;镇江以燃煤和机动车混合污染为主。

### 2.4 成人居民暴露健康风险评估

2.4.1 室外暴露时间:调查年龄≥18岁的成年居民4813人(男2331人,女2482人)进行室外暴露时间分析,结果表明,每周工作(1.6±2.4)d,工作日室内暴露时间(20.5±2.0)h/d,室外暴露时间(3.5±2.0)h/d;休

息日室内暴露时间(20.3±2.1)h/d,室外暴露时间为(3.7±2.0)h/d。每日平均室外暴露时间男性高于女

性,45~59 岁年龄段最高,四城市中徐州高于其他城市,差异均有统计学意义(P 值均<0.01)。

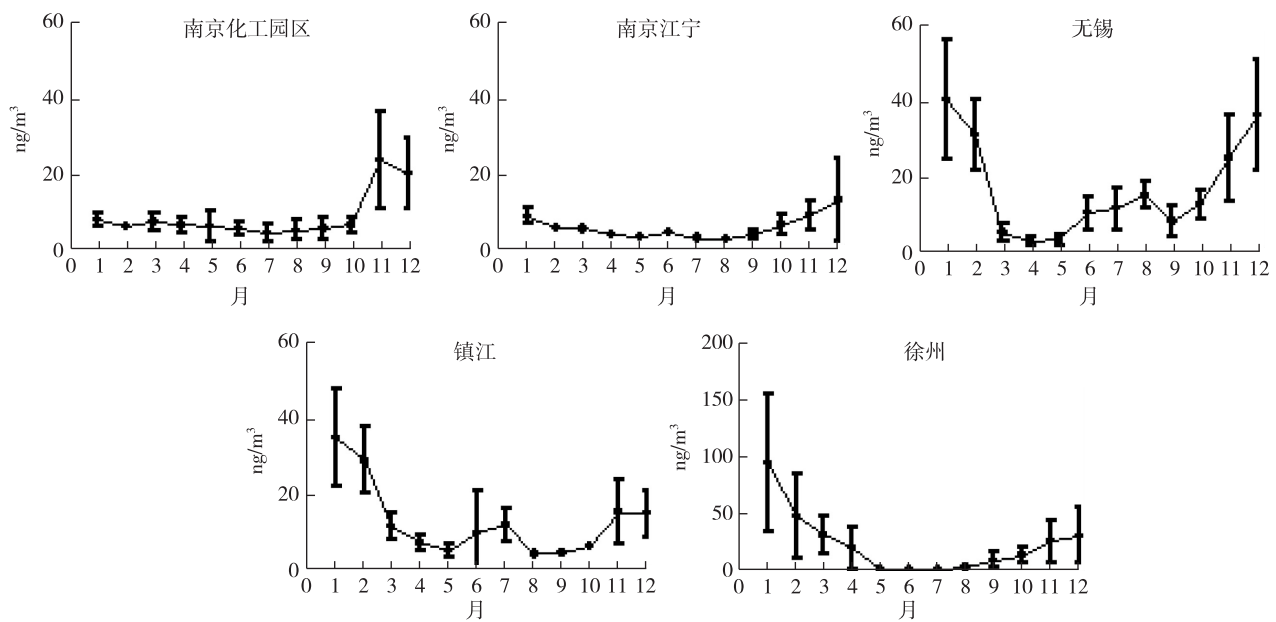


图 1 各监测点总多环芳烃浓度月际变化

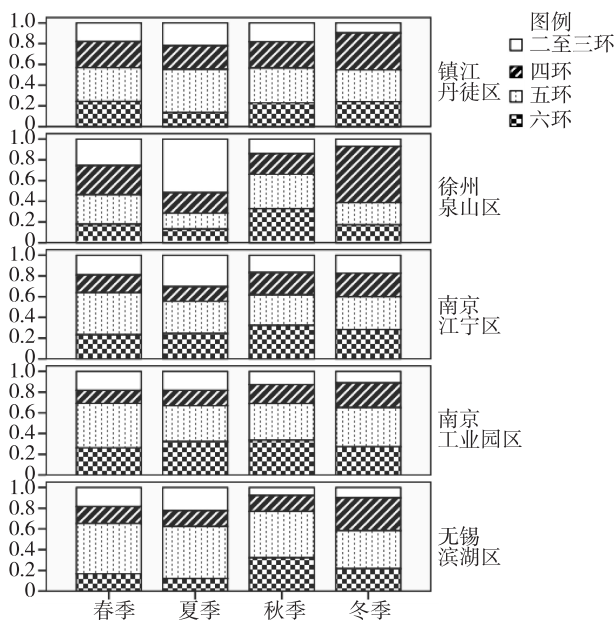


图 2 PM<sub>2.5</sub> 中不同环数 PAHs 组成的季节分布

2.4.2 多环芳烃室外呼吸暴露水平和人群终身致癌超额危险度评价:将四城市 16 种多环芳烃的浓度代入公式(1),可得大气 PM<sub>2.5</sub> 中 BaP 致癌毒性当量浓度 TEQ,用公式(2)得出各城市成人室外呼吸暴露途径的大气 PAHs 日均暴露水平,用公式(3)得到四城市大气多环芳烃通过室外呼吸暴露途径对成人的终身超额致癌危险度。

四城市多环芳烃的室外呼吸途径暴露水平从高到低依次为徐州  $2.09 \times 10^{-6}$  mg/(kg·d)、无锡  $0.96 \times 10^{-6}$  mg/(kg·d)、南京化工园区  $0.53 \times 10^{-6}$  mg/(kg·d)、镇江  $0.39 \times 10^{-6}$  mg/(kg·d)、南京江宁区  $0.36 \times 10^{-6}$  mg/(kg·d)。徐州成人的室外暴露多环芳烃的终身致癌超额危险度最高,为  $6.5 \times 10^{-6}$ ,即徐州成人居民在当前的大气 BaP 污染水平下持续暴露 30 年后,由此引发的癌症发病率为 6.5/10 万。无锡、南京化工园区、镇江、南京江宁区的终身致癌超额危险度分别为  $3.0 \times 10^{-6}$ 、 $1.6 \times 10^{-6}$ 、 $1.2 \times 10^{-6}$ 、 $1.1 \times 10^{-6}$ 。见表 4。

表 3 不同城市 PM<sub>2.5</sub> 中多环芳烃特征比值

特征比值	南京化工园区	南京江宁区	无锡滨湖区	徐州泉山区	镇江丹徒区
BaA/(BaA+Chr)	0.41	0.41	0.54	0.42	0.42
Fla/(Fla+Pyr)	0.34	0.26	0.36	0.09	0.23
Icdp/(Icdp+BghiP)	0.52	0.56	0.13	0.42	0.43
Flu/(Flu+Pyr)	0.4	0.42	0.59	0.47	0.5
Phe/(Phe+Ant)	0.74	0.83	0.7	0.85	0.63
Pry/Bap	0.37	0.6	6.73	2.03	8.44
Bap/BghiP	1.38	1.43	0.43	1.16	2.06
Phe/Ant	7.98	7.83	10.62	14.77	2.29
Ant/(Ant+Phe)	0.26	0.17	0.3	0.15	0.37
Flu/Pyr	0.78	0.77	5.67	0.97	1.21
Bap/(Bap+Chr)	0.72	0.65	0.51	0.47	0.49
Fla/Pyr	1.03	0.72	0.71	0.1	0.48
Icdp/BghiP	1.22	2.3	0.52	1.13	5.74

表 4 成人居民室外呼吸暴露多环芳烃的健康风险评估

监测城市	ET 室外暴露时间 h/d					EF (d/a)	ED (a)	IR (m <sup>3</sup> /d)	BW (kg)	AT (d)×365	CA (mg/m <sup>3</sup> ) ×10 <sup>-6</sup>	ADD [mg/(kg·d)] ×10 <sup>-6</sup>	R ×10 <sup>-6</sup>	
	工作日		休息日											
	室外 作时间	交通 时间	其他 室外	交通 时间	其他 室外									均值
南京化工园区	0.40	1.42	1.19	1.60	1.40	3.01	365	30	15.5	64.5	80.1	1.97	0.53	1.6
南京江宁	1.25	1.48	1.11	1.84	2.02	3.85	365	30	15.5	64.3	80.1	1.04	0.36	1.1
无锡	0.49	1.81	1.16	2.12	1.92	4.04	365	30	15.5	65.7	80.1	2.70	0.96	3.0
徐州	0.46	1.30	2.97	1.23	4.30	5.28	365	30	15.5	65.6	80.1	4.47	2.09	6.5
镇江	1.31	0.88	0.51	0.99	1.22	2.34	365	30	15.5	65.6	80.1	1.88	0.39	1.2

### 3 讨论

江苏省四城市监测点大气 PM<sub>2.5</sub> 中, PAHs 年平均浓度, 徐州>无锡>镇江>南京化工园区>南京江宁, 其中徐州、无锡、南京化工园的苯并[a]芘年平均浓度超过我国《环境空气质量标准》GB3095-2012 的限值的 3.2、1.3、1.3 倍, 镇江、南京江宁符合国家标准。各城市多环芳烃具有一定的季节变化规律, 最高值出现在 1 月和 12 月, 表现为冬季高、夏秋季较低; 在冬季集中燃煤供暖的徐州市更为明显, 1 月份多环芳烃浓度高达 95.85 ng/m<sup>3</sup>, 是夏季的 35 倍。各监测点芳香环数的季节变化也可以看出, 冬季 4~6 环等高分子量的多环芳烃占总多环芳烃质量的 79%~85%, 其原因在于高分子量的多环芳烃亨利常数和蒸汽压较低, 主要以颗粒形式存在。特征比值分析提示, 我省四城市区域大气 PM<sub>2.5</sub> 中多环芳烃来源以燃煤污染和交通污染为主, 各城市略有差异。

与相同城市或周边城市的既往研究对比, 南京市 2016 年多环芳烃年均浓度比 2001-2002 年<sup>[11]</sup>降低 87%, 比 2004 年<sup>[12]</sup>低 76%, 比 2009 年<sup>[13]</sup>降低 97%, 总体状况变好; 无锡 2016 年浓度稍高于与常州 2013 年秋季同期<sup>[14]</sup>; 除徐州外, 其他三城市均低于上海 2011-2012 年的年均浓度<sup>[15]</sup>。BaP 致癌毒性当量浓度与既往研究结果比较也均有所下降。《江苏省环境状况公报(2016 年)》指出, 通过削减主要大气污染物排放总量、深入治理工业污染、综合防治机动车船污染等措施, 2016 年江苏省环境空气质量总体有所改善, PM<sub>2.5</sub> 年均浓度较 2015 年下降 12.1%、较 2013 年下降 30.1%; 周连等<sup>[16]</sup>发现 2001-2010 年南京地区大气颗粒物年均浓度呈下降趋势。本次监测结果进一步证实改善细颗粒物污染对于控制大气中多环芳烃浓度具有显著效果。

健康风险评价一般以 1×10<sup>-6</sup> 的超额危险度为最大可接受风险。本资料显示, 江苏省四城市成人通过室外呼吸暴露途径所造成的终身致癌超额危险度均高于可接受水平, 存在一定的致癌风险。考虑到国内外人群的体质和生活行为习惯等差异, 本研究采用监

测点附近成人居民的室外暴露时间、体重、本省居民期望寿命等参数进行日均暴露剂量的计算, 相比其他研究中引用美国 EPA 的暴露参数更有针对性, 更能体现我省居民的实际暴露情况。对照 EPA《暴露因子手册》中的参数暴露, 我省居民体重偏轻 5 kg, 每日呼吸量低 0.5 m<sup>3</sup>/d, 而平均接触时间即期望寿命长 10 年, 这些参数都对评估结果有所影响。

一般研究中常用 24 h 作为暴露时间, 本次室外暴露时间调查表明, 我省四城市室外暴露时间范围 2.34~5.28 h/d, 仅占 1/10~1/4。由于多环芳烃浓度一般采用室外监测结果, 用 24 h 进行计算, 人为延长了室外暴露时间, 也无法区分室内外暴露的风险差异。

本研究除了南京, 其他三城市只选择了一个大气监测点, 其代表性存在一定的局限性; 终身超额危险度评价时, 仅对多环芳烃的室外呼吸暴露途径进行估算, 低于金银龙<sup>[13]</sup>、赵岩<sup>[17]</sup>等研究结果。吸烟、室内燃烧烟煤、烹调<sup>[18]</sup>等过程是室内多环芳烃污染的主要来源, 且人在室内的时间远多于室外, 但目前室内多环芳烃污染浓度、人体暴露参数以及室内外多环芳烃浓度的相关性等研究较少。本研究仅对四城市居民多环芳烃室外呼吸途径暴露进行初步估计, 为下一步研究提供基础。

### 参考文献

- [1] 王超, 张霖琳, 刀谱, 等. 京津冀地区城市空气颗粒物中多环芳烃的污染特征及来源[J]. 中国环境科学, 2015, 35(1): 1-6.
- [2] Zhu Y, Yang L, Yuan Q, et al. Airborne particulate polycyclic aromatic hydrocarbon pollution in a background site in the North China Plain: concentration, size distribution, toxicity and sources [J]. Sci Total Environ, 2014, s(466/467): 357-368.
- [3] 夏慧丽, 倪小明, 陈孟林, 等. 大气中多环芳烃的研究现状与展望 [J]. 广西师范大学学报(自然科学版), 2003, 21(2): 67-70.
- [4] 常君瑞, 李韵谱, 李娜, 等. PM(2.5) 中 16 种多环芳烃的测定 [J]. 环境卫生学杂志, 2015, 5(4): 381-384, 388.
- [5] Yunker MB, Macdonald RW, Vingarzan R, et al. PAHs in the Fraser river basin: a critical appraisal of PAH ratios as indicators of PAH source and composition [J]. Org Geochem, 2002, 33(4): 489-515.

· 论 著 ·

# 不同水平空气污染区小学生鼻腔症状发生的比较

常倩<sup>1</sup>, 汪庆庆<sup>2</sup>, 叶云杰<sup>2</sup>, 徐斌<sup>2</sup>, 马小莹<sup>2</sup>, 丁震<sup>2</sup>, 周连<sup>2</sup>, 陈晓东<sup>1,2</sup>

1. 东南大学公共卫生学院, 南京 210009; 2. 江苏省疾病预防控制中心, 南京 210009

**摘要:**目的 了解南京市不同水平空气污染区小学生鼻腔症状发生的差异。方法 采取分层整群抽样原则, 在南京市空气污染水平较重的 A 区和较轻的 B 区, 各选取 1~2 所小学 3~5 年级学生进行健康影响问卷调查。采用 Fisher 确切概率法和卡方检验、多因素 logistic 回归分析对结果进行统计分析。结果 A 区小学生鼻腔症状(35.0%)、流鼻血(5.1%)、打喷嚏(17.0%)的发生率分别高于 B 区(27.7%、1.9%、12.5%)。以空气污染较轻的 B 区小学生为参照, 空气污染较重的 A 区小学生鼻腔相关症状、流鼻涕、鼻子痒干、鼻塞、流鼻血、打喷嚏等发生的危险性较高, OR 值分别为 1.478(95% CI: 1.096~1.993)、1.161(95% CI: 0.831~1.622)、1.565(95% CI: 0.858~2.853)、1.710(95% CI: 1.073~2.727)、2.797(95% CI: 1.227~6.376)和 1.727(95% CI: 1.160~2.571)。结论 空气污染水平与小学生健康状况有关, 污染水平重会提高疾病和症状发生的危险性。

**关键词:**空气污染; 小学生; 鼻腔

中图分类号: R122

文献标识码: A

文章编号: 1006-9070(2018)02-0145-03

## Comparison of nasal-related symptoms among primary school students in area with different levels of air pollution

CHANG Qian\*, WANG Qing-qing, YE Yun-jie, XU Bin, MA Xiao-ying, DING Zhen, ZHOU Lian, CHEN Xiao-dong

\* Southeast University, School of Public Health, Jiangsu Nanjing 210009, China

**Abstract: Objective** To understand the difference of nasal-related symptoms among primary school students in areas with different levels of air pollution in Nanjing. **Methods** The stratified cluster sampling principle was used, students of grade 3 to 5 from 1 to 2 primary schools were selected to carry out the health impact questionnaire survey in the area A with heavier air pollution and area B with lighter air pollution. Fisher exact test, chi-square test and multivariate logistic regression analysis were used to analysis the data. **Results** For primary school students in area A, the incidence of nasal symptoms (35.0%), nosebleeds (5.1%), sneezing symptoms (17.0%) were higher than those (27.7%, 1.9%, 12.5%, respectively) in area B. Taking students in area B as reference, the risks of nasal-related symptoms in primary school students were higher than that in area A, with OR values of 1.478 (nasal-related symptoms, 95% CI: 1.096-1.993), 1.161 (running nose, 95% CI: 0.831-1.622), 1.565 (nose itching and dry, 95% CI: 0.858-2.853), 1.710 (nasal congestion, 95% CI: 1.073-2.727), 2.797 (nasal bleeding, 95% CI: 1.227-6.376) and 1.727 (sneezing, 95% CI: 1.160-2.571), respectively. **Conclusion** Air pollution level is associated with the health status of primary school students. Heavy air pollution can increase the risks of diseases and symptoms.

**Key words:** Air pollution; Primary school students; Nasal cavity

空气污染对人体健康的危害正逐渐被认识<sup>[1]</sup>, 目前, 我国已逐步建立空气污染对公众健康影响的评价、健康风险评估、公共卫生干预评价等体系<sup>[2]</sup>。长期暴露于大气 PM<sub>2.5</sub> 污染与疾病的发生和死亡密切相关, 特别是心血管疾病和呼吸系统疾病, 但研究结论

差异较大<sup>[3]</sup>。鼻腔作为人体暴露于空气污染最直接且敏感性高的器官, 小学生为易感人群, 虽然针对该人群的研究有很多, 如小学生肺功能的研究<sup>[4-8]</sup>、呼吸系统疾病和症状的研究<sup>[9-16]</sup>、门诊数据的分析研究<sup>[17]</sup>等, 但与国外相比, 我国的研究无论是数量还是规模

DOI: 10.13668/j.issn.1006-9070.2018.02.008

基金项目: 公益性行业科研专项-雾霾天气人群健康风险评估和预警关键技术研究(201402022); 江苏省青年医学人才(QNRC2016551, QNRC2016550); 中央高校基本科研业务费专项资金和江苏省普通高校研究生科研创新计划资助项目(SJZZ16\_0038)

作者简介: 常倩(1992—), 女, 硕士在读, 研究方向: 环境与健康

通讯作者: 陈晓东, 主任医师, E-mail: jscxd@126.com

上均相对较少,本研究采取问卷调查的方式,对南京市不同水平空气污染区的小学生鼻腔有关症状发生的情况进行比较,研究长期生活在不同水平空气污染区的小学生在鼻腔部位发生的疾病和症状的差异。

### 1 材料与方法

1.1 调查地区和对象 本调查选择南京市 A 区和 B 区两个空气污染程度不同的区域,A 区建有化工企业较多,污染较重;B 区属于居住区,污染较轻。在选定区内各选择 1~2 所小学,采用整群随机抽样方法,选取 3~5 年级小学生 600 名,进行健康影响问卷调查。

1.2 大气污染数据 监测资料来自南京市环境监测中心站。根据环境监测规范方法标准进行监测,包括 A 区和 B 区 2013—2015 年的 PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 监测数据。根据国家《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准限值规定,PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 浓度限值分别为 150、80、150 μg/m<sup>3</sup>。

1.3 问卷调查 本研究经过江苏省疾病预防控制中心伦理委员会审查批准,被调查的学生和家长均签署知情同意书。以班级为单位,调查员在家长会上统一讲解问卷并巡视指导,由家长和学生如实填写问卷。

部分学生将问卷带回家由家长填写。

1.4 质量控制 遵循科学、随机的原则,严格按照要求确定研究地区和对象。调查人员经专业培训,参加研究的实验室有健全的质量管理措施,包括检测人员、检测方法、设备和标准物质、空气污染物现场采样、样品运输保存、实验室成份分析、健康调查、数据的录入、统计分析等全程质量控制。

1.5 统计分析 通过 Excel 2003 整理数据,采用 SPSS 23.0 软件统计分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,通过单因素分析(方差分析、卡方检验)、多因素分析(多元 logistice 回归分析)等统计学方法,分析空气污染对小学生疾病和症状发生的影响。

### 2 结果

2.1 大气污染状况 2013—2015 年 A 区 PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 日平均质量浓度分别高于 B 区,差异均有统计学意义( $P$  值均  $< 0.01$ )。A 区 PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub> 超标率高于 B 区,差异均有统计学意义( $\chi^2 = 4.76, P = 0.03$  和  $\chi^2 = 47.61, P = 0.00$ ),SO<sub>2</sub> 超标率 A 区、B 区差异无统计学意义( $\chi^2 = 1.02, P = 0.50$ )。见表 1。

表 1 A 区和 B 区 2013—2015 年污染物平均浓度和超标情况

污染物	A 区			B 区			$t$ 值	$P$ 值
	浓度(μg/m <sup>3</sup> )	超标天数(d)	超标率(%)	浓度(μg/m <sup>3</sup> )	超标天数(d)	超标率(%)		
PM <sub>10</sub>	101.61	166	15.59	92.69	134	12.33	3.62	0.00
NO <sub>2</sub>	48.25	118	11.13	36.50	37	3.41	11.75	0.00
SO <sub>2</sub>	28.66	1	0.09	22.53	0	0.00	8.59	0.00

图 1 显示 2013—2015 年主要污染物月平均质量浓度变化趋势,可以看出各污染物整体一年浓度变化呈“U”型,总体显示为 A 区污染物浓度水平高于 B 区。综合表 1 及图 1 可得,A 区空气污染水平重于 B 区。

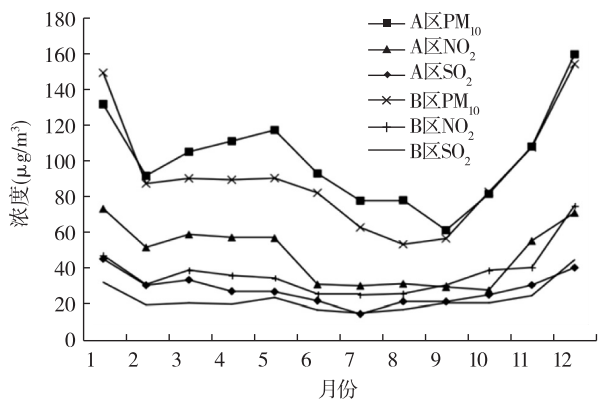


图 1 A 区和 B 区 2013—2015 年污染物月平均质量浓度变化趋势(μg/m<sup>3</sup>)

2.2 调查学生基本情况 调查 A 区、B 区各 1 所小学 3~5 年级学生 1 228 人,其中 A 区 611 人,男生 324 人,女生 287 人;B 区 617 人,男生 328 人,女生 289 人。经统计学分析,两区小学生年龄、性别、年级的差异均无统计学意义( $\chi^2$  值分别为 0.833、0.002、0.530,  $P$  值均  $> 0.05$ )。

2.3 小学生鼻腔症状发生情况 由表 3 可知,A 区小学生鼻腔症状发生率在整体上和男女性别分层上均高于 B 区。经卡方检验,两区鼻腔症状、流鼻血、打喷嚏发生率差异均有统计学意义( $P$  值分别为 0.007、0.003、0.03)。性别分层分析发现,两地区男生鼻腔症状发生率差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),两地区女生鼻腔症状及流鼻血症状发生率差异均有统计学意义( $P$  值均  $< 0.05$ ),A 区高于 B 区。

2.4 不同污染区小学生鼻腔症状发生的危险性比较 分别以鼻腔症状的发生情况为因变量,地区为二分类变量,进行多因素 logistic 回归分析。调整可能的影响因素,包括性别、年龄、父母亲文化程度;家周围 100 米范围内是否存在环境污染问题(臭水沟、垃圾站、噪

声、供暖公司和燃煤等)、家与交通干线的距离、近 3 年房屋是否装修、最近 1 年是否购置过大件家具;开窗通风、被动吸烟、家庭取暖方式、家庭燃料类型、使用油烟机或排风扇、使用化学品及空气净化器等情况;是否有过敏史、家族史等,比较两地区小学生在呼吸系统疾病和症状发生上的差异。可以看出,以空气污染较轻的 B 区小学生为参照,空气污染较重的 A 区小学生在鼻腔

相关症状(包括流鼻涕、鼻子痒干、鼻塞、流鼻血、打喷嚏)发生的危险性均高,OR 值分别为 1.478(95%CI: 1.096~1.993,  $P=0.010$ )、1.161(95%CI: 0.831~1.622,  $P=0.381$ )、1.565(95%CI: 0.858~2.853,  $P=0.144$ )、1.710(95%CI: 1.073~2.727,  $P=0.024$ )、2.797(95%CI: 1.227~6.376,  $P=0.014$ )和 1.727(95%CI: 1.160~2.571,  $P=0.007$ )。

表 2 两区小学生鼻腔症状发生情况(%)

变量	A 区			B 区			P 值	
	男(n=326)	女(n=285)	合计(n=611)	男(n=328)	女(n=289)	合计(n=617)	男	女
鼻腔	36.5	33.3	35.0	30.2	24.9	27.7	0.097	0.028
流鼻涕	23.3	20.7	22.1	22.3	20.4	21.4	0.780	1.000
鼻子痒、干	7.4	6.0	6.7	4.0	5.2	4.5	0.064	0.719
鼻塞	13.5	9.5	11.6	9.5	8.3	8.9	0.112	0.662
流鼻血	4.9	5.3	5.1	3.0	0.7	1.9	0.237	0.001
打喷嚏	18.1	15.8	17.0	13.1	11.8	12.5	0.085	0.183

### 3 讨论

空气污染是影响儿童呼吸系统健康的一个重要因素。本研究为横断面调查,结果发现,空气污染较重的 A 区小学生鼻腔有关症状发生率在整体上和男女性别分层上均为高于空气污染较轻的 B 区,且经卡方检验,发现两区小学生鼻腔有关症状、流鼻血、打喷嚏发生率差异有统计学意义。进行多因素 logistic 回归分析消除其他有关影响因素后,以空气污染较轻的 B 区小学生为参照,空气污染较重的 B 区小学生在鼻腔相关症状、流鼻涕、鼻子痒干、鼻塞、流鼻血、打喷嚏等症发生的危险性均升高。

由此可见,长期生活在空气污染较重的地区,小学生在鼻腔这一敏感部位出现疾病和症状的危险性要高于生活在空气污染程度较轻的地区。这一研究结果与文献报道的研究结果一致<sup>[9-10,12-14]</sup>。小学生处于生长发育的关键时期,他们的呼吸系统健康很容易受到空气污染的影响,鼻腔尤作为最直接接触空气污染暴露的部位,其出现疾病和症状与空气污染的关联很大。本次研究结果提示:空气污染与小学生鼻腔部位有关的症状的出现有关。

### 参考文献

[1] Kelly frank j, Fussell Julia C. Air pollution and public health: e-merging hazards and improved understanding of risk[J]. Environmental Geochem Health, 2015, 37(4): 631.  
 [2] 孙维哲,王焱,唐小哲,等. 雾霾对人群健康效应研究:现状与建议[J]. 中国公共卫生管理, 2016, 32(2): 166-169.  
 [3] 梁锐明,殷鹏,周脉耕. 大气 PM2.5 长期暴露对健康影响的队列研究进展[J]. 环境与健康杂志, 2016, 33(2): 172-177.

[4] 颜玲,王静,苏丽娅. 济南市不同空气污染区小学生肺功能分析[J]. 中国公共卫生管理, 2016, 32(2): 180-182.  
 [5] 李宁,陈敏健,周连,等. 南京地区空气污染对小学生肺功能的影响[J]. 江苏预防医学, 2014, 25(5): 3-5.  
 [6] 张莉茵,郭朝义,许慧慧,等. 上海市冬季雾霾期两校小学生肺功能变化分析[J]. 环境与职业医学, 2015, 32(5): 409-414.  
 [7] 刘国红,彭朝琼,余淑苑,等. 不同空气污染地区小学生肺功能分析[J]. 卫生研究, 2010, 39(4): 459-461.  
 [8] 苏丽娅,单朝霞,颜玲. 2013 年济南市部分小学生肺功能状况调查[J]. 预防医学论坛, 2016, 22(8): 612-618.  
 [9] 唐靖媛,夏茵茵,唐旭,等. 重庆市不同污染水平地区大气可吸入颗粒物对儿童呼吸系统影响的抽样调查[J]. 第三军医大学学报, 2015, 37(21): 2195-2198.  
 [10] 朱一丹,魏建荣,黄露,等. 不同大气污染程度地区学龄儿童呼吸系统疾病及症状发生的比较[J]. 北京大学学报(医学版), 2015, 47(3): 395-399.  
 [11] 李盛,王金玉,王宇红. 兰州市榆中县学龄期儿童呼吸系统疾病和症状影响因素分析[J]. 环境与健康杂志, 2014, 31(9): 760-763.  
 [12] 高瑞红,马利刚,凌小风,等. 太原市空气污染对小学生呼吸系统症状的急性影响[J]. 环境与健康杂志, 2013, 30(7): 587-592.  
 [13] 李盛,王金玉,李守禹,等. 兰州市西固区大气污染对儿童呼吸系统疾病和症状的影响[J]. 环境与健康杂志, 2015, 32(9): 816-819.  
 [14] 熊玉霞,邹云锋,郑晶,等. 广州市灰霾天气对儿童呼吸系统症状的影响[J]. 环境与健康杂志, 2016, 33(1): 48-51.  
 [15] 李泓冰,朱琳,崔国权,等. 哈尔滨市空气污染对小学生呼吸系统疾病的影响[J]. 中国学校卫生, 2015, 36(6): 884-886.  
 [16] 张月琴,何艾浓,闫春良. 可吸入颗粒物对呼吸系统疾病的影响[J]. 职业与健康, 2014, 30(24): 3583-3585.  
 [17] 崔亮亮,李新伟,耿兴义,等. 2013 年济南市大气 PM2.5 污染及雾霾事件对儿童门诊量影响的时间序列分析[J]. 环境与健康杂志, 2015, 32(6): 489-493.

收稿日期:2017-07-20 编辑:王民生

# 1997—2016 年宿迁市麻风流行趋势及时间序列分析

张杨<sup>1,3</sup>, 周惠<sup>1</sup>, 金广杰<sup>2</sup>, 崔耀<sup>1</sup>, 张连华<sup>2</sup>

1. 宿迁市疾病预防控制中心, 江苏 宿迁 223800; 2. 江苏省疾病预防控制中心; 3. 江苏省现场流行病学培训项目

**摘要:**目的 建立宿迁市麻风流行预测模型。方法 收集 1997—2016 年历年麻风病季报、全国麻风病防治管理信息系统(lepmis)中数据, 建立宿迁市麻风季度患病数时间序列, 应用 ARIMA 乘积季节模型建模, 用 2016 年数据检验模型, 并开展 2017 年疫情预测。结果 宿迁市 1997—2015 年麻风季度患病数 ARIMA 最优模型为 ARIMA(1,0,0)(2,1,0)<sub>4</sub>, 2016 年麻风各季度期间患病数真实值落在根据该模型预测值 95% 可信区间范围内。结论 建立的 ARIMA 模型, 可有效预测麻风流行形势, 为麻风病防控决策提供科学依据。

**关键词:**麻风病; ARIMA 模型; 时间序列; 流行趋势

中图分类号: R755 文献标识码: A 文章编号: 1006-9070(2018)02-0143-03

## The epidemic trend and time series analysis of leprosy in Suqian from 1997 to 2016

ZHANG Yang\*, ZHOU Hui, JIN Guang-jie, CUI Yao, ZHANG Lian-hua

\* Suqian Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Suqian 223800, China

**Abstract: Objective** To establish prediction model for leprosy in Suqian city. **Methods** Data from quarterly reports in Suqian and the National leprosy prevention management information system (lepmis) from 1997 to 2016 were collected to establish leprosy prevalence quarter time series in Suqian city. The multiple seasonal ARIMA model was employed to establish data validation model for 2016 and the prevalence in 2017 was predicted. **Results** The ARIMA(1,0,0)(2,1,0) model was the best model to fit the incidence of leprosy from 1997 to 2015, and incidence in 2016 was in the 95% confidence interval. **Conclusion** The established ARIMA model can predict leprosy incidence effectively and provide scientific evidence for its prevention and control.

**Key words:** Leprosy; ARIMA model; Time series; Prevalence trend

麻风病是由麻风分枝杆菌侵犯皮肤和周围神经引起的慢性传染病<sup>[1-2]</sup>。宿迁市是 1996 年新成立的地级市, 现对该市 1997—2016 年麻风流行趋势进行分析, 并建立时间序列预测模型, 为麻风病疫情控制提供依据。

### 1 材料和方法

1.1 数据来源 宿迁市 1997—2016 年麻风病相关数据来源于麻风病季报、“全国麻风病防治管理信息系统”(lepmis), 由各级麻风病防治专业机构—疾控中心(皮肤病防治院)汇集和上报。

#### 1.2 统计分析方法

1.2.1 统计指标及分析工具: 期间患病数: 麻风期间患病数为该地区某个时间段内所有麻风新旧患者总人数, 包括在此阶段开始之前发病的病例, 在该时间段内发病及迁入该地区病例, 不排除该时间段内判

愈、愈前死亡、外迁、失访的病人。

运用 Excel 2007、SPSS 19.0、R 3.4.0 对研究数据进行整理及分析, 本研究采取双侧检验, 检验水准  $\alpha=0.05$ 。数据满足参数检验条件, 采取参数检验, 如不满足则采取非参数检验。

1.2.2 ARIMA 模型: 即自回归求和移动平均模型, 是利用时间序列所具有的自相关性表征预测对象发展的延续性, 这种自相关性一旦被相应的数学模型描述出来, 就可以从时间序列的过去值及现在值预测其未来的值。

ARIMA 乘积季节模型记为 ARIMA(p, d, q)(P, D, Q)<sub>s</sub>, 其中 d 为平稳化过程中差分的阶数, p 和 q 为自回归和移动平均阶数, D 为季节差分阶数, P 和 Q 为季节性的自回归和移动平均阶数, s 为季节周期<sup>[3]</sup>。该模型完整的结构如下:

$$\nabla^d \nabla_s^D X_1 = [\theta(B)\theta_s(B)/\varphi(B)\varphi_s(B)],$$

式中  $\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q$ ,  $\varphi(B) = 1 - \varphi_1 B - \dots - \varphi_p B^p$ ,  $\theta_s(B) = 1 - \theta_1 B^s - \dots - \theta_q B^{qs}$ ,  $\varphi_s(B) = 1 - \varphi_1 B^s - \dots - \varphi_p B^{ps}$ , 其中  $X_1$  为  $t$  时非平稳的时间序列,  $\epsilon_t$  为零均值白噪声序列,  $s$  为周期步长,  $B$  为延迟算子,  $\nabla = 1 - B$ 。一般模型中,  $p$  和  $q$  为自动回归和移动平均阶数,  $d$  为差分阶数,  $\theta(B)$  为  $q$  阶移动平均系数多项式,  $\varphi(B)$  为  $p$  阶自动回归平均系数多项式, 季节模型中,  $P$  和  $Q$  为自动回归和移动平均阶数,  $D$  为差分阶数,  $\theta_s(B)$  为  $Q$  阶移动平均系数多项式,  $\varphi_s(B)$  为  $P$  阶自动回归平均系数多项式。ARIMA 乘积季节模型建模步骤有, ①进行模型识别, 选定一个特定的模型以拟合数据, ②估计模型参数, ③模型检验, 判断模型是否恰当, ④预测<sup>[4]</sup>。

## 2 结果

2.1 麻风历年患病数概况 1997—2016 年麻风历年患病数中位数 37 例, 随时间呈现下降趋势 ( $\chi^2_{趋势} = 36.06, P < 0.01$ ), 计算患病率的人口数从宿迁市历年统计年鉴获得。见图 1。

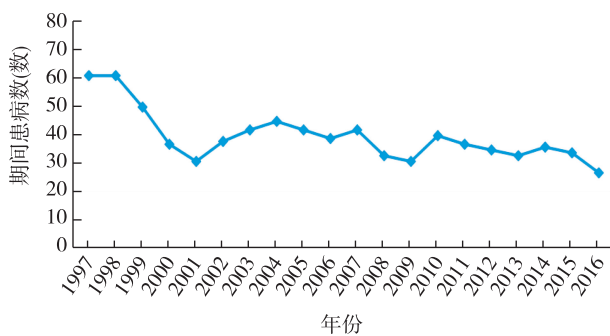


图 1 宿迁市 1997—2016 年麻风期间患病数时间序列图

2.2 建立时间序列 ARIMA 模型 ARIMA 模型需 30 个以上的样本点, 为扩大样本量同时分析时间序列季节性, 以该地区每年各季度的期间患病数构造时间序列, 自 1997 年第一季度开始, 到 2015 年的第四季度结束, 共计样本点 76 个。2016 年数据从时间序列中分离, 与 ARIMA 模型 2016 年预测值做比较。

2.2.1 ARIMA 模型识别: ARIMA 模型识别与序列的平稳性和季节性有关, 两者可分别通过 ADF(单位根) 检验和季节指数来验证。首先对原始数据进行对数转换, 利用 ADF 检验, 可知对数转换后序列为平稳序列, ( $m = -3.53, P = 0.046$ ), 无须进行非季节性差分。计算原始序列的季节指数(见表 2), 每年二、三、四季度的数据其季节指数大于 1, 即有三个季度的平均患病数高于总平均值, 证明本序列存在季节性, 应采用乘积季节模型, 进行季节差分以去除其影响。综合考虑, 确定模型中  $d=1, D=1, s=4$ 。对数变换季节 1 阶差分后的

ACF(自相关函数)图和 PACF(偏自相关函数)图中(见图 2、图 3), ACF 图中, 系数逐渐减小到 0, PACF 图中, 系数在 1 阶后趋近于 0, 可确定  $p=1, q=0$ 。此序列初步建立 ARIMA(1,0,0)(P,1,Q)<sub>4</sub> 模型。

P、Q 的计算较为复杂, 一般取值为 0、1、2, 本研究通过枚举法确定。P、Q 不同取值的组合共有 9 种, 其中 ARIMA(1,0,0)(0,1,0)<sub>4</sub>、ARIMA(1,0,0)(1,1,0)<sub>4</sub>、ARIMA(1,0,0)(2,1,0)<sub>4</sub> 3 种模型参数有统计学意义。利用 Akaike 信息准则(AIC)、Bayesian 信息准则(BIC)在三种组合中确定最优模型, 以特征参数(AIC、BIC)达到最小值确定模型拟合最优, 见表 3。三种组合的 AIC 和正态化 BIC 均以模型 ARIMA(1,0,0)(2,1,0)<sub>4</sub> 为最小值(AIC = -125.60, 正态化 BIC = 2.65), 可以认为 ARIMA(1,0,0)(2,1,0)<sub>4</sub> 的拟合优度和简约性是最好的。

2.2.2 参数估计: 模型参数的估计一般采用最大似然(ML)估计和无约束最小二乘法(ULS), 用 SPSS19.0 对模型 ARIMA(1,0,0)(2,1,0)<sub>4</sub> 的参数进行估计, 模型参数的估计值、标准差等见表 3。

表 1 宿迁 1997—2015 年各季度麻风期间患病数季节指数

时间(季度)	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
平均值	34.74	44	44.5	42.5
季节指数	0.98	1.24	1.26	1.20

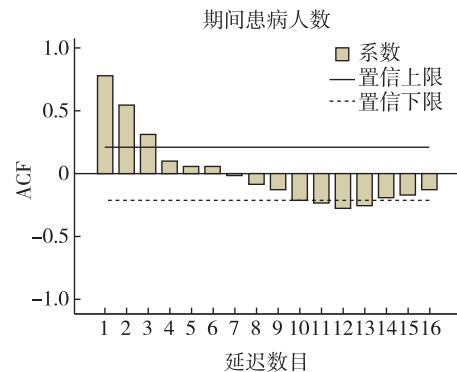


图 2 宿迁市 1997—2015 年麻风患病时间序列对数转换季节 1 阶差分后 ACF 图

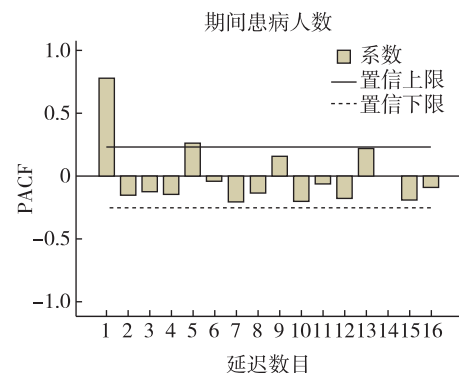


图 3 宿迁市 1997—2015 年麻风患病时间序列对数转换季节 1 阶差分后 PACF 图

表 2 宿迁 1997—2015 年麻风期间患病数备选

ARIMA 模型的拟合优度检验			
模型	AIC*	R <sup>2</sup>	正态化 BIC
ARIMA(1,0,0)(0,1,0) <sub>4</sub>	-115.16	0.66	2.72
ARIMA(1,0,0)(1,1,0) <sub>4</sub>	-122.33	0.70	2.68
ARIMA(1,0,0)(2,1,0) <sub>4</sub>	-125.60	0.71	2.65

注:本表 AIC 值利用 R 软件得出, R<sup>2</sup>、正态 BIC 利用 SPSS 软件得出。

表 3 模型参数估计及准确性度量统计量

参数	估计值	标准差	t 值	P 值
AR1	0.87	0.06	13.48	<0.001
SAR1	-0.49	0.13	-3.84	<0.001
SAR2	-0.28	0.13	-2.21	0.03

2.2.3 模型检验:用 Ljung-Box 检验法检验模型 ARIMA(1,0,0)(2,1,0)<sub>4</sub> 的残差,  $\chi^2 = 0.65, P = 0.42$ , 说明序列信息已被充分提取, 模型残差为白噪声, 计算该模型准确性度量统计量 MAE(平均绝对误差)为 2.44、RMSE(均方根误差)为 3.24、MAPE(平均绝对百分误差)为 7.38%, 均符合模型准确性的要求, 证明了选用的模型 ARIMA(1,0,0)(2,1,0)<sub>4</sub> 是合适的, 用 ARIMA 模型可有效预测麻风期间患病数, 为麻风病防控提供科学依据。

2.3 预测 借助 R 3.4.0, 用上述模型拟合了 2016 年各季度期间患病数, 并和真实值比较, 2016 年真实值全部落入拟合值的 95% 可信区间, 同时对 2017 年各季度期间患病数进行预测。见表 4。

表 4 宿迁市 2016—2017 年麻风季度期间患病数的点值预测和区间预测

季度	真实值	预测值	预测值 UCL	预测值 LCL
2016 年第一季度	25	30	36	25
2016 年第二季度	26	29	37	23
2016 年第三季度	26	30	40	22
2016 年第四季度	26	30	40	22
2017 年第一季度	—	29	41	20
2017 年第二季度	—	29	42	19
2017 年第三季度	—	30	47	19
2017 年第四季度	—	30	48	19

### 3 讨论

ARIMA 模型是时间序列分析方法中应用比较广泛的方法之一, 短期预测准确率高<sup>[5]</sup>, 文献报道有应用该模型研究乙型肝炎发病、氟斑牙患病、人口死亡、卫生技术人员配置, 社区儿保门诊量<sup>[6-10]</sup>等相关内容, ARIMA 模型在麻风防制工作中应用的报道还较为少见。

麻风病程长, 为慢性传染性疾病, 麻风期间患病数为某个时间段内所有麻风现症患者人数, 比某一时点的麻风患者数囊括了更多的信息, 利用该指标对麻风流行情况进行研究能更全面地反映该地区麻风疫情和麻风负担。近年由于江苏省麻风防治工作深入开展, 大量麻风患者治愈, 离开队列者增多, 而新发病

例减少, 进入队列的人数减少, 因而患病数大幅下降, 这种情况提示期间患病数序列具有趋势性, 可以利用内在规律预测未来情况。

宿迁市近 20 年内属于江苏省麻风病疫情相对较重的地区<sup>[11]</sup>, 麻风病监测预警方法对控制疫情尤为重要。本文采用 ARIMA 模型开展时间序列分析, 以预测对象本身的历史数据随时间发展的变化规律来建立数学模型外推, 克服了因果回归分析法中预测对象的影响因素难以掌握和数据资料不易得到的难题<sup>[4]</sup>, 建立的 ARIMA(1,0,0)(2,1,0)<sub>4</sub> 乘积季节模型, 通过模型检验证明该 ARIMA 模型有效, 可以作为日常工作中麻风患病情形的预警方法, 对 2016 年宿迁市各季度期间患病数进行预测, 真实值全部落入预测值的 95% 可信区间内。

传染病监测预警方法为公共卫生反应赢得时间、使经济损失降到最低提供了可能<sup>[12]</sup>。良好的监测预警方法还可以通过预测值的可信区间判断报告数是否处于正常的波动范围<sup>[13]</sup>。如果实际监测数据超出预测值上限, 应警惕存在高度流行或判愈患者不及时的可能, 需加大力度遏制传播或及时判愈患者; 如果低于预测下限, 应警惕存在漏报或误诊可能, 需加强病人发现工作。时间序列分析和预测方法在麻风防制工作中进一步的具体应用, 有待于更深入的研究。

### 参考文献

- [1] 沈建平, 张国成, 陈祥生, 等. 中国 1949—2007 年消除麻风病的历程及其流行特征[J]. 中华流行病学杂志, 2008, 29(11): 1095-1100.
- [2] 张连华, 章体慧, 陈宗兰, 等. 48 例麻风病人神经炎监测及治疗结果[J]. 中国麻风皮肤病杂志, 2004, 20(1): 42-43.
- [3] 姜鹏威, 吴秀峰, 张学良, 等. 基于 ARIMA 乘积季节模型的新疆布鲁氏菌病流行趋势分析[J]. 新疆医科大学学报, 2017, 40(1): 86-90.
- [4] 吴莹, 刘文东, 梁祁, 等. 江苏省乙型肝炎流行趋势的时间序列分析及预测[J]. 江苏预防医学, 2010, 21(6): 15-17.
- [5] 李苑, 张浩洋, 黄永香, 等. ARIMA 模型与指数平滑法模型预测肺炎发病率效果比较[J]. 江苏预防医学, 2016, 27(6): 684-687.
- [6] 陈远方, 张熳, 王小莉, 等. ARIMA 模型和 BP 神经网络模型在我国乙型肝炎发病预测中的应用[J]. 江苏预防医学, 2015, 26(3): 23-26.
- [7] 陈磊, 叶众. 象山半岛改水除氟 30 年氟中毒病区氟斑牙患病情况分析[J]. 上海预防医学, 2013, 25(4): 174-176.
- [8] 钟朝晖, 刘达伟, 张燕. 重庆市主城区人口死亡率的时间序列分析[J]. 中国公共卫生, 2003, 19(7): 796-798.
- [9] 吴焕. 基于 ARIMA 模型的河南省卫生技术人员需求预测分析[J]. 现代预防医学, 2013, 40(9): 1664-1666.
- [10] 周靖炜, 邢星, 闵捷. 昆山开发区儿保门诊量变动趋势分析及模型预测[J]. 江苏预防医学, 2017, 28(2): 166-168.
- [11] 张连华, 郑水龙, 金广杰. 江苏省 1994—2013 年新登记麻风病例流行病学分析[J]. 江苏预防医学, 2015, 26(3): 4-6.
- [12] 武晶, 祖荣强, 梁祁, 等. 传染病监测预警方法的探讨[J]. 江苏预防医学, 2010, 21(1): 67-69.
- [13] 陈东辉, 董晨. 幼托儿童手足口病发病的 ARIMA 模型预测[J]. 江苏预防医学, 2017, 28(1): 80-81, 87.

收稿日期: 2017-08-04 编辑: 周玲

• 论 著 •

# 学龄前儿童生命质量表的信度和效度分析

姚学君<sup>1</sup>, 李靖欣<sup>2</sup>, 金鹏飞<sup>2</sup>, 张雪峰<sup>2</sup>, 朱凤才<sup>2</sup>

1. 盐城市疾病预防控制中心, 江苏 盐城 224100; 2. 江苏省疾病预防控制中心

**摘要:**目的 探讨学龄前儿童生命质量表(TAPQOL)的信度和效度。方法 使用汉化的学龄前儿童生命质量表,将其应用在 CA16 感染和健康儿童,采用 Cronbach's  $\alpha$  系数、Pearson 相关系数、 $t$  检验和验证性因子分析方法,分析量表的信度和效度。结果 总体 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.81,各维度 Cronbach's  $\alpha$  系数范围为 0.60~0.91,仅肺部功能(0.60)和皮肤功能(0.64) $<0.7$ ; CA16 感染和健康儿童各维度相关系数  $r$  值为-0.465~0.781,绝对数值大多数 $<0.5$ ,仅睡眠和食欲之间(0.536)、社会功能和正向情绪之间(0.526)、正向情绪和活力之间(0.781)相关系数 $>0.5$ ;根据碎石图及解释方差百分比提取了 11 个公因子,因子载荷值因子在 0.54~0.86,均 $>0.4$ ;CA16 感染儿童量表各维度得分范围为 53.42~97.31,健康儿童为 82.92~97.08;健康儿童在睡眠、食欲、肺部功能、胃部功能、问题行为、社会功能、焦虑、正向情绪和活力得分均高于 CA16 感染儿童,差异均有统计学意义( $P$  值均 $<0.05$ )。结论 TAPQOL 量表具有良好的信度和效度,能够适用于国内学龄前儿童生命质量情况的测评。

**关键词:**学龄前儿童;TAPQOL;生命质量;信度;效度

中图分类号:R179 文献标识码:A 文章编号:1006-9070(2018)02-0151-04

## Analysis of the reliability and validity of TNO-AZL Preschool Children Quality of Life

YAO Xue-jun\*, LI Jing-xin, JIN Peng-fei, ZHANG Xue-feng, ZHU Feng-cai

\* Yancheng Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Yancheng 224100, China

**Abstract: Objective** To explore the reliability and validity of TNO-AZL Preschool Children Quality of Life (TAPQOL). **Methods** The Chinese version of TAPQOL was applied on healthy and CA16 infected children. The Cronbach's  $\alpha$  coefficient, Pearson correlation coefficients,  $t$  test and the confirmatory factor analysis were used to assess the validity of TAPQOL. **Results** The general Cronbach's  $\alpha$  coefficient was 0.81, the corresponding coefficients for every dimension was from 0.60 to 0.91, only coefficients of lung and skin function were less than 0.7, which were 0.60 and 0.54, respectively. The correlation coefficient  $r$  value of every dimension for CA16 infected and healthy children was from -0.465 to 0.781, the majority of the absolute values were less than 0.5, only correlation coefficients between sleep and appetite (0.536), between the social function and positive emotion (0.526), between the positive emotion and vitality (0.781) were bigger than 0.5. A total of 11 common factors were extracted based on the lithotripsy and the percentage of explanatory variances, the load factor values were from 0.54 to 0.86, which were greater than 0.4. The scores in all dimension of CA16 infected children ranged from 53.42 to 97.31, which were from 82.92 to 97.08 for healthy children. The healthy children had higher scores than those of CA16 infected children in sleep, appetite, lung function, stomach function, problem behavior, social function, anxiety, positive emotion and vitality, the differences were statistically significant (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** The TAPQOL scale has good reliability and validity, which can be applied to the assessment of the quality of life of preschool children in China.

**Key words:** Preschool children; TAPQOL; Quality of life; Reliability; Validity

当前,生命质量研究重点从传统观念的发病率和死亡率转移到健康上世界卫生组织将健康定义为一种在身体上、精神上的完满状态,以及良好的适应力,而不仅仅是没有疾病和衰弱状态。越来越多的卫生

保健工作者将生命质量(healthy quality of life, HRQOL)作为观察指标<sup>[1-2]</sup>。但应用于学龄前儿童研究的量表较少,原因可能是婴幼儿出生后第一年里认知发展水平和理解能力变化较快,且学龄前言语功能

DOI:10.13668/j.issn.1006-9070.2018.02.010

基金项目:江苏省重大传染病防控科技示范项目(BE2015714);江苏省流行病学重点学科(ZDXK A2016008)

作者简介:姚学君(1987—),男,江苏盐城人,医师,主要从事传染病控制工作。

通讯作者:朱凤才,主任医师,E-mail:jszfc@vip.sina.com;张雪峰,副主任医师,E-mail:njzhangxf@126.com

未成熟,对文字理解尚浅<sup>[3-5]</sup>。学龄前儿童生命质量表(TNO-AZL Preschool Children Quality of Life, TAPQOL)是由荷兰学者 Fekkes 设计,第一个关于测量父母对儿童健康相关生活质量评估的多维问卷<sup>[6]</sup>。TAPQOL 定义健康相关 HRQOL 为个人主观满意度的问题和相关功能,通过加权婴幼儿在各维度上对情绪问题的处理来测量功能性问题。

柯萨奇病毒 A 组 16 型(CA16)主要引起 5 岁以下婴幼儿手足口病和疱疹性咽峡炎,少数患者还可出现无菌性脑膜炎和心肌炎等严重并发症。CA16 感染对婴幼儿的身心健康和睡眠质量带来不可忽视的影响,目前国内尚无关于 CA16 感染婴幼儿的健康相关生活质量报道。本研究通过 TAPQOL 量表评估 CA16 感染婴幼儿的生命质量,探讨其在我国学龄前儿童中生命质量测评中应用的信度和效度。

## 1 材料与方法

1.1 研究对象 本研究基于北京科兴生物技术有限公司 EV71 疫苗 III 期临床研究现场建立的“可疑肠道病毒病”监测系统。选择赣榆县 2011—2013 年现场监测到的 CA16 所致病例。诊断标准参照 2011 年 WHO 颁布的《手足口病临床管理和公共卫生应对指南》,病例定义为患者有可疑肠道病毒感染所致疾病临床表现,且连续两次特异性核酸荧光定量 PCR 检测阳性,确诊为 CA16 所致疾病,包括手足口病及其并发症、疱疹性咽峡炎、呼吸系统疾病以及其他。同时选取与 CA16 感染所致病例所在地相同,年龄、性别比例等基线资料相似健康儿童,调查前 3 个月内未发生过包括手足口病在内任何疾病的学龄前儿童。

1.2 调查方法 采用统一设计调查表,由经过培训的当地疾控人员入户调查。在获取调查对象监(看)护人知情同意后,采取与监(看)护人面对面访谈方式调查相关信息。内容包括儿童人口学特征(月龄、性别、疾病经过以及健康儿童过去 3 个月内的生活状态)和 TAPQOL 量表,

本次采用汉化 TAPQOL 量表,包括生理、社会、认知和情感功能 4 个分量表,分 12 个维度:睡眠,食欲,肺部功能,胃部功能,皮肤功能,动作功能(生理功能维度);问题行为,社会功能(社会功能维度);沟通功能(认知功能维度);正向情绪、焦虑和活力(情感功能维度)。各维度包含 3~7 个问题。睡眠、食欲、肺部功能、胃部功能、皮肤功能、动作功能和沟通功能等 7 个维度,题项包含 2 个选项,由家长勾选小孩最近 1 个月内有特定的抱怨或限定次数,分 3 种频率:4 从来没有,5 偶尔有,6 常有。若勾选 5 或 6,须接着勾选 0~3 来评价孩子当时的感觉情形:0 不好,1 不太好,2 还好,3 没事。每个题

项被编码为单一分数:勾选 4 者得 4 分,勾选 5 或 6,依据第二选项给分,依次为 0~3 分,该 7 个维度分数范围为 0~4;社会功能、问题行为、焦虑、正向情绪和活力等 5 个维度,仅涉及最近 1 个月内特定的抱怨或限定的次数,题项 0 从来没有,1 偶尔有,2 常有,编码分数依次为 0、2、4 分。各维度题项得分最终转化成百分制,得分越高表示生命质量越高。

1.3 统计分析 采用 Epidata 3.0 建立数据库,数据双人双机录入,SPSS 20.0 统计学分析。采用 Cronbach's  $\alpha$  系数考察量表内部一致性,以该系数  $\geq 0.7$  为信度良好;通过计算量表各维度分与总量表分间的 Pearson 相关系数  $r$  评价量表内容效度;用验证性因子分析考察量表结构效度。通过  $t$  检验比较 CA16 感染与健康儿童各维度得分差异,考察量表区分效度。

## 2 结果

2.1 基本情况 共调查 299 名 CA16 感染儿童和 313 名健康儿童。CA16 感染儿童中,男 176 例,女 123 例,性别比为 1.43 : 1;年龄 6~60 月龄,其中 6~12 月龄 38 例,13~24 月龄 184 例,25~36 月龄 66 例,37~60 月龄 11 例。健康儿童中,男 186 例,女 127 例,性别比为 1.46 : 1;年龄 6~60 月龄,其中 6~12 月龄 39 例,13~24 月龄 185 例,25~36 月龄 69 例,37~60 月龄 20 例。两组儿童性别比、年龄构成比差异均无统计学意义 ( $\chi^2_{性别} = 0.02, P = 0.93; \chi^2_{年龄} = 2.38, P = 0.50$ )。

2.2 信度分析 结果显示,总体 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.81,各维度 Cronbach's  $\alpha$  系数范围为 0.60~0.91,其中肺部功能和皮肤功能  $< 0.7$ ,分别为 0.60、0.64;CA16 感染儿童系数范围为 0.60~0.92,其中肺部功能和皮肤功能  $< 0.7$ ,分别为 0.62、0.60;健康儿童系数范围为 0.50~0.87,其中肺部功能、皮肤功能、社会功能、焦虑系数均  $< 0.7$ ,以肺部功能系数最小(0.50)。见表 1。

表 1 TAPQOL 量表信度分析

维度	条目数	总人群	CA16 感染儿童	健康儿童
睡眠	4	0.86	0.86	0.81
食欲	3	0.88	0.88	0.87
肺部功能	3	0.60	0.62	0.50
胃部功能	3	0.78	0.79	0.72
皮肤功能	3	0.64	0.60	0.68
动作功能	4	0.83	0.78	0.87
沟通功能	4	0.80	0.71	0.85
社会功能	3	0.85	0.92	0.66
问题行为	7	0.88	0.87	0.75
焦虑	3	0.74	0.76	0.61
正向情绪	3	0.91	0.90	0.85
活力	3	0.87	0.90	0.76
总体	43	0.81	0.87	0.76

## 2.3 效度分析

2.3.1 内容效度:CA16 感染儿童和健康儿童各维度相关系数  $r$  值为-0.465~0.781,绝对数值大多数低于 0.5,表明

量表条目间相关性较弱,量表的内容效度较好;仅睡眠和食欲之间(0.536)、社会功能和正向情绪之间(0.526)、正向情绪和活力之间(0.781)相关系数 $>0.5$ 。见表 2。

表 2 TAPQOL 量表内容效度分析

维度	睡眠	食欲	肺部功能	胃部功能	皮肤功能	动作功能	沟通功能	社会功能	问题行为	焦虑	正向情绪
睡眠											
食欲	0.536**										
肺部功能	0.368**	0.276**									
胃部功能	0.355**	0.413**	0.339**								
皮肤功能	0.239**	0.209**	0.275**	0.281**							
动作功能	0.250**	0.208**	0.220**	0.199**	0.215**						
沟通功能	0.262**	0.210**	0.194**	0.206	0.232**	0.314**					
社会功能	-0.233**	-0.130**	-0.182**	-0.056**	-0.052	-0.107**	-0.153**				
问题行为	0.399**	-0.407**	0.321**	0.301**	0.161**	0.150**	0.198**	-0.335**			
焦虑	0.316**	0.257**	0.249**	0.191**	0.250**	0.168**	0.258**	-0.197**	0.446**		
正向情绪	-0.266**	-0.212**	-0.195**	-0.122**	-0.042	-0.032	-0.165**	0.526**	-0.465**	-0.271**	
活力	-0.229**	-0.188**	-0.142**	-0.129**	0.005	-0.049	-0.153**	0.496**	-0.421**	-0.217**	0.781

注:\*\* $P<0.01$

2.3.2 结构效度:本次调查问卷结果 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin) 检验统计量 $>0.80$ , 巴特利特检验(Bartlett's test) 差异有统计学意义( $\chi^2=2\ 258.94$ ,  $P<0.01$ ), 表明适合做因子分析。对 43 个条目进行因子分析, 根据碎石图及解释方差百分比提取了 11 个公因子, 采用主成分进行方差最大(varimax) 正交旋转后, 各条目在 11 个公因子的因子载荷值因子在 0.54~0.86, 均 $>0.4$ 。根据各条目因子载荷值及解释变异量的大小对各条目进行分析, 相对于原始版本的 12 个公因子, 本次主成分共提取 11 个公因子, 累计方差贡献率为 98.32%, 其中有 9 个公因子特征根 $>1$ , 正向情绪和活力归于同一维度。

2.3.3 区分效度:分别计算 CA16 感染儿童和健康儿童 TAPQOL 量表各维度得分, 再进行  $t$  检验比较两组得分差异, 从而考察量表区分效度。结果显示 CA16 感染儿童得分范围为 53.42~97.31, 健康儿童为 82.92~97.08; 健康儿童在睡眠、食欲、肺部功能、胃部功能、问题行为、社会功能、焦虑、正向情绪和活力得分均高于 CA16 感染儿童, 差异均有统计学意义( $P$  值均 $<0.05$ ), 见表 3。

表 3 TAPQOL 量表区分效度分析

维度	CA16 感染儿童	健康儿童	$t$ 值	$P$ 值
睡眠	78.81±22.93	90.06±15.08	83.25	$<0.001$
食欲	71.83±26.26	82.92±21.62	30.54	$<0.001$
肺部功能	91.25±15.30	97.08±8.21	103.29	$<0.001$
胃部功能	88.50±19.70	94.17±12.67	54.15	$<0.001$
皮肤功能	93.75±13.58	94.25±12.34	1.60	0.211
动作功能	97.31±9.79	96.50±10.96	2.13	0.153
沟通功能	91.88±13.70	90.19±16.46	2.88	0.092
社会功能	57.25±36.05	85.25±26.85	42.60	$<0.001$
问题行为	76.32±20.80	96.71±11.19	192.48	$<0.001$
焦虑	84.92±21.22	94.33±12.46	102.31	$<0.001$
正向情绪	53.42±33.50	89.00±27.28	30.08	$<0.001$
活力	55.42±31.56	85.33±28.68	5.92	0.021

## 3 讨论

本研究显示:家长代评式 TAPQOL 量表内部一致性较好, 总人群 Cronbach's  $\alpha$  系数范围介于 0.60~0.91, 大多数维度的 Cronbach's  $\alpha$  系数都在截断值 0.70 以上, 与 Fekkes 等源量表的系数 0.51~0.84 相似, 表明该量表在 CA16 感染人群中的信度较好。但健康儿童肺部问题、社会功能和焦虑等 3 个维度的内部一致性较低, Cronbach's  $\alpha$  系数分别 0.50、0.66、0.61, 可能因为本次研究人群主要为 3 岁以下年龄组儿童, 家长代测报告不能完全陈述儿童这 3 个方面的生活质量, 从而未能体现量表的内容, 需进一步的研究来测量其信度。

本研究从内容效度、结构效度和区分效度 3 个方面考察该量表的效度。结果显示, 12 个维度 Pearson 系数绝对值绝大多数小于 0.5, 表明各维度间相关性较弱, 与 Fekkes 等源量表和台湾 Lee 等研究一致<sup>[6-7]</sup>。其中正向情绪和活力相关系数较高(0.781), 说明这两个维度间高度相关, 结合对量表结构效度结果分析显示, 本次研究共提取 11 个成分, 正向情绪和活力归于同一个维度, 与 Fekkes 等源量表的 12 个维度不一致, 原因可能为正向情绪和活力两个维度内容的中文表达易混淆, 家长不能很好地区分, 本次研究结果与马来西亚 Tay 研究一致<sup>[8]</sup>, 该结果提示可以将正向情绪和活力并于同一维度进行研究。

综上所述, 该量表具有良好的区分效度, CA16 感染儿童在 TAPQOL 量表中睡眠、食欲、肺部功能、胃部功能、问题行为、社会功能、焦虑、正向情绪和活力维度得分方面均明显低于健康儿童, 表明 CA16 感染影响了儿童的生命质量囿于学龄前儿童认知能力和注意广度限制, TAPQOL 量表是由 (下转第 230 页)

# 南京市鼓楼区 H 型高血压患病率及相关危险因素横断面研究

王伟<sup>1,2</sup>, 季鹏<sup>1</sup>, 王屹<sup>1</sup>, 郭红梅<sup>1</sup>, 卞茸文<sup>2</sup>, 熊亚晴<sup>1</sup>

1. 江苏省省级机关医院, 南京 210024; 2. 江苏省老年医学研究所

**摘要:目的** 了解南京市鼓楼区 H 型高血压患病率及相关危险因素。**方法** 采用多阶段随机抽样原则, 收集 5 个社区的高血压病患者, 采用自行设计问卷进行问卷调查及相关实验室检查。**结果** 筛查纳入 1 148 例原发性高血压病患者, 诊断为 H 型高血压 842 例, 占 73.33%, 其中女性为 62.94%, 男性为 77.72%。多因素 logistic 回归分析显示: 男性( $OR = 3.305$ ,  $95\%CI: 1.887 \sim 5.376$ )、年龄( $OR = 1.082$ ,  $95\%CI: 1.042 \sim 1.098$ )、吸烟( $OR = 1.951$ ,  $95\%CI: 1.198 \sim 3.322$ )、BMI 升高( $OR = 1.184$ ,  $95\%CI: 1.110 \sim 1.253$ )、低密度脂蛋白升高( $OR = 1.612$ ,  $95\%CI: 1.248 \sim 2.112$ )、eGFR 降低( $OR = 0.978$ ,  $95\%CI: 0.968 \sim 0.989$ )以及未进行有效锻炼( $OR = 1.876$ ,  $95\%CI: 1.192 \sim 2.952$ ;  $OR = 3.331$ ,  $95\%CI: 1.816 \sim 6.002$ )与 H 型高血压患病有统计学关联。**结论** 南京市鼓楼区高血压人群中 H 型高血压发生率较高, 应根据相关危险因素特征, 开展针对性预防及制定治疗方案。

**关键词:** H 型高血压; 流行病学; 危险因素; 横断面

中图分类号: R544.1

文献标识码: A

文章编号: 1006-9070(2018)02-0154-03

## Cross-sectional study on prevalence and related risk factors of type H hypertension in Gulou district of Nanjing.

WANG Wei\*, JI Peng, WANG Yi, GUO Hong-mei, BIAN Rong-wen, XIONG Ya-qing

\* Jiangsu Province Official Hospital, Jiangsu Nanjing 210024, China

**Abstract: Objective** To investigate the prevalence and related risk factors of H type hypertension in Gulou district of Nanjing. **Methods** The multistage random sampling method was used to collect the hypertensive patients in 5 communities, who were subjected to surveys by self-designed questionnaire and related laboratory examinations. **Results** A total of 1 148 essential hypertensive patients were recruited, among which 842 cases were diagnosed with H type hypertension, accounting for 73.33%. The proportion H type hypertension of females and males were 62.94% and 77.72%, respectively. Multivariate logistic regression analysis showed that male( $OR = 3.305$ ,  $95\%CI: 1.887-5.376$ ), age( $OR = 1.082$ ,  $95\%CI: 1.042-1.098$ ), smoking( $OR = 1.951$ ,  $95\%CI: 1.198-3.322$ ), elevated BMI( $OR = 1.184$ ,  $95\%CI: 1.110-1.253$ ), elevated LDL-c( $OR = 1.612$ ,  $95\%CI: 1.248-2.112$ ), lower eGFR( $OR = 0.978$ ,  $95\%CI: 0.968-0.989$ ) and no effective exercise( $OR = 1.876$ ,  $95\%CI: 1.192-2.952$ ;  $OR = 3.331$ ,  $95\%CI: 1.816-6.002$ ) were statistically related to H type hypertension. **Conclusion** H type hypertension prevalence in Gulou district of Nanjing city was relatively high. Targeted prevention and treatment measures should be made based on risk factors.

**Key words:** H type hypertension; Epidemiology; Risk factor; Cross-section

高血压合并高同型半胱氨酸血症, 即血浆总同型半胱氨酸的浓度  $\geq 10 \mu\text{mol/L}$ , 被定义为 H 型高血压<sup>[1]</sup>。与普通高血压相比, H 型高血压患者脑卒中发病率高, 并能进一步增加缺血性卒中患者预后不良的风险<sup>[2]</sup>。中国脑卒中一级预防试验(CSPPT)研究结

果显示, 同时严格控制血同型半胱氨酸和血压水平, 相比于单独控制血压水平, 可显著降低卒中的风险<sup>[3]</sup>。目前, 我国脑卒中发病率明显高于国际平均水平, 达到 246.8/10 万<sup>[4]</sup>。同时相比与其他国家, 我国人群中高同型半胱氨酸血症发病率也更高, 两者之间

存在一定的联系<sup>[3]</sup>。因此,了解本区域内 H 型高血压人群流行病学特征及相关危险因素,对早期发现并实施针对性防控措施,有效降低脑卒中发病率具有重要意义。

## 1 对象与方法

1.1 调查对象 采用多阶段随机抽样原则,从南京市鼓楼区所辖所有 17 个社区卫生服务站和 2 个卫生工作站中随机抽 5 个社区卫生服务站,再分别从中抽 5 个居民小区,每个居民小区中随机抽高血压患者 60 例,共收集 1 426 例临床病例,最终资料完整的 1 148 例进入最后统计学分析。所有患者均符合高血压病的诊断标准<sup>[5]</sup>;排除标准:继发性高血压、参与其他临床研究,预期寿命短于 3 年,认知障碍或不能独立完成调查问卷者。

1.2 调查方法 采用自行设计流行病学调查表,调查人员统一培训及模拟调查训练后上岗。内容包括:① 社会人口学特征基线数据:如姓名、性别、年龄、教育程度、饮食结构、运动锻炼情况、家庭年收入等;② 糖尿病史、饮酒史、吸烟史;③ 体格检查:测量血压值、身高、体重、腰围等;④ 实验室检查:血同型半胱氨酸(tHcy)、血脂、空腹血糖(FBG)、血肌酐(SCR)、尿酸(UA)等指标检测。患者入组后于 1 周内完成上述调查,并将资料录入南京市鼓楼区高血压管理平台([www.ohs2015.com](http://www.ohs2015.com))。所有入组患者签署知情同意书,该研究得到江苏省省机关医院伦理委员会批准。

教育程度分级:按小学及以下、中学、大学及以上分为 3 个等级,分别赋值为 1、2、3;饮食结构分级:平均素食摄入量多于荤食型、平均荤素食摄入量大致均衡、平均素食摄入量少于荤食型分为 3 类;运动锻炼分级:没有锻炼或没有规律锻炼(无或低运动量)、规律锻炼且平均每天运动时间少于 30 min(中等运动量)、规律锻炼且平均每天运动时间多于 30 min(高运动量)分为 3 个等级;家庭年收入分级:年收入 < 20 000 元、20 000~50 000 元,年收入 > 50 000 元分为 3 个等级;饮酒史:界定为每周摄入酒精量 ≥ 8 g<sup>[6]</sup>;吸烟史:界定为当前吸烟者,即每天吸烟至少 1 支或者上年度吸烟量多于 8 包<sup>[7]</sup>;H 型高血压的诊断标准:符合原发性高血压病诊断标准,同时测定的血浆同型半胱氨酸水平 ≥ 10 μmol/L<sup>[1]</sup>。测定患者身高及体重,计算体重指数(BMI);测定血肌酐值数值,根据简化 MDRD 公式<sup>[7]</sup>估算肾小球滤过率(eGFR)。

$$eGFR = 186 \times [SCR \times 0.011]^{-1.154} \times [年龄]^{-0.203} \times [0.742 \text{ 女性}]。$$

1.3 统计分析 所有数据采用 SPSS 19.0 统计软件进行统计分析,采用独立样本 t 检验和  $\chi^2$  检验。多因素 logistic 回归筛选 H 型高血压的危险因素,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 基本情况 1 148 名高血压患者,男性 808 例(占 70.38%),女性 340 例(占 29.62%);年龄 30~90 岁,平均(63.3 ± 12.2)岁。诊断为 H 型高血压患者 842 例(占 73.33%),其中男性 628 例(占 77.72%),女性 214 例(占 62.94%)。

2.2 单因素分析 不同教育程度、是否喝酒、饮食结构、家底年收入、糖尿病史、收缩压、高密度脂蛋白、空腹血糖、总胆固醇、总甘油三酯等指标非 H 型高血压患者与 H 型高血压患者间差异均无统计学意义( $P$  值均 > 0.05);H 型高血压患者平均年龄[(64.72 ± 11.85)岁]高于非 H 型高血压患者[(58.56 ± 11.72)岁],男性占比(74.58%)高于 H 型高血压患者(58.82%),差异均有统计学意义( $P$  值均 < 0.01);不同运动锻炼、舒张压、吸烟、BMI、腰围、低密度脂蛋白、尿酸、血肌酐以及 eGFR 等指标两组间差异均有统计学意义,见表 1。

表 1 南京市鼓楼区 H 型高血压危险因素分析( $\bar{x} \pm s$ )

因素	非 H 型高血压 (n=306)	H 型高血压 (n=842)	t/ $\chi^2$ 值	P 值
年龄(岁)	58.56 ± 11.72	64.72 ± 11.85	7.810	<0.01
性别,男[n(%)]	180(58.82)	628(74.58)	25.994	<0.01
吸烟[n(%)]	92(30.06)	318(37.77)	5.799	0.02
运动锻炼[n(%)]			90.813	<0.01
无或低运动量	36(11.76)	290(34.44)		
中等运动量	99(32.35)	315(37.41)		
高运动量	171(55.88)	237(28.15)		
BMI	24.15 ± 2.67	26.34 ± 3.56	9.804	<0.01
腰围(cm)	87.82 ± 9.52	91.45 ± 9.83	5.579	<0.01
舒张压(mmHg)	94.76 ± 10.02	91.83 ± 11.01	4.081	<0.01
低密度胆固醇(mmol/L)	2.65 ± 0.84	2.78 ± 0.92	2.165	0.03
eGFR[mL/(min·1.73 m <sup>2</sup> )]	117.12 ± 22.86	103.98 ± 27.78	7.412	<0.01
血肌酐(μmol/L)	72.32 ± 19.82	86.21 ± 26.78	8.285	<0.01
尿酸(μmol/L)	359.89 ± 102.21	375.47 ± 98.32	2.349	0.02

2.3 多因素 logistic 回归分析 将单因素分析中有统计学意义的因素为自变量,采用 logistic 回归分析法进行分析,结果显示:男性、年龄、吸烟、BMI 升高、低密度脂蛋白升高、eGFR 降低以及未进行有效锻炼等均与 H 型高血压患病有统计学关联( $P$  值均 < 0.05),见表 2。

表 2 南京市鼓楼区 H 型高血压多因素 logistic 回归分析

变量	OR 值	95%CI	P 值
性别(男)	3.305	1.887~5.376	<0.01
吸烟	1.951	1.198~3.322	0.03
年龄(岁)	1.082	1.042~1.098	<0.01
BMI	1.184	1.110~1.253	<0.01
低密度脂蛋白(mmol/L)	1.612	1.248~2.112	<0.01
eGFR[mL/(min·1.73 m <sup>2</sup> )]	0.978	0.968~0.989	<0.01
较高运动量	1.000		
中等运动量	1.876	1.192~2.952	<0.01
无或低运动量	3.331	1.816~6.002	<0.01

### 3 讨论

当同型半胱氨酸血浆浓度超过 15 μmol/L 时,可对心、脑、肾等多个靶器官产生损害,是脑卒中的一项重要危险因素。高血压与高同型半胱氨酸血症具有显著的协同作用,当高血压患者伴有血浆同型半胱氨酸浓度 ≥10 μmol/L 时,即可显著增加患者的心脑血管事件发生率<sup>[2-4]</sup>。研究显示,同型半胱氨酸每升高 5 μmol/L,可增加脑卒中风险为 59%,同时增加心血管疾病风险 32%;同型半胱氨酸每降低 3 μmol/L 可减少 24% 的脑卒中风险,同时降低 16% 的心血管疾病风险<sup>[8]</sup>。

我国脑卒中发病率一直居高不下,而防治 H 型高血压可能会是扭转该情况的有效切入点,为此我国学者做了较多研究<sup>[1-3]</sup>。与国内其他地区(上海、沈阳、北京、宁波等)H 型高血压流行病学调查结果<sup>[9-11]</sup>相似,南京市鼓楼区 H 型高血压患者占比为 73.33%,其中男性为 77.72%,女性为 62.94%。H 型高血压的危险因素除了通常认为的维生素 B 族摄入不足、亚甲基四氢叶酸还原酶 C677T 基因多态性、多蛋氨酸饮食以外,可能还与性别、年龄、吸烟、血脂异常有关<sup>[11]</sup>。多因素 logistic 回归分析显示:男性、吸烟、BMI 升高、低密度脂蛋白升高、eGFR 降低以及较低运动量均为 H 型高血压的危险因素。此外,与一般认为多摄入蔬菜水果能降低血同型半胱氨酸的观点不同,本研究中发现荤素饮食构成在两组患者中未呈现统计学差异。认为可能的原因是,除了蔬菜水果富含 B 族维生素以外,未加工过的肉类、动物肝脏以及鱼类同样富含 B 族维生素<sup>[12-13]</sup>。因此,对 H 型高血压患者的饮食指导不能单纯以改变荤素饮食构成为主,而应具体到食物品种。目前 H 型高血压主要的治疗方法是给予以叶酸为代表的维生素 B 族补充。建议还需要对其相

关危险因素进行控制,如戒烟、调节血脂、制定个体适合的运动处方等。

通过本次调查,我们获得了南京市鼓楼区 H 型高血压的流行病学资料,为早期发现并开展具有针对性预防及治疗方案提供了科学依据。

### 参考文献

- [1] 李建平,卢新政,霍勇,等. H 型高血压诊断与治疗专家共识[J]. 全科医学临床与教育, 2016, 14(3): 243-248.
- [2] Hu SY, Ren LJ, Wang YL, et al. Homocysteine-lowering therapy and early functional outcomes of ischemic patients with H-type hypertension: a retrospective analysis of CNSR[J]. Australas Phys Eng S, 2015, 38(4): 785-791.
- [3] Huo Y, Li JP, Qin XH, et al. Efficacy of folic acid therapy in primary prevention of stroke among adults with hypertension in China the CSPPT randomized clinical trial[J]. JAMA, 2015, 313(13): 1325-1335.
- [4] Wang W, Jiang B, Sun H, et al. Prevalence, incidence, and mortality of stroke in China: results from a nationwide Population-Based survey of 480 687 adults[J]. Circulation, 2017, 135(8): 759-771.
- [5] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 2010 [J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2011, 3(5): 42-93.
- [6] National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism Health risks and benefits of alcohol consumption[J]. Alcohol Res Health, 2000, 24(1): 5-11.
- [7] Wang Y, Li X, Qin X, et al. Prevalence of hyperhomocysteinemia and its major determinants in rural Chinese hypertensive patients aged 45-75 years[J]. Br J Nutr, 2013, 109(7): 1284-1293.
- [8] Wald DS, Law M, Morris JK. Homocysteine and cardiovascular disease: evidence on causality from a meta-analysis[J]. BMJ, 2002, 325(7374): 1202.
- [9] 潘兴丰. 温州市区 H 型高血压流行病学研究及相关危险因素分析[J]. 中华全科医学, 2015, 13(12): 2018-2019, 2049.
- [10] Qin X, Li J, Cui Y, et al. MTHFR C677T and MTR A2756G polymorphisms and the homocysteine lowering efficacy of different doses of folic acid in hypertensive Chinese adults[J]. Nutr J, 2012, 11(1): 2.
- [11] Chen S, Guo X, Dong S, et al. Relationship between lifestyle factors and hyperhomocysteinemia in general Chinese population: a cross-sectional study[J]. Postgrad Med, 2017, 129(2): 216-223.
- [12] Bissoli L, Di Francesco V, Ballarin A, et al. Effect of vegetarian diet on homocysteine levels[J]. Ann Nutr Metab, 2002, 46(2): 73-79.
- [13] Krajcovicová-Kudláčková M, Blážíček P. Nutritional determinants of homocysteinemia[J]. Cas Lek Cesk, 2002, 141(13): 417-420.

收稿日期: 2017-09-20 编辑: 张嫚

• 论 著 •

# 用 ROC 曲线探讨与 2 型糖尿病合并痛风相关生化指标界值点

徐渭, 赵华硕, 夏莉莉, 赵春艳

徐州医科大学公共卫生学院, 徐州 221000

**摘要:**目的 探讨几种生化指标与 2 型糖尿病合并痛风的关联性,并用 ROC 曲线探究存在关联性指标的预测界值点。**方法** 分别将 2 型糖尿病合并痛风患者、2 型糖尿病患者和痛风患者分别组成组 1、组 2 和组 3,并对 3 组病人的尿酸(UA)、总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)和低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)等 5 种生化指标进行测定,比较组间差异。构建分析模型,通过单因素和多因素 logistic 回归筛选能预测终点的因子,得出回归方程和预测值,并对预测值等做 ROC 预测。**结果** 组 1 患者在 TC、TG、UA 和 LDL-C 指标上均高于组 2 和组 3,在 HDL-C 上组 1 水平平均低于组 2 与组 3 水平,差异均有统计学意义( $P$  值均 $<0.05$ )。通过模型所生成的预测值对研究结果的诊断预测效果最好,灵敏度和特异度分别为 90.5%、90.1%,回归方程:预测值=23.154-0.715(TC)-1.351(TG)-0.031(UA)-1.444(HDL-C)+3.455(LDL-C);通过 ROC 曲线确定 TG、TC、LDL-C、HDL-C 的诊断界值点分别为 2.94、4.74、3.39、0.85 mmol/L。**结论** 生化指标 TC、TG、LDL-C、HDL-C 等指标与 2 型糖尿病合并痛风疾病有密切关联性,定期检测与监控能较好的控制疾病进展。

**关键词:** 2 型糖尿病;痛风;ROC 曲线;界值点

中图分类号:R587.1

文献标识码:A

文章编号:1006-9070(2018)02-0157-03

## Using ROC curve to determine boundary value points of biochemical indicators associated with type 2 diabetes mellitus and gout

XU Wei, ZHAO Hua-shuo, XIA Li-li, ZHAO Chun-yan

Xuzhou Medical University, School of Public Health, Jiangsu Xuzhou 221000, China

**Abstract: Objective** To explore the correlation between biochemical indexes and type 2 diabetes mellitus combined with gout; to use the ROC curve to determine diagnostic boundary value points of correlation indexes. **Methods** Patients with type 2 diabetes mellitus and gout, patients with type 2 diabetes or gout were assigned to group 1, 2 and 3, respectively; who were subjected to analysis of 5 biochemical indexes such as uric acid (UA), total cholesterol (TC), three acyl glycerin (TG), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) and low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), the results were compared among groups. The analysis model was constructed and the factors to predict endpoints were screened by single factor and multivariate logistic regression analysis. The regression equation and predictive values were obtained; the expected values were predicted by ROC. **Results** Patients in group 1 had higher TC, TG, UA and LDL-C levels and lower HDL-C level than those in group 2 and group 3, the differences were statistically significant (all  $P < 0.05$ ). The predictive values generated by the model were best for the diagnosis prediction of study results. The sensitivity and specificity were 90.5% and 90.1%, respectively. The regression equation: predicted values = 23.154 - 0.715(TC) - 1.351(TG) - 0.031(UA) - 1.444(HDL-C) + 3.455(LDL-C); the diagnostic boundary value points of TG, TC, LDL-C and HDL-C determined by ROC curve were 2.94 mmol/L, 4.74 mmol/L, 3.39 mmol/L and 0.85 mmol/L, respectively. **Conclusion** The biochemical indexes such as TC, TG, LDL-C and HDL-C are closely related to type 2 diabetes mellitus combined with gout. The periodical examination and surveillance for biochemical indicators are beneficial to control of disease progress.

**Key words:** Type 2 diabetes mellitus; Gout; ROC curve; Boundary value point

DOI:10.13668/j.issn.1006-9070.2018.02.012

作者简介:徐渭(1991—),男,江苏连云港人,在读硕士,研究方向:流行病学与卫生统计。

通讯作者:赵华硕,副教授, E-mail:545352472@qq.com

糖尿病是一种以慢性高血糖为特征的代谢性疾病,以 2 型糖尿病为主<sup>[1]</sup>。痛风也是一种由多因素引起的嘌呤代谢障碍性疾病,主要关联的症状为高尿酸血症,是糖尿病患者较常见的并发症<sup>[2]</sup>。本研究以确诊的 2 型糖尿病合并痛风患者为主要研究对象,探讨尿酸(UA)、总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)和低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)等生化指标的关联性,并通过 ROC 曲线探讨相应的诊断最佳阈值,从而为临床诊断提供依据。

### 1 对象与方法

1.1 研究对象 2016 年 9 月—2017 年 7 月于徐州第二人民医院收治的 2 型糖尿病合并痛风确诊患者,同时在同一医院选取 2 型糖尿病无痛风患者,及痛风病者为对照(知情同意)。排除标准:① 糖尿病急性并发症者;② 伴有严重的心、肺、肾等脏器功能不全者;③ 其他自身免疫性疾病与神经内分泌疾病者;④ 严重心理、精神疾病者;⑤ 伴有严重感染者。

1.2 诊断标准 糖尿病采用 1997 年美国糖尿病学会(ADA)/1999 年世界卫生组织(WHO)糖尿病诊断标准<sup>[3]</sup>。痛风采用 Homles 标准确诊原发性痛风,血尿酸值 $>420 \mu\text{mol/L}$ 并伴有急性痛风性关节炎发病史确定为高尿酸血症。

1.3 方法 入选患者均给予生化检测。UA 采用 URO-PAP 法,TC 采用 CODCE-PAP 法,TG 采用 GPO-PAP 法,HDL-C 和 LDL-C 采用 CEH/CHOD 法。由调查员按调查表进行面访询问调查,问卷内容:一般情况(性别、年龄、职业、文化程度等)、饮食习惯(饮食类型、饮水习惯等)、临床检查等。由专人对调查资料进行复核检查。

1.4 统计分析 采用 EpiData 3.1 建立数据库,进行双录入,使用 SPSS 23.0 进行统计分析。计量资料两组间比较采用独立样本  $t$  检验,3 组以上采用单因素方差分析,数据用  $\bar{x} \pm s$  表示;计数资料运用卡方检验进行显著性检验;回归分析采用二元 logistic 逐步回归,并采用 ROC 曲线分析法对变量进行诊断评价和阈值界定,检验水准均为  $\alpha=0.05, P<0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结果

2.1 一般情况 完成病例数据采集和调查问卷共 244 份,其中 2 型糖尿病合并痛风患者(组 1)82 例,男性 40 人(48.8%),女性 42 人(51.2%);年龄 41~75 岁,平均(46.3±9.9)岁;文化程度小学以下 15 人(18.3%),初高中 55 人(67.1%),专科以上 12 人(14.6%);城市户籍 31 人(37.8%),农村 51 人

(62.2%);平均体重(62.2±7.6)kg,平均 BMI 为 26.1±2.5。2 型糖尿病无痛风患者(组 2)85 例,男性 31 人(36.5%),女性 54 人(63.5%);年龄 36~71 岁,平均(47.7±11.0)岁;文化程度小学以下 20 人(23.5%),初高中 50 人(58.8%),专科以上 15 人(17.6%);城市户籍 47 人(55.3%),农村 38 人(44.7%);平均体重(65.8±8.3)kg,平均 BMI 为 25.9±3.1。痛风病人(组 3)77 例,男性 37 人(48.1%),女性 40 人(51.9%);年龄 44~77 岁,平均(50.7±12.3)岁;文化程度小学以下 10 人(13.0%),初高中 58 人(75.3%),专科以上 9 人(11.7%);城市户籍 37 人(48.1%),农村 40 人(51.9%);平均体重(64.4±9.6)kg,平均 BMI 为 26.3±2.9。

3 组在年龄( $F=2.158$ )、体重( $F=2.510$ )、BMI( $F=0.256$ )间差异均无统计学意义( $P$  值均 $>0.05$ ),性别( $\chi^2=3.218$ )、文化程度( $\chi^2=5.058$ )、户籍( $\chi^2=5.162$ )间差异亦无统计学意义( $P$  值均 $>0.05$ ),3 组人口学上具有较好的均衡可比性。

2.2 组间生化指标的比较 3 组在 TC、TG、UA、HDL-C、LDL-C 等生化指标上差异均有统计学意义( $F_{TC}=3.245, F_{TG}=14.988, F_{UA}=9673.327, F_{HDL-C}=7.273, F_{LDL-C}=9.203, P$  值均 $<0.05$ );且组 1 在 TC、TG、UA、LDL-C 指标上均高于组 2 ( $t_{TC}=2.452, t_{TG}=2.578, t_{UA}=167.963, t_{LDL-C}=2.481, P$  值均 $<0.05$ ),组 1 在 TC、TG、LDL-C 指标上均高于组 3 ( $t_{TC}=2.893, t_{TG}=6.371, t_{LDL-C}=3.930, P$  值均 $<0.05$ ),在 HDL-C 上,组 1 均低于组 2 与组 3 水平( $t=-2.373, -4.803$ ),差异均有统计学意义( $P$  值均 $<0.05$ )。见表 1。

表 1 3 组各生化指标检测结果( $\bar{x} \pm s$ )

生化指标	组 1(n=82)	组 2(n=85)	组 3(n=77)
TC(mmol/L)	4.88±0.98	4.51±0.97	4.47±0.79
TG(mmol/L)	2.58±1.06	2.21±0.77	1.67±0.69
UA( $\mu\text{mol/L}$ )	535.67±8.19	258.38±12.60	532.87±14.56
LDL-C(mmol/L)	3.08±0.60	2.81±0.79	2.74±0.48
HDL-C(mmol/L)	0.97±0.31	1.07±0.23	1.21±0.32

2.3 模型构建 以组 1 为阳性组(2 型糖尿病合并痛风),组 2 和组 3 合并为阴性组(2 型糖尿病和痛风只患其一),将年龄、性别、文化程度、户籍、体重、BMI、TC、TG、UA、LDL-C、HDL-C 等 11 项先行单因素分析,筛选出有意义的指标:TC、TG、UA、LDL-C、HDL-C,再纳入多因素 logistic 逐步回归分析,通过筛选最终确定与研究终点出现有相关的指标,根据选入指标以及回归系数建立预测研究终点的多元回归方程。结果回归方程包括 5 项指标(TC、TG、UA、LDL-C、HDL-C),回归方程:预测值 = 23.154-0.715(TC)-

1.351 (TG)-0.031 (UA)-1.444 (HDL-C) + 3.455 (LDL-C)。见表 2。

表 2 多因素 logistic 逐步回归结果

变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$ 值	P 值	Exp( $\beta$ )
TC	-0.715	0.251	8.122	0.004	0.489
TG	-1.351	0.260	26.901	<0.001	0.259
UA	-0.031	0.008	14.307	<0.001	0.969
HDL-C	-1.444	0.427	11.437	0.001	0.236
LDL-C	3.455	0.755	20.969	<0.001	31.669
常数项	23.154	4.995	21.488	<0.001	-

2.4 ROC 曲线和临界值界定 分别以 TC、TG、LDL-C、HDL-C 以及通过模型构建生成的预测值为变量,绘制 ROC 曲线,曲线下面积由高到低分别为预测值、TG、LDL-C、HDL-C 和 TC,且以预测值为检测变量曲线下面积远高于其他指标,预测效果最好。以灵敏度+特异度值最大时为临界点。以 TC 为检验变量时,TC 为 4.74 mmol/L 为诊断界值点,灵敏度和特异度分别为 41.5%、81.1%;以 TG 为检验变量时,TG 为 2.94 mmol/L 为诊断界值点,灵敏度和特异度分别为 61.0%、72.0%;以 LDL-C 为检验变量时,LDL-C 为 3.39 mmol/L 为诊断界值点,灵敏度和特异度分别为 63.4%、65.2%;以 HDL-C 为检验变量时,HDL-C 为 0.85 mmol/L 为诊断界值点,灵敏度和特异度分别为 62.2%、60.8%;以预测值为检验变量时,预测值为 0.993 为诊断界值点,灵敏度和特异度分别为 90.5%、90.1%。见表 3 和图 1。

表 3 各相关生化指标和预测值的  
曲线 ROC 下面积及假设检验

生化指标	曲线下面积	标准误	P 值	面积 95%CI
TC	0.623	0.039	0.002	0.547~0.699
TG	0.678	0.037	<0.001	0.607~0.750
HDL-C	0.640	0.037	<0.001	0.568~0.711
LDL-C	0.643	0.038	<0.001	0.570~0.717
预测值	0.944	0.014	<0.001	0.917~0.971

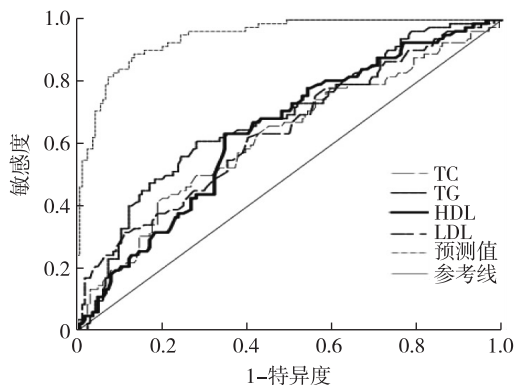


图 1 各相关生化指标和预测值的  
曲线 ROC 下面积及假设检验

### 3 讨论

痛风是糖尿病病人比较常见的并发症<sup>[4-5]</sup>。李慧等报告<sup>[6]</sup>,2 型糖尿病伴痛风的形成发展主要原因有:遗传因素(以多基因为主)、饮食习惯、生活方式以及部分痛风患者伴有胰岛素拮抗。本研究结果显示,2 型糖尿病伴痛风组在 TC、TG、UA 和 LDL-C 指标水平上高于 2 型糖尿病组和痛风组的表达水平,而 HDL-C 则较低,表明患有 2 型糖尿病伴痛风病人较单患 2 型糖尿病或痛风病人有更明显的血脂异常。糖尿病或痛风均与血脂异常有一定的关联性,而糖尿病合并痛风相比较而言病情加重,因此其血脂异常更加明显<sup>[7-9]</sup>。既往研究表明,过高的尿酸可在一定程度上对胰岛  $\beta$  细胞造成损伤,从而诱发糖尿病或加重糖尿病发展,与本文研究结果相似。尿酸水平越高,越容易引发糖尿病并且不利于对糖尿病病情进展的控制。

本研究通过对 TC、TG、LDL-C、HDL-C 以及模型构建得出的预测值进行 ROC 曲线统计分析,结果显示,联合 4 种指标生成的预测值相对于分别以 TC、TG、LDL-C、HDL-C 等 4 种指标的 ROC 曲线更有诊断意义,并且有较高的灵敏度和特异度;所得的诊断界值点虽不能作为金标准,但可以通过其单一或多个指标对病人的疾病发生和发展情况进行预测,从而做到早期预防,也为医生进行疾病诊断提供科学依据。

综上所述,对 2 型糖尿病患者或痛风患者定期检测血脂以及尿酸,对 2 型糖尿病合并痛风具有很好的预防控制;对超过预警值的生化指标,可采取针对控制措施,使其恢复正常水平,从而科学有效地控制疾病进展。

### 参考文献

- [1] 吴培华,石见,陈健,等.非糖尿病性脑梗死与急性期高血糖的相关性及机制[J].中国临床解剖学杂志,2015,33(2):199-203.
- [2] 李霖,李红.对高尿酸血症合并症及并发症的再认识[J].中华糖尿病杂志,2015,7(9):532-534.
- [3] Kumar R,Nandhini LP,Kamalanathan S,et al. Evidence for current diagnostic criteria of diabetes mellitus[J]. World J Diabetes, 2016,7(17):396-405.
- [4] Balkarli A,Tepeli E,Balkarli H,et al. A variant allele of the Mediterranean-fever gene increases the severity of gout[J]. Int J Rheum Dis,2018,21(1):338-346.
- [5] 刘云,邹专,李剑,等.双侧全髋关节置换诱发急性痛风发作 1 例报告及文献复习[J].中国矫形外科杂志,2016,24(13):1245-1247.
- [6] 李慧,刘振,李长贵,等.痛风伴发糖尿病的危险因素探讨[J].中华糖尿病杂志,2015,7(9):547-552.
- [7] 郑敏,麻骏武.高尿酸血症和痛风的遗传学研究进展[J].遗传,2016,38(4):300-313.
- [8] 刘亚鹏.徐州市云龙区慢性病患病情况及影响因素[J].江苏预防医学,2016,27(3):343-344.
- [9] 蔡波,林玲,孙福华.如皋市常住居民高血压、糖尿病、高脂血症患病率及危险因素调查[J].江苏预防医学,2013,24(6):21-22.

收稿日期:2017-10-20 编辑:张曼

# 血清脂蛋白 A 水平与 2 型糖尿病患者 心血管疾病关系探讨

厉菁, 袁义强, 张申伟, 张宇, 张华, 宣学习

郑州市心血管病医院(郑州市第七人民医院), 河南 郑州 450006

**摘要:**目的 探讨血清脂蛋白 A(Lpa)水平与 2 型糖尿病患者心血管疾病的关系。方法 选取 2013 年 3 月—2017 年 9 月郑州市心血管病医院 800 例 2 型糖尿病患者, 依据其是否并发心血管疾病分为 A、B 两组, 检测两组血清 Lpa、胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、低密度脂蛋白(LDL)、高密度脂蛋白(HDL)、载蛋白 A(ApoA)、载脂蛋白 B(ApoB)水平, 并对比两组血脂及 Lpa 异常率。结果 A 组(并发心血管疾病组)血清 Lpa、TC、TG、LDL、ApoA 水平均较 B 组(未并发心血管疾病组)高, 差异均有统计学意义( $P$  值均 $<0.05$ ), 两组 HDL、ApoB 水平差异均无统计学意义( $P$  值均 $>0.05$ ); A 组 Lpa 异常率(90.32%)较 B 组(17.96%)高, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ), 两组血脂异常率差异均无统计学意义( $P$  值均 $>0.05$ )。结论 2 型糖尿病患者血清 Lpa 水平异常升高与并发心血管疾病密切相关, 及时掌握其血清 Lpa 水平, 可早期采取相关干预措施。

**关键词:**脂蛋白 A; 2 型糖尿病; 心血管疾病; 血脂

**中图分类号:**R587.1

**文献标识码:**A

**文章编号:**1006-9070(2018)02-0160-03

## Relationship between serum lipoprotein A level and cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes mellitus

LI Jing, YUAN Yi-qiang, ZHANG Shen-wei, ZHANG Yu, ZHANG Hua, XUAN Xue-xi

Zhengzhou Cardiovascular Hospital (Zhengzhou NO. 7 People's Hospital), Henan Zhengzhou 450006, China

**Abstract: Objective** To investigate the relationship between serum lipoprotein A (Lpa) level and cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes mellitus. **Methods** From Mar 2013 to Sep 2017, a total of 800 patients with type 2 diabetes mellitus in Zhengzhou Cardiovascular Hospital were selected and divided into A and B group according to whether complicated with cardiovascular diseases. The levels of serum Lpa, cholesterol (TC), three acyl glycerol (TG), low-density lipoprotein (LDL), high-density lipoprotein (HDL), apolipoprotein A (ApoA) and apolipoprotein B (ApoB) were detected in above 2 groups. The blood lipid levels and abnormal rate of Lpa were compared between 2 groups. **Results** The serum levels of Lpa, TC, TG, LDL and ApoA in group A (patients complicated with cardiovascular diseases) were higher than those in group B (patients not complicated with cardiovascular diseases), the differences were statistically different (all  $P<0.05$ ). The HDL and ApoB levels between the 2 groups were not statistically different (all  $P>0.05$ ). The abnormal rate of Lpa in group A (90.32%) was higher than that in group B (17.96%), with statistical difference ( $P<0.05$ ). The blood lipid levels between the 2 groups were not statistically different (all  $P>0.05$ ). **Conclusion** Abnormal elevation of serum Lpa level is closely associated with cardiovascular disease for patients with type 2 diabetes mellitus. It is necessary to master serum Lpa levels in patients with type 2 diabetes mellitus and take related intervention measures at early stage.

**Key words:** Lipoprotein A; Type 2 diabetes mellitus; Cardiovascular diseases; Blood lipid

糖尿病易合并多种并发症, 其中脂蛋白合成异常及代谢功能紊乱最为常见, 这两种并发症共同作用下可致使患者视网膜、冠状动脉及脑血管硬化, 为糖尿病患者的主要死因<sup>[1]</sup>。20 世纪 80 年代, 有国外学者最先提出脂蛋白 A(Lpa)与外周血管疾病、动脉粥样

硬化、心脑血管疾病及肾脏疾病密切相关<sup>[2]</sup>。近年来, 研究证实, Lpa 为心血管疾病独立危险因素<sup>[3]</sup>。有调查显示, 2 型糖尿病患者心血管疾病发生率是非糖尿病患者的 2 倍左右<sup>[4]</sup>。目前, 2 型糖尿病患病率不断攀高, 并发心血管疾病患病人数随之增长, 使得 Lpa

与 2 型糖尿病并发心血管疾病关系受到临床学者高度关注。本研究选取 2 型糖尿病患者 800 例,探究血清 Lpa 水平与 2 型糖尿病患者心血管疾病的关系以及预防意义。

## 1 材料与方法

1.1 材料 选取 2013 年 3 月—2017 年 9 月本院 800 例 2 型糖尿病患者,依据其是否并发心血管疾病分为两组,并发心血管疾病为 A 组(310 例),未并发为 B 组(490 例)。本研究经本院伦理协会审核同意。

1.2 方法 入院后,两组患者均于次日清晨抽取 10 mL 空腹静脉血,凝固血分离血清,以胶乳浊度法测定 Lpa;己糖激酶法测定空腹血糖;酶比色法测定胆固醇(TC)、三酰甘油(TG);选择性清除法测定低密度脂蛋白(LDL);选择性抑制法测定高密度脂蛋白(HDL);免疫比浊法测定载脂蛋白 A(ApoA)、载脂蛋白 B(ApoB)。严格遵循全自动生化分析仪(日本 Olympus, AU640 型)及试剂盒(宁波美康生物有限公司)操作说明书。

1.3 正常值参考范围 Lpa 为 0~300 mg/L,空腹血糖为 3.9~6.1 mmol/L,TC 为 <5.2 mmol/L, TG 为 <1.7 mmol/L, LDL 为 <3.1 mmol/L, HDL 为 1.04~1.74 mmol/L, ApoA 为 1.20~1.60 g/L, ApoB 为 0.60~1.20 g/L。

1.4 统计分析 采用 SPSS 21.0 进行数据分析,血脂及 Lpa 异常率用  $n(\%)$  表示,卡方检验,血脂及 Lpa 水平用  $(\bar{x} \pm s)$  表示,  $t$  检验,检验标准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

2.1 基本情况 A 组 310 例,男 187 例,女 123 例,男女比为 1.52:1;年龄 43~77 岁,平均(66.92±4.38)岁;B 组 490 例,男 296 例,女 194 例,男女比为 1.53:1;年龄 44~78 岁,平均(67.02±4.15)岁。两组基线资料比较差异均无统计学意义( $P$  值均 > 0.05),可展开对比研究。

2.2 两组血脂及 Lpa 检测结果比较 A 组血清 Lpa、TC、TG、LDL、ApoA 水平均较 B 组高,差异均有统计学意义( $P$  值均 < 0.05);HDL、ApoB 水平差异均无统计学意义( $P$  值均 > 0.05)。见表 1。

2.3 两组血脂及 Lpa 异常率比较 A 组 Lpa 异常率(90.32%)较 B 组(17.96%)高,差异有统计学意义( $P$  < 0.05),血脂指标异常率差异均无统计学意义( $P$  值均 > 0.05)。见表 2。

表 1 两组血脂及 Lpa 测定结果比较( $\bar{x} \pm s$ )

指标	A 组( $n=310$ )	B 组( $n=490$ )	$t$ 值	$P$ 值
Lpa(mg/L)	588.76±245.63	204.61±97.83	30.962	0.000
TC(mmol/L)	6.10±2.16	5.04±1.26	8.761	0.000
TG(mmol/L)	2.35±1.36	1.98±1.26	3.923	0.000
LDL(mmol/L)	3.32±1.45	2.74±0.85	7.128	0.000
HDL(mmol/L)	1.02±0.51	1.07±0.23	1.888	0.059
ApoA(g/L)	1.22±0.54	1.08±0.25	4.961	0.000
ApoB(g/L)	1.23±0.95	1.13±0.20	1.813	0.070

表 2 两组血脂及 Lpa 异常率比较

指标	A 组( $n=310$ )		B 组( $n=490$ )		$\chi^2$ 值	$P$ 值
	异常数	异常率(%)	异常数	异常率(%)		
Lpa	280	90.32	88	17.96	400.271	0.000
TC	192	61.93	273	55.71	3.019	0.082
TG	180	58.06	254	51.83	2.967	0.085
LDL	152	49.03	274	55.91	3.616	0.057
HDL	89	28.70	156	31.83	0.873	0.349
ApoA	127	40.96	169	34.48	3.412	0.064
ApoB	25	8.06	49	10.00	0.847	0.357

## 3 讨论

1963 年,挪威遗传学家 Breg 进行 LDL 遗传变异研究时首次发现 Lpa,其是由球蛋白与 ApoA 共同组成的异质大分子物质,通过载脂蛋白 B-100 与一个二硫键连接,位于 LDL-C 核心,是一种特殊独立血浆脂蛋白。ApoA 呈多态性,与 Lpa 浓聚物及浓度密切相关,其在临床上主要体现为 ApoA 遗传物质特性决定其浓聚物,与动脉粥样硬化密切相关,且几乎无法通过药物及生活方式进行影响<sup>[5]</sup>。

研究表明,Lpa 升高可影响大血管病变发生进展,为冠心病危险因素,且相较于健康人群,血清 Lpa 水平较高,患心血管疾病风险较高<sup>[6]</sup>。目前,临床研究尚未明确 Lpa 在心血管疾病发病过程中的机制,仅发现粥样硬化动脉壁内存在 Lpa,故推断 Lpa 参与动脉粥样硬化发生发展;此外,Lpa 携带者存在动脉粥样硬化及血管炎症有关的氧化磷脂。糖尿病患者可并发脂蛋白合成异常及代谢功能紊乱,造成患者脑血管及动脉硬化,增加患者病死风险。研究表明,Lpa 与 2 型糖尿病并发心血管疾病密切相关,随着血清 Lpa 水平升高,2 型糖尿病患者并发心血管疾病风险随之增加<sup>[7-8]</sup>。本研究结果显示,并发心血管疾病组(A 组)的 Lpa 水平及异常率,均较未并发心血管疾病组(B 组)高,提示 2 型糖尿病患者血清 Lpa 水平异常增高,可能是预测心血管疾病独立危险因素。Lpa 与溶酶原结构高度同源,对内源性纤溶功能具有明显抑制作用,可干扰纤溶系统,加速血栓形成,而平滑肌增生与血管内同类黏蛋白、胶原蛋白结合形(下转第 202 页)

# 低强度脉冲超声对兔膝关节炎软骨细胞外基质修复的影响及作用机制

刘伟, 杨惠咏, 薛海英, 张志明, 徐家友  
商丘市第一人民医院, 河南 商丘 476100

**摘要:**目的 探讨低强度脉冲超声对兔膝关节炎软骨细胞外基质修复的影响及其作用机制, 为临床膝关节炎治疗方案的制定提供理论依据。方法 选取 90 只成年雌性家兔, 随机分为实验组和对照组, 各 45 只。通过 Hulth 法建立膝关节炎模型, 2 周后实验组接受低强度脉冲超声治疗, 对照组接受假低强度脉冲超声治疗。在治疗第 2、4、8 周两组各随机处死 15 只家兔, 对比两组家兔的改良 Mankin 评分以及基质金属蛋白酶(MMPs)、蛋白多糖 II 型胶原的检测结果, 蛋白多糖和 II 型胶原的相对表达量和关节软骨中一氧化氮浓度的变化情况。结果 第 2、4、8 周, 观察组的改良 Mankin 评分以及 MMP-3、MMP-7、MMP-13 的阳性细胞胞浆平均光密度值均低于对照组, 蛋白多糖和 II 型胶原的阳性细胞胞浆平均光密度值均高于对照组( $P$  值均 $<0.05$ ); 观察组关节软骨中一氧化氮浓度以及 MMP-3、MMP-7、MMP-13 的相对表达量均显著低于对照组, 蛋白多糖和 II 型胶原的相对表达量均显著高于对照组( $P$  值均 $<0.05$ )。结论 低强度脉冲超声可抑制兔膝关节炎关节软骨 MMPs 的表达, 降低一氧化氮的含量, 减少软骨细胞外基质的降解, 有利于关节软骨损伤的修复。

**关键词:**低强度脉冲超声; 兔膝关节炎; 软骨细胞; 基质金属蛋白酶; 蛋白多糖; II 型胶原; 基质修复; 作用机制

中图分类号: R684 文献标识码: A 文章编号: 1006-9070(2018)02-0162-03

## Effect and mechanism of low-intensity pulsed ultrasound on the repair of chondrocyte extracellular matrix in rabbits with knee osteoarthritis

LIU Wei, YANG Hui-yong, XUE Hai-ying, ZHANG Zhi-ming, XU Jia-you

The First People's Hospital in Shangqiu City, Henan Shanqiu 476100, China

**Abstract: Objective** To investigate the influence and mechanism of low-intensity pulsed ultrasound on the repair of chondrocyte extracellular matrix in rabbits with knee osteoarthritis; to provide theoretical basis for formulating clinical treatment of knee osteoarthritis. **Methods** A total of 90 adult female rabbits were randomly divided into experimental group and control group, with 45 rabbits in each group. Knee osteoarthritis model was established with Hulth method. Two weeks later, rabbits in the experimental group received low-intensity pulsed ultrasound treatment, and rabbits in the control group were given sham low-intensity pulsed ultrasound treatment. Fifteen rabbits in each group were randomly sacrificed at 2, 4, 8 weeks of treatment. Modified Mankin score results, levels of matrix metalloproteinase (MMPs), proteoglycan and type II collagen, proteoglycan and type II collagen, as well as nitric oxide concentration in articular cartilage were compared between control group and experimental group. **Results** The modified Mankin scores, the mean optical density of MMP-3, MMP-7, MMP-13-positive cell cytoplasm in the experimental group were significantly lower than those in the control group, while the mean optical density of proteoglycan and type II collagen-positive cytoplasm were significantly higher than those in the control group at 2, 4, 8 weeks (all  $P < 0.05$ ). The nitric oxide concentration in articular cartilage and relative expression of MMP-3, MMP-7, MMP-13 in the experimental group were significantly lower than that in the control group, while the relative expression levels of proteoglycan and type II collagen was significantly higher than those of control group (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** The low-intensity pulsed ultrasound can inhibit MMPs expression in articular cartilage, reduce nitric oxide content, decrease extracellular matrix degradation, and promote articular cartilage repair after injury of rabbits.

**Key words:** Low-intensity pulsed ultrasound; Rabbit knee osteoarthritis; Chondrocyte; Matrix metalloproteinase; Proteoglycan; Type II collagen; Matrix repair; Mechanism

膝关节炎是常见的老年慢性膝关节疾病,随着我国人口老龄化,成为影响老年人群生活质量的重要因素<sup>[1]</sup>。目前尚无逆转膝关节退变、治愈膝关节炎的措施,但早期诊断并规范干预可显著延缓关节软骨的病变,缓解临床症状,改善患者的生活质量。近年来,超声波对关节、软组织损伤修复的促进作用逐渐得到临床的认可<sup>[2]</sup>。研究显示,低强度脉冲超声治疗有助于提高骨、关节、软组织损伤部位相关酶的活性,增加细胞因子的释放,促进损伤部位的修复<sup>[3]</sup>,因具有无创、简便等优点,受到临床医生和患者的欢迎。本研究通过动物试验,探讨低强度脉冲超声对兔膝关节软骨细胞外基质修复的影响及其作用机制,为临床膝关节炎治疗方案的制定提供理论依据。

## 1 材料与方法

1.1 实验材料 实验动物为健康成年清洁级雌性家兔,90只,购自广州中医药大学试验动物中心,体质量为 $(2.01 \pm 0.18)$ kg。采用标准饲料适应性饲养1周,饮水自由,室温 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ,每天12h照明,饲养环境定时通风、消毒。以随机抽签法将试验家兔分为实验组和对照组,各45只。配置3%戊巴比妥钠溶液,注射用青霉素钠。免疫组化一抗(北京博奥森公司),生物显微镜(日本OLYMPUS BX53型),超声波骨折愈合仪(南京建成生物工程研究所),多功能真彩色细胞图像分析管理系统(美国MediaCybernetics公司)。

### 1.2 研究方法

1.2.1 建兔KOA模型:采用配置好后的3%戊巴比妥钠溶液按照每公斤体重1mL的剂量经兔耳缘静脉处静脉推注。麻醉成功后,将家兔右侧膝关节手术区域的毛发剃除干净、消毒并铺巾,切开关节内侧皮肤,分离至髌骨处,向后向外翻开,维持膝关节在最大屈曲的位置。完成膝关节腔暴露后,将内侧半月板分离、切除。剪断前交叉韧带,0.9%氯化钠注射液对膝关节腔冲洗、清除出血后,缝合关节囊、皮肤。术后常规皮肤消毒、无菌敷料外敷,连续3天青霉素40万U肌注。术后家兔可在笼中自由活动,动态观察家兔的

创口愈合情况。

1.2.2 低强度脉冲超声治疗:术后2周,实验组家兔采用超声波骨折愈合仪进行低强度脉冲超声治疗,超声频率为 $(800 \pm 5\%)$ KHz,最大输出空间平均声功率为 $(50 \pm 10\%)$ mw/cm<sup>2</sup>,治疗20min/d。对照组操作与实验组相同,但是探头不输出能量。

1.3 观察指标 两组在治疗第2、4、8周,各随机处死15只,随即切开右侧膝关节,暴露关节腔,观察关节腔内的积液、滑膜肿胀及其软骨的变化情况。离断右侧膝关节,取出股骨和胫骨内侧的软骨组织并冰冻保存。软骨组织经过常规HE染色、番红O染色后,通过光学显微镜了解组织形态学特征,采用Mankin关节软骨病理评分标准进行评分,采用硝酸还原法检测标本中一氧化氮的含量,通过免疫组化法检测标本中阳性细胞胞浆平均光密度值,通过反转录PCR技术检测标本基质金属蛋白酶(matrix metalloproteinases, MMPs)、蛋白多糖II型胶原的相对表达量。

1.4 统计分析 采用SPSS 17.0进行统计分析,比较两组家兔改良Mankin评分, MMPs、蛋白多糖II型胶原阳性细胞胞浆光密度、相对表达量及关节软骨中一氧化氮浓度变化等, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 不同时间点的改良Mankin评分及阳性细胞胞浆平均光密度比较 观察组第2、4、8周的改良Mankin评分以及MMP-3、MMP-7、MMP-13的阳性细胞胞浆平均光密度值均低于对照组,蛋白多糖和II型胶原的阳性细胞胞浆平均光密度值均高于对照组( $P$ 值均 $< 0.05$ ),见表1。

2.2 不同时间点基质金属蛋白酶的相对表达量和关节软骨中一氧化氮浓度比较 观察组第2、4、8周的关节软骨中一氧化氮浓度以及MMP-3、MMP-7、MMP-13的相对表达量均显著低于对照组,而蛋白多糖和II型胶原的相对表达量均显著高于对照组( $P$ 值均 $< 0.05$ ),见表2。

表1 两组不同时间点的改良Mankin评分及阳性细胞胞浆平均光密度( $\bar{x} \pm s$ )

组别	时间点	改良 Mankin 评分	阳性细胞胞浆平均光密度值				
			MMP-3	MMP-7	MMP-13	蛋白多糖	II型胶原
实验组	第2周	2.89±1.01 <sup>a</sup>	0.14±0.03 <sup>a</sup>	0.18±0.01 <sup>a</sup>	0.13±0.03 <sup>a</sup>	0.32±0.02 <sup>a</sup>	0.28±0.03 <sup>a</sup>
	第4周	5.59±1.20 <sup>a</sup>	0.22±0.03 <sup>a</sup>	0.23±0.03 <sup>a</sup>	0.20±0.02 <sup>a</sup>	0.27±0.02 <sup>a</sup>	0.25±0.02 <sup>a</sup>
	第8周	7.95±1.27 <sup>a</sup>	0.29±0.02 <sup>a</sup>	0.31±0.02 <sup>a</sup>	0.27±0.02 <sup>a</sup>	0.19±0.01 <sup>a</sup>	0.17±0.02 <sup>a</sup>
对照组	第2周	6.58±1.32	0.23±0.02	0.24±0.02	0.20±0.01	0.27±0.02	0.23±0.01
	第4周	8.84±1.18	0.30±0.02	0.29±0.01	0.28±0.02	0.19±0.01	0.19±0.02
	第8周	12.08±1.70	0.38±0.03	0.35±0.02	0.34±0.02	0.15±0.01	0.13±0.01
$t$ 值(2周)	-	14.89	16.74	18.00	14.85	11.86	10.61
$t$ 值(4周)	-	12.95	14.88	12.73	18.97	18.98	14.23
$t$ 值(8周)	-	13.06	16.75	9.49	16.60	18.97	12.00

注:<sup>a</sup>表示和对照组比较 $P < 0.05$ 。下表同。

表 2 两组不同时间点 MMP、蛋白多糖和 II 型胶原的相对表达量和关节软骨中一氧化氮浓度( $\bar{x} \pm s$ )

组别	时间点	关节软骨中 一氧化氮浓度(%)	相对表达量				
			MMP-3	MMP-7	MMP-13	蛋白多糖	II 型胶原
实验组	第 2 周	23.31±3.58 <sup>a</sup>	0.89±0.06 <sup>a</sup>	0.83±0.09 <sup>a</sup>	0.89±0.08 <sup>a</sup>	1.25±0.19 <sup>a</sup>	1.23±0.19 <sup>a</sup>
	第 4 周	19.05±3.09 <sup>a</sup>	0.59±0.07 <sup>a</sup>	0.61±0.14 <sup>a</sup>	0.63±0.08 <sup>a</sup>	1.70±0.41 <sup>a</sup>	1.72±0.51 <sup>a</sup>
	第 8 周	15.42±2.68 <sup>a</sup>	0.39±0.08 <sup>a</sup>	0.32±0.04 <sup>a</sup>	0.35±0.09 <sup>a</sup>	2.61±1.00 <sup>a</sup>	2.63±0.52 <sup>a</sup>
对照组	第 2 周	29.52±3.43	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
	第 4 周	34.21±3.09	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
	第 8 周	33.02±3.47	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
t 值(2 周)		8.40	12.30	12.67	9.22	18.63	8.12
t 值(4 周)		23.27	39.29	18.69	31.03	11.45	9.47
t 值(8 周)		26.93	51.15	114.04	48.45	17.51	21.03

### 3 讨论

膝骨关节炎是老年常见的膝关节疾病,病程较长,病情进展缓慢,晚期患者可致残<sup>[4]</sup>。发病机制主要是关节软骨退化、炎症反应、膝关节生物力学改变等<sup>[5]</sup>,其中膝关节软骨细胞外基质等消耗是重要原因<sup>[6]</sup>。本研究通过动物试验,试图揭示低强度脉冲超声对兔膝关节软骨细胞外基质修复的影响及其作用机制。

本研究发现,实验组治疗后 2~8 周 Mankin 评分结果以及 MMP-3、MMP-7、MMP-13 的阳性细胞胞浆平均光密度值均低于对照组,蛋白多糖和 II 型胶原的阳性细胞胞浆平均光密度值均高于对照组,同时关节软骨中一氧化氮浓度以及 MMP-3、MMP-7、MMP-13 的相对表达量均显著低于对照组,蛋白多糖和 II 型胶原的相对表达量均显著高于对照组。说明经过低强度脉冲超声治疗后,膝关节金属基质蛋白酶的浓度显著降低,蛋白多糖、II 型胶原的浓度显著增高。临床研究显示,软骨细胞外基质含量的增减对膝骨关节炎的病情变化有明显的影[7]。II 型胶原、蛋白多糖是关节软骨的重要组成部分,是保持关节软骨的抗压性、弹性以及润滑度的重要因素<sup>[8]</sup>。实验组治疗后蛋白多糖和 II 型胶原的表达均显著上升,有利于延缓和修复受损的关节软骨,对膝骨关节炎病情的改善有促进作用。郭杨等<sup>[9]</sup>也证实低强度脉冲超声治疗对关节软骨的增殖及 II 型胶原的表达有上调作用。MMPs 是一类蛋白水解酶,表达的上调可增强其降解蛋白多糖的作用,同时活化其他 MMPs 酶原<sup>[10]</sup>。MMP-7 同样具有降解蛋白多糖和 II 型胶原,而 MMP-13 对软骨细胞外基质均有降解作用<sup>[11]</sup>。研究证实,MMPs 表达的上调和膝骨关节炎病情的进展有显著的相关性<sup>[12]</sup>。本研究实验组治疗后,MMPs 的表达有逐渐下降的趋势,说明低强度脉冲超声有助于下调 MMPs 的表达,可减少蛋白多糖、II 型胶原等细胞外基质的降解,对膝关节有保护作用。离体实验也证实,低强度脉冲超声治疗可抑制 MMP-13 的表达<sup>[13]</sup>。一氧化氮含量与膝骨关节炎的病情变化有密切关系,一氧化氮含量的上升可增加炎症细胞因子的释放,减少细胞外基质的合成,加重关节损伤<sup>[14]</sup>。本研究实验组随着治疗时间

的延长,一氧化氮的浓度逐步下降,显著低于对照组。这说明低强度脉冲超声治疗可降低关节软骨一氧化氮的浓度,弱化一氧化氮在膝骨关节炎病理发展过程的作用,从而有利于关节软骨的修复。

综上,低强度脉冲超声可抑制兔膝骨关节炎关节软骨 MMPs 的表达,降低一氧化氮含量,减少软骨细胞外基质降解,有利于关节软骨损伤修复。

### 参考文献

- [1] 黄洪容. 我国社区中老年人膝骨关节炎的发病趋势分析[J]. 当代医学, 2012, 18(12): 59-60.
- [2] 成吉华, 赵丹, 郭杨, 等. 低强度脉冲超声治疗骨关节炎的应用进展[J]. 临床超声医学杂志, 2014, 16(7): 475-477.
- [3] 李彦林, 王国梁, 曹斌, 等. 玻璃酸钠与膝骨关节炎患者关节液中基质细胞衍生因子 1 和基质金属蛋白酶 3、9、13 水平的相关性[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(7): 1323-1326.
- [4] 庞金辉, 刘明轩, 石文俊, 等. X 型胶原在膝骨关节炎软骨中的表达[J]. 实用临床医药杂志, 2012, 16(15): 44-46.
- [5] 孙鹭, 邓紫玉, 牛华, 等. 聚蛋白多糖基因多态性与膝骨关节炎的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2012, 32(9): 1829-1831.
- [6] 闫金明. 基质金属蛋白酶 3 和脂联素在膝关节炎关节液中的表达及临床意义[J]. 中国医师进修杂志, 2013, 36(2): 34-36.
- [7] Zhang B, Zhou HS, Cheng Q, et al. Low-frequency low energy ultrasound combined with microbubbles induces distinct apoptosis of A7r5 cells[J]. Mol Med Rep, 2014, 10(6): 3282-3288.
- [8] 周建林, 邓爽, 方洪松, 等. 关节腔内注射透明质酸钠可以延缓创伤性骨关节炎的软骨退变[J]. 中国组织工程研究, 2015(33): 5295-5300.
- [9] 郭杨, 马勇, 董睿, 等. 低强度脉冲超声对兔关节软骨细胞增殖及 II 型胶原表达的影响[J]. 安徽医科大学学报, 2014, 49(12): 1739-1742.
- [10] 陈志林, 袁太珍, 廖建中, 等. 探讨趋化因子 5 白细胞介素-8 及一氧化氮在骨关节炎发病中的相关性研究[J]. 检验医学与临床, 2014(12): 1601-1602.
- [11] Sato M, Nagata K, Kuroda S, et al. Low-Intensity pulsed ultrasound activates Integrin-Mediated mechanotransduction pathway in synovial cells[J]. Ann Biomed Eng, 2014, 42(10): 2156-2163.
- [12] Tabuchi Y, Sugahara Y, Ikegame M, et al. Genes responsive to low-intensity pulsed ultrasound in MC3T3-E1 preosteoblast cells[J]. Int J Mol Sci, 2013, 14(11): 22721-22740.
- [13] 徐守宇, 张丽梅, 姚新苗, 等. 低强度脉冲超声对兔膝骨关节炎软骨细胞外基质的影响及机制[J]. 中国骨伤, 2014, 27(9): 766-771.
- [14] 吴建萍, 王志刚, 王黎明. 低强度脉冲超声干预膝关节炎模型兔软骨细胞 II 型胶原和基质金属蛋白酶 13 的表达[J]. 中国组织工程研究, 2016, 20(18): 2596-2602.

· 论 著 ·

# 超声辅助-离子色谱法测定大气 PM<sub>2.5</sub> 中 5 种离子

王露, 邢亚东, 张敏会, 王芹, 宋鑫, 杭学宇  
淮安市疾病预防控制中心, 江苏 淮安, 223001

**摘要:**目的 建立同时测定大气 PM<sub>2.5</sub> 中 F<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 5 种水溶性无机离子的离子色谱测定法。方法 采用石英滤膜采样, 用陶瓷剪刀剪取滤膜的 1/8 并剪碎, 加入 10 mL 蒸馏水浸没水浴超声提取 30 min, 浸提液以 4 500 r/min 离心 5 min, 上清液用 0.45 μm 滤头过滤转移至 10 mL 样品瓶中, 用 ICS-5000+ 离子色谱仪进行测定, 保留时间定性, 外标法定量。结果 经过该方法处理后, F<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 5 种阴、阳离子的分离度较好, 满足实验测定要求。5 种离子的浓度值与峰面积线性关系良好, 相关系数  $r$  均  $\geq 0.998 3$ , 回收率为 92.6%~110.3%, 相对标准偏差 RSD 为 0.8%~4.2%。结论 建立的方法操作简单、快速、准确度高, 适用于大气 PM<sub>2.5</sub> 中 F<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 5 种阴、阳离子的定量测定。

**关键词:** 离子色谱法; PM<sub>2.5</sub>; 超声提取; 水溶性无机离子

中图分类号: R122 文献标识码: A 文章编号: 1006-9070(2018)02-0165-03

## Determination of 5 inorganic ions in air PM<sub>2.5</sub> by ultrasonic assistant ion chromatography method

WANG Lu, XING Ya-dong, ZHANG Min-hui, WANG Qin, SONG Xin, HANG Xue-yu  
Huai'an Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Huai'an 223001, China

**Abstract: Objective** To establish an ion chromatography method to determine 5 soluble inorganic ions such as fluorine ion (F<sup>-</sup>), chloride ion (Cl<sup>-</sup>), nitrate ion (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), sulfate ion (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) and ammonium ion (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) in air PM<sub>2.5</sub> simultaneously. **Methods** Quartz membrane filter was used for sampling, 1/8 of quarta membrane filter was acquired and cut into pieces by ceramic scissors, 10 mL distilled water was added to the sample, which was subjected to 30-min ultrasonic extraction. The extraction solution was centrifuged by 4 500 r/min for 5 min, while the supernatant was filtered and transferred to a 10 mL sample bottle by 0.45 μm filter. The ions were determined by ICS-5000+ ion chromatograph. The retention time was use for qualitative analysis, while external standard method was used for quantitative analysis. **Results** The 5 inorganic ions were basically achieved separation and had good linear relationship with all  $r \geq 0.998 3$ . The recovery rates were ranged from 92.6% to 110.3%, while the RSDs were in the range of 0.8% to 4.2%. **Conclusion** The established method is simple, fast and reliable, which is suitable to be applied in the quantitative analysis for 5 soluble inorganic ions such as F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> and NH<sub>4</sub><sup>+</sup> in air PM<sub>2.5</sub> simultaneously.

**Key words:** Ion Chromatography; PM<sub>2.5</sub>; Ultrasonic extraction; Soluble inorganic ions

PM<sub>2.5</sub> 也称为可入肺颗粒物, 是灰霾天气主要污染物, 可引发哮喘、支气管炎和心血管病等疾病, 甚至肿瘤发生<sup>[1-2]</sup>。PM<sub>2.5</sub> 的主要由元素碳、有机碳化合物、硫酸盐(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)、硝酸盐(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)、铵盐和铅、锌、砷、镉、铜等重金属元素构成<sup>[3-4]</sup>, 其中水溶性离子 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 和 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 会直接影响降水的酸度, 是酸雨形成的主要原因<sup>[5]</sup>。建立同时测定 PM<sub>2.5</sub> 中水溶性无机离子及铵根具有重要意义。目前, 检测 PM<sub>2.5</sub> 中水溶性阴离子的测定方法, 主要有比色法、浊度法和离子色谱法(IC)等。其中离子色谱法具有操作简便快速、灵敏高、选择性好等优点, 可以满足

多种水溶性无机离子同时在线测定的要求, 被广泛地应用于水溶性无机离子的定量检测<sup>[6]</sup>。本文采取超声辅助提取并用离子色谱仪定量测定 PM<sub>2.5</sub> 中 5 种水溶性无机离子(F<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)的方法, 同时对 PM<sub>2.5</sub> 的采集、处理以及分析过程进行了研究。

### 1 材料与方 法

1.1 仪器与试剂 DIONEX ICS-5000+ 型离子色谱分析仪(美国戴安), 配备电导检测器和阴阳离子抑制器; 超声仪(昆山市超声仪器有限公司); 台式冷冻离心机

DOI: 10.13668/j.issn.1006-9070.2018.02.015

基金项目: 江苏省预防医学科研基金(Y2015035); 淮安市科技局科技支撑(社会发展)项目基金(HAS2015030)

作者简介: 王露(1987—), 女, 江苏淮安人, 检验师, 主要从事理化检验工作。

(美国热电公司);石英纤维滤膜(Pall,规格:90 mm);陶瓷剪刀。氟化物标准储备溶液[ $\rho(\text{F}^-)=1\ 000\ \mu\text{g}/\text{mL}$ ,批号:1603];氯化物标准储备溶液[ $\rho(\text{Cl}^-)=1\ 000\ \mu\text{g}/\text{mL}$ 批号:1701109];硝酸盐标准储备溶液[ $\rho(\text{NO}_3^-)=1\ 000\ \mu\text{g}/\text{mL}$ 批号:162073];硫酸盐标准储备溶液[ $\rho(\text{SO}_4^{2-})=1\ 000\ \mu\text{g}/\text{mL}$ 批号:160709];铵盐标准储备溶液[ $\rho(\text{NH}_4^+)=1\ 000\ \mu\text{g}/\text{mL}$ 批号:16011];甲磺酸溶液[ $\rho(\text{CH}_3\text{SO}_3\text{H})=20\ \text{mmol}/\text{L}$ 批号:162023];无水碳酸钠(分析纯);碳酸氢钠(分析纯)。

1.2 方法

1.2.1 色谱条件:色谱柱:大容量阴离子交换分析柱 DIONEX IonPac AS23, IonPac AG23 保护柱(4 mm × 50 mm);抑制器:DIONEX ASRS 4 mm 阴离子抑制器;DIONEX IonPac CS12A, IonPac CG12A 保护柱(4 mm × 50 mm);抑制器:DIONEX CSRS 4 mm 阳离子抑制器;抑制电流:25 mA;检测器:电导检测器;检测池温度:30 °C;淋洗液(4.5 mmol/L 碳酸钠-0.8 mmol/L 碳酸氢钠)流速 1.0 mL/min,定量环 25  $\mu\text{L}$ 。

1.2.2 标准溶液配制和标准曲线的制备:储备液配置具体过程如下:分别吸取  $\text{F}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$  的标准液 25.0 mL 定容至 250 mL,得到各自 100.0 mg/L 的储备液。然后分别吸取  $\text{F}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$  的标准储备液 0、1.0、2.0、4.0、8.0、15.0、25.0 和 50.0 mL 定容至 100mL,得到 0、1.0、2.0、4.0、8.0、15.0、25.0 和 50.0 mg/L 的  $\text{F}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$  标准系列。

1.2.3 样品的前处理水浴超声浸提:取采样滤膜 1/8,准确称重后用陶瓷剪刀剪碎置于 10 mL 刻度离心管底部,加入 10.0 mL 纯水浸没截取的滤膜,拧紧离心管的螺旋盖,于通风橱里 20 °C 室温水浴超声(波长:8 570 m)浸提 30 min 后,取出放至室温,浸提液经 4 500 r/min 速度离心 5 min,用 0.45  $\mu\text{m}$  滤膜过滤,上机测定。

2 结果

2.1 超声时间的优化 超声时间是增加水溶性无机离子提取效率的关键因素。预实验中分别观察超声时间在 10、20、30、40、50 min 对提取效率的影响。结果表明在 10~30 min 内提取效率逐渐升高,30 min 后几乎保持不变。所以本实验选择 30 min 为超声提取时间。

2.2 样品进样量的优化 样品的进样量影响着本实验的灵敏度。随着进样量的增大,灵敏度明显增大。当进样量为 25  $\mu\text{L}$  时,已满足检测要求。本方法最终选择 25  $\mu\text{L}$  为样品的进样量。

2.3 淋洗液流速的优化 淋洗液流速会影响各峰的

分离度和分析时间。随着淋洗液流速的增大,分析时间会缩短,但峰的分度会下降,且降低了灵敏度。最终本方法选择 1.0 mL/min 为淋洗液的流速。

2.4 方法的线性关系、检出限 在最佳实验条件下,  $\text{F}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$  5 种水溶性无机离子在 0~50 mg/L 的浓度范围内与各自峰面积呈良好线性关系,具体参数见表 1。对样品空白进行 11 次连续测定,由 3 倍标准偏差得出检出限,  $\text{F}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$  的检出限分别为 0.01、0.005、0.02、0.01、0.08 mg/L。阴阳离子标准品色谱图如图 1 和 2。

表 1 五种测定离子的线性方程和检出限

离子	线性方程	线性范围 (mg/L)	相关系数 (r)	检出限 (mg/L)
$\text{F}^-$	$y=0.245\ 0x-0.021\ 9$	0~50	0.998\ 7	0.01
$\text{Cl}^-$	$y=0.181\ 5x-0.378\ 1$	0~50	0.999\ 1	0.005
$\text{NO}_3^-$	$y=0.079\ 3x-0.013\ 4$	0~50	0.999\ 7	0.02
$\text{SO}_4^{2-}$	$y=0.116\ 4x-0.129\ 0$	0~50	0.999\ 6	0.01
$\text{NH}_4^+$	$y=-0.000\ 8x^2+0.142\ 7x+0.082$	0~50	0.998\ 3	0.08

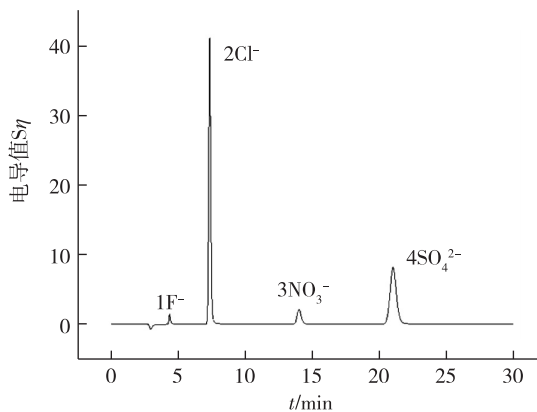


图 1 阴离子谱图

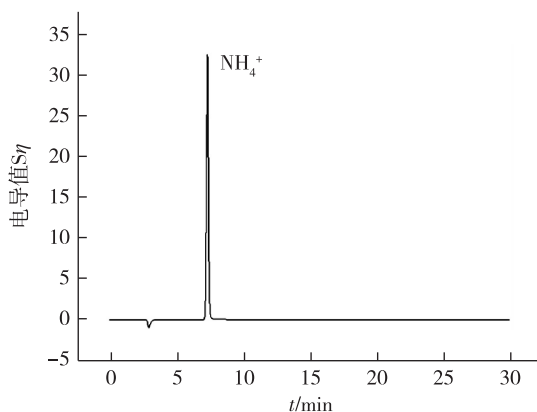


图 2 阳离子谱图

2.5 方法的回收率和精密度 分别在空白样本中加入低(1 mg/L)、中(10 mg/L)、高(20 mg/L)3 种质量浓度水平进行加标回收实验,平行测定 6 次,回收率为 92.6%~110.3%,相对标准偏差(RSD)为 0.8%~4.2%,该洗脱方法有较好的重现性和较高的准确度,

满足 PM<sub>2.5</sub> 中各种阴阳离子的检测的要求。见表 2。

2.6 样品测定 应用本方法对淮安地区 2017 年度 1—7 月采集的空气样品进行定量监测, 样品数均为 56 个, 结果 F<sup>-</sup> 为 0.206~3.12 μg/m<sup>3</sup>, Cl<sup>-</sup> 为 0.975~3.73 μg/m<sup>3</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 为 6.42~44.2 μg/m<sup>3</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 为 3.47~16.3 μg/m<sup>3</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 为 5.24~20.2 μg/m<sup>3</sup>。

表 2 空白样品的回收率和精密度

离子	回收率(%)			RSD(%)		
	低浓度	中浓度	高浓度	低浓度	中浓度	高浓度
F <sup>-</sup>	98.6	93.7	110.3	2.3	3.3	1.1
Cl <sup>-</sup>	97.5	106.4	98.9	1.9	0.8	2.1
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	106.4	102.0	92.6	4.2	1.6	1.7
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	103.0	98.5	95.8	2.2	2.3	3.9
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	101.5	103.1	108.1	3.0	2.5	3.6

### 3 讨论

建立的超声提取-离子色谱法测定 PM<sub>2.5</sub> 中 F<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 5 种无机离子定量方法, 各离子线性相关系数均达到 0.998 以上, 检出限低至 0.005 mg/L, 与文献<sup>[7]</sup>报道的检测效果基本一致。大多数元素高、中、低 3 种浓度的加标回收率均良好, 能满足日常检测需要。韩晓鸥等<sup>[8]</sup>建立一种离子色谱-电导检测方法, 用于同时测定雾霾空气 PM<sub>2.5</sub> 中的 5 种阳离子(Na<sup>+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Ca<sup>2+</sup>), 分离效果好, 分离度≥1.8, 线性良好。

本文研究建立的以超声提取-离子色谱法测定 PM<sub>2.5</sub> 中 5 种无机离子的检测方法, 经实践验证, 方法操作简单、干扰少、回收率高, 结果准确, 可用于 PM<sub>2.5</sub> 中水溶性阴阳离子监测。科研工作者用超声提取和其他前处理方法对比发现, 超声提取具有高效、快速、节约试剂、污染小以及干扰因素少等优点, 这提示本法并不局限于目前的离子种类, 可以用于多种阴、阳离子的检测。

### 参考文献

- [1] Guo L J, Zhao A, Chen R J, et al. Association between Ambient Air Pollution and Outpatient Visits for Acute Bronchitis in a Chinese City[J]. Biomed Environ Sci, 2014, 27(11):833-840.
- [2] 曾婕, 刘睿聪, 陈剑宇, 等. 成都市 PM<sub>2.5</sub> 水平与人群呼吸系疾病死亡的时间序列研究[J]. 江苏预防医学, 2017, 28(2): 144-146.
- [3] 姚青, 韩素芹, 蔡子颖. 天津采暖期大气 PM<sub>2.5</sub> 中重金属元素污染及其生态风险评估[J]. 中国环境科学, 2013, 33(9): 1596-1600.
- [4] 沈慧, 凌霞, 孟元华. 超声浸提 ICP-MS 法测定 PM<sub>2.5</sub> 中多种金属元素方法的建立与应用[J]. 江苏预防医学, 2017(3):284-287.
- [5] 谢鹏, 霍铭群, 孙倩, 等. 大气颗粒物酸性研究[J]. 环境化学, 2009, 28(5):626-629.
- [6] 王红伟, 陈曦, 牟世芬, 等. 离子色谱法同时测定大气中 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 和 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 的研究[J]. 卫生研究, 2012, 41(4):131-134.
- [7] 余波, 韩晓鸥, 李延升, 等. 离子色谱法测定 PM<sub>2.5</sub> 中 6 种阴离子[J]. 中国卫生检验杂志, 2016, 26(7):937-939.
- [8] 韩晓鸥, 平小红, 张媛媛, 等. 离子色谱法测定雾霾天气 PM<sub>2.5</sub> 中 5 种阳离子[J]. 中国卫生检验杂志, 2015, 25(22):3825-3827.

收稿日期:2017-10-24 编辑:王民生

(上接第 123 页)

本研究表明, 禽流感病毒各亚型的流行在不同时间存在差异。H7 亚型检出阳性率冬季明显高于夏季, 与曹蓝<sup>[9]</sup>报道一致; H5 亚型冬、夏季均有检出, 且无差异, 与曹蓝<sup>[11]</sup>报道不同; H9 亚型阳性率夏季高于冬季, 提示夏季注意提防 H9N2 型禽流感。建议未来在加强监测的基础上, 在流行季节应控制流通市场, 加强消毒, 减少群众直接接触病死禽和活禽接触机会; 职业暴露人员应提高使用有效防护用品的自觉性并强化个人防护, 以降低人感染禽流感病毒的发生风险。

### 参考文献

- [1] Yu H, Gao Z, Feng Z, et al. Clinical characteristics of 26 human cases of highly pathogenic avian influenza A (H5N1) virus infection in China[J]. PLoS One, 2008, 3(8):e2985.
- [2] 许可, 霍翔, 黄昊, 等. 2013-2016 年江苏省人感染 H7N9 禽流感流行特征及影响因素分析[J]. 江苏预防医学, 2017, 28(3): 241-244.
- [3] 余平, 熊英, 李辉, 等. 江西省首例人感染 H7N9 禽流感病例流行病学调查[J]. 现代预防医学, 2014, 41(8):1351-1353.

- [4] 胡晓军, 杨健平. 赣州市首例人感染 H7N9 禽流感病例的检测报告[J]. 现代预防医学, 2015, 42(5):918-920.
- [5] 刘晓青, 傅伟杰, 谢响, 等. 江西省人感染 H7N9 禽流感流行病学特征分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2015, 19(3):265-268.
- [6] 闫铁成, 肖丹, 王波, 等. 中国大陆 130 例人感染 H7N9 禽流感病例流行病学特征分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2013, 17(8): 651-654.
- [7] 刘红莲, 郑惠能, 颜玉炳, 等. 2011 年-2014 年厦门市环境和职业暴露人群禽流感监测分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2016, 26(1): 109-112.
- [8] 邹丽容, 毛小晓, 武婕, 等. 2012-2015 年广东省活禽市场外环境禽流感病毒污染状况研究[J]. 激光生物学报, 2016, 25(3): 276-282.
- [9] 邓立权, 范明, 黄飏, 等. 吉林省活禽市场外环境禽流感污染情况调查[J]. 中国公共卫生, 2017, 33(3):157-159.
- [10] 丁启能, 周璐, 彭春娇, 等. 2014 年-2016 年楚雄州外环境标本高致病性禽流感病毒核酸检测分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2016, 26(12):1711-1713.
- [11] 曹蓝, 陈艺韵, 鲁恩洁, 等. 2015 年广州市 3447 份外环境标本高致病性禽流感病毒监测结果分析[J]. 现代预防医学, 2016, 43(23):4402-4404, 4416.

收稿日期:2017-09-12 编辑:彭海燕

# 2012—2016 年无锡市梁溪区心肌梗死发病率趋势

杨菲菲, 陈鑫

无锡市梁溪区疾病预防控制中心, 江苏 无锡 214011

**摘要:目的** 了解无锡市梁溪区心肌梗死的发病情况和变化趋势,为制定防治策略以及效果评价提供基础信息。

**方法** 收集 2012—2016 年户籍人口心肌梗死发病数据,利用年估计变化百分比评价心肌梗死的发病率变化趋势。**结果** 2012—2016 年,梁溪区心肌梗死发病病例 1 793 例,年均粗发病率为 46.85/10 万,标化发病率 22.71/10 万,粗发病率和标化发病率均有上升趋势( $P$  值均  $< 0.05$ )。其中男性粗发病率 67.04/10 万,标化发病率 39.06/10 万;女性粗发病率 26.99/10 万,标化发病率 13.94/10 万,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。男性平均发病年龄( $67.57 \pm 12.77$ )岁,女性( $77.05 \pm 10.94$ )岁,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。**结论** 2012—2016 年梁溪区心肌梗死发病呈现一定的上升趋势,男性发病情况较女性严重,应通过加强行为和生活方式干预降低心肌梗死的发病率。

**关键词:** 心肌梗死;发病率;发病趋势;年估计变化百分比

**中图分类号:** R541

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1006-9070(2018)02-0168-03

心肌梗死是临床常见的循环系统重症,有较高的发病率和死亡率<sup>[1]</sup>。随着经济的快速发展,以及生活水平的极大改善,人们在饮食结构和生活习惯等方面都发生了巨大的改变,营养过剩、心理压力、运动不足、吸烟、酗酒、人口老龄化等都成为心肌梗死发病率增长的重要危险因素<sup>[2]</sup>。为了解无锡市梁溪区心肌梗死的发病情况和流行趋势,现对 2012—2016 年心肌梗死发病资料进行分析,为制定防治策略及效果评价提供基础信息。

## 1 材料与方法

**1.1 材料** 发病资料来源于无锡市慢性病网络管理信息系统,按照户籍地筛选报告疾病为急性心肌梗死(I21)和随后性心肌梗死(I22)的所有病例。本资料中,心肌梗死病例的最低确诊医疗机构为区级二级医疗机构,报告范围包括门急诊、住院所有应报告个案;人口资料来源于无锡市公安局,劳动龄人口为 15~64 岁年龄组人群;以 2010 年全国人口普查数据进行标化,数据来源于中国统计局。

**1.2 质量控制** 全市各级医疗机构均开展“慢五病”报告和漏报自查工作,市、区级疾控中心定期对医疗机构开展督导检查;各社区卫生服务中心开展心肌梗死的死亡补发病工作;心肌梗死发病超过 28 天的再次急性发作,按新发病例报告;数据统计前对重报以

及报告地址错误的个案进行剔除。

**1.3 统计分析** 利用 Excel 2010 进行数据录入和整理,SPSS 18.0 软件进行统计分析。采用  $\chi^2$  检验比较发病率的差异; $t$  检验比较平均发病年龄的差异;年估计变化百分比 $[EAPC = (10^a - 1) \times 100\%]$ 分析发病率的时间变化趋势,以年份作为自变量  $x$ ,将发病率进行对数转换后的新变量作为因变量  $y$ ,拟合直线: $y = b + ax$ ,其中  $y = \lg(\text{发病率})$ ,进一步计算 EAPC,并进行统计学检验,即对拟合直线斜率  $a$  进行  $t$  检验,检验 EAPC 是否为偶然变化量<sup>[3-5]</sup>;检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 发病情况** 2012—2016 年共报告心肌梗死发病病例 1 793 例,年均粗发病率 46.85/10 万,标化发病率 22.71/10 万,全人群的粗发病率以年均 20.78% 的速度上升,标化发病率以年均 20.33% 的速度上升,上升趋势有统计学意义( $P$  值均  $< 0.05$ ),见表 1。发病病例中男性 1 272 例,女性 521 例,男女比为 2.44:1。平均发病年龄( $70.33 \pm 12.99$ )岁,其中男性( $67.57 \pm 12.77$ )岁,女性( $77.05 \pm 10.94$ )岁,差异有统计学意义( $t = -15.85, P < 0.01$ )。男性和女性发病的单月最高峰均出现在 12 月,分别占 11.16% 和 11.71% (见图 1);冬季(12 月至次年 2 月)是发病最多的季节,分别占 28.70% 和 32.25%。

表 1 无锡市梁溪区 2012—2016 年心肌梗死发病率(/10 万)及其变化趋势

年份	男			女			合计			χ <sup>2</sup> 值	P 值
	发病人数	标化发病率	粗发病率	发病人数	标化发病率	粗发病率	发病人数	标化发病率	粗发病率		
2012	157	25.17	41.21	60	8.34	15.61	217	13.97	28.35	44.26	<0.01
2013	198	30.4	52.21	92	12.49	23.92	290	18.01	37.96	40.29	<0.01
2014	286	44.08	75.57	115	15.68	29.85	401	25.64	52.5	76.06	<0.01
2015	301	46.05	79.47	119	15.46	30.78	420	27.12	54.88	54.88	<0.01
2016	330	48.68	86.87	135	17.34	34.7	465	28.72	60.47	81.46	<0.01
EAPC 值(%)		18.94	21.34		18.26	20.5		20.33	20.78		
t 值		4.84	5.33		3.75	4.33		4.95	5.19		
P 值		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05		

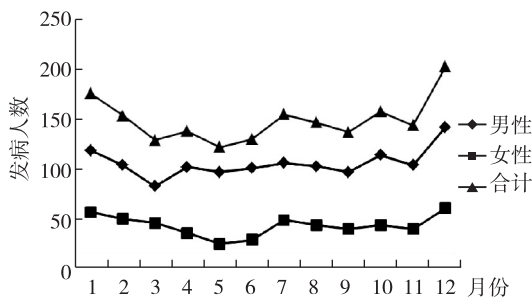


图 1 梁溪区 2012—2016 年心肌梗死发病时间分布

2.2 不同性别发病率 2012—2016 年男性年均粗发病率 67.04/10 万, 标化发病率 39.06/10 万; 女性分别为 26.99/10 万、13.94/10 万; 男女粗发病率差异有统计学意义( $\chi^2 = 293.21, P < 0.01$ )。各年男性粗发病率均高于女性, 差异均有统计学意义( $P$  值均  $< 0.01$ )。男性的粗发病率以年均 21.34% 的速度上升, 标化发病率以年均 18.94% 的速度上升, 上升趋势有统计学意义( $P$  值均  $< 0.05$ )。女性的粗发病率以平均每年 20.50% 的速度上升, 标化发病率以平均每年 18.26% 的速度上升, 上升趋势有统计学意义( $P$  值均  $< 0.05$ )。见表 1。

2.3 不同年龄组发病率 2012—2016 年, 除  $\geq 85$  岁年龄组发病率趋势不稳定外( $P > 0.05$ ), 其余各年龄

组均呈现发病率上升趋势( $P$  值均  $< 0.05$ ), 其中  $\leq 44$  岁组以年均 20.50% 的速度上升, 45~64 岁组以年均 22.46% 的速度上升, 65~84 岁组以年均 17.49% 的速度上升。见表 2。

表 2 无锡市梁溪区 2012—2016 年不同年龄组心肌梗死发病率(/10 万)及变化趋势

年龄组(岁)	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	EAPC 值(%)	t 值	P 值
0~	1.78	2.87	3.19	4.03	3.79	20.50	3.62	<0.05
45~	26.61	29.28	50.59	55.61	53.25	22.46	3.76	<0.05
65~	99.70	146.52	187.76	170.36	207.00	17.49	3.49	<0.05
85~	287.44	334.98	300.97	378.64	342.06	4.47	1.43	>0.05

2.4 劳动龄人口发病率 劳动龄人口共发病 612 例, 其中男性 534 例, 女性 78 例, 男女比为 6.85:1; 男性粗发病率为 38.73/10 万, 女性粗发病率为 5.52/10 万, 差异有统计学意义( $\chi^2 = 351.34, P < 0.01$ )。各年度男性粗发病率均高于女性, 差异均有统计学意义( $P$  值均  $< 0.01$ )。劳动龄人口粗发病率、标化发病率均有上升趋势( $P$  值均  $< 0.05$ ), 男性粗发病率以年均 22.72% 的速度上升, 趋势有统计学意义( $P < 0.05$ ), 标化发病率以年均 21.80% 的速度上升, 趋势有统计学意义( $P < 0.05$ ), 女性的粗发病率和标化发病率并未呈现稳定趋势( $P > 0.05$ )。见表 3。

表 3 无锡市梁溪区 2012—2016 年劳动龄人口心肌梗死发病率(/10 万)及其变化趋势

年份	男			女			合计			χ <sup>2</sup> 值	P 值
	发病人数	标化发病率	粗发病率	发病人数	标化发病率	粗发病率	发病人数	标化发病率	粗发病率		
2012	70	17.58	24.47	5	1.21	1.73	75	9.47	13.04	57.01	<0.01
2013	75	19.18	26.80	11	2.49	3.85	86	10.81	15.21	48.93	<0.01
2014	122	30.90	44.38	20	4.64	7.08	142	17.69	25.48	76.03	<0.01
2015	132	34.57	48.76	26	6.23	9.30	158	20.22	28.72	74.56	<0.01
2016	135	35.10	50.49	16	4.08	5.77	151	19.31	27.72	98.28	<0.01
EAPC 值(%)		21.80	22.72		39.77	38.95		22.77	23.88		
t 值		4.52	4.52		2.52	2.27		4.04	4.05		
P 值		<0.05	<0.05		>0.05	>0.05		<0.05	<0.05		

### 3 讨论

梁溪区近 5 年心肌梗死年均粗发病率为 46.85/10 万, 标化发病率为 22.71/10 万, 粗发病率与 2015 年重庆市的报道的数据相近, 但标化发病率低于重庆<sup>[6]</sup>; 粗发病率和标化发病率都高于海安县 2011 年的数据<sup>[7]</sup>, 粗发病率与上海杨浦区 2007—2014 年的数据相近<sup>[8]</sup>。男性的发病率高于女性, 男女比 2.44:1, 大于重庆市<sup>[6]</sup>和海安县<sup>[7]</sup>, 但低于深圳市<sup>[9]</sup>, 目前有报道称我国女性急性心肌梗死人数约占总发病人数的 26%<sup>[1]</sup>。性别差异产生的原因可能与男性存在更多的发病危险因素相关, 2015 年本地区的社区诊断结果显示: 男性的吸烟、过量饮酒、不健康饮食等众多行为危险因素的流行率均明显高于女性; 除此之外, 症状不典型导致的易漏诊和部分地区存在女性就诊率低的情况, 都是可能导致女性患者比例较低的原因<sup>[1]</sup>。男性的发病年龄也早于女性, 相差近 10 岁, 目前的研究认为雌激素对于女性的心血管系统起到保护作用, 因此低年龄组女性占总患者的比例相对更低, 但在绝经后和老年期, 女性的发病率会呈现较快的增幅, 而且女性相比男性有更高的病死率<sup>[10]</sup>。

心肌梗死的发病呈现一定的季节高发性, 男性和女性的总体分布大致相同, 单月发病最高峰均出现在 12 月, 12 月通常是无锡冬季的开始, 整个冬季的发病率也高于其他季节。目前认为, 当气温较低时外周血管收缩, 血流阻力增加, 血压升高, 血液黏滞度增加, 容易导致产生冠状动脉血栓, 从而导致心肌梗死的发生; 此外, 冬季人群的运动量减少, 但是脂肪的摄入却增加了, 这也一定程度上增加了冬季的发病风险<sup>[11]</sup>。

梁溪区心肌梗死发病率呈现稳定的上升趋势, 该区作为无锡的中心城区, 生活水平高、节奏快, 不健康的生活方式流行率高, 高血压、糖尿病、高血脂等疾病患病率相对较高; 此外本地区人口老龄化严重, >60 岁人口比例超过 20%, 这些都可能是本地区心肌梗死发病率上升的原因。国内众多研究都发现, 冠心病呈现一定的低龄化趋势<sup>[12-14]</sup>, 而对本地区近 5 年心肌梗死的平均发病年龄进行统计时, 并未发现平均发病年龄出现显著下降的情况, 但 <65 岁各年龄组的发病率还是呈现了比较明显的增长趋势。本资料专门分析了劳动龄人口的心肌梗死发病率趋势, 心肌梗死是劳动龄人口的重要死亡原因之一, 严重威胁其生命健康<sup>[15-16]</sup>; 本区劳动龄人口心肌梗死发病率总体呈现上

升趋势, 男性发病率远高于女性, 且呈现稳定的上升趋势, 心肌梗死对男性劳动龄人口的威胁更大。

综上所述, 梁溪区的心肌梗死发病率近年来呈现一定的上升趋势, 其中男性的情况更为严重, 吸烟、酗酒、不健康饮食、人口老龄化等都是发病的重要危险因素, 开展有针对性的行为和生活方式干预是减少心肌梗死发生的最重要手段, 有利于减少心肌梗死对本地区人群健康寿命的影响。

### 参考文献

- [1] 罗鹏飞, 俞浩, 韩仁强, 等. 2013 年江苏居民循环系统疾病死亡及潜在减寿分析[J]. 江苏预防医学, 2017, 28(1): 35-38.
- [2] 高晓津, 杨进刚, 杨跃进, 等. 中国急性心肌梗死患者心血管危险因素分析[J]. 中国循环杂志, 2015, 30(3): 206-210. 江苏预防医学, 2017, 28(1): 35-38.
- [3] 张荣强, 李凤英. 年估计百分比变化与平均增长速度在公共卫生领域中的应用比较[J]. 中国卫生统计, 2015, 32(2): 328-329.
- [4] 柏佳明, 沈月平. 江苏省溧阳市 2009-2013 年主要肺部疾病死亡率及趋势分析[J]. 江苏预防医学, 2015, 26(5): 14-17.
- [5] 陈尧, 顾晓平, 韩仁强. 2003-2011 年大丰市结直肠癌发病水平分析[J]. 江苏预防医学, 2016, 27(2): 187-189.
- [6] 沈卓之, 丁贤彬, 毛德强, 等. 重庆市 2015 年常住人口心肌梗死发病与死亡情况分析[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2016, 19(9): 1331-1336.
- [7] 王小健, 曹晓斌, 刘海峰, 等. 海安县 2011 年心肌梗死、脑卒中发病及死亡情况分析[J]. 江苏预防医学, 2013, 24(6): 18-20.
- [8] 刘杰, 陈挺, 余云华, 等. 上海市杨浦区 2007-2014 年急性心肌梗死空间数据探索性分析[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2016, 8(4): 464-467.
- [9] 雷林, 周海滨, 彭绩, 等. 深圳市居民 2013-2014 年急性心肌梗死流行特征分析[J]. 慢性病学杂志, 2015, 16(5): 486-489.
- [10] 苏懿, 王磊, 张敏州. 急性心肌梗死的流行病学研究进展[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2012, 10(4): 467-469.
- [11] 黄建华, 张琼, 马江伟. 气候因素变化对急性心肌梗死及心力衰竭影响的研究现状[J]. 中国循环杂志, 2015, 30(9): 910-912.
- [12] 陈伟伟, 高润霖, 刘力生, 等. 中国心血管病报告 2013 概要[J]. 中国循环杂志, 2014, 29(7): 487-491.
- [13] 郑昕, 李建军, 杨跃进, 等. 近 15 年间急性心肌梗死患者的性别年龄演变趋势[J]. 中国循环杂志, 2010, 25(6): 441-444.
- [14] 李慧, 吴巍, 王欣月. 不同年龄段心肌梗死发病的相关因素研究[J]. 贵州医药, 2017, 41(2): 155-156.
- [15] 陈旭鹏, 洪析, 杨华凤, 等. 南京市 2007-2012 年劳动适龄人口死亡分布流行趋势分析[J]. 中国卫生统计, 2014, 31(5): 752-755.
- [16] 俞浩, 武鸣, 林萍, 等. 2012 年江苏省居民因顺位及主要疾病潜在寿命损失分析[J]. 江苏预防医学, 2015, 26(3): 26-29.

收稿日期: 2017-06-21 编辑: 管芳

# 2011—2015 年张家港市居民伤害死亡与疾病负担分析

秦敏晔, 赵丽霞, 邱晶

张家港市疾病预防控制中心, 江苏 苏州 215600

**摘要:**目的 了解张家港市居民伤害死亡现状及疾病负担,为制定伤害预防和控制措施提供科学依据。方法 收集张家港市 2011—2015 年伤害死亡资料,分析伤害死亡原因和疾病负担。结果 2011—2015 年,张家港市因伤害引起的死亡 3 268 例,平均死亡率为 71.56/10 万,标化死亡率 42.49/10 万,居全死因顺位的第 3 位。其中男性平均死亡率为 75.61/10 万,标化死亡率为 51.12/10 万;女性平均死亡率为 67.65/10 万,标化死亡率为 33.97/10 万。伤害的潜在减寿率(PYLLR)4.59‰。前 5 位伤害死因分别为意外跌落、道路交通事故、溺水、自杀、意外中毒,占全部伤害死亡的 78.15%。首位伤害死因,男性为道路交通事故(占 36.40%),女性为意外跌落(占 38.34%)。75 岁以上人群意外伤害死亡率最高,为 569.04/10 万,意外跌落为首位死因。结论 伤害已成为张家港市居民死亡的主要原因之一,其中意外跌落和道路交通事故尤为突出,应制定相应的伤害防治策略,保障居民的生活质量。

**关键词:**伤害;死亡率;死亡顺位;疾病负担

**中图分类号:**R195

**文献标识码:**B

**文章编号:**1006-9070(2018)02-0171-03

随着经济水平的提高,人类疾病谱和死亡谱发生了巨大变化。意外伤害死亡是指因非疾病所致的突发性死亡,目前已成为一个重要的公共卫生问题。为了解张家港市意外伤害死亡的流行病学特征,现对全市 2011—2015 年伤害死亡资料进行分析。

## 1 材料与方法

1.1 资料来源 死亡资料来源于张家港市疾病预防控制中心人口死亡信息登记管理系统,人口资料来源于市公安局户政科。用 2010 年全国普查人口标化。

1.2 分类标准 按《国际疾病分类》ICD-10 中损伤和中毒的外部原因进行死因统计分类。损伤和中毒主要包括交通伤害(运输事故, V01-V99)、自杀(故意自杀, X60-X84)、溺水(意外淹溺和沉没, W65-W74)、意外中毒(有毒物质意外中毒, X40-X49)、跌落(W00-W19)、被杀(加害, X85-Y09)等。

1.3 相关指标 计算指标有粗死亡率、标化死亡率、死因顺位、潜在减寿年数(PYLL)、减寿率(PYLLR)、平均减寿年数(AYLL)。相关计算公式<sup>[1]</sup>:  $PYLL = \sum(L - X_d)$ ,  $AYLL = PYLL / D_i$ ,  $PYLLR = PYLL / N$ , 其中 L 为生存目标年龄(本文参考 70 岁),  $X_d$  死亡人群中每个人的实际生存年龄,  $D_i$  为各年龄组死亡人数,  $N$  为同期人群的总人口数。为减少婴儿及高年龄组对寿命损失不稳定影响,本文仅对 1~69 岁人群进

行减寿分析<sup>[1]</sup>。

1.4 统计分析 利用 SPSS 17.0 统计分析,率的比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 概况 2011—2015 年张家港市户籍居民总死亡 31 773 例,粗死亡率为 695.78/10 万,标化死亡率为 362.10/10 万,其中因伤害死亡 3 268 例,占总死亡人数的 10.29%。伤害死因顺位在恶性肿瘤(30.62%)、脑血管病(22.77%)之后,居第 3 位。2011—2015 年居民伤害的年均粗死亡率为 71.56/10 万,标化死亡率为 42.49/10 万,总体呈现下降趋势,差异有统计学意义( $\chi^2 = 11.23, P < 0.05$ )。见表 1。

2.2 不同性别伤害死亡率 2011—2015 年男性伤害死亡 1 698 例,平均死亡率为 75.61/10 万,标化死亡率 51.12/10 万;女性死亡 1 570 例,平均死亡率为 67.65/10 万,标化死亡率为 33.97/10 万;差异有统计学意义( $\chi^2 = 97.96, P < 0.05$ )。不同年份男性标化死亡率差异无统计学意义( $\chi^2 = 3.81, P > 0.05$ ),女性差异有统计学意义( $\chi^2 = 11.75, P < 0.05$ ),见表 1。

2.3 不同年龄别伤害死亡率 0~岁组死亡率较高,为 17.37/10 万,5~岁组、10~岁组和 15~岁组的死亡率较平稳,分别是 8.99/10 万、6.11/10 万和 8.12/10 万。20~岁组、25~岁组和 30~岁组的死亡率略

有上升,但也比较平稳,分别是 16.14/10 万、15.34/10 万和 14.59/10 万。从 35~岁组起,伤害死亡率随着年龄的增加而升高,70 岁起增幅明显,85~岁组死亡率最高,达 1 389.50/10 万。除 85~岁组外,同年龄组男性的伤害死亡率均高于女性。各年龄组的首位死因:0~岁组、5~岁组、10~岁组和 15~岁组为溺水;75 岁以上年龄组均为意外跌落,其他年龄组均为道路交通事故。

表 1 2011—2015 年张家港市居民伤害死亡情况(/10 万)

年份	男性		女性		合计	
	死亡率	标化率	死亡率	标化率	死亡率	标化率
2011	77.42	56.91	69.20	37.48	73.25	47.15
2012	73.73	50.80	69.13	37.78	71.39	44.21
2013	77.11	50.94	74.18	35.73	75.62	43.26
2014	73.69	49.50	67.28	33.20	70.43	41.34
2015	76.11	48.38	58.60	26.52	67.19	37.40
年均	75.61	51.12	67.65	33.97	71.56	42.49

2.4 伤害死因顺位 前 5 位死因分别为意外跌落、道路交通事故、溺水、自杀、意外中毒,占全部伤害死亡的 78.15%。其中男性为道路交通事故、意外跌落、溺水、自杀和意外中毒,占全部死亡的 59.8%。女性为意外跌落、道路交通事故、溺水、自杀和火灾,占全部死亡的 52.36%。见表 2。

表 2 2011—2015 年张家港市伤害死因前 10 位顺位、死亡率(/10 万)及构成(%)

伤害死因	男性			女性			合计		
	顺位	死亡率	构成比	顺位	死亡率	构成比	顺位	死亡率	构成比
意外跌落	2	20.30	26.86	1	25.94	38.34	1	23.15	32.34
道路交通事故	1	27.52	36.40	2	14.31	21.15	2	20.80	29.07
溺水	3	6.37	8.42	3	7.84	11.59	3	7.12	9.94
自杀	4	4.10	5.42	4	3.71	5.48	4	3.90	5.45
意外中毒	5	1.51	2.00	7	0.43	0.64	5	0.96	1.35
砸死	6	1.47	1.94	8	0.22	0.32	6	0.83	1.16
火灾	7	0.85	1.12	5	0.56	0.83	7	0.70	0.98
意外事故	8	0.76	1.00	6	0.52	0.76	8	0.64	0.89
被杀	9	0.49	0.65	7	0.43	0.64	9	0.46	0.64
意外的机械窒息	10	0.40	0.53	9	0.17	0.25	10	0.28	0.40

2.5 伤害死亡的疾病负担 2011—2015 年张家港市平均期望寿命为 82.06 岁,男性为 79.37 岁,女性为 84.78 岁。去除伤害死亡的影响后,人均期望寿命男性增加 1.39 岁,女性增加 1.40 岁。5 年伤害 PYLL 为 27 558.5 人年, PYLLR 为 6.76‰, AYLL 为 19.01 年。5 年男性的 PYLL 为 19135.5 人年, PYLLR 为 9.43‰, AYLL 为 19.47 年;女性 PYLL 为 8423 人年, PYLLR 为 4.11‰, AYLL 为 18.04 年。各年龄组男性的 PYLL、PYLLR 和 AYLL 均大于女性。见表 3。

表 3 2011—2015 年张家港市居民伤害疾病减寿情况

年龄组(岁)	PYLL(人年)			PYLLR(‰)			AYLL(年)		
	男	女	合计	男	女	合计	男	女	合计
1~	1 965.5	1 025.5	2 991.0	8.57	4.65	6.65	63.40	64.09	63.64
15~	3 855.0	1 480.0	5 335.0	9.33	3.58	6.45	45.89	46.25	45.99
30~	4 930.0	2 267.5	7 197.5	9.63	4.28	6.91	30.81	30.23	30.63
45~	6 727.5	2 815.0	9 542.5	11.53	4.80	8.16	17.12	16.96	17.07
60~69	1 657.5	835.0	2 492.5	5.71	2.80	4.23	5.26	4.69	5.06
合计	19 135.5	8 423.0	27 558.5	9.43	4.11	6.76	19.47	18.04	19.01

### 3 讨论

2011—2015 年张家港市户籍人群伤害死因回顾调查显示,伤害粗死亡率为 71.56/10 万,标化死亡率为 42.49/10 万;标化死亡率低于全国死亡水平<sup>[2]</sup>。男性伤害死亡率高于女性,提示伤害对张家港市男性的影响大于女性,与全国<sup>[2]</sup>和唐山市<sup>[3]</sup>的结果相同。

张家港市伤害死因顺位在恶性肿瘤、脑血管病之后,居第 3 位,顺位高于珠海市<sup>[4]</sup>和江苏省<sup>[5]</sup>的报道。可能与老年人口占比大有关<sup>[6]</sup>,全市 ≥60 岁的老年人占总人口数的 22.94%。结果显示,伤害的死亡率随着年龄的增长而增加, ≥60 岁的老年人高达 220.16/10 万,显著高于其他年龄段。

意外跌落是张家港市伤害死亡的首位死因,且主要集中在 ≥60 岁的老年人群中,与以往的研究报告相符<sup>[7]</sup>。有研究显示<sup>[8]</sup>,跌落的发生率随着年龄的增长而升高, ≥80 岁人群达到了 50%。为预防老年人跌落,应加大健康宣教活动力度,重视建筑物的安全设计、地面注意防滑,并建议老年人有计划地进行身体锻炼,提高身体平衡机能,适当补充钙片<sup>[9]</sup>。

道路交通事故是张家港市伤害死亡的第 2 位死因,男性高于女性,说明道路交通伤害更多地影响男性<sup>[3]</sup>。15~74 岁年龄组首位死因均为道路交通事故,可能与此年龄段的人群外出的机会较多,道路交通暴露机会大有关,与相关研究相同<sup>[10-11]</sup>。为预防道路交通事故的发生,应提高人群安全意识,加强道路基础设施建设,做好人车分流,合理配置道路伤害急救医疗服务,最大限度减少致死性道路交通伤害发生。

伤害死亡的疾病负担分析显示,张家港市男性居民伤害的潜在减寿年数、减寿率、平均减寿年数均高于女性,提示伤害对男性的健康和寿命影响更为严重<sup>[12]</sup>。这与男性有更多的机会从事危险职业和接触危险环境,劳动强度相对大及男性的性格生理特点等有关。今后应从多方面加强干预,保障人群的生活质量和生命健康。

(下转第 185 页)

• 疾病防治 •

# 2013—2015 年某农村地区骨关节炎患病相关影响因素

白淑红<sup>1</sup>, 李洛丽<sup>2</sup>

1. 河南省洛阳正骨医院 河南省骨科医院, 河南 洛阳 471013; 2. 洛阳市第一中医院

**摘要:**目的 了解某农村地区自感存在骨关节炎的患病率及相关影响因素。方法 采用随机抽样方法, 2013—2015 年对某农村地区 >25 岁自感存在骨关节炎的常驻居民统一进行问卷调查及体格检查, 了解农村居民骨关节炎患病率及患病相关影响因素。结果 共调查 282 名自感存在骨关节炎的农村居民, 患病率为 33.69%; 农村居民患骨性关节炎与性别、年龄、体质指数、劳动强度、居住地区等因素相关, 差异有统计学意义( $P$  值均  $< 0.05$ ); 年龄 ( $> 50$  岁)、性别 (女性)、体质指数 ( $\geq 24$ )、劳动强度 (强)、居住地区 (高山) 等 5 个因素为独立因素。结论 该地区常驻居民中, 年龄过大、劳动度过强、居住在山区、体质指数过高及女性是患骨性关节炎的高发人群。

**关键词:** 骨关节炎; 农村居民; 影响因素

**中图分类号:** R684.3

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1006-9070(2018)02-0173-02

骨性关节炎是一种退行性病变, 导致软骨丢失或破坏, 累及关节囊、韧带、滑膜及关节周围肌肉的全关节疾病, 致残率极高<sup>[1]</sup>。其临床表现主要为晨间关节疼痛与晨僵, 轻微活动可减轻疼痛感, 活动过度可加重症状<sup>[2-3]</sup>。体格检查可见受累关节压痛、肿大, 关节活动时存在摩擦感, 若病情较重可见关节畸形、肌肉萎缩等情况, 严重影响患者生活质量<sup>[4]</sup>。随我国老龄化越来越严重, 中老年人群患骨关节炎的人数也越来越多, 给患者造成了一定经济压力及心理负担<sup>[5]</sup>。为了解某农村地区居民骨关节炎患病现状及影响因素, 现对 282 例 >25 岁某农村常驻居民进行问卷调查及体格检查, 对调查资料分析如下。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 采用随机抽样方法, 2013—2015 年对某农村地区自感存在骨关节炎者 282 人进行问卷调查及体格检查, 其中女性 167 名, 男性 115 名, 年龄 27~85 岁, 平均  $(45.89 \pm 6.48)$  岁。纳入标准: ①存在骨关节炎相关临床表现; ②无意识障碍或精神疾病, 可与人进行正常沟通交流; ③年龄 25~89 岁, 不限制男女性别; ④自愿参与研究, 且了解研究内容并签署知情同意书。排除标准: ①无风湿类关节炎或有先天性下肢畸形及下肢外科手术史者; ②有严重肾脏、脑

血管等疾病者。

## 1.2 方法

**1.2.1 问卷调查:** 由统一培训的调查员一对一面访调查, 内容包括身体一般情况、生活习惯、关节外伤史、遗传因素等。

**1.2.2 检查及诊断:** 由乡镇医师进行初步检查, 存在有骨关节炎症状者复查, 排除由其他病变引起的关节疼痛者, 疑似骨关节炎患者再进行 X 线检查确诊。依据《中华医学会风湿病学分会骨关节炎诊治指南(草案)》<sup>[6]</sup> 中骨性关节炎诊断标准, 结合 X 线对患者腰、颈、胸椎、手等骨关节炎进行诊断。

**1.3 统计分析** 使用 EpiData 3.1 录入数据, SPSS 17.0 软件进行统计分析, 计数资料采用  $\chi^2$  检验, 影响因素分析采用 logistic 回归分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 骨关节炎患病率** 共调查 282 名自感存在骨关节炎的农村居民, 经检查最后确诊骨关节炎患者 95 例, 患病率为 33.69%。

**2.2 骨关节炎患病单因素分析** 文化程度、遗传因素、婚姻状况等因素均不是影响农村居民患骨关节炎的相关因素, 差异均无统计学意义 ( $P$  值均  $> 0.05$ );

农村居民患骨关节炎与性别、年龄、体质指数、劳动强度、居住地区等因素存在相关性,差异均有统计学意义( $P$  值均 $<0.05$ )。见表 1。

表 1 骨关节炎患病单因素分析

项目	例数	患病率(%)	$\chi^2$ 值	$P$ 值
性别	男	115	24.35	5.692 0.017
	女	167	40.12	
年龄(岁)	$\leq 50$	110	20.91	28.128 0.000
	$> 50$	146	57.53	
体质指数	$< 24$	101	11.88	28.114 0.000
	$\geq 24$	181	45.86	
文化程度	小学及以下	197	36.55	0.035 0.853
	初中及以上	85	35.29	
劳动强度	轻	34	11.76	16.929 0.000
	中强	248	36.69	
遗传	是	89	30.34	0.074 0.786
	否	193	32.12	
婚烟状况	已婚	120	33.33	0.009 0.926
	未婚	162	33.95	
居住地区	高山	118	46.61	10.781 0.001
	平地	164	24.39	

2.3 骨关节炎患病多因素分析 对单因素分析中具有统计学意义的 5 项因素进行 logistic 回归分析,结果显示,农村居民骨关节炎患病的相关影响因素为年龄( $>50$  岁)、性别(女性)、体质指数( $\geq 24$ )、劳动强度(强)、居住地区(高山),见表 2。

表 2 骨关节炎患病多因素 logistic 回归分析

相关因素	$\beta$	SE	Wald 值	$P$ 值	OR 值	95%CI
年龄( $>50$ 岁)	0.901	0.562	10.298	0.002	3.490	1.109~11.991
性别(女性)	0.591	0.779	9.229	0.001	2.372	1.019~8.971
体质指数( $\geq 24$ )	1.098	0.412	10.251	0.003	3.181	1.322~10.901
劳动强度(强)	0.981	0.971	10.241	0.002	3.573	1.239~11.261
居住地区(高山)	0.882	0.181	3.897	0.001	2.343	1.120~4.983

### 3 讨论

骨关节炎患病率随年龄增加而增高,中老年人肌肉功能、外周神经系统功能等均逐渐下降,使肌肉与神经反应不协调,造成关节损伤<sup>[7-10]</sup>。农村地区居民大多从事重体力劳动,易导致骨板、骨小梁微骨折,而重建的骨小梁僵硬且承受力下降,一旦承受负荷容易变形,使关节作用力集中于软骨内某些部位,导致软骨下骨板发生生理变化,从而引起骨性关节

炎<sup>[11]</sup>。大部分患者因早期骨关节炎临床症状不明显,未给予重视及治疗,随时间延长,症状加重会发生活动受限、关节畸形等情况,对患者正常生活造成严重影响<sup>[12]</sup>。

本调查表明,本地农村居民骨关节炎发病率较高,为 33.69%,以中老年女性、体质指数高( $\geq 24$ )、劳动强度过大、居住于高山等为患病主要影响因素。随年龄增长退性关节疾病骨关节炎发病增加,中老年女性发病率明显高于男性,女性因经后卵巢功能退化、激素紊乱,更易发生该病,减轻她们的劳动强度可有效降低患病率。部分居民居住于高山,常年需负重爬山,使局部关节受压增大,而大量劳作也会加大骨关节的受压,从而增加骨关节炎的发生率。

### 参考文献

- [1] 杨丹,李丹丹,秦鸣,等.黑龙江省农村骨关节炎患病情况现状调查[J].中华地方病学杂志,2016,35(5):365-369.
- [2] 荣杰生,姜丽英,陶树清,等.黑龙江省城市和农村地区中老年人骨关节炎患病状况调查[J].中华流行病学杂志,2010,31(6):655-658.
- [3] 颜斌,李博,梁家龙,等.少数民族地区骨性关节炎患病及危险因素分析[J].中国公共卫生,2010,26(10):1267-1268.
- [4] 王文丽,张美芬,张俊娥,等.90 例骨性关节炎病人疾病认知现状及影响因素分析[J].护理学报,2012,19(16):12-15.
- [5] 汪凤兰,张小丽,邢凤梅,等.唐山地区农村中老年膝骨关节炎患者生活质量调查及影响因素分析[J].中国康复理论与实践,2013,19(6):523-526.
- [6] 马永辉,刘宇赤,钟磊,等.吉林省成年居民关节炎患病现状及其影响因素分析[J].吉林大学学报:医学版,2013,39(5):1057-1062.
- [7] 胡晓琴,杨静,侯丰苏,等.四川省中老年人居民骨关节炎流行现状调查[J].中国慢性病预防与控制,2011,19(1):20-22.
- [8] 孙仙,王平,刘兰,等.宁夏回族自治区农村居民慢性病患病现状及影响因素分析[J].中国公共卫生,2014,30(12):1516-1520.
- [9] 曹裴娅,吴侃,钱佳慧,等.中国中老年人关节炎患病现状及其影响因素分析[J].四川大学学报:医学版,2017,48(2):268-271.
- [10] 薛庆云,王坤正,裴福兴,等.中国 40 岁以上人群原发性骨关节炎患病状况调查[J].中华骨科杂志,2015,35(12):1206-1212.
- [11] 张军锋,宋玲花,董海原,等.山西省农村地区症状性骨关节炎流行状况调查[J].中华风湿病学杂志,2014,18(7):444-448.
- [12] 王新军,刘俊昌,木合塔尔·阿尤甫,等.新疆北疆牧区不同民族居民膝骨性关节炎患病现状调查[J].中国公共卫生,2015,31(7):853-855.

收稿日期:2017-07-12 编辑:编辑:周玲

# 抑制小肠细菌过生长治疗非酒精性脂肪肝病疗效观察

王涛<sup>1</sup>, 吴斌<sup>1,2</sup>, 李娟<sup>1,3</sup>

1. 许昌市中心医院, 河南 许昌 461000; 2. 河南省许昌市分子医学重点实验室;

3. 河南省郑州大学第一附属医院

**摘要:** **目的** 观察抑制小肠细菌过生长 (small intestinal bacterial overgrowth, SIBO) 治疗非酒精性脂肪性肝病 (nonalcoholic fatty liver disease, NAFLD) 的疗效, 为寻找临床上有效的早期治疗药物提供依据。 **方法** 选取医院门诊 2016 年 5 月—2017 年 4 月就诊的 NAFLD 患者 80 例为实验组, 同时选取健康志愿者 40 例为对照组。收集研究对象一般临床资料, 并进行血脂、肝功能生化指标检测及氢呼气试验 (lactulose hydrogen breath test LHBT) 检测, 对 SIBO 阳性患者予以治疗后进行比较。 **结果** 治疗前实验组 SIBO 阳性率 (63.8%) 高于对照组 (22.5%), 差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ); 血脂 (TG、TC)、肝功能 (ALT、AST、GGT) 实验组 SIBO 阳性患者均高于阴性患者和对照组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。治疗后实验组 SIBO 阳性患者血 ALT、AST、GGT、TC 水平均低于治疗前, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 实验组 SIBO 阳性率为 11.3%, 对照组为 5.0%, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。 **结论** NAFLD 患者中小肠细菌过生长发病率较高, 抑制小肠细菌过生长治疗能有效改善 NAFLD 患者血脂、肝功能指标, 为 NAFLD 的早期防治提供临床依据。

**关键词:** 小肠细菌过生长; 非酒精性脂肪性肝病; 肝功能; 血脂; 氢呼气试验

**中图分类号:** R575.5

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1006-9070(2018)02-0175-03

小肠细菌过度生长 (small intestinal bacterial overgrowth, SIBO) 是指小肠内细菌数量增多或细菌类型发生改变, 又称小肠污染综合征或盲袢综合征。非酒精性脂肪性肝病 (nonalcoholic fatty liver disease, NAFLD) 是指除外过量饮酒和药物或遗传性疾病等肝损害因素所致, 以弥漫性肝细胞大泡性脂肪变为特征的临床病理综合征, 包括单纯性脂肪肝 (NAFL)、非酒精性脂肪性肝炎 (NASH) 及其相关的肝硬化和肝细胞癌。研究证实, 肥胖、炎症反应、血脂紊乱、胰岛素抵抗、2 型糖尿病和代谢综合征为 NAFLD 较为肯定的危险因素。近几年的研究提示, 小肠细菌过生长也是可能的危险因素<sup>[1-3]</sup>, 此方面的研究也越来越受到关注。本研究拟通过检测 NAFLD 患者小肠细菌过生长情况, 并对伴有小肠细菌过生长的 NAFLD 患者进行抑制小肠细菌过生长治疗, 探讨小肠细菌过生长与 NAFLD 的关系, 为 NAFLD 的另一种早期临床防治提供依据。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 选取许昌市中心医院消化内科门诊 2016 年 5 月—2017 年 4 月就诊的 NAFLD 患者 80 例作为实验组, 其中男性 40 例, 女性 40 例, 平均年龄

(51.5±12.3) 岁。入选标准: 患者均经郑大一附院或许昌市中心医院彩超诊断, 符合《非酒精性脂肪性肝病诊疗指南》(2010 年修订版) 诊断标准, 排除病毒性肝炎、药物性肝病、全胃肠外营养、内分泌疾病、肝豆状核变性、自身免疫性肝病等导致脂肪肝患者。同时, 选取健康体检的健康志愿者 40 例作为对照组, 其中男性 20 例, 女性 20 例, 平均年龄 (48.3±15.8) 岁。实验组和对照组入选者均无饮酒史或饮酒折合乙醇量 < 140 g/w (女性 < 70 g/w), 无乳糖不耐受, 近 4 周内无使用抗生素、乳果糖、制酸药、影响胃肠动力的药物, 无钡餐造影、灌肠等检查或治疗。

**1.2 方法** 收集研究对象一般临床资料, 禁食 12 h, 次日晨进行血脂 (甘油三酯 TG、总胆固醇 TC)、肝功能 (谷丙转氨酶 ALT、谷草转氨酶 AST、谷酰转氨酶 GGT 和总胆红素 TBIL) 等指标检测, 并行氢呼气试验 (lactulose hydrogen breath test LHBT)。LHBT 结果判读参照国际标准<sup>[4-5]</sup>, 阳性患者均给予左克、奥硝唑口服治疗, 左克每天 2 次, 每次 200 mg, 奥硝唑每天 3 次, 每次 250 mg, 饭后半小时温开水服用。疗程 4 周, 完成治疗后复查 LHBT 及血脂、肝功能检查。合并 NAFLD 者同时给予适当休息和运动, 控制饮食, 以低脂肪、低碳水化合物、高蛋白质饮食为主的

NAFLD 基础治疗。

1.3 统计分析 采用 SPSS 20.0 软件包进行分析处理,计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )示,两组均数比较用  $t$  检验,3 组样本均数比较采用单因素方差分析,计数资料用率表示,其统计学分析采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 基本情况 实验组 80 例中,SIBO 阳性 51 例,SIBO 阴性 29 例,SIBO 阳性率 63.8%;对照组 40 例中,SIBO 阳性 9 例,SIBO 阴性 31 例,阳性率 22.5%,两组阳性率差异有统计学意义( $\chi^2 = 16.54, P < 0.01$ )。4 组性别、年龄差异均无统计学意义( $\chi^2_{\text{性别}} = 0.029, F_{\text{年龄}} = 1.689, P$  值均  $> 0.05$ )。见表 1。

2.2 治疗前血脂、肝功指标比较 血脂(TG、TC);实验组 SIBO 阳性患者高于阴性患者和对照组;肝功能(ALT、AST、GGT);SIBO 阳性患者高于阴性患者和对照组,差异均有统计学意义( $P$  值均  $< 0.05$ )。见表 2。

2.3 治疗前后实验组 SIBO 阳性患者血脂及肝功指标变化 实验组 SIBO 阳性患者完成 4 周疗程后,血 ALT、AST、GGT 和 TC 水平明显低于治疗前,差异均有统计学意义( $P$  值均  $< 0.05$ );TBIL、TG 也得到一定程度的改善,但与治疗前相比,差异均无统计学意义( $P$  值均  $> 0.05$ )。见表 3。

表 1 实验组及对照组 SIBO 阳性、阴性患者年龄、性别分布

组别	例数	男	女	年龄(岁)
实验组 SIBO 阳性	51	26	25	51.3±11.6
实验组 SIBO 阴性	29	14	15	51.7±13.2
对照组 SIBO 阳性	9	4	5	48.3±15.8
对照组 SIBO 阴性	31	16	15	49.1±14.6
合计	120	60	60	50.2±12.9

表 2 实验组与对照组治疗前血生化指标比较

指标	实验组 SIBO 阳性患者( $n=51$ )	实验组 SIBO 阴性( $n=29$ )患者	对照组( $n=40$ )例)
TG(mmol/L)	2.9±3.2 <sup>ac</sup>	2.1±0.5 <sup>b</sup>	1.2±0.2
TC(mmol/L)	5.8±0.8 <sup>ac</sup>	5.1±0.7 <sup>b</sup>	4.1±0.3
ALT(U/L)	88.7±36.5 <sup>ac</sup>	42.7±21.2 <sup>a</sup>	11.7±7.6
AST(U/L)	62.7±26.8 <sup>ac</sup>	37.5±16.8 <sup>a</sup>	12.5±7.2
GGT(U/L)	53.5±32.2 <sup>ac</sup>	48.5±18.2 <sup>b</sup>	17.7±5.4
TBIL(umol/L)	13.6±6.5	11.8±4.3	11.2±1.7

注:与对照组比较,<sup>a</sup> $P < 0.01$ ,<sup>b</sup> $P < 0.05$ ;与 SIBO 阴性组比较,<sup>c</sup> $P < 0.05$ 。

表 3 实验组 SIBO 阳性患者治疗前后血生化指标的变化( $\bar{x} \pm s$ )

指标	治疗前	治疗后	$t$ 值	$P$ 值
TG(mmol/L)	2.9±3.2	2.6±2.5	0.86	$> 0.05$
TC(mmol/L)	5.8±0.8	4.8±0.8	3.25	$< 0.05$
ALT(U/L)	88.7±36.5	29.8±9.61	7.17	$< 0.05$
AST(U/L)	62.7±26.8	27.4±13.51	3.57	$< 0.05$
GGT(U/L)	53.5±32.2	23.5±7.2	8.58	$< 0.05$
TBIL(umol/L)	13.6±6.5	10.8±2.3	2.31	$> 0.05$

2.4 治疗后 LHBT 转阴率比较 实验组和对照组 SIBO 阳性患者均给予左克、奥硝唑口服治疗,4 周后复查 LHBT。实验组治疗前阳性者 51 例,治疗后 9 例,治疗后 SIBO 阳性率为 11.3%(9/80),SIBO 转阴率 82.4%(42/51);对照组治疗前阳性者 9 例,治疗后 2 例,治疗后 SIBO 阳性率为 5.0%(2/40),SIBO 转阴率 77.8%(7/9)。两组治疗后 SIBO 阳性率差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.61, P > 0.05$ );SIBO 转阴率差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.11, P > 0.05$ )。治疗过程中,均无明显不良反应发生。

## 3 讨论

随着物质生活水平提高、生活习惯和饮食结构的改变,NAFLD 发病率日益增高,并呈低龄化趋势。在欧美国家 NAFLD 患病率为 10%~24%<sup>[6]</sup>,在我国发病率约为 15%<sup>[7]</sup>,且在迅速增长。Bäckhed F 等<sup>[8]</sup>通过葡萄糖呼气试验显示,NAFLD 患者 SIBO 发生率明显超过健康对照组,根除过度生长的小肠细菌,可改善 NAFLD 患者的症状。

NAFLD 病程中,NAFL 是相对良性状态,组织学改变仅以肝细胞脂肪变性为主,不伴有肝细胞变性坏死、炎症及纤维化,为可逆性病变,病情进展缓慢,肝硬化发生率低,随访 10~20 年仅 0.6%~3.0%发展为肝硬化;NASH 指肝脏脂肪变合并炎症和肝细胞损伤(气球样变),伴或不伴有肝纤维化,可发展为肝硬化、肝衰竭甚至肝细胞性肝癌(HCC),NASH 患者肝硬化发生率随访 10~20 年高达 15%~25%。在 NAFLD 漫长的进程中,NASH 是发生肝硬化的必经阶段,也是病情恶化的拐点<sup>[9]</sup>。NAFLD 进展到一定阶段即 NASH 后造成肝损伤,肝脏 Kupffer 细胞吞噬功能降低,内毒素清除减少,合成白蛋白、凝血因子的能力下降,免疫功能下降,出现门脉高压血症及血流动力学紊乱,导致小肠黏膜淤血、缺血缺氧、损伤、坏死、脱落,引起肠壁通透性增加,反过来又影响小肠微生态的平衡,引起 SIBO,使得两者形成恶性循环。

既往研究显示,肠道微生态改变、肠源性内毒素血症在 NAFLD 发病中起着重要作用<sup>[2]</sup>。调节肠道微生态平衡已成为 NAFLD 的重要治疗策略。而小肠作为人体消化道最长、对营养物质吸收最多的场所,与机体免疫功能及相关疾病的发展密切相关,其菌群平衡对预防、治疗 NAFLD 至关重要。NAFLD 尤其合并 NASH 患者,除了常规的饮食、运动治疗外,因忌惮降脂药物对肝脏的损害往往不被采用。本研究表明,NAFLD 患者 SIBO 发病率较高,说明此类患者往往伴有小肠细菌过生长。而抑制小肠细菌过生长治疗能有效改善 NAFLD 患者的血脂、(下转第 188 页)

# 564 例儿童社区获得性肺炎病原菌分布及耐药性分析

师红玲, 华祯, 丁瑞娟

漯河市中心医院 漯河医专第一附属医院, 河南 漯河 462000

**摘要:**目的 了解儿童社区获得性肺炎(CAP)的病原菌分布特点及耐药性。方法 回顾性分析 2015 年本院收治的 564 例 CAP 患儿临床资料,采集相关标本,依据《全国临床检验操作规程》进行细菌鉴定和药敏实验。结果 564 例 CAP 患儿中检出病原菌 198 株,检出率 35.1%,其中革兰阴性菌 121 株(61.1%),革兰阳性菌 77 株(38.9%)。革兰阴性菌中以大肠埃希菌(21.7%)和鲍曼不动杆菌(13.6%)为主;革兰阳性菌以金黄色葡萄球菌(16.2%)和肺炎链球菌(12.6%)为主。大肠埃希菌和鲍曼不动杆菌对氨苄西林耐药率(67.4%,92.6%)最高,其他常用抗菌药物头孢曲松(32.6%,25.9%)、头孢他啶(32.6%,25.9%)、头孢吡肟(32.6%,25.9%)等也有一定耐药性;金黄色葡萄球菌对青霉素、红霉素耐药率(100.0%,84.4%)较高,肺炎链球菌对克林霉素(100.0%)、阿奇霉素(100.0%)、红霉素(100.0%)、复方新诺明(92.0%)耐药率较高。多因素分析结果显示,患儿年龄、入院前使用过抗菌药物以及合并营养不良是患儿 CAP 病原菌多重耐药危险因素( $P$ 值均 $<0.05$ )。结论 儿童 CAP 病原菌对临床常用抗菌药物敏感性相对较低,应采取针对性干预措施,防止 CAP 病原菌多重耐药的发生。

**关键词:**儿童;社区获得性肺炎;病原菌;药敏实验;多重耐药

**中图分类号:**R117 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-9070(2018)02-0177-03

儿童社区获得性肺炎(CAP)是指健康儿童医院外获得的感染性肺炎,以及入院前感染,入院后潜伏期内发生的肺炎<sup>[1-2]</sup>,是儿童常见感染性疾病。引起 CAP 的病原体有多种,细菌最为常见。环境和抗菌药物均会影响病原菌分布,各医院抗菌药物使用存在明显差异性<sup>[3-4]</sup>。目前对儿童 CAP 研究主要以各地区儿童获得性肺炎的区域性差异、临床治疗效果、重症 CAP 病毒学检测及相关预防措施为主<sup>[5-6]</sup>。本研究回顾性分析我院收治的 564 例 CAP 患儿临床资料,对其相关病原菌分布情况和耐药性情况进行分析,并对造成患儿体内病原菌多重耐药危险因素进行探究,以期对 CAP 患儿临床治疗及疾病预防提供依据。

## 1 材料与方 法

**1.1 对象** 本院 2015 年收治的 564 例年龄 $\leq 5$  岁的 CAP 患儿。诊断标准均符合我国中华医学会儿科学分会呼吸组制定的《儿童社区获得性肺炎管理指南(试行)》<sup>[7]</sup>,排除哮喘、医院获得性肺炎、过敏性肺炎等其他呼吸系统疾病者,长期使用免疫抑制剂治疗者及先天性疾病或其他慢性基础疾病者。所有纳入者均由监护人签订相关知情同意书,并通过本院医学伦理委员会审查。

**1.2 方法** 收集患儿临床相关资料,包括性别、年龄、住院次数、是否使用过有创机械通气、是否合并营养不良(与正常儿童体重比较。I度:体重减低 15%~25%,腹部皮褶厚度为 0.8~0.4 cm;II度:体重减低 25%~40%,腹部皮褶厚度 $<0.4$  cm;III度:体重减低 $>40%$ ,腹部皮褶消失)。采集患儿痰标本进行相关检测。

**1.3 标本采集** 采集时间为患儿入院后至使用抗菌药物之前。可自行排痰患儿,嘱咐其晨起时用无菌生理盐水清洁口腔,用力将痰咳出;年龄小的婴幼儿,对其利用低压吸引器和一次性无菌吸痰管吸取深部痰液,痰样置于提前准备好的无菌试管中,立即送检(合格痰标本的参考依据:痰液镜检白细胞 $>25$  个/LP,鳞状上皮细胞 $<10$  个/LP)。

**1.4 检测及判定** 依据《全国临床检验操作规程》,采用全自动微生物分析仪(美国 BD 公司)鉴定细菌和药敏实验,主要检测菌株有金黄色葡萄球菌(ATCC 25923)、大肠埃希菌(ATCC 25922)、鲍曼不动杆菌(ATCC 19606)、肺炎链球菌(ATCC 49619)。根据美国临床实验室标准委员会(CLSI)对于药物敏感性试验的相关规定,对药敏结果进行判定。多重耐药是指 1 种病原菌对 3 类(如氨基糖苷类、红霉素、 $\beta$ -内酰胺类)或 3 类以上抗生素同时耐药。

1.5 统计分析 采用 SPSS 19.0 进行统计学分析, 计量资料采用 *t* 检验, 计数资料采用  $\chi^2$  检验, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 病原菌检出情况 564 例患儿检出病原菌 198 株, 检出率为 35.1%, 其中革兰阴性菌 121 株 (61.1%), 革兰阳性菌 77 株 (38.9%)。革兰阴性菌中以大肠埃希菌 (43 株, 占 21.7%) 和鲍曼不动杆菌 (27 株, 占 13.6%) 为主, 其次是肺炎克雷伯菌 (18 株, 占 9.1%)、流感嗜血杆菌 (15 株, 占 7.6%)、阴沟肠杆菌 (10 株, 占 5.1%), 其他 8 株 (占 4.0%); 革兰阳性菌以金黄色葡萄球菌 (32 株, 占 16.2%) 和肺炎链球菌 (25 株, 占 12.6%) 为主, 另检出溶血葡萄球菌 13 株 (占 6.6%), 其他 7 株 (占 3.5%)。

2.2 药敏实验 革兰阴性菌以大肠埃希菌和鲍曼不动杆菌为代表, 对氨苄西林耐药率 (67.4%, 92.6%) 最高, 其他常用抗菌药物头孢曲松 (32.6%, 25.9%)、头孢他啶 (32.6%, 25.9%)、头孢吡肟 (32.6%, 25.9%) 等也有一定耐药性; 革兰阳性菌以金黄色葡萄球菌和肺炎链球菌为代表, 金黄色葡萄球菌对青霉素、红霉素耐药率 (100.0%, 84.4%) 较高, 肺炎链球菌对克林霉素 (100.0%)、阿奇霉素 (100.0%)、红霉素 (100.0%)、复方新诺明 (92.0%) 耐药率较高。见表 1、表 2。

2.3 多重耐药危险因素分析 检出病原菌的 198 例患儿中, 多重耐药 87 例, 占 43.9%。根据 CAP 病原菌耐药情况, 将 198 例患儿分为多重耐药组 ( $n=87$ ) 和非多重耐药组 ( $n=111$ )。单因素结果显示, 患儿年龄、住院次数、是否进行过有创通气、入院前抗菌药物使用情况以及是否合并营养不良均与 CAP 感染密切相关; 多因素分析结果显示, 患儿年龄、入院前使用过抗菌药物以及合并营养不良是患儿 CAP 病原菌多重耐药危险因素。见表 3、表 4。

表 1 CAP 患儿主要革兰阴性菌药敏结果

抗菌药物	大肠埃希菌 ( $n=43$ )		鲍曼不动杆菌 ( $n=27$ )	
	株数	耐药率 (%)	株数	耐药率 (%)
氨苄西林	29	67.4	25	92.6
氨曲南	13	30.2	7	25.9
左旋氧氟沙星	7	16.3	0	0.0
庆大霉素	9	20.9	5	18.5
妥布霉素	1	2.3	0	0.0
头孢曲松	14	32.6	7	25.9
头孢替坦	0	0.0	8	29.6
头孢他啶	14	32.6	7	25.9
头孢吡肟	14	32.6	7	25.9
氨节西林/舒巴坦	8	18.6	4	14.8
哌拉西林/他唑巴坦	0	0.0	0	0.0
环丙沙星	2	4.7	1	3.7

表 2 CAP 患儿主要革兰阳性菌药敏结果

抗菌药物	金黄色葡萄球菌 ( $n=32$ )		肺炎链球菌 ( $n=25$ )	
	株数	耐药率 (%)	株数	耐药率 (%)
阿莫西林/棒酸	9	28.1	0	0.0
氨节西林/舒巴坦	11	34.3	-	-
苯唑西林	14	43.8	-	-
青霉素 G	32	100.0	3	12.0
头孢呋喃/舒巴坦	13	40.6	-	-
头孢克罗	19	59.4	-	-
头孢噻肟	15	46.9	0	0.0
克林霉素	14	43.8	25	100.0
四环素	12	37.5	13	52.0
利福平	1	3.1	0	0.0
阿奇霉素	25	78.1	25	100.0
红霉素	27	84.4	25	100.0
复方新诺明	2	6.3	23	92.0
亚胺培南	15	46.9	0	0.0

表 3 198 例 CAP 感染患儿多重耐药情况单因素分析结果

相关因素	多重耐药组 ( $n=87$ )	非多重耐药组 ( $n=111$ )	$\chi^2$ 值	<i>P</i> 值	
年龄	<6 月龄	40	30	8.084	<0.05
	6 月龄~1 岁	19	28		
	1~3 岁	14	26		
	3~5 岁	14	27		
性别	男	46	60	0.027	>0.05
	女	41	51		
住院次数	1	21	48	7.853	<0.05
	2~5	35	34		
	>5	31	29		
创机械通气	有	51	48	4.613	<0.05
	无	36	63		
入院前抗菌药物	未使用	55	85	4.202	<0.05
	使用	32	26		
营养不良	有	29	22	4.656	<0.05
	无	58	89		

表 4 198 例 CAP 感染患儿多重耐药情况多因素分析结果

变量	$\beta$ 值	Wald $\chi^2$ 值	SE 值	OR 值	95%CI	<i>P</i> 值
年龄	1.489	4.108	0.695	4.713	1.099~7.573	0.041
住院次数	0.212	0.413	0.067	0.978	0.915~1.975	0.723
有创机械通气	0.295	0.529	0.081	0.995	0.934~2.038	0.645
入院前使用过抗菌药物	1.692	4.788	0.794	7.016	1.392~9.315	0.019
合并营养不良	2.186	4.974	0.953	9.852	1.476~10.268	0.016

## 3 讨论

CAP 病原体包括细菌、病毒以及其他一些非典型的病原体, 文献报道 CAP 细菌性感染比例最高<sup>[8-10]</sup>。既往 CAP 感染病原菌中, 以肺炎链球菌和流感嗜血杆菌为主, 但随着抗菌药物在临床的广泛应用, CAP 病原菌谱也发生较大变化<sup>[11-13]</sup>。本次研究结果显示,

CAP 患儿中病原菌 35.1%，这一结果比目前国内相关文献报道的 40%~50% 略低一些，可能是与患儿所处地区、菌种类型和分布情况不同相关<sup>[14-15]</sup>。本次研究检测出的病原菌主要为革兰阴性菌，其中又以大肠埃希菌(占 21.7%)和鲍曼不动杆菌(占 13.6%)为主；革兰阳性菌主要以金黄色葡萄球菌(占 16.2%)和肺炎链球菌(占 12.6%)为主，与国内相关报道一致<sup>[16]</sup>。

药敏结果显示，革兰阳性菌金黄色葡萄球菌对青霉素的耐药性高达 100%，对阿奇霉素和红霉素的耐药性也高达 75% 以上，对头孢克罗、头孢噻肟以及亚胺培南也有着较高的耐药性，高于国内相关文献报道<sup>[17-19]</sup>。肺炎链球菌对克林霉素、阿奇霉素、红霉素以及复方新诺明的耐药率也较高。革兰阴性菌大肠埃希菌和鲍曼不动杆菌对氨苄西林以及头孢类抗菌药物的敏感性相对较低，这可能与近年来临床上 3 代类头孢抗菌药物的广泛应用有关。抗菌药物不合理使用会在一定程度上增加产超广谱  $\beta$ -内酰胺酶(ES-BLS)的产生<sup>[20-22]</sup>。

本次危险因素分析结果显示：患儿年龄、入院前使用过抗菌药物以及合并营养不良是患儿产生多重耐药性的危险因素。分析原因，一是低龄儿童各项器官功能相对还不够完善，机体免疫力低下，抗菌能力弱；二是入院前抗菌药物不合理使用容易导致患儿机体产生耐药性，且长时间使用多种广谱抗菌药物会诱发耐药基因突变，造成多重耐药菌株出现；三是患儿营养不良时机体抵抗力较弱，尤其是合并中至重度营养不良时，机体细胞免疫和体液免疫均可出现不同程度下降，免疫功能受到影响，容易发生肺炎，疾病控制较难，常合并多重耐药菌感染，需采取必要的防控策略和措施。

#### 参考文献

[1] 张蕾,艾涛,杨亚静,等. 儿童社区获得性肺炎病原菌分析[J]. 中国感染控制杂志,2014,13(1):50-52.

[2] 吕菊红,刘胜利,王玉. 儿童社区获得性肺炎病原菌耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(1):185-186.

[3] 张枫,马萍. 儿童社区获得性肺炎病原菌分布特点及耐药性分析[J]. 国际检验医学杂志,2013,34(22):3069-3070.

[4] 关福荣,贾楠. 莫西沙星药物研究新进展[J]. 转化医学电子杂志,2015,2(8):116-116, 118.

[5] 章晓婷,申燕,钟晓云. 新生儿社区获得性肺炎病原菌的构成及耐药情况分析[J]. 山东医药,2013,53(44):44-46.

[6] 彭春红,叶贤伟,张湘燕. 社区获得性肺炎病原谱的构成及病原菌快速检测方法的进展[J]. 中华结核和呼吸杂志,2016,39(4):311-312.

[7] Lu GL, Li J, Xie ZD, *et al.* Human metapneumovirus associated with community-acquired pneumonia in children in Beijing, China [J]. J Med Virol, 2013, 85(1):138-143.

[8] De Schutter I, De Wachter E, Crokaert F, *et al.* Microbiology of bronchoalveolar lavage fluid in children with acute nonresponding or recurrent community-acquired pneumonia: identification of nontypeable Haemophilus influenzae as a major pathogen [J]. Clin Infect Dis, 2011, 52(12):1437-1444.

[9] Garcia-Garcia G, L M, Calvo, *et al.* Spectrum of respiratory viruses in children with community-acquired pneumonia [J]. Pediatr Infect Dis J, 2012, 31(8):808-813.

[10] Devitt, M. PIDS and IDSA Issue management guidelines for community-acquired pneumonia in infants and young children [J]. Am Fam Phy, 2012, 86(2):196-202.

[11] Florin T A, Ambroggio L. Biomarkers for Community-Acquired Pneumonia in the Emergency Department [J]. Curr Infect Dis Rep, 2014, 16(12):451.

[12] Martin-Loeches M, I, Ferrer, *et al.* Genetic polymorphisms of systemic inflammation in community-acquired pneumonia [J]. Clin Pulm Med, 2013, 20(2):69-76.

[13] Zhang Q, Guo Z, Bai Z, *et al.* A 4 year prospective study to determine risk factors for severe community acquired pneumonia in children in southern China [J]. Pediatr Pulmonol, 2013, 48(4):390-397.

[14] Barsam FJ, Borges GS, Severino AB, *et al.* Factors associated with community-acquired pneumonia in hospitalised children and adolescents aged 6 months to 13 years old [J]. Eur J Pediatr, 2013, 172(4):493-499.

[15] Steenhoff AP, Josephs JS, Rutstein RM, *et al.* Incidence of and risk factors for community acquired pneumonia in US HIV-infected children, 2000-2005 [J]. AIDS, 2011, 25(5):717-720.

[16] Don M. Risk factors of paediatric community-acquired pneumonia [J]. E Respir J, 2011, 37(3):724-725.

[17] Goldbart AD, Tal A, Givon-Lavi N, *et al.* Sleep-Disordered breathing is a risk factor for Community-Acquired alveolar pneumonia in early childhood [J]. Chest, 2012, 141(5):1210-1215.

[18] Ramachandran P, Nedunchelian KA, Suresh S. Risk factors for mortality in community-acquired pneumonia among children aged 1-59 months admitted in a referral hospital [J]. Indian Pediatr, 2012, 49(11):889-895.

[19] 严炜,易海若,李星军. 儿童 SCAP 原学检测和危险因素分析 [J]. 中国妇幼健康研究, 2015(2):204-206, 230.

[20] 傅利军,屠春雨,王吉玲,等. 儿童社区获得性肺炎预后的影响因素分析 [J]. 浙江预防医学, 2015, 27(3):232-234, 239.

[21] 丁小芳,张兵,钟礼立,等. 儿童重症社区获得性肺炎病毒学检测和危险因素分析 [J]. 中国当代儿科杂志, 2012, 14(6):449-453.

[22] 张炎,刘国峰,周凯. 小儿社区获得性肺炎危险因素分析 [J]. 新疆医学, 2014, 44(7):44-45, 48.

# 郑州地区 3 家医院口腔感染情况及影响因素分析

张冬

郑州市中医院, 河南 郑州 450007

**摘要:**目的 了解郑州地区医院口腔感染情况, 并进行感染相关因素分析, 为临床防治提供参考。方法 调查郑州市 3 家医院 2015 年 1 月—2017 年 1 月间患者住院期间口腔感染情况及感染部位分布, 并进行口腔感染相关因素分析。结果 符合纳入标准的 965 例患者中共有 125 例发生口腔感染, 占 12.95%; 感染主要发生于口腔颊部, 占 38.40%, 其次为牙龈, 占 24.00%。单因素分析显示, 不同年龄、口腔 pH, 是否合并慢性阻塞性肺疾病、恶性肿瘤、吸烟以及应用广谱抗菌药物和激素患者口腔感染发生率差异有统计学意义( $P$  值均 $<0.05$ ); 多因素 logistic 回归分析显示, 患者年龄 $>50$  岁、合并恶性肿瘤、吸烟、应用吸入性激素均是口腔感染危险因素( $P$  值均 $<0.05$ )。结论 目前郑州地区医院内口腔感染风险较高, 患者年龄、合并吸烟、恶性肿瘤及吸入性激素治疗均是医院内口腔感染的危险因素。

**关键词:**口腔感染; 感染率; 危险因素

**中图分类号:**R195

**文献标识码:**B

**文章编号:**1006-9070(2018)02-00-0

口腔感染是住院患者常见的医院感染类型<sup>[1]</sup>, 呼吸内科、肿瘤科以及血液科等患者具有较高口腔感染风险, 但绝大多数患者临床症状并不典型, 难以和上呼吸道感染以及普通口腔溃疡鉴别, 容易被忽视<sup>[2]</sup>。医院内患者流动性较大, 病情严重程度各异, 且在某些检查时医务人员的手、器械均直接接触患者唾液、血液及口腔黏膜等, 因而极易造成医源性感染<sup>[3]</sup>。现对郑州地区医院口腔感染情况展开调查。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 在郑州市区 3 家医院调查 2015 年 1 月—2017 年 1 月期间符合入选标准的住院患者 965 例, 其中男性 526 例, 女性 439 例, 年龄 13~86 岁, 平均(53.23±10.25)岁, 其中呼吸科 496 例, 血液科 202 例, 肿瘤科 244 例, 其他 23 例。病例纳入标准: 自愿参与调查研究; 能够配合口腔取材及病例资料收集的住院患者。排除标准: 不符合纳入标准; 因口腔畸形或昏迷等无法暴露口腔、配合检查及取材者。

**1.2 方法** 由经过统一培训的调查员协助调查对象填写问卷, 问卷内容包括一般情况(包括性别、年龄、体重、身高、住院科室等)、既往疾病史、既往药物使用情况、既往吸烟史等。在知情同意后进行口腔的常规检查, 收集口腔分泌物标本培养。

**1.3 定义** ①黏膜感染: 白色念珠菌感染多见于上颌及舌背部红色区域, 颊黏膜偶见感染, 可见白色不

明显斑点或板块; 假膜性白色念珠菌感染可呈白色或白色可擦拭斑点或斑块, 留下红色伴出血区域; 毛状白斑主要发生于舌两侧边缘处, 呈白色或灰色, 无法擦去, 可呈垂直皱褶, 且病变可延伸至舌腹及背部。②牙周病变: 牙龈炎可见多个或单个牙龈乳头坏死, 急性期可见溃疡、坏死组织, 还可伴出血、恶臭; 坏死性牙周炎诊断: 牙周炎主要以组织缺损为特征性表现。③溃疡性口炎: 口腔广泛性软组织坏死, 骨组织外露及骨坏死, 还可见分离坏死的骨片及骨块<sup>[4]</sup>。

**1.4 统计分析** 应用 SPSS 19.0 软件统计。计量资料采用( $\bar{x} \pm s$ )表示, 计数资料用  $n(\%)$  描述, 等级资料采用 Wilcoxon 秩和检验或  $\chi^2$  检验, 多因素采用 logistic 回归分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 口腔感染情况** 调查 965 例住院患者, 发生口腔感染 125 例, 感染率为 12.95%。口腔感染主要发生在口腔颊部(38.40%), 其次为牙龈(24.00%)、舌(12.00%)、咽部(11.20%)、软腭(9.60%), 硬腭感染所占比例最低(4.80%)。

**2.2 口腔感染单因素分析** 结果显示, 不同年龄、口腔 pH, 是否合并慢性阻塞性肺疾病、恶性肿瘤、吸烟、以及应用广谱抗菌药物和吸入性激素等患者的口腔感染率差异有统计学意义( $P$  值均 $<0.05$ )。见表 1。而不同

性别、体质指数、是否合并糖尿病、有无义齿、全身激素应用、无创呼吸机应用、有无口腔疾病史等情况的口腔感染率差异无统计学意义( $P$  值均 $>0.05$ )。

表 1 口腔感染单因素分析 [ $n$ (%) ]

因素	调查人数	口腔感染率	$\chi^2$ 值	$P$ 值
年龄(岁)	<25	118	10(8.47)	16.325 <0.01
	25~	105	9(8.57)	
	41~	421	35(8.31)	
	>50	321	71(22.12)	
合并慢阻肺	是	211	46(21.80)	18.748 <0.01
	否	754	79(10.48)	
应用广谱抗生素	是	365	102(27.95)	116.059 <0.01
	否	596	23(3.86)	
吸入激素	有	199	96(48.24)	176.864 <0.01
	无	766	29(3.79)	
恶性肿瘤	是	198	65(32.83)	87.272 <0.01
	否	767	60(7.82)	
口腔 PH	<6.5	602	102(16.94)	22.598 <0.01
	$\geq 6.5$	363	23(6.33)	
吸烟史	有	498	61(12.25)	7.729 <0.01
	无	467	64(13.70)	

2.3 多因素 logistic 回归分析 将上述单因素分析有统计学意义的变量作为自变量,口腔是否感染为因变量,进行多因素 logistic 回归分析。结果表明,患者年龄 $>50$ 岁、合并恶性肿瘤、吸烟、吸入性激素应用情况均是口腔感染的危险因素( $P$  值均 $<0.05$ )。见表 3。

表 2 口腔感染多因素 logistic 回归分析结果

自变量	$\beta$	SE	wald 值	$P$ 值	OR 值	95%CI
年龄	0.821	1.023	5.254	0.016	1.115	1.001~1.219
口腔 pH	0.056	0.123	3.021	0.056	0.456	0.356~0.869
是否合并慢阻肺	0.026	0.103	3.268	0.051	0.564	0.324~0.798
恶性肿瘤	0.244	0.249	10.232	<0.01	1.587	1.356~1.968
吸烟史	0.183	0.176	8.326	0.001	1.208	1.001~1.356
应用广谱抗菌药物	0.098	0.069	2.102	0.085	0.396	0.299~0.578
吸入激素	0.079	0.162	9.356	<0.01	1.302	1.102~1.468

### 3 讨论

近年来,随着广谱抗生素、糖皮质激素以及免疫抑制剂的广泛普及和应用,加之人口老龄化,住院患者发生口腔感染的发生率也呈现上升趋势<sup>[5]</sup>。口腔感染患者大多临床症状不典型,极易和口腔其他溃疡、上呼吸道感染疾病等混淆并忽视,常常出现口腔感染病例漏报情况<sup>[6]</sup>。

口腔感染若不及时采取措施,感染的病原菌将可能持续扩散至整个呼吸系统,还可能扩散至消化系统、血液系统以及中枢神经系统等,预防口腔感染对疾病恢复及预后极其重要<sup>[7]</sup>。刘靖等<sup>[8]</sup>发现呼吸内科住院患者发生口腔感染的概率约在 1.9%,关英华等<sup>[3]</sup>报告肿瘤科住院患者口腔感染率较高。本资料

显示,郑州地区医院住院患者口腔感染率 12.95%;感染主要发生于口腔颊部,占 38.40%,其次为牙龈,占 24.00%。略高于覃玉等<sup>[6]</sup>报告的 10.65%。汤全英等<sup>[9]</sup>发现吸入性激素治疗和恶性肿瘤均可能是影响口腔感染的危险因素。本资料分析发现,郑州住院患者年龄 $>50$ 岁、合并恶性肿瘤、吸烟、吸入性激素应用等均是口腔感染危险因素。鞠兆丽等<sup>[10]</sup>也证实年龄的增长可能增加住院患者口腔感染风险。恶性肿瘤患者口腔感染的风险高<sup>[11]</sup>,刘靖等<sup>[8]</sup>系统分析了恶性肿瘤患者口腔感染情况,结果发现放疗前为 3.7%,治疗后高达 39.1%。吸入性激素治疗时呼吸内科患者常见治疗方法,相关文献<sup>[12-13]</sup>证实吸入性糖皮质激素治疗患者口腔假丝酵母菌感染率可高达 70%,且感染率和激素药物的吸入量及吸入的频率和治疗疗程长短有关。本资料也发现吸入性激素治疗可增加口腔感染发生率。

综上所述,目前郑州地区医院内口腔感染风险还较高,患者年龄、合并吸烟、恶性肿瘤及吸入性激素治疗均是医院内口腔感染的危险因素。因此临床应针对性采取防范措施,减少口腔感染。

### 参考文献

- [1] 黄妍,肖志刚,王雪. 脑瘫患儿口腔感染的因素分析及对策[J]. 按摩与康复医学,下旬刊,2012,3(11):82-82.
- [2] 白艳玲,李武平,刘冰,等. 急性白血病粒细胞缺乏 80 例感染因素调查分析[J]. 齐鲁护理杂志,2012,18(36):32-33.
- [3] 关英华. 口腔颌面外科手术后感感染因素及护理对策[J]. 临床研究,2016,24(3):172.
- [4] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. 现代实用医学,2003,81(7):460-465.
- [5] 邵兰真. 血液病患者口腔菌群分布及护理[J]. 中国误诊学杂志,2006,6(12):2309-2310.
- [6] 覃玉,沈家平,苏健,等. 江苏省成人人口腔健康状况流行病学分析[J]. 江苏预防医学,2017,28(5):484-487.
- [7] 高留节,丁纪元,张珍,等. 老年人非霍奇金淋巴瘤头颈部放疗口腔感染发生相关因素分析[J]. 中华老年医学杂志,2013,32(5):549-551.
- [8] 刘靖,王家悦,王革生. 口腔感染的病原菌分布及药敏情况调查分析[J]. 解放军预防医学杂志,2016,34(6):864-865,878.
- [9] 汤全英,朱莉勤. 苏州市口腔科治疗用水微生物污染状况调查[J]. 江苏预防医学,2012,23(6):58.
- [10] 鞠兆丽,张淑霞,赵蕾. 呼吸机相关性肺炎及口腔感染的口腔预防护理分析[J]. 国际医药卫生导报,2016,22(22):3490-3494.
- [11] 曾定芬,李晓霞,孙荣昊,等. 口腔癌患者放疗期间口腔感染的相关因素分析[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2015,50(4):295-299.
- [12] 卢萌. 口腔感染的病原菌及耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(11):2458-2459.
- [13] 刘娜,王喜仁. 恶性肿瘤放疗后口腔感染护理及菌群分布[J]. 医学检验与临床,2016,27(6):36-38.

收稿日期:2017-10-23 编辑:周玲

# 苏州市相城区 HIV/AIDS 病例晚发现率及影响因素

徐青松, 蔡莉英, 周晓华, 乔庭

苏州市相城区疾病预防控制中心, 江苏 苏州 215131

**摘要:**目的 了解苏州市相城区 2005—2016 年新报告的艾滋病病毒(HIV)感染者和艾滋病(AIDS)病人中的晚发现比例及影响因素。方法 通过艾滋病综合防治信息系统,收集相城区每年新报告 HIV/AIDS 病例的社会人口学信息、感染途径以及样本来源等资料,计算相城区 HIV/AIDS 病例晚发现比例,并分析晚发现影响因素。结果 2005—2016 年,共报告 HIV/AIDS 病例 210 例,33 例(15.71%)属于晚发现病例。各年份晚发现比例变化趋势不明显( $\chi^2_{趋势}=0.95, P=0.329$ )。多因素 logistic 回归分析结果显示, $\geq 50$  岁年龄组的 HIV/AIDS 病例晚发现风险是 $\leq 24$  岁年龄组的 21.11(2.32~191.78)倍。与样本来源于羁押人员体检的 HIV/AIDS 病例相比,样本来源于医疗机构、检测咨询和阳性配偶或性伴检测的 HIV/AIDS 病例晚发现风险(OR 值)分别是 7.72(1.63~36.50)、7.90(1.54~40.69)和 14.55(2.53~83.61)。结论 苏州市相城区新报告 HIV/AIDS 病例晚发现比例较低,年龄和样本来源是影响晚发现的主要因素,应加强中老年人群的 HIV 筛检力度。

**关键词:**艾滋病;晚发现;影响因素

**中图分类号:**R512.91

**文献标识码:**B

**文章编号:**1006-9070(2018)02-0182-03

HIV 感染者晚发现是我国艾滋病防治中面临的一个重要问题。HIV 感染者晚发现,会导致进入治疗时间延迟,增加治疗成本和潜在传播危险<sup>[1]</sup>。艾滋病早发现、早治疗,对减少艾滋病传播,降低罹患机会性感染的概率,改善患者预后和减少疾病死亡均有重要意义。为了解苏州市相城区新报告 HIV/AIDS 病例的晚发现比例及影响因素,对 2005—2016 年新报告病例进行分析。

## 1 对象与方法

1.1 对象 通过艾滋病综合防治信息系统,收集 2005—2016 年新报告的相城区的 HIV/AIDS 病例的社会人口学信息、感染途径以及样本来源等资料。分析病例为已终审病例,排除既往报告、母婴传播以及户籍为外籍或港澳台病例。

1.2 晚发现定义 报告时已是艾滋病病人,或在 1 年内转化为艾滋病病人的病例。

1.3 统计分析 导出数据经 Excel 2007 数据库整理后,用 SPSS 22.0 软件统计分析。采用单因素和多因素 logistic 回归分析晚发现影响因素。各年份 HIV/AIDS 病例晚发现比例比较采用趋势性卡方检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 基本情况 2005—2016 年,共有 210 例 HIV/AIDS 病例,其中 HIV 感染者 142 例,AIDS 68 例。210 例病例中,男性 168 例,女性 42 例,男女比为 4:1;年龄 16~76 岁,平均(30.32±11.63)岁;16~24 岁年龄组 44 例、25~49 岁组 143 例、 $\geq 50$  岁组 23 例,分别占 20.95%、68.10%、10.95%。苏州市户籍 45 例,占 21.43%,外省或外市户籍 165 例,占 78.57%。民族以汉族为主,169 例,占 80.48%;未婚、已婚有配偶、离异或丧偶分别占 40.95%、37.62%、21.43%;文化程度以初中为主,共 102 例,占 48.57%。感染途径以性传播为主,占 70.48%(同性传播占 27.62%,异性传播占 42.86%),注射吸毒占 29.52%;样本来源以羁押人员体检为主,83 例,占 39.52%。

2.2 晚发现情况 210 例病例中,有 33 例为晚发现病例,晚发现比例为 15.71%。因各年报告数较小,晚发现比例波动较大,2008 年和 2013 年晚发现比例较高,均超过 30%。趋势检验,晚发现比例随年份变化趋势不明显( $\chi^2_{趋势}=0.95, P=0.329$ ),见表 1。

2.3 影响因素分析 将是否晚发现作为因变量,年龄、性别、文化程度、户籍、民族、婚姻状况、感染途径和样本来源作为自变量,单因素 logistic 回归分析结果显示,年龄、户籍、婚姻状况、感染途径和样本来源是晚发现的影响因素,见表 2。

表 1 苏州市相城区 2005—2016 年 HIV/AIDS 病例晚发现情况

年份	新发病例数	晚发现例数	晚发现比例(%)
2005	16	0	0.00
2006	14	0	0.00
2007	12	2	16.67
2008	9	3	33.33
2009	8	0	0.00
2010	13	3	23.08
2011	8	1	12.50
2012	18	5	27.78
2013	21	7	33.33
2014	23	4	17.39
2015	33	6	18.18
2016	35	2	5.71
合计	210	33	15.71

表 2 苏州市相城区 HIV/AIDS 晚发现单因素分析结果

影响因素	新发病例	晚发现比例(%)	OR(95%CI)值	P 值
年龄(岁)				
≥50	23	52.17	46.91(5.49~400.62)	<0.01
25~	143	13.99	7.00(0.91~53.67)	0.061
≤24	44	2.27	1.00	
性别				
男性	168	13.69	0.51(0.22~1.17)	0.112
女性	42	23.81	1.00	
文化程度				
文盲及小学	62	24.19	1.60(0.41~6.27)	0.503
初中	102	9.80	0.54(0.13~2.21)	0.394
高中	28	17.86	1.09(0.23~5.24)	0.917
大专及以上学历	18	16.67	1.00	
户籍				
苏州市	45	35.56	4.80(2.18~10.59)	<0.01
外省市	165	10.30	1.00	
民族				
汉族	169	17.75	0.37(0.11~1.26)	0.112
少数民族	41	7.32	1.00	
婚姻状况				
未婚	86	6.98	0.26(0.09~0.78)	0.016
已婚有配偶	79	21.52	0.96(0.40~2.32)	0.927
离异或丧偶	45	22.22	1.00	
感染途径				
经同性传播	58	17.24	6.25(1.31~29.89)	0.022
经异性传播	90	23.33	9.13(2.06~40.56)	0.004
注射吸毒传播	62	3.23	1.00	
样本来源				
医疗机构	67	22.39	11.68(2.57~53.20)	0.001
咨询检测	39	17.95	8.86(1.75~44.94)	0.008
阳性配偶或性伴	21	42.86	30.38(5.85~157.81)	<0.01
羁押人员体检	83	2.41	1.00	

将单因素分析中有统计学意义( $P < 0.05$ )的影响因素作为自变量,进行多因素逐步 logistic 回归分析。结果显示,年龄 $\geq 50$ 岁年龄组的 HIV/AIDS 病例晚发现风险(OR 值)是年龄 $\leq 24$ 岁的 21.11(2.32~191.78)倍。与样本来源于羁押人员体检的 HIV/AIDS 病例相比,样本来源于医疗机构、检测咨询和阳性配偶或性伴检测的 HIV/AIDS 病例晚发现的风险(OR 值)分别是 7.72(1.63~36.50)、7.90(1.54~40.69)和 14.55(2.53~83.61)。见表 3。

表 3 苏州市相城区 HIV/AIDS 晚发现多因素分析结果

影响因素	新发病例	晚发现比例(%)	OR(95%CI)值	P 值
年龄(岁)				
≥50	23	52.17	21.11(2.32~191.78)	0.007
25~	143	13.99	5.68(0.72~44.66)	0.099
≤24	44	2.27	1.00	
样本来源				
医疗机构	67	22.39	7.72(1.63~36.50)	0.010
咨询检测	39	17.95	7.90(1.54~40.69)	0.013
阳性配偶或性伴	21	42.86	14.55(2.53~83.61)	0.003
羁押人员	83	2.41	1.00	

### 3 讨论

本资料显示,苏州市相城区 2005—2016 年新报告的 HIV/AIDS 病例晚发现比例为 15.71%,低于北京市报道的 22.38%<sup>[2]</sup>、南京市的 30.7%<sup>[3]</sup>、盐城市的 36.01%<sup>[4]</sup>和靖江市的 35.3%<sup>[5]</sup>,同时也低于全国 2014 年的 35.5%<sup>[6]</sup>。这一结果可能与该研究人群的平均年龄有关,本资料 HIV/AIDS 病例平均年龄为(30.32±11.63)岁,低于上述资料的研究对象平均年龄。HIV/AIDS 病例晚发现比例未呈现出逐年下降趋势,与云南省德宏州 2007—2013 年 HIV 感染者晚发现比例呈逐年下降趋势不一致<sup>[7]</sup>。

本研究单因素分析发现,苏州籍 HIV/AIDS 病例晚发现的比例(35.56%)显著高于外省市(10.30%),与金霞<sup>[6]</sup>、张泉<sup>[8]</sup>等报道基本一致。多因素分析,苏州籍与外省市 HIV/AIDS 病例晚发现比例差异无统计学意义,晚发现仅与年龄和样本来源有关, $\geq 50$ 岁年龄组 HIV/AIDS 病例的晚发现风险较高<sup>[3-4,9]</sup>;样本来源于羁押人员体检的 HIV/AIDS 病例的晚发现比例最低,与李林等<sup>[10]</sup>报道一致。HIV/AIDS 病例晚发现与年龄有关,推测原因,可能与苏州市青壮年流动人口众多有关,在剔除年龄因素后,也许苏州籍 HIV/AIDS 病例与外省市病例晚发现比例差异并无统计学意义,这有待于进一步观察。

(下转第 205 页)

# 2003—2016 年无锡市梁溪区艾滋病死亡病例分析

江月华, 庄梅珠

无锡市梁溪区疾病预防控制中心, 江苏 无锡 214000

**摘要:**目的 了解无锡市梁溪区艾滋病死亡病例流行特征。方法 对 2003—2016 年梁溪区艾滋病死亡病例的相关资料进行分析。结果 2003—2016 年累计死亡病例 72 例, 男女比为 8:1, <60 岁占 75.0%, 异性传播占 66.7%, 医疗机构报告占 84.7%。病例确证后半年内死亡占 59.7%, 因艾滋病相关疾病死亡占 70.8%, 死亡时疾病状态为 AIDS 占 50.0%。死亡病例抗病毒治疗覆盖率(30.6%)低于未死亡病例(82.0%)( $P < 0.01$ ); 1 年内死亡病例 CD4<sup>+</sup>T 淋巴细胞检测值中位数低于确证 1 年以上死亡病例( $P < 0.05$ )。结论 梁溪区艾滋病死亡病例晚发现率较高, 抗病毒治疗率偏低; 应扩大 HIV 检测覆盖面, 促进病例早发现、早治疗。

**关键词:** 艾滋病; 死亡病例; 生存时间

**中图分类号:** R512.91

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1006-9070(2018)02-0184-02

2003 年无锡市梁溪区报告首例艾滋病病毒(HIV)感染病例。近年来, 全区艾滋病报告病例数逐年上升, 截至 2016 年底, 全区累计报告艾滋病病人及感染者 565 例, 死亡 72 例。为了解梁溪区艾滋病死亡病例流行病学特征及主要死因, 现对梁溪区 2003—2016 年艾滋病死亡病例进行回顾性分析。

## 1 材料与方法

从国家艾滋病综合防治信息系统下载截止 2016 年 12 月 31 日现住址为梁溪区的病例报告与随访数据。CD4<sup>+</sup>T 细胞检测与抗病毒治疗信息来自梁溪区疾控中心病人管理相关资料。采用 SPSS 18.0 软件包对上述数据进行统计分析, 统计方法包括  $\chi^2$  检验、频数分析, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 一般情况** 截至 2016 年 12 月 31 日, 全区累计报告艾滋病死亡病例 72 例, 男性 64 例(88.9%), 女性 8 例(11.1%), 男女比为 8:1; 死亡年龄: 22~84 岁, <40 岁 19 例(26.4%), 40~59 岁 35 例(48.6%), ≥60 岁 18 例(25.0%); 婚姻状况: 未婚 17 例(23.6%), 已婚 37 例(51.4%), 离异及丧偶 18 例(25.0%); 文化程度: 初中及以下 37 例(51.4%), 高中或中专 20 例(27.8%), 大专及以上 15 例(20.8%)。感染方式: 以异性传播为主 48 例(66.7%), 其次是同性传播 23 例

(31.9%), 注射毒品传播仅 1 例(1.4%)。

**2.2 发现样本来源** 以医疗机构报告为主, 共 61 例, 其中其他就诊者检测 39 例(54.2%), 术前检测 14 例(19.4%), 性病门诊 7 例(9.7%), 受血/血制品前检测 1 例(1.4%); 其他依次为其他羁押人员体检 4 例(5.6%), 专题调查 3 例(4.2%), 检测咨询、无偿献血各 2 例(各占 2.8%)。

**2.3 HIV 确证后生存时间及死因** 生存时间最短的确证当天死亡, 最长的确证后 9.5 年死亡。病例确证后半年内死亡 43 例(59.7%), 半年至 1 年内死亡 3 例(4.2%), 1~5 年内死亡 18 例(25.0%), 5~10 年内死亡 8 例(11.1%)。因艾滋病相关疾病死亡 51 例(70.8%), 因其他疾病死亡 13 例(18.1%), 死因不详 8 例(11.1%)。

**2.4 接受抗病毒治疗情况** 死亡病例中, 接受过抗病毒治疗 22 例, 治疗覆盖率为 30.6%; 同时 494 例未死亡病例中, 接受过抗病毒治疗 405 例, 治疗覆盖率为 82.0%, 差异有统计学意义( $\chi^2 = 89.709, P < 0.01$ )。

**2.5 CD4<sup>+</sup>T 淋巴细胞检测情况** 72 例死亡病例中, 43 例有 CD4<sup>+</sup>T 淋巴细胞检测记录。其中, CD4<sup>+</sup>T 淋巴细胞计数 <50/ $\mu\text{L}$  的 9 例(20.9%), 50~199/ $\mu\text{L}$  的 14 例(32.6%), ≥200/ $\mu\text{L}$  的 20 例(46.5%)。36 例(50.0%)死亡时疾病状态为 AIDS。23 例 1 年内死亡病例 CD4<sup>+</sup>T 淋巴细胞检测值中位数(63/ $\mu\text{L}$ )明显低于 20 例确证 1 年以上死亡病例(282/ $\mu\text{L}$ ), 差异有统计学意义( $Z = 2.026, P < 0.05$ )。33 例因艾滋病相

关疾病死亡病例 CD4<sup>+</sup>T 淋巴细胞值中位数为 86/ $\mu$ L,病程阶段为 AIDS 的占 80.4%;4 例因其他疾病死亡的病例 CD4<sup>+</sup>T 淋巴细胞值中位数为 206/ $\mu$ L,病程阶段为 AIDS 的占 15.4%。

### 3 讨论

无锡市梁溪区艾滋病死亡病例以男性较多,青壮年比例较大,婚姻状况以已婚为主,文化程度以初中以下比例较大,传播途径以异性传播为主,与无锡市目前艾滋病流行特征以同性传播为主不一致<sup>[1]</sup>。可能是同性传播者作为干预的重点高危人群,相对于异性传播病例易于早发现,从死亡病例样本来源主要来自医疗机构报告中也得到印证。

艾滋病的潜伏期较长,从 HIV 感染者发展为 AIDS 平均 7~10 年。2003—2016 年无锡市梁溪区死亡病例中,确证 HIV 抗体阳性半年内病死率较高,半数死亡时疾病状态为 AIDS,CD4<sup>+</sup>T 淋巴细胞计数偏低,均表明死亡病例的早发现比例较高。陈旭刚<sup>[2]</sup>、张泉<sup>[3]</sup>等研究发现,艾滋病早发现主要原因有文化程度低、缺乏主动检测意识、担心确证后被歧视等;也有部分人因害怕阳性结果而放弃主动检测<sup>[4]</sup>。笔者也发现,部分病人在各级医疗机构各科室辗转就诊,最终才被查出 HIV 感染导致早发现,说明目前医疗机构主动提供 HIV 检测意识较差,导致病例早发现比例较高<sup>[5-7]</sup>。

目前艾滋病尚不能治愈,但艾滋病抗病毒治疗能将患者体内的 HIV 病毒载量控制至最低水平,患者的免疫功能得以重建,从而降低其艾滋病相关疾病的发生率和病死率,改善患者的生存质量<sup>[8]</sup>。实践证明,有效的抗病毒治疗已使艾滋病患者病死率下降到与普通慢性疾病的病死率相近水平,艾滋病抗病毒治疗效果良好<sup>[9-12]</sup>。本市死亡病例抗病毒治疗率偏低,大量研究表明,基线 CD4<sup>+</sup>T 淋巴细胞计数越高抗病毒治疗效果越好<sup>[13-15]</sup>,我国目前抗病毒治疗已不设门

槛,实行“发现即治疗”,因此只要患者主观愿意,经评估依从性良好,即可及早开始抗病毒治疗,从而提高患者的预后和生存质量,降低病死率。

### 参考文献

- [1] 张轩,成浩,缪小兰,等. 无锡市艾滋病疫情流行病学分析[J]. 江苏预防医学,2013,24(5):11-12.
- [2] 陈旭刚. 艾滋病病毒感染者/患者发现晚影响因素及对策探讨[J]. 中外医学研究,2015,13(35):94-95.
- [3] 张泉,陈盼盼,裴启星,等. 上海浦东新区报告 HIV/AIDS 晚发现比例及影响因素分析[J]. 公共卫生与预防医学,2017,28(2):18-21.
- [4] 邹艳,潘晓红,杨介者,等. 相关人群艾滋病自愿咨询和检测影响因素的 Logistic 回归分析[J]. 中国预防医学杂志,2008,9(6):491-495.
- [5] 刘德清,李新,韩建华,等. 基层医疗机构开展 PITC 效果评估[J]. 公共卫生与预防医学,2014,25(1):98-99.
- [6] 李丽娜,彭国平,戴涌,等. 湖北省 2011-2013 年艾滋病 VCT 结果分析[J]. 公共卫生与预防医学,2015,26(3):33-35.
- [7] 汤后林,毛宇嵘,张铁军,等. HIV 感染者及艾滋病患者检测发现晚的原因调查分析[J]. 中华预防医学杂志,2012,46(11):1004-1008.
- [8] 沈银忠,卢洪洲. 艾滋病抗病毒治疗的新进展[J]. 上海医药,2014,35(21):9-13, 19.
- [9] Yeni P. Update on HAART in HIV[J]. J Hepatol,2006,44(1):S100-S103.
- [10] 蒋锋,刘明龙,彭正元. 常州市新北区 HIV 感染者抗病毒治疗现状调查[J]. 江苏预防医学,2015,26(2):54-56.
- [11] 张利宁,韩威,周长月,等. 徐州市 442 例艾滋病患者抗病毒治疗效果评价[J]. 江苏预防医学,2016,27(4):395-396.
- [12] 赵艳秋,赵秀萍,傅卓华,等. 苏州市艾滋病抗病毒治疗效果分析[J]. 江苏预防医学,2015,26(2):7-9.
- [13] Zhang F, Dou ZH, Ma Y, et al. Five-year outcomes of China National Free Antiretroviral Treatment Program[J]. Ann Intern Med,2009,151(4):241-252.
- [14] 刘宏伟,袁源,王晓瑜,等. 河南省艾滋病患者抗病毒治疗免疫学效果及其影响因素的研究[J]. 中华疾病控制杂志,2014,18(9):843-846.
- [15] 沈银忠,张永信. 艾滋病抗病毒治疗的新认识[J]. 上海医药,2011,32(11):527-530.

收稿日期:2017-11-10 编辑:张媛

(上接第 172 页)

### 参考文献

- [1] 方积乾. 卫生统计学[M]. 7 版. 北京:人民卫生出版社,2012:382.
- [2] 王黎君,胡楠,万霞,等. 1991-2015 年中国人群伤害死亡状况与变化趋势[J]. 中华预防医学杂志,2010,44(4):309-313.
- [3] 张福娟,尹素凤. 2008-2014 年唐山市某地居民伤害死因及疾病负担分析[J]. 现代预防医学,2016,43(1):119-120.
- [4] 李德云,龚思红,李玉荣,等. 2009-2010 年珠海市户籍人群伤害死亡特征分析[J]. 实用预防医学,2013,20(7):776-779.
- [5] 俞浩,武鸣,林萍,等. 2012 年江苏省居民死因顺位及主要疾病潜在寿命损失分析[J]. 江苏预防医学,2015,26(3):26-29.
- [6] 冯素清,蔡建宁,马志辉. 石家庄居民伤害死亡及疾病负担分析[J]. 医学动物防制,2012,28(3):279-281.
- [7] 李刚,焦淑芳,时颖,等. 北京市老年人群伤害流行病学调查[J]. 中国公共卫生,2006,22(4):386-387.
- [8] 陈峥,崔德华,张洪林,等. 老年跌倒综合征[J]. 中国老年学杂志,2010,30(19):2863-2866.
- [9] 袁皓瑜,庞力娟,危胜平,等. 2006-2009 年株洲市 60 岁及以上老年人跌倒/坠落伤害流行病学特征分析[J]. 中华疾病控制杂志,2010,14(10):942-944.
- [10] 杨功焕,周脉耕,黄正京,等. 中国人群 1991~2000 年伤害死亡的流行趋势和疾病负担[J]. 中华流行病学杂志,2004,25(3):193-198.
- [11] 许溢宁,林玲. 2005-2014 年南通市居民伤害死因分析[J]. 江苏预防医学,2016,27(6):718-720.
- [12] 肖伟,贺佩,陈坤. 宁波市北仑区 2002-2007 年居民伤害死因分析[J]. 中国初级卫生保健,2009,23(12):44-46.

收稿日期:2017-07-24 编辑:管芳

# 吸烟对 DOTS 策略治疗效果的影响

黄庆红, 尤英霞, 闫莎莎

郑州市第六人民医院, 河南 郑州 450000

**摘要:**目的 探讨吸烟行为对现代肺结核控制策略(DOTS 策略)治疗初治肺结核患者的影响。方法 回顾性分析 2013—2016 年采用 DOTS 策略的 1 114 例初治涂阳肺结核住院患者资料,采用 logistic 回归分析吸烟对 DOTS 策略治疗效果的影响。结果 1 114 例初治涂阳肺结核患者中,男性初治涂阳肺结核发病率高于女性,且 15~35 岁为男性、女性共同发病高峰期(52.53%、49.64%),男性 56~65 岁为发病小高峰期(15.20%)。农民所占比例最高(42.73%),其次为待业(22.17%)。经 DOTS 策略治疗后,1 005 例痊愈(90.22%),109 例失败(9.78%),各年间治愈率呈升高趋势。DOTS 治疗效果在吸烟史、累计吸烟量、吸烟年限上差异有统计学意义( $P$  值均 $<0.05$ );多因素 logistic 回归分析显示吸烟史、累计吸烟量 $>800$  支/年、吸烟年限 $\geq 20$  是影响 DOTS 管理治疗效果的独立危险因素。结论 农民、中青年男性是初治涂阳肺结核的高发人群,全面 DOTS 策略管理下,治愈率逐年提高,但吸烟仍是影响 DOTS 策略效果的重要因素之一。

**关键词:**肺结核;涂阳;DOTS 策略;年龄;吸烟行为

**中图分类号:**R521

**文献标识码:**B

**文章编号:**1006-9070(2018)02-0186-03

痰涂片阳性(简称“涂阳”)肺结核患者是结核病的重要传染源<sup>[1]</sup>,2016 年世界卫生组织(WHO)发布结核病的报告显示,2015 年全球范围内有 1 040 万新发病例,其中印度、印度尼西亚、中国、尼日利亚、巴基斯坦、南非 6 个国家占新发病例总数的 60%<sup>[2]</sup>。自 DOTS 策略提出以来,肺结核病人发现、治疗管理水平不断提高。吸烟是导致慢性肺部疾病发生的重要原因,国内一项针对部队上报的结核病例分析发现,经常吸烟患者感染的危险性是不吸烟患者的 1.83 倍<sup>[3]</sup>。有文献指出,吸烟会损伤肺功能,影响肺结核治愈;影响化疗药物代谢,增加结核分枝杆菌耐药性,降低肺结核治愈率<sup>[4]</sup>。对此,本研究对 2013—2016 年本市初治涂阳肺结核患者的 DOTS 策略实施效果进行分析,通过跟踪随访调查,了解吸烟对 DOTS 策略治疗效果的影响,旨在为临床防治肺结核及改进 DOTS 策略实施提供科学依据。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 选取 2013—2016 年在本院住院并接受 DOTS 策略治疗的 1 114 例初治涂阳肺结核患者作为研究对象。纳入标准:符合《结核病治疗指南(第 4 版)》<sup>[5]</sup>的诊断标准:①初诊肺结核病人,从未接受抗结核治疗;②初诊肺结核患者,接受 $<1$  个月的抗结核治疗,或治疗时间 $\geq 1$  个月,但后续化疗方案维持不变;③直接痰涂片镜检 2 次涂阳,或 1 次涂片阳性+1 次痰培养阳

性,或 1 次涂片阳性,但经病案讨论会或主管专业医师确定,胸片显示活动性肺结核病变阴影。符合①、③或②、③定义为初治涂阳肺结核。排除标准:肺外结核患者;治疗前痰涂片阴性或无痰涂片检查;入组前已接受抗结核治疗、入组后拒绝接受抗结核治疗或未完成治疗疗程;病案及随访资料不全者。

## 1.2 方法

**1.2.1 治疗方法:**所有的研究病例全部采用现代肺结核控制策略(DOTS 策略)治疗,均采用 2HREZ/4HR 化疗方案(H 为异烟肼,R 为利福平,E 为乙胺丁醇,S 为链霉素,Z 为吡嗪酰胺)。疗程为 6 个月,部分病情适当延长至 9 个月,均给予全程督导管理。

**1.2.2 资料整理:**从医院结核病管理信息系统中导出初治涂阳肺结核的病案资料,并建立 Excel 数据库,收集研究对象的年龄、性别、职业、吸烟情况、就诊时间、治疗 2 月末痰培养结果、治疗转归等。信息摘录和统计由不同人员进行核对,保证信息录入正确。

**1.3 相关定义和判定标准** 吸烟:每天至少 1 支且持续 6 个月以上;戒烟:既往吸烟,但戒烟 3 个月以上;复吸:戒烟 3 个月以上再次吸烟。参照《肺结核诊断和治疗指南》<sup>[6]</sup>,初治治愈标准:初治 6 个月,连续两次涂片阴性结果,其中 1 次在完成治疗时。初治失败标准:初治第 5 月末或 6 月末,痰菌仍未阳性,X 线显示病灶未完全吸收或恶化,治疗期间提前终止、死亡或失访患者。

1.4 统计分析 采用 SPSS18.0 统计学软件进行数据分析,计数资料用率表示,等级资料比较采用秩和检验,组间比较采用  $\chi^2$  检验;并行多因素 logistic 回归分析。以  $P < 0.05$  为有统计学意义。

## 2 结果

2.1 一般情况 2013—2016 年,共调查接受 DOTS 策略治疗的初治涂阳肺结核 1 114 例,4 年分别为 351 例(占 31.51%)、286 例(占 25.67%)、254 例(占 22.80%)、223 例(占 20.02%)。男性 691 例,占 62.03%,女性 423 例,占 37.97%。年龄主要为 15~34 岁(573 例,占 51.44%),其次为 35~55 岁(277 例,占 24.87%)、>55 岁(243 例,占 21.81%),<15 岁共 21 例,占 1.88%。职业多为农民(476 例,占 42.73%)、待业(247 例,占 22.17%)、工人(108 例,占 9.69%)、学生(63 例,占 5.66%)、离职退休人员(57 例,占 5.11%)、服务人员(49 例,占 4.40%)、教师(18 例,占 1.62%)、司机(16 例,占 1.44%)、医务人员(12 例,占 1.08%),其他(68 例,占 6.10%)。

2.2 治疗转归情况 1 114 例病例最终 1 005 例治愈,治愈率 90.22%;109 例失败,失败率 9.78%;因结核病死亡 26 例(占 23.85%),非结核病死亡 51 例(占 46.79%),初治失败 15 例(占 13.76%),转入多耐治疗 9 例(占 8.26%),失访 8 例(占 7.34%)。2013—2016 年初治涂阳肺结核患者治疗转归见表 1。

表 1 2013—2016 年初治涂阳肺结核患者治疗转归[n(%)]

年份	治疗例数	治愈	失败
2013	351	309(88.03)	42(11.97)
2014	286	258(90.21)	28(9.79)
2015	254	231(90.94)	23(9.06)
2016	223	207(92.83)	16(7.17)
合计	1 114	1 005(90.22)	109(9.78)

2.3 人口学特征对治愈率的影响 不同性别、年龄、职业涂阳病例治愈率差异均无统计学意义( $\chi^2$  值分别为 0.832、1.264、3.222,  $P$  值均  $> 0.05$ )。

2.4 吸烟对治愈率的影响 吸烟或复吸 545 例(占 48.92%),戒烟 110 例(占 9.87%),无吸烟 459 例(占 41.20%)。无吸烟史的患者治愈率达 95.64%,高于吸烟或复吸患者(85.50%),年均吸烟超过 800 支的患者(79.66%)、吸烟年限超过 20 年的患者(82.35%),不同吸烟史、累计吸烟量、吸烟年限的涂阳病例治愈率差异有统计学意义( $P$  值均  $< 0.05$ ),见表 2。以治疗效果(治愈=0,失败=1)为因变量,以吸烟史、累计吸烟量、吸烟年限作为自变量,进行多因素 logistic 回归分析,结果显示:吸烟史、累计吸烟量  $> 800$  支/年、吸烟年限  $\geq 20$  年是影响肺结核治愈率的

独立危险因素,见表 3。

表 2 影响初治涂阳肺结核病例治愈率的单因素分析

变量	治疗数	治愈数(%)	$\chi^2/Z$ 值	$P$ 值	
吸烟史	无吸烟	459	439(95.64)	29.078	$< 0.001$
	戒烟	110	100(90.91)		
	吸烟或复吸	545	466(85.50)		
累计吸烟量(支/年)	不吸	459	439(95.64)	32.171	$< 0.001$
	1~	265	239(90.19)		
	400~	213	186(87.32)		
	$> 800$	177	141(79.66)		
吸烟年限(年)	不吸	459	439(95.64)	49.596	$< 0.001$
	$< 20$	281	258(91.81)		
	$\geq 20$	374	308(82.35)		

表 3 影响初治涂阳肺结核患者治疗效果的  
多因素 logistic 回归分析

变量	$\beta$	SE	Wald 值	$P$ 值	OR 值	95%CI
吸烟史	0.364	0.341	5.671	0.018	2.01	1.158~2.975
累计吸烟量	0.716	0.401	6.217	0.025	2.55	1.413~3.694
吸烟年限	0.641	0.387	8.514	0.000	3.051	1.864~4.218

## 3 讨论

本研究初治涂阳肺结核病例,以男性为主,与杨超<sup>[7]</sup>、刘玉美<sup>[8]</sup>等报道一致;年龄以 15~35 岁青少年为主,与杜晓婷等<sup>[9]</sup>报道一致。病例以农民最多,与农村地区医疗水平较差也有一定关系。有报道指出,低学历、偏远地区的肺结核涂阳患者对结核病防治知识的知晓率较低,会影响临床治愈率<sup>[10-11]</sup>。研究指出,提高结核治愈率是控制结核病感染源的有效措施。随着国家结核病防治规划的实施,促进了 DOTS 策略的全面开展,纳入研究的病例均采用 DOTS 策略管理,治愈率为 90.22%,高于深圳市(88.6%)<sup>[12]</sup>、合肥市(90.0%)<sup>[13]</sup>报道。4 年间治愈率均超过 WHO 的成功率目标(85%)。

在 DOTS 策略管理下,确切有效的抗结核方案,可使大部分初治涂阳肺结核治愈,但仍有小部分患者经强化抗结核治疗后痰菌仍无法转阴。多项研究指出,吸烟是肺结核发生的独立危险因素<sup>[14-15]</sup>,是影响肺结核治愈率的重要危险因素。吸烟刺激咽喉气管,破坏支气管内皮细胞表面的纤毛,降低呼吸系统的防御能力,增加肺结核的感染概率;增加肝酶代谢,加速药物的代谢,降低人体对药物的利用率。Shaler 等<sup>[16]</sup>研究表明,香烟雾中含有苯并芘成分,可抑制细胞 DNA 合成和细胞增殖,且香烟雾中的氧自由基损伤 DNA 细胞,导致细胞免疫功能受抑制。肺结核患者吸烟较为普遍,本次调查的涂阳肺结核患者中有吸烟史者占 58.79%,与许礼发<sup>[17]</sup>、李亨<sup>[18]</sup>等报道相当。周美翠等<sup>[19]</sup>研究发现,肺结核吸烟患者治愈率低于非吸烟患者,但不良反应发生率高于对照组,机理可能为烟雾中的氧自由基损伤细胞膜不饱和脂肪酸,降低

谷胱甘肽-S 转移酶(GSTs)活性,从而加重抗结核药物对肝脏的损伤。

本研究中,logistic 回归分析显示吸烟史、累计吸烟量>800 支/年、吸烟年限≥20 年是影响 DOTS 策略治愈率的独立危险因素,与黄建英<sup>[20]</sup>、蒯瑞函<sup>[21]</sup>等报道一致。建议门诊医生应了解肺结核患者吸烟情况,加强对吸烟者的健康教育,使其认识到吸烟对自身的危害及对抗结核治疗效果的影响,引导其从心理上转变对吸烟的看法,提高其戒烟积极性;另外,定期给予戒烟建议和咨询,以提高戒烟的成功率;还需对患者家属进行指导,创造良好的戒烟环境,加强对患者戒烟的督促。相关部门也应加大戒烟宣传,以降低全民吸烟率。

参考文献

[1] 韩娜,赵磊,王丽,等. 肺结核合并肺癌患者的结核分枝杆菌耐药性分析[J]. 医学临床研究,2016,33(10):1883-1884, 1887.

[2] 吴雪琼. 重视并进一步探索结核病的免疫治疗[J]. 中国防痨杂志,2017,39(2):111-113.

[3] 高东旗,乔杨,赵景平,等. 某部肺结核发病感染情况及其危险因素分析[J]. 解放军预防医学杂志,2016,34(1):23-25.

[4] 毛佳斌,孙培英,徐金田. 初治肺结核患者药物性肝损伤的危险因素分析及对策[J]. 中华全科医学,2016,14(11):1867-1869.

[5] 张正冬,张海燕,林存智. WHO 第四版结核病治疗指南解读[J]. 中华临床医师杂志:电子版,2014,8(23):4251-4253.

[6] 中华医学会结核病学分会. 肺结核诊断和治疗指南[J]. 中国实用乡村医生杂志,2013,20(2):7-11.

[7] 杨超,王晶. 北京市通州区 2005—2011 年流动人口活动性肺结核流行特征分析[J]. 中国防痨杂志,2012,34(12):843-845.

[8] 刘玉美,刘志辉,宋涛,等. 2010~2015 年广州市越秀区肺结核可疑症状者人群年龄性别特征分析[J]. 实用医学杂志,2016,32

(12):2048-2050.

[9] 杜晓婷,相晓妹,吴瑞,等. 2005—2014 年西安市肺结核疫情分析[J]. 现代预防医学,2016,43(16):3033-3035, 3043.

[10] 肖涛,白丽琼. 湖南省结核病防治核心知识知晓率调查分析[J]. 湖南师范大学学报(医学版),2016,13(2):135-139.

[11] 普苍,杨永艳. 拉萨市第三次结核病流行病学抽样调查报告[J]. 江苏预防医学,2017,28(1):78-79.

[12] 吴清芳,谭卫国,罗道泉,等. 深圳某羁押场所肺结核疫情控制及效果分析[J]. 临床肺科杂志,2015,20(9):1571-1574.

[13] 张洁莹,王莉丽,陈丽丽. 2011-2015 年合肥市新型结核病防治服务模式实施结果分析[J]. 实用预防医学,2017,24(3):269-271.

[14] 张灿有,赵飞,夏愔愔,等. 我国部分地区肺结核可疑症状发生情况及影响因素研究[J]. 中国防痨杂志,2016,38(12):1047-1053.

[15] 高东旗,乔杨,赵景平,等. 某部肺结核发病感染情况及其危险因素分析[J]. 解放军预防医学杂志,2016,34(1):23-25.

[16] Shaler CR, Horvath CN, McCormick S, et al. Continuous and discontinuous cigarette smoke exposure differentially affects protective Th1 immunity against pulmonary tuberculosis[J]. PLoS One,2013,8(3):e59185.

[17] 许礼发,刘凯,方柯红,等. 营养状况和人口统计学因素与肺结核关联的病例对照研究[J]. 中国病原生物学杂志,2016,11(9):783-787.

[18] 李享,阚晓宏,张秀军,等. 初治肺结核患者戒烟干预效果及影响因素分析[J]. 中国防痨杂志,2014,36(7):520-526.

[19] 周美翠,方丽敏,祝永芳. 吸烟对结核患者诊疗及药品不良反应的影响[J]. 中国药房,2015,26(17):2406-2408.

[20] 黄建英,钟球,周琳,等. 中国肺结核治疗失败影响因素的 Meta 分析[J]. 中华疾病控制杂志,2014,18(2):102-107.

[21] 蒯瑞函,王先化,赵善良,等. 346 例初治肺结核合并糖尿病患者预后及其影响因素随访研究[J]. 临床肺科杂志,2016,21(4):583-587, 591.

收稿日期:2017-05-05 编辑:彭海燕

(上接第 176 页) 肝功能指标,转阴率在 NAFLD 患者中较高。说明抑制小肠细菌过生长治疗已成为 NAFLD 的重要治疗策略之一,可以阻止或延缓肝脏炎症坏死的进展、避免发展为肝硬化、肝衰竭甚至肝细胞性肝癌(HCC)等,为 NAFLD 的早期防治提供临床依据。

由于本研究例数有限,关于抑制小肠细菌过生长对 NAFLD 的用药种类、剂量、疗程、疗效及治疗过程中伴随的不良反应等,尚需大规模、多中心且设计严谨的临床试验进一步研究探讨。

参考文献

[1] Cani PD, Amar J, Iglesias MA, et al. Metabolic endotoxemia initiates obesity and insulin resistance[J]. Diabetes, 2007, 56(7):1761-1772.

[2] Wigg AJ, Roberts-Thomson IC, Dymock RB, et al. The role of small intestinal bacterial overgrowth, intestinal permeability, endotoxaemia, and tumour necrosis factor alpha in the pathogenesis of non-alcoholic steatohepatitis[J]. Gut, 2001, 48(2):206-211.

[3] Bugianesi E, McCullough AJ, Marchesini G. Insulin resistance: A metabolic pathway to chronic liver disease[J]. Hepatology, 2005, 42(5):987-1000.

[4] Gasbarrini A, Corazza GR, Gasbarrini G, et al. Methodology and indications of H2-breath testing in gastrointestinal diseases: the Rome Consensus Conference[J]. Aliment Pharmacol Ther, 2009, 29(Suppl 1):1-49.

[5] Rana SV, Malik A. Breath tests and irritable bowel syndrome[J]. World J Gastroenterol, 2014, 20(24):7587-7601.

[6] Rector RS, Thyfault JP, Wei YZ, et al. Non-alcoholic fatty liver disease and the metabolic syndrome: An update[J]. World Journal of Gastroenterology, 2008, 14(2):185-192.

[7] Gao B, Jeong WI, Tian Z. Liver: an organ with predominant innate immunity[J]. Hepatology, 2008, 47(2):729-736.

[8] Bäckhed F, Ding H, Wang T, et al. The gut microbiota as an environmental factor that regulates fat storage[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 2004, 101(44):15718-15723.

[9] Ratziu V, Bellentani S, Cortez-Pinto H, et al. A position statement on NAFLD/NASH based on the EASL 2009 special conference[J]. J Hepatol, 2010, 53(2):372-384.

收稿日期:2017-05-20 编辑:张曼

# 株洲市学生肺结核流行病学特征分析

王林, 廖湘伟

株洲市疾病预防控制中心, 湖南 株洲 412000

**摘要:**目的 了解株洲市学生肺结核流行病学特征, 为完善学校结核病防治措施提供依据。方法 收集株洲市 2011—2015 年结核病管理信息系统登记的学生肺结核患者, 采用 SPSS 21.0 对数据进行统计分析。结果 2011—2015 年株洲市学生活动性肺结核、涂阳肺结核登记发病率均呈逐年下降趋势, 分别从 17.91/10 万、4.92/10 万下降到 7.62/10 万、1.60/10 万。登记发病数以 4 月份最高, 占 15.02%。男生与女生发病比为 1.81:1, 年龄以 15~19 岁居多, 占 52.17%。患者主要来源于转诊, 占 43.87%。各年度确诊延迟率呈上升趋势( $\chi^2_{趋势}=7.866, P=0.005$ )。结论 学校肺结核控制存在薄弱环节, 应加强健康教育, 加大接触者筛查等主动发现力度, 提高诊断的及时性, 有效管控疫情。

**关键词:** 学生; 肺结核; 流行病学特征

**中图分类号:** R521

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1006-9070(2018)02-0189-02

学校是人群高度集中场所, 人群密度大, 相互间接触频繁, 学校结核病聚集疫情时有发生。校园一旦发生肺结核疫情, 若不及时采取有效措施, 很容易发生聚集性暴发。因此, 学校结核病防治工作不容忽视。本文对 2011—2015 年株洲市学生肺结核资料进行了统计整理, 并对其流行病学特征进行分析。

## 1 材料与方法

**1.1 调查对象** 利用结核病管理信息系统、结核病患者登记本和病案记录, 获取学生肺结核患者的发现、诊断、治疗和管理信息资料, 将 2011—2015 年株洲市登记管理的活动性肺结核学生病例作为调查对象。人口资料来源于当地统计年鉴。

**1.2 相关定义** 就诊延迟指患者出现症状到首次去医疗机构就诊的时间间隔  $>2$  周; 确诊延迟指患者首次去医疗机构就诊到确诊时间间隔  $>2$  周; 发现延迟指患者出现症状到确诊时间间隔  $>4$  周。

**1.3 统计分析** 采用 SPSS 21.0 进行统计分析, 率和构成比的比较采用  $\chi^2$  检验, 趋势分析采用趋势  $\chi^2$  检验, 检验水准为  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 发病概况** 株洲市 2011—2015 年共发现登记 13 781 例活动性肺结核患者, 其中学生活动性肺结核患者 253 例, 占全部病例的 1.84%。学生患者中涂阳

肺结核患者 68 例, 占 26.88%。学生活动性肺结核登记发病率、涂阳肺结核登记发病率、全人群活动性肺结核登记发病率、涂阳肺结核登记发病率, 分别由 2011 年的 17.91/10 万、4.92/10 万、68.88/10 万、31.67/10 万, 逐渐下降到 2015 年的 7.62/10 万、1.60/10 万、65.22/10 万、25.00/10 万, 均呈逐年下降趋势( $\chi^2_{趋势}$  为 29.104、13.942、10.685、41.336,  $P$  值均  $<0.05$ )。学生活动性肺结核病例数占比、涂阳肺结核病例数占比均呈逐年下降趋势( $\chi^2_{趋势}$  为 21.481、8.120,  $P$  值均  $<0.05$ )。见表 1。

**2.2 病例来源及分布** 病例主要来源为转诊 111 例, 占 43.87%; 其次是追踪 61 例, 占 24.11%; 因症就诊、推荐 56 例, 占 22.13%; 健康检查 23 例, 占 9.09%; 其他 2 例, 占 0.79%。经蒙特卡罗检验, 与全人群肺结核病例来源比较, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

**2.3 病例分布** 学生病例中男性 163 例, 占 64.43% (全人群男性占 74.09%); 女生 90 例, 占 35.57% (全人群女性占 25.91%), 男女比为 1.81:1, 学生和全人群肺结核患者男女构成差异有统计学意义( $\chi^2 = 12.045, P = 0.001$ )。年龄以 15~19 岁组为主, 132 例, 占 52.17%; 20~24 岁组 98 例, 占 38.74%。全年每月均有报告登记, 其中 4 月份最高, 之后快速下降, 至 7 月份逐渐上升, 至 12 月、1 月又出现小高峰, 第 2 季度最高 84 例, 占 33.20%。

表 1 2011—2015 年株洲市学生肺结核占全人群发病情况(发病率:/10 万)

年份	总人口 (万人)	学生数 (万人)	占总人口 (%)	全人群登记发病率		学生登记发病率		学生病例占全人群(%)	
				活动性	涂阳	活动性	涂阳	活动性	涂阳
2011	388.08	50.81	13.09	68.88	31.67	17.91	4.92	3.40	2.03
2012	390.66	51.57	13.20	75.05	31.54	8.92	3.10	1.57	1.30
2013	393.45	51.49	13.08	72.28	28.36	7.57	1.94	1.37	0.90
2014	396.09	54.85	13.84	68.75	27.52	6.20	1.46	1.25	0.73
2015	400.05	56.42	14.05	65.22	25.00	7.62	1.60	1.65	0.90
合计	1 968.33	265.14	13.47	70.01	28.79	9.54	2.56	1.83	1.19

表 2 株洲市学生肺结核病例来源与全人群比较

病例来源	学生		全人群	
	病例	构成(%)	病例	构成(%)
健康检查	23	9.09	118	0.86
就诊推荐	56	22.13	6 240	45.28
转诊	111	43.87	3 592	26.06
追踪	61	24.11	3 803	27.60
其他	2	0.79	28	0.20

2.4 病例延迟 253 例学生肺结核病例中,就诊延迟 92 例,占 36.36%;确诊延迟 67 例,占 26.48%;发现延迟 89 例,占 35.18%。各年度就诊延迟率、发现延迟率差异无统计学意义( $\chi^2_{\text{就诊}} = 2.422, P = 0.659$ ;  $\chi^2_{\text{发现}} = 0.743, P = 0.946$ ),但确诊延迟率呈上升趋势( $\chi^2_{\text{趋势}} = 7.866, P = 0.005$ ),见表 3。

表 3 253 例学生肺结核患者诊断延迟情况

年份	病例数	就诊延迟		确诊延迟		发现延迟	
		例数	%	例数	%	例数	%
2011	91	35	38.46	12	13.19	33	36.26
2012	46	20	43.48	14	30.43	17	36.96
2013	39	12	30.77	17	43.59	13	33.33
2014	34	12	35.29	9	26.47	10	29.41
2015	43	13	30.23	15	34.88	16	37.21
合计	253	92	36.36	67	26.48	89	35.18

### 3 讨论

本资料显示,株洲市学生肺结核登记发病率呈逐渐下降趋势,与全国情况基本一致<sup>[1]</sup>,学生病例占全人群肺结核的 1.84%,低于全国 5%的水平<sup>[2]</sup>。该市学生肺结核病例主要集中在市区,与市区拥有较多优质教育资源、学生数量相对集中有关。学生肺结核发病呈现一定的季节性,以第二季度为主,以 4 月最多,类似于国内有关报道<sup>[3-5]</sup>。病例以 15~19 岁组最多,其次是 20~24 岁组,与全国学生肺结核病例年龄分布相似<sup>[2]</sup>,不同于江苏省镇江市<sup>[6]</sup>。学生患者中男生明显多于女生。有调查显示,儿童期结核病的发病率无性别差异,而青春期男性发病率高于女性,其原因可能是两性对结核杆菌的免疫应答存在差异<sup>[7]</sup>。

本资料学生肺结核就诊延迟率和发现延迟率高于全国其他地区<sup>[3,6]</sup>,且确诊延迟率有逐年上升趋势,

说明学生从出现首发症状到主动就诊、再到确诊时间间隔过长,值得重视。这可能与学生对肺结核防治知识知晓不够,医疗机构对肺结核患者转诊不及时,结核病定点医疗机构肺结核诊断不及时等因素有关。建议加强健康教育,提高学生结核病防治知识知晓率,医疗机构将不需住院的肺结核病例及时转诊,防治专业机构应加大对非结核病医疗机构网报疫情的追踪力度,持续提高定点医疗机构结核病诊治水平,以便做到早发现、早诊治,控制疫情蔓延。

该资料还显示,学生肺结核患者的发现以被动发现为主,健康体检和密切接触者筛查等主动发现方式仅占 9.89%。主动检测对学校预防和控制结核病暴发流行起着重要作用<sup>[8]</sup>,但在实际工作中,有些学生患者担心休学,加之疫情报告不规范,使得部分传报卡的姓名和学校信息不真实或不详细,造成疫情监测、核实和随访工作出现障碍。另外,主动发现工作与多部门协作密切相关,建议政府加大投入,加强多部门协作,强化健康教育,规范疫情报告,进一步加强入学体检和密切接触者筛查等主动发现措施,避免存在潜在的传染源,消除学校肺结核病暴发隐患。

### 参考文献

- [1] 陈伟,陈秋兰,夏愔愔,等. 2008—2012 年全国学生结核病疫情特征分析[J]. 中国防痨杂志, 2013, 35(12): 949-954.
- [2] 王黎霞,成诗明,陈伟. 学校结核病防治工作手册[M]. 北京:军事医学科学出版社, 2012.
- [3] 管红云,谭卫国,杨应周,等. 2009—2013 年深圳市学生结核病流行特征分析[J]. 临床肺科杂志, 2016, 21(8): 1496-1499.
- [4] 王荣,李晨,杨晨,等. 南京市 2005—2011 年学生结核病发病特征分析[J]. 中国学校卫生, 2014, 35(7): 1035-1055, 1058.
- [5] 张玉,叶建君,刘勋,等. 湖北省 2009—2013 年学生结核病疫情特征[J]. 公共卫生与预防医学, 2015, 26(3): 84-86.
- [6] 戴冰,蒋晖,陈召青,等. 2010—2015 年镇江市学生肺结核疫情流行病学特征分析[J]. 江苏预防医学, 2016, 27(3): 315-316.
- [7] 周碧波,陆怀初,龚德光,等. 宁波市鄞州区 2005—2009 年学生肺结核流行病学特征分析. 中国学校卫生, 2011, 32(5): 599-600.
- [8] Fares A. Seasonality of Tuberculosis [J]. J Glon Infect Dis, 2011, 3(1): 46-55.

# 2017 年盐城市盐都区 >5 岁人群乙肝血清流行病学调查

马永法, 陆明艳, 顾春艳

盐城市盐都区疾病预防控制中心, 江苏 盐城 224001

**摘要:**目的 调查盐城市盐都区 >5 岁人群乙肝表面抗原(HBsAg)和表面抗体(HBsAb)水平,为制订防控措施提供依据。方法 盐都区随机抽取 4 个乡镇,从中各随机抽取 1 个行政村,对所有符合条件的居民抽取血清检测 HBsAg、HBsAb。结果 共调查 >5 岁人群 3 311 人,乙肝 HBsAg、HBsAb 阳性率分别为 1.16% 和 43.05%(经 2015 年全国人口标化);HBsAg、HBsAb 阳性率性别、各乡镇差异均无统计学意义( $P$  值均  $>0.05$ ),各个年龄组在 0~2.76% 和 12.36%~51.96% 之间,计划免疫前( $>25$ 岁)、后( $<25$ 岁)出生的人群 HBsAg 阳性率分别为 1.36%、0.46%,差异有统计学意义( $\chi^2=5.325, P=0.021$ )。结论 盐城市盐都区 >5 岁人群乙肝 HBsAg 阳性率处于较低水平,HBsAb 阳性率水平不高。应加强多部门合作,提高乙肝疫苗接种率。

**关键词:**乙型肝炎疫苗;乙型病毒性肝炎;血清流行病学

**中图分类号:**R512.6

**文献标识码:**B

**文章编号:**1006-9070(2018)02-0191-02

乙型病毒性肝炎(简称乙肝)是我国发病率高的重大传染病。1992 年,我国将乙肝疫苗纳入免疫规划,明显降低了人群乙肝病毒(HBV)的感染率。全国调查显示,2006 年人群乙肝表面抗原(HBsAg)阳性率为 7.18%,其中 5 岁以下儿童 1992 年的 HBsAg 阳性率为 9.67%,2006 年为 0.96%<sup>[1]</sup>;江苏省 1~59 岁人群 HBsAg 阳性率为 7.53%,5 周岁以下儿童为 0.13%<sup>[2]</sup>。为制定针对性的乙肝防控措施,现开展盐城市盐都区 >5 岁人群血清学调查。

## 1 对象与方法

**1.1 调查对象及样本量** 2017 年 1—2 月选取盐城市盐都区居住时间  $\geq 5$  年、年龄  $>5$  周岁的常住人口进行调查。按照  $N=t^2PQ/d^2$  计算样本量( $t$  为  $\alpha=0.05$  对应的  $U$  值 1.96,  $P$  为阳性率,  $Q=1-P$ , 容许误差  $d=0.15P$ )<sup>[3]</sup>。经前期预调查 50 人,计算得乙肝 HBsAg 阳性率 6.0%,估算调查样本量为 2 675 人,考虑到应答率,将样本增加 10% 左右,最终确定本次调查人数为 3 000 人。

**1.2 调查方法和内容** 采用随机抽样的方法,抽取 4 个乡镇,再从中各随机抽取 1 个行政村,对村中所有符合要求的对象进行调查,共调查 >5 岁人群 3 311 人。采集调查对象 3~5 mL 静脉血,现场分离,2℃~8℃

冷藏保存,送盐都区疾控中心-70℃冷冻保存。

**1.3 检测方法** 运用酶联免疫吸附试验(ELISA)进行检测,严格对照检测试剂盒(上海科华生物)的说明书进行操作和结果判断。

**1.4 统计分析** Excel 2003 建立数据库,SPSS 19.0 分析。以 2015 年<sup>[4]</sup>全国人口数进行标化,不同组比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 概况** 3 311 人中检出 HbsAg 阳性 39 人,阳性率 1.18%,标化阳性率 1.16%;检出 HbsAb 阳性 1 458 人,阳性率 44.04%,标化阳性率 43.05%。

### 2.2 HBsAg 检测结果

**2.2.1 年龄组比较:**图 1 所示 >5 岁人群不同年龄组 HBsAg 阳性率在 0~2.76% 之间, $<40$  岁年龄组阳性率随年龄增长呈上升趋势( $\chi^2_{趋势}=6.925, P=0.009$ ),30~40 岁年龄组达一高峰,之后趋于稳定,55~65 岁又有新的高峰, $>65$  岁后有下降。以江苏省 1992 年实施乙肝疫苗计划免疫为时间节点,计划免疫前( $>25$ 岁)、后( $<25$ 岁)出生的人群 HBsAg 阳性率分别为 1.36%、0.46%,差异有统计学意义( $\chi^2=5.325, P=0.021$ )。

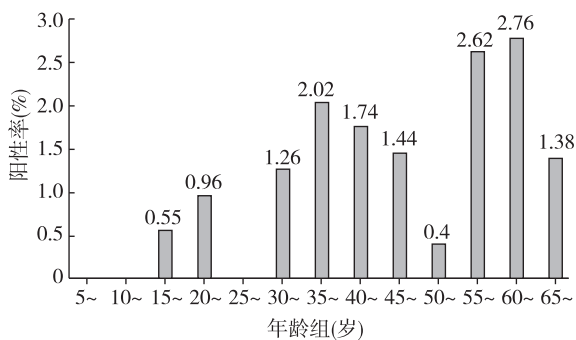


图 1 调查对象 HBsAg 阳性率年龄分布

2.2.2 性别比较:检测男性 1 853 人,检出 HBsAg 阳性 22 人,阳性率 1.19%,标化阳性率 1.12%;检测女性 1 458 人,HBs Ag 阳性 17 人,阳性率 1.17%,标化阳性率 1.24%,差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.003, P = 0.995$ )。

2.2.3 地区比较:调查的 4 个乡镇,人群 HBs Ag 阳性率分别为 1.42%、1.35%、1.08%、0.85%,差异无统计学意义( $\chi^2 = 1.448, P = 0.694$ )。

### 2.3 HBsAb 检测结果

2.3.1 年龄组比较:图 2 所示 >5 岁人群不同年龄组 HBsAb 阳性率在 12.36%~51.96% 之间,30 岁以下人群 HBsAb 阳性率随年龄增长呈上升趋势( $\chi^2_{趋势} = 29.731, P < 0.01$ ),25~30 岁达到高峰,之后趋于稳定。

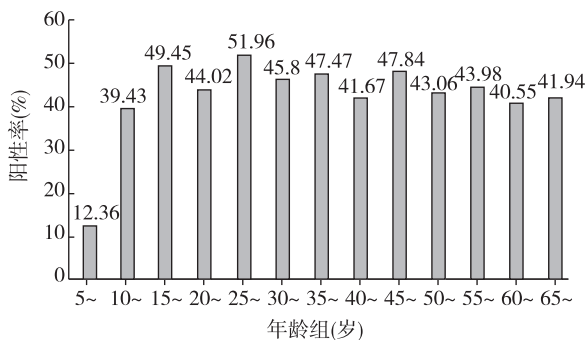


图 2 调查对象 HBsAb 检测阳性率年龄分布

2.3.2 性别比较:男性检出 HBsAb 阳性 824 人,阳性率 44.47%,标化阳性率 43.39%;女性检出 HbsAb 阳性 634 人,阳性率 43.84%,标化阳性率 42.40%;不同性别阳性率差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.321, P = 0.571$ )。

2.3.3 地区比较:本次调查的 4 个乡镇人群 HBs Ab 阳性率由高到低分别为鞍湖 45.56%、大冈 45.54%、滨湖 42.82% 和葛武 42.21%,差异无统计学意义( $\chi^2 = 3.152, P = 0.369$ )。

### 3 讨论

结果显示,盐城市盐都区 >5 岁人群 HBsAg 标化阳性率 1.16%,已处于乙肝低流行地区行列(WHO 分类标准,HBsAg 阳性率 < 2%)<sup>[5]</sup>,达到《2006—2010 年全国乙型肝炎病毒防治规划》目标。>5 岁人群 HBsAb 标化阳性率 43.05%,高于保山市<sup>[6]</sup>,低于高密市<sup>[7]</sup>。计划免疫实施后出生的人群(25 岁)HBsAg 阳性率低于计划免疫实施前出生人群,说明乙肝疫苗纳入计划免疫后,乙型肝炎得到了有效控制<sup>[8]</sup>。<30 岁人群中 HBsAb 阳性率随年龄增长呈上升趋势,25~30 岁年龄组达到高峰,与周羚等<sup>[2]</sup>报告略有差异。随着年龄的增长,体内 HBsAb 的滴度会下降,及时补种可提高体内 HBsAb 的滴度水平<sup>[9]</sup>。>50 岁人群 HBsAb 阳性率有所下降,可能与这部分人未享受免费接种,且对疫苗接种认可度不高,自费接种不普及有关。HBsAg 和 HBsAb 阳性率无性别、地区差异,与任宏等<sup>[10]</sup>调查一致。

综上所述,盐城市盐都区 >5 岁人群乙肝 HBsAg 阳性率处于较低水平,HBsAb 阳性率水平不高。建议:加大乙肝防治知识的宣传力度,大力提倡普通人群乙肝疫苗接种;开展乙肝患者家属等特殊人群干预;做好乙肝母婴阻断;做好乙肝病人管理,提高乙肝患者遵医行为。

### 参考文献

- [1] 卫生部疾病预防控制局,中国疾病预防控制中心.全国人群乙型肝炎病毒性肝炎血清流行病学调查报告[M].北京:人民卫生出版社,2011.
- [2] 周羚,马福宝,汤奋扬,等.乙肝疫苗免疫规划对乙肝流行影响[J].中国公共卫生,2010,26(4):444-446.
- [3] 何飞,邱民,陈万庚,等.2011 年盐都区农村居民主要慢性病及危险因素调查[J].中华疾病控制杂志,2012,16(7):560-563.
- [4] 2016 中国统计年鉴[M/OL].[2016-08-15].http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2016/indexch.htm.
- [5] World Health Organization.Hepatitis B[J/OL].http://www.who.int/csr/disease/hepatitis/whocdscrlyo20022/en.
- [6] 赵丽娟,王黎明,张腾,等.保山市 15 岁以上人群乙肝 HBs Ag、HBs Ab 血清学调查[J].现代预防医学,2015,42(20):3789-3808.
- [7] 邱德山,张宜东,周伟,等.高密市 2014 年人群乙型肝炎血清流行病学调查[J].微生物学免疫学进展,2016,44(6):65-69.
- [8] 齐小秋,王宇,于竞进,等.全国人群乙型肝炎病毒性肝炎血清流行病学调查报告[M].北京:人民卫生出版社,2011.
- [9] 马俊锋,金红梅,刘海琴.2011 年南通市开发区人群乙型肝炎免疫水平的调查[J].现代预防医学,2013,40(23):4422-4427.
- [10] 任宏,周欣,黎健,等.上海市社区居民乙型肝炎血清流行病学分析[J].中国公共卫生,2013,29(11):1568-1571.

收稿日期:2017-05-11 编辑:周羚

# 涟水县 1951—2016 年 6 种 免疫规划主要针对传染病预防控制效果分析

张成富, 薛士银

涟水县疾病预防控制中心, 江苏 淮安 223400

**摘要:**目的 分析涟水县预防接种不同时期的主要针对传染病发病与死亡变化情况, 评价免疫预防对所针对传染病的防控效果, 提高公众预防接种信任度和儿童家长接种疫苗意愿。方法 根据国家免疫规划发展历程, 将 1951—2016 年划分为实行突击接种时期、开展儿童计划免疫时期和实施免疫规划时期 3 个阶段, 采用描述性流行病学方法, 分析麻疹、脊灰、百日咳、白喉、流脑和乙脑等 6 种免疫规划主要针对传染病的发病和死亡变化情况。结果 6 种传染病发病率和死亡率下降明显, 实施免疫规划时期与突击接种时期比较, 六病年均发病率下降 99.34%, 年均死亡率下降 99.81%, 脊灰、百日咳、麻疹、白喉、乙脑、流脑的发病率和死亡率下降均 >99%, 其中脊灰和白喉在免疫规划时期无病例报告。结论 开展儿童计划免疫和实施免疫规划均加快了六病发病率和死亡率的下降速度, 有效地降低了疫苗可预防疾病的发病和死亡水平; 扩大免疫规划措施将疾病发病率维持在低发水平, 削弱了疾病流行周期, 防止了大规模暴发, 是维持传染病低发和消灭疾病必不可少的环节。

**关键词:** 传染病; 预防接种; 计划免疫; 免疫规划; 疫苗可预防疾病

**中图分类号:** R186

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1006-9070(2018)02-00-0

历年来, 因受到错误信息、接种实施便利性和信任等因素的影响而产生的“疫苗犹豫”, 几度导致预防接种率大幅下降, 最终付出了儿童传染病增加的沉痛代价<sup>[1]</sup>。针对目前公众对预防接种的信心下降, 现以麻疹、脊灰、百日咳、白喉、流脑和乙脑等 6 种免疫规划主要针对传染病(下简称“六病”)为代表, 将涟水县预防接种不同时期的主要针对传染病发病与死亡变化情况进行分析, 了解涟水县预防接种不同时期的主要针对传染病发病与死亡变化情况, 评价预防接种实施对所针对传染病的防控效果, 从而提高公众预防接种信任度和儿童家长接种疫苗意愿。

## 1 材料与方法

**1.1 材料来源** 1951—2003 年前疫情资料来源于涟水县卫生防疫站的疫情汇编和年报, 2004—2016 年的疫情资料来源于《中国疾病预防控制中心信息系统》; 人口资料来源于涟水县统计局。预防接种分为 3 个时期<sup>[2]</sup>: 1951—1977 年为实行突击接种时期(第 1 阶段), 1978—1999 年为开展儿童计划免疫时期(第 2 阶段), 2000—2016 年为实施免疫规划时期(第 3 阶段)。

**1.2 统计分析** 采用 Excel 2010 整理数据, 并进行描述性流行病学分析。

## 2 结果

**2.1 发病情况** 涟水县 1951—2016 年共发生麻疹、脊灰、百日咳、白喉、流脑和乙脑等 6 种免疫规划主要针对传染病 103 826 例, 平均发病率为 185.19/10 万; 共发生死亡 1 945 例, 平均死亡率为 3.47/10 万, 平均病死率为 1.87%, 乙脑病死率最高, 为 8.30%。“六病”发病率, 随着时间的推移呈大幅下降趋势, 见图 1。

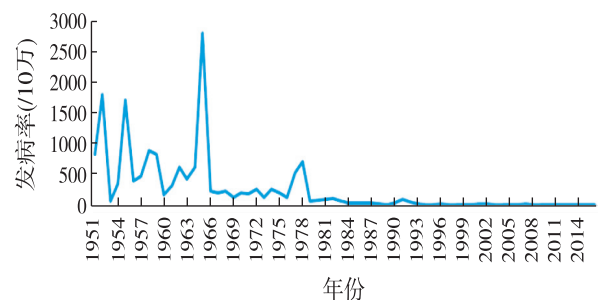


图 1 涟水县 1951—2016 年“六病”发病情况

麻疹平均发病率最高, 发病数占六病发病总数的 66.26% (68 792 例); 其次是流脑, 占 21.88% (22 719 例); 第 3 是乙脑, 占 5.22% (5 421 例); 其他依次为百日咳、白喉、脊灰, 分别占 4.81% (4 991 例)、1.51% (1 566 例)、0.32% (337 例)。平均死亡率最高的是流脑, 死亡数占死亡总数的 43.34% (843 例); 其次是麻疹, 占 29.46% (573 例); 第 3 是

乙脑,占 23.14%(450 例);其他依次为白喉、脊灰、百日咳,分别占 3.65%(71 例)、0.26%(5 例)、0.15%(3 例),见表 1。

表 1 1951—2016 年连水县“六病”发病率和死亡率

病种	累计 发病数	发病率 (/10 万)	累计 死亡数	死亡率 (/10 万)	病死率 (%)
脊灰	337	0.60	5	0.01	1.48
百日咳	4 991	8.90	3	0.01	0.06
麻疹	68 792	1 227.05	573	1.02	0.83
白喉	1 566	2.79	71	0.13	4.53
乙脑	5 421	9.67	450	0.80	8.30
流脑	22 719	40.52	843	1.50	3.71
合计	103 826	185.19	1 945	3.47	1.87

2.2 不同预防接种时期主要针对传染病发病及死亡情况 第 1 阶段“六病”共发病 91 146 例,年均发病率为 521.15/10 万,发病率最高的年份为 1965 年(2 805.76/10 万);共死亡 1 859 例,年均死亡率为 10.63/10 万,死亡率最高的年份为 1965 年(52.49/10 万)。第 2 阶段“六病”共发病 12 052 例,年均发病率为 58.97/10 万,发病率最高的年份为 1978 年(702.88/10 万);共死亡 84 例,年均死亡率为 0.41/10 万,死亡率最高的年份为 1983 年(1.49/10 万)。第 3 阶段“六病”共发病 628 例,年均发病率为 3.46/10 万,发病率最高的年份为 2002 年(18.45/10 万);共死亡 2 例,年均死亡率为 0.01/10 万,死亡率最高的年份为 2005 年(0.10/10 万)。见表 2、3。

表 2 预防接种的不同阶段相关传染病平均发病情况(/10 万)

病种	第 1 阶段				第 2 阶段				第 3 阶段			
	发病数	发病率	发病率 最高年	最高 发病率	发病数	发病率	发病率 最高年	最高 发病率	发病数	发病率	发病率 最高年	最高 发病率
脊灰	322	1.84	1965	22.19	15	0.07	1980	0.83	0	0.00	-	-
百日咳	3 811	21.79	1959	187.34	1 174	5.74	1978	32.25	6	0.03	2005	0.19
麻疹	59 504	340.23	1952	1 753.40	8 687	42.51	1978	584.88	601	3.31	2002	18.16
白喉	1 558	8.91	1951	28.67	8	0.04	1980	0.36	0	0.00	-	-
乙脑	4 569	26.12	1970	78.90	834	4.08	1983	16.85	18	0.10	2001	0.39
流脑	21 382	122.26	1965	1 970.86	1 334	6.53	1978	80.50	3	0.02	2000	0.10
合计	91 146	521.15	1965	2 805.76	12 502	58.97	1978	702.88	628	3.46	2002	18.45

表 3 预防接种的不同阶段相关传染病平均死亡情况(/10 万)

病种	第 1 阶段				第 2 阶段				第 3 阶段			
	死亡数	死亡率	死亡率 最高年	最高 死亡率	死亡数	死亡率	死亡率 最高年份	最高 死亡率	死亡数	死亡率	死亡率 最高年	最高 死亡率
脊灰	5	0.03	1956	0.32	0	0	-	-	0	0	-	-
百日咳	3	0.02	1959	0.18	0	0	-	-	0	0	-	-
麻疹	573	3.28	1952	26.35	0	0	-	-	0	0	-	-
白喉	70	0.40	1952	1.92	1	0.005	1981	0.12	0	0	-	-
乙脑	410	2.34	1956	8.59	39	0.19	1983	1.38	1	0.01	2009	0.09
流脑	798	4.56	1965	52.16	44	0.22	1978	3.63	1	0.01	2005	0.10
合计	1 859	10.63	1965	52.49	84	0.41	1983	1.49	2	0.01	2005	0.10

2.3 预防接种不同时期“六病”发病率和死亡率的比较 3 个阶段平均年发病率和死亡率均有大幅度的下降。第 2 阶段与第 1 阶段比较:“六病”年均发病率下降了 88.68%,脊灰、百日咳、麻疹、白喉、乙脑、流脑平均发病率分别下降了 96.20%、73.66%、87.51%、99.55%、84.38%、94.66%;“六病”年均死亡率下降了 96.14%,脊灰、百日咳、麻疹、白喉、乙脑、流脑平均死亡率分别下降了 100%、100%、100%、100%、91.88%、95.18%。第 3 阶段与第 1 阶段比较:“六病”年均发病率下降了 99.34%,脊灰、百日咳、麻疹、白

喉、乙脑、流脑平均发病率分别下降了 100%、99.86%、99.03%、100%、99.62%、99.98%;“六病”年均死亡率下降了 99.81%,脊灰、百日咳、麻疹、白喉、乙脑、流脑平均死亡率分别下降了 100%、100%、100%、100%、99.57%、99.78%。

### 3 讨论

预防接种第 1 阶段是实行突击接种时期,主要是在每年的冬春季节,针对发病率和病死率高的霍乱、鼠疫、天花、伤寒等对人类危害严重的重点传染病,进

行分散式突击预防接种,使上述急性传染病得到有效控制,并于 20 世纪 60 年代初成功地消灭了天花。此阶段我国尚无计划免疫的概念,接种随意且不规范,虽然也加大了对儿童危害比较大的传染病的疫苗研发,间断开展接种,但尚未能形成有效的免疫屏障,对麻疹、脊灰、百日咳、白喉、流脑和乙脑等的发病率影响不大,该阶段上述疾病发病尚处于自然流行状态,发病率普遍较高<sup>[3-4]</sup>。

上世纪 50 年代末 60 年代初,原卫生部下发了《关于加强预防接种工作的通知》和《预防接种工作实施办法》,规定了接种卡介苗、百白破、麻疹和脊灰等疫苗的要求,为我国免疫规划工作奠定了基础。涟水县于 1956 年成立卫生防疫站,当时机构人员严重不足,三级预防保健网未建立,卫生宣传教育工作开展不到位,导致人们对免疫接种普遍存在误解,对接种工作不够配合,疫苗的生产、供应、运输、保存等各个环节运作不够规范,免疫效果差。此阶段,涟水县上述“六病”全人群发病 91 146 例,发病率高达 521.25/10 万,死亡 1 859 例,死亡率高达 10.63/10 万。

第 2 阶段是开展儿童计划免疫时期。我国从 1978 年起实施扩大免疫规划(EPI)起,先后在 1989、1990 和 1995 年实现卡介苗、脊髓灰质炎糖丸、百白破、麻疹等“四苗”全程接种率达到以省、县和乡为单位 85% 的目标<sup>[1]</sup>。此后逐步建立了省、市、县、乡四级计划免疫服务体系,以乡镇为单位按月(为了提高接种及时率,后来改按旬,现阶段按周或日)开设预防接种门诊,初步奠定预防接种服务模式。此阶段涟水县“六病”年均发病率下降到 58.97/10 万,年均死亡率下降到 0.41/10 万,疫苗针对传染病发病降至较低水平,效果显著。涟水县通过开展儿童计划免疫等一系列控制措施后,1992 年最后 1 例脊髓灰质炎后,已连续 24 年无新病例发生;白喉自 1983 年后再无病例,麻疹从 2003 年后发病率保持在 10/10 万以下<sup>[5]</sup>,百日咳从 1993 年后发病率保持在 1/10 万以下,乙脑从 1984 年后发病率保持在 1/10 万以下,流脑从 1988 年后发病率保持在 1/10 万以下。

第 3 阶段是实施免疫规划时期。在这个阶段,涟水县和江苏省其他县区一样,是在巩固计划免疫成果的基础上,强化免疫规划工作管理,努力控制与消除疫苗针对传染病。这一时期建立了比较完善的免疫规划管理和预防接种服务体系,健全了一系列预防接种管理制度,全面推广预防接种信息化管理,落实预防接种工作各项制度,规范指定基层预防接种单位,全面建立预防接种副反应监测报告系统,不断更新冷链系统设施和装备。

涟水县“六病”年均发病率由实行突击接种时期

的 521.15/10 万,下降到实施免疫规划时期的 3.45/10 万,年均死亡率由 10.63/10 万下降到 0.01/10 万,取得这种显著效果的主要原因是预防接种成本低、便于实施,群众接受程度高<sup>[6]</sup>。由本结果可见,免疫规划措施可将疾病发病率维持在低发水平,削弱疾病流行周期,防止大规模暴发,是维持传染病低发和消灭疾病必不可少的环节。

免疫规划针对传染病发病率的大幅度下降,甚至有些传染病已达到消除水平,疫苗在预防和控制传染病方面起到了巨大的作用<sup>[7]</sup>,预防接种目前仍是人类抵御传染病侵袭最重要、最经济、最有效、最方便的措施。但是公众对预防接种信心的下降或拒绝接种将会导致疫苗接种率的降低,引起相应传染病的流行<sup>[8]</sup>。陈伟<sup>[9]</sup>等在“山东疫苗事件”发生后通过调查发现,案件发生后公众对预防接种的信心出现不同程度的下降,29.06% 的儿童家长不愿意继续给子女接种第二类疫苗,愿意继续接种的仅占 13.42%,其余 57.52% 儿童家长犹豫是否继续接种二类疫苗。预防接种犹豫和不愿接种现象,会导致国家免疫规划疫苗接种率降低,有可能引起局部地区疫苗针对传染病的暴发或流行。应加大宣传力度,使群众了解我国疫苗从生产、流通到接种的每个环节均有一套严密的管理制度,疫苗质量安全有保障,接种的异常反应发生率极低,公众可以充分信任和使用正规医疗卫生机构提供的各类疫苗。

#### 参考文献

- [1] 周玲,崔富强,潘毅. 重论预防接种的重要性[J]. 中华预防医学杂志,2016,50(9):755-758.
- [2] 王陇德. 预防接种实践与管理[M]. 北京:人民卫生出版社,2006.
- [3] 赵晓明,褚湘建. 免疫规划针对传染病发病率的影响及其效益体现[J]. 江苏预防医学,2010,21(1):34.
- [4] 陈玲,薛士银. EPI 疫苗预防控制相关传染病效果分析[J]. 江苏预防医学,2014,25(6):48-49.
- [5] 薛士银,王兵,张高芹,等. 涟水县 1951 年~2010 年麻疹发病趋势分析[J]. 江苏预防医学,2011,22(5):44-45.
- [6] Nossal GJ. The global alliance for vaccines and immunization—a millennial challenge[J]. Nat Immunol,2000,1(1):5-8.
- [7] Andre FE,Booy R,Bock HL, et al. Vaccination greatly reduces disease, disability, death and inequity worldwide[J]. Bull World Health Organ,2008,86(2):140-146.
- [8] 余文周,李放军,张振国,等. 2013 年媒体报道乙型肝炎疫苗事件后部分省儿童家长对预防接种信任度的调查分析[J]. 中国疫苗和免疫,2014,20(3):233-236.
- [9] 陈伟,高志刚,李永成,等. 山东 2016 年非法经营疫苗案件对天津市儿童家长预防接种态度及行为影响调查[J]. 中国公共卫生,2016,32(7):881-884.

收稿日期:2017-07-22 编辑:管芳

# 2012—2016 年郑州市梅毒流行病学特征分析

贾伟华<sup>1</sup>, 尚学兰<sup>2</sup>, 陈彦哲<sup>1</sup>

1. 郑州市疾病预防控制中心, 河南 郑州 450007; 2. 郑州市二七区疾病预防控制中心

**摘要:**目的 了解郑州市梅毒流行病学特征,为制定防控措施提供依据。方法 对中国疾病预防控制中心信息系统中 2012—2016 年郑州市报告梅毒病例进行描述流行病学分析。结果 郑州市 5 年累计报告梅毒发病 15 855 例,年均发病率 37.81/10 万,呈逐年下降趋势( $P < 0.05$ )。以隐性梅毒为主(75.19%),其次是 I 期梅毒(16.31%)、II 期梅毒(6.63%),不同年份梅毒分期构成比不同( $P < 0.05$ );隐性梅毒报告比例呈逐年上升趋势, I 期和 II 期梅毒报告病例比例均呈逐年下降趋势( $P$  值均  $< 0.05$ )。全市所辖 15 个县(市、区)均有病例报告,年均报告发病率最高为上街区(74.47/10 万),不同县(市、区)报告发病率差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。男女性别比为 0.92 : 1; 20~49 岁年龄组病例占比最高(51.43%),其他是 50~79 岁组(37.05%)、 $\geq 80$  岁组(8.16%)、 $< 20$  岁组(3.37%);职业中农民占比最高(32.96%),其次是家务及待业(27.19%)、离退休人员(13.74%)。结论 梅毒仍是郑州市重点防控的传染病,应采取综合措施切断梅毒的传播,严格执行梅毒病例的诊断和上报标准。

**关键词:**梅毒;流行病学特征;发病趋势;性病

**中图分类号:**R759.1

**文献标识码:**B

**文章编号:**1006-9070(2018)02-0196-02

梅毒是一种慢性传染性疾病,是由梅毒螺旋体引起,患病后病程漫长,早期侵犯生殖器和皮肤,晚期侵犯全身各器官,临床上可分为 I 期梅毒、II 期梅毒、III 期梅毒、隐性梅毒和先天梅毒(胎传梅毒)等。梅毒不仅对个人危害严重,而且带来一系列家庭和社会问题,已成为一个重要的社会和公共卫生问题<sup>[1-2]</sup>。为了解郑州市梅毒发病情况,探讨其发病规律,现将郑州市 2012—2016 年梅毒发病情况分析如下。

## 1 材料与方 法

梅毒疫情数据来源于中国疾病预防控制中心信息系统中 2012—2016 年郑州市报告的现住址为本市的梅毒病例,人口数据来源于“中国疾病预防控制中心信息系统中郑州市各县(市、区)录入的人口基本数据。将相关数据导入 Excel 2007 软件中进行数据整理,采用 SPSS 23.0 进行统计学分析,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 发病概况** 2012—2016 年郑州市累计报告梅毒发病 15 855 例,年均发病率 37.81/10 万,各年病例数分别为 4 396、4 092、2 934、2 362、2 071 例,发病率分别为 50.83/10 万、47.04/10 万、37.58/10 万、29.27/10 万、25.47/10 万,呈逐年下降趋势(趋势  $\chi^2 =$

1 034.608,  $P = 0.000$ )。

**2.2 梅毒分型** 以隐性梅毒为主,发病 11 922 例,占梅毒报告总数的 75.19%,其次是 I 期梅毒(2 586 例,占 16.31%)、II 期梅毒(1 051 例,占 6.63%),不同年份梅毒分期构成比不同( $\chi^2 = 324.067, P = 0.000$ )。2012—2016 年隐性梅毒报告比例呈逐年上升趋势( $\chi^2_{趋势} = 266.131, P = 0.000$ ), I 期和 II 期梅毒报告病例比例均呈逐年下降趋势(I 期梅毒  $\chi^2_{趋势} = 228.506, P = 0.000$ ; II 期梅毒  $\chi^2_{趋势} = 12.230, P = 0.000$ )。见表 1。

**2.3 病例地区分布** 全市所辖 15 个县(市、区)均有病例报告。年均报告发病率最高为上街区(74.47/10 万),其他依次为二七区(63.51/10 万)、金水区(55.36/10 万)、中原区(54.23/10 万)、新郑区(53.59/10 万),5 个地区累计发病 9 586 例,占全市发病的 60.46%;其他县(市、区)年均报告发病率为 10.58/10 万~38.35/10 万,不同县(市、区)报告发病率差异有统计学意义( $\chi^2 = 3 502.448, P = 0.000$ )。

**2.4 病例人群分布** 男性 7 594 例,女性 8 261 例,男女比为 0.92 : 1。各年龄组均有发病,20~49 岁年龄组病例数最多,共 8 154 例,占 51.43%,其他依次是 50~79 岁组(5 874 例,占 37.05%)、 $\geq 80$  岁组(1 293 例,占 8.16%)、 $< 20$  岁组(534 例,占 3.37%)。职业分布中,农

民占比最高(5 226 例,占 32.96%),其他占比较高的依次是家务及待业(4 311 例,占 27.19%)、离退人员(2 178 例,占 13.74%)、商业服务人员(1 402 例,占 8.84%)、工人(603 例,占 3.80%)、干部职员(296 例,占

1.87%)、散居儿童(251 例,占 1.58%)、不详/其他(1 211 例,占 7.64%),学生、餐饮食品业、教师、民工、医务人员、公共场所服务员、牧民、保育员及保姆、幼托儿童、海员及长途驾驶员等职业病例数较少,占比均<1%

表 1 郑州市 2012—2016 年梅毒分期病例分布

年份	I 期梅毒		II 期梅毒		III 期梅毒		胎传梅毒		隐性梅毒		合计
	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	
2012	967	22.00	336	7.64	22	0.50	96	2.18	2 975	67.68	4 396
2013	751	18.35	273	6.67	15	0.37	69	1.69	2 984	72.92	4 092
2014	396	13.5	183	6.24	10	0.34	23	0.78	2 322	79.14	2 934
2015	263	11.13	146	6.18	5	0.21	18	0.76	1 930	81.71	2 362
2016	209	10.09	113	5.46	13	0.63	25	1.21	1 711	82.62	2 071
合计	2 586	16.31	1 051	6.63	65	0.41	231	1.46	11 922	75.19	15 855

### 3 讨论

结果显示,2012—2016 年,郑州市梅毒发病总体呈下降趋势,居甲乙类传染病第 3 位或第 4 位,与全国的排序基本一致<sup>[3]</sup>,高于云南省<sup>[4]</sup>。随着《中国预防与控制梅毒规划(2010—2020 年)》的贯彻和实施,郑州市加大了梅毒防控力度,对控制梅毒疫情的蔓延初见成效。之前,郑州市传染病漏报现场调查发现,有些临床医生对梅毒的诊断上报标准理解仍未到位,尤其是非皮肤性病科医生,常把梅毒筛查的单项实验室(特异性和非特异性梅毒螺旋体抗体血清学试验)阳性结果作为上报梅毒病例标准,导致错报。针对此情况,郑州市从 2012 年开始进行梅毒诊断标准和分期标准《中华人民共和国卫生行业标准 WS273—2007》培训,并持续加强,逐渐扩大培训覆盖面,并对重点医院进行重点培训和督导,目前报告发病情况更能反映郑州市实际发病水平。

各期梅毒中,以隐性梅毒所占比例最高,呈逐年增高趋势,与国内其他报道一致<sup>[5]</sup>,与本市各医疗机构中梅毒筛查力度的加大有关。各级医疗机构均将入院患者、术前病人及孕产妇作为筛查对象进行梅毒血清学试验,扩大了检测覆盖面。隐性梅毒有传染性,对接触的性伴侣或密切生活在一起的亲人构成威胁。感染梅毒的孕妇怀孕时还可传染给胎儿,导致先天梅毒儿,或引起其他不良妊娠后果。

郑州市梅毒发病主要集中在金水区、中原区、二七区等地区,可能与这些地区经济相对发达、医疗机构级别较高,医院检测能力强,梅毒检出率高等因素有关<sup>[6]</sup>。发病高峰年龄为 20~49 岁的性活跃青壮年,符合性传播疾病的特征,与其他文献报道一致<sup>[7-10]</sup>。从职业分布看,农民所占构成比最高,其次是家务及待业,这类人群文化水平相对较低,性病防治知识匮乏,就诊意识较差<sup>[11]</sup>,对性病治疗不够重视,影响性病

的正规治疗,容易将性病传染给家人和社会,从而引发一系列社会问题,是梅毒防控的重点人群<sup>[12]</sup>。

目前,郑州市梅毒疫情尽管已呈下降趋势,但仍是本市重点传染病之一,加强梅毒防控工作迫在眉睫。今后需要加大对性传播疾病防治知识的宣传,扩大监测范围,加强隐性梅毒发现能力及阻断母婴传播,避免不安全的性行为,推广安全套使用,规范梅毒诊疗,有效控制梅毒的进一步传播和蔓延。

### 参考文献

- [1] 裴晓迪,刘莉,刘伦皓,等. 2005—2014 年四川省梅毒流行情况分析[J]. 职业卫生与病伤,2015,30(2):90-93.
- [2] 邹亚明,刘凤英,陈磊,等. 广东省 2005~2014 年梅毒流行趋势和疾病负担[J]. 中山大学学报,2016,37(1):142-147.
- [3] 龚向东,岳晓丽,滕菲,等. 2000~2013 年中国梅毒流行特征与趋势分析[J]. 中华皮肤科杂志,2014,47(5):310-315.
- [4] 张婉悦,郭艳,方清艳,等. 云南省 2010—2014 年梅毒流行形势分析[J]. 皮肤性病与性病,2016,38(1):52-54.
- [5] 张春梅,刘海波. 2008—2012 年苏州市工业园区梅毒流行病学分析[J]. 江苏预防医学 2014,25(2):61-62.
- [6] 莫坤,殷凯,普正豪. 柳州市 2004—2013 年梅毒流行病学特征分析[J]. 实用皮肤病学杂志,2015,8(3):193-194,197.
- [7] 王旭. 抚顺市 2005—2014 年梅毒流行趋势分析[J]. 中国卫生统计,2016,33(5):868-870.
- [8] 邓周,陈海燕,刘健,等. 2011~2015 年广东省东莞市梅毒流行特征及防控策略探讨[J]. 皮肤性病诊疗学杂志,2016,23(5):346-350.
- [9] 彭孟振,陈玉,关玉梅. 珠海市 2005—2012 年性病流行病学分析[J]. 中国感染控制杂志,2014,13(3):148-151,164.
- [10] 赵鹏鹏,胡锦涛,孙修福,等. 淮南市 2005—2013 年梅毒和淋病疫情分析[J]. 江苏预防医学,2015,26(2):87-89.
- [11] 吴大兴,张金国,吴丽峰,等. 南北方两县的梅毒流行特征比较[J]. 浙江预防医学,2014,26(7):702-704.
- [12] 李芬,王会松,郭松洋,等. 2005—2013 年北京市昌平区梅毒流行病学分析[J]. 中国艾滋病性病,2014,20(11):863-865.

收稿日期:2017-10-20 编辑:张曼

# 2012—2016 年海安县 5 种性病流行病学特征

徐中良

海安县疾病预防控制中心, 江苏 南通 226600

**摘要:**目的 了解 2012—2016 年海安县 5 种性病流行病学特征。方法 采用描述性流行病学方法,对监测性病疫情资料进行分析。结果 2012—2016 年全县共报告性病 2 003 例,年均报告发病率为 42.61/10 万,发病率呈上升趋势( $P < 0.05$ );病种以梅毒为主,占 57.24%;地区分布以海安镇、城东镇、曲塘镇为主,3 乡镇报告病例数占总病例数的 67.95%;男女比为 1.08:1;职业分布以农民为主,占 66.00%。结论 海安县性病防控形势严峻,应扩大监测范围,重点加强对高危人群和重点人群性病防治的健康教育,从源头上遏制性病病毒的传播。

**关键词:**性病;发病率;流行病学特征

**中图分类号:**R759

**文献标识码:**B

**文章编号:**1006-9070(2018)02-0198-02

根据《中华人民共和国传染病防治法》和《性病防治管理办法》,梅毒、淋病、生殖道沙眼衣原体感染、尖锐湿疣和生殖器疱疹为重点监测与防治的 5 种性病。为掌握海安县性病流行病学特征和发病趋势,为今后有针对性地制定防控措施提供依据,现对本县 2012—2016 年 5 种性病疫情资料进行分析。

## 1 材料与方法

疫情资料来自于中国疾病预防控制中心信息系统和海安县传染病疫情年报资料,人口资料来源于海安县公安局。运用 Excel 2003 软件对 2012—2016 年数据进行整理,采用描述流行病学方法进行统计分析,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 疫情概况** 2012—2016 年海安县共报告 5 种性病 2 003 例,年均报告发病率为 42.61/10 万,各年报告发病率分别为 39.24/10 万、29.14/10 万、32.69/10 万、53.43/10 万、58.56/10 万,总体发病呈上升趋势( $\chi^2_{趋势} = 128.63, P < 0.05$ )。见图 1。

**2.2 不同病种发病情况** 性病报告病例以梅毒为主,占 57.24%,依次为淋病占 15.81%,生殖道沙眼衣原体感染占 13.38%,尖锐湿疣占 12.58%,生殖器疱疹占 0.98%。梅毒病例构成比呈下降趋势,由 2012 年的 75.54% 下降至 2016 年的 54.00%;生殖道沙眼衣原体感染构成比总体呈上升趋势,由 2012 年的 0.82% 上升至 2015 年的 25.25%,2016 年又降至

15.45%,其他病种构成比变化不大。2012—2016 年梅毒( $\chi^2_{趋势} = 56.31$ ),淋病( $\chi^2_{趋势} = 31.14$ ),生殖道沙眼衣原体感染( $\chi^2_{趋势} = 121.03$ ),尖锐湿疣( $\chi^2_{趋势} = 5.01$ ),生殖器疱疹( $\chi^2_{趋势} = 13.58$ )发病率均呈上升趋势( $P$  值均  $< 0.05$ )。见表 1。

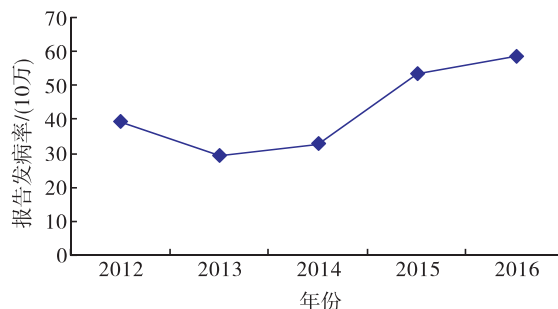


图 1 海安县 2012—2016 年性病发病率

## 2.3 流行病学特征

**2.3.1 地区分布:**海安县 10 个乡镇均有病例报告,发病数位居前 3 的分别是海安镇(891 例,占 44.48%)、城东镇(283 例,占 14.13%)、曲塘镇(187 例,占 9.34%),占全县报告性病总病例数的 67.95%;各乡镇年均报告发病率介于 21.09/10 万~65.23/10 万之间,居前 3 的分别是海安镇(65.23/10 万)、大公镇(41.79/10 万)、曲塘镇(38.81/10 万)。

**2.3.2 性别分布:**性病报告病例中,男性 1 039 例,女性 964 例,性别比为 1.08:1,男女年均报告发病率分别为 44.60/10 万、40.65/10 万,差异有统计学意义( $\chi^2 = 4.31, P < 0.05$ )。

2.3.3 年龄分布:以 20~29 岁年龄组病例数最多,共 457 例,占 22.82%,其次为 40~49 岁年龄组(390 例,占 19.47%)和 50~59 岁年龄组(313 例,占 15.63%);发病率以 20~29 岁年龄组最高(88.53/10 万),其次为 30~39 岁年龄组(56.80/10 万)和 40~49 岁年龄组(41.75/10 万)。梅毒病例以 ≥70 岁年龄组最多,共 219 例,占 19.41%,此年龄组发病率也最高(33.86/10 万)。生殖道沙眼衣原体感染病例以 20~

29 岁年龄组最多,共 157 例,占 54.14%。淋病、尖锐湿疣、生殖器疱疹病例均主要集中在 20~49 岁年龄组,分别占 74.52%、70.56%、78.26%。见表 3。

2.3.4 职业分布:性病病例中,以农民最多,共 1 322 例,占 66.00%;其次为家务及待业(287 例,占 14.33%)、工人(139 例,占 6.94%)。这 3 类人群占全县报告性病总病例数的 87.27%。

表 1 海安县 2012—2016 年 5 种性病发病率(/10 万)和构成比(%)

年份	梅毒			淋病			生殖道沙眼衣原体感染			尖锐湿疣			生殖器疱疹		
	病例数	发病率	构成比	病例数	发病率	构成比	病例数	发病率	构成比	病例数	发病率	构成比	病例数	发病率	构成比
2012	278	29.64	75.54	39	4.16	10.60	3	0.32	0.82	46	4.90	12.50	2	0.21	0.54
2013	157	16.70	57.30	54	5.74	19.71	26	2.77	9.49	36	3.83	13.14	1	0.11	0.36
2014	164	17.41	53.25	52	5.52	16.88	49	5.20	15.91	41	4.35	13.31	2	0.21	0.65
2015	232	24.65	46.12	66	7.01	13.12	127	13.49	25.25	72	7.65	14.31	6	0.64	1.19
2016	297	31.62	54.00	103	10.97	18.73	85	9.05	15.45	53	5.64	9.64	12	1.28	2.18
合计	1 128	24.00	57.24	314	6.68	15.81	290	6.17	13.38	248	5.28	12.58	23	0.49	0.98

表 2 2012—2016 年海安县不同年龄组性病报告发病率(/10 万)和构成比(%)

年龄组 (岁)	梅毒			淋病			生殖道沙眼衣原体感染			尖锐湿疣			生殖器疱疹		
	病例数	发病率	构成比	病例数	发病率	构成比	病例数	发病率	构成比	病例数	发病率	构成比	病例数	发病率	构成比
0~	22	8.69	1.95	2	0.79	0.64	0	0.00	0.00	1	0.40	0.40	0	0.00	0.00
10~	18	5.45	1.60	6	1.82	1.91	6	1.82	2.07	4	1.21	1.61	0	0.00	0.00
20~	148	28.67	13.12	93	18.02	29.62	157	30.41	54.14	54	10.46	21.77	5	0.97	21.74
30~	100	19.19	8.87	65	12.47	20.70	70	13.43	24.14	54	10.36	21.77	7	1.34	30.43
40~	195	20.87	17.29	76	8.14	24.20	46	4.92	15.86	67	7.17	27.02	6	0.64	26.09
50~	216	26.08	19.15	48	5.79	15.29	8	0.97	2.76	39	4.71	15.73	2	0.24	8.70
60~	210	31.30	18.62	21	3.13	6.69	2	0.30	0.69	27	4.02	10.89	3	0.45	13.04
70~	219	33.86	19.41	3	0.46	0.96	1	0.15	0.34	2	0.31	0.81	0	0.00	0.00
合计	1 128	24.00	100.00	314	6.68	100.00	290	6.17	100.00	248	5.28	100.00	23	0.49	100.00

### 3 讨论

海安县 2012—2016 年 5 种性病年均报告发病率为 42.61/10 万,远低于太仓市<sup>[1]</sup>。性病以梅毒为主,占 57.24%,与广西富川县<sup>[2]</sup>报道一致。梅毒发病率总体呈上升趋势,这是本县性病呈上升趋势的原因之一,应重点对梅毒进行动态监控<sup>[3]</sup>。另外,生殖道沙眼衣原体感染所占比例呈上升趋势,主要与近年开展核酸检测、加强性病检测能力建设有关。

资料显示,性病病例主要集中在城东镇、大公馆、曲塘镇及海安镇,这 4 镇经济较为发达,流动人口相对较多。男性病例略多于女性,主要与海安县建筑工人输出较多,部分外出人员通过婚外性行为、嫖娼、男男同性行为等感染<sup>[4]</sup>。梅毒发病率以 50 岁以上老年人最高,可能与该人群免疫力低下,且就诊机会相对较多,导致筛查报告发病率偏高有关。其他 4 种性病病例均以 20~29 岁年龄组发病率最高,与该年龄组人群性活跃程度高的行为特征相符,与南通市通州区报道一致<sup>[5]</sup>。在今后的性病防治工作中,应注意重点加强对高危人群和重点人群的健康教育,加大对性病

防治知识的宣传,在性病门诊、娱乐场所设置宣传栏,发放性病干预服务包,加强人群的自我保护意识<sup>[6]</sup>,另外需扩大监测范围<sup>[7]</sup>,及时治疗已感染病例,从源头上遏制性病病毒的传播。

### 参考文献

- [1] 任福琳,赵红芳,周丽萍. 太仓市 2008—2011 年国家疾病监测点性病疫情分析[J]. 中国初级卫生保健, 2013, 27(3): 51-53.
- [2] 李日清,杨艳华. 2008~2013 年广西富川县性病流行特征分析[J]. 广西医科大学学报, 2014, 31(2): 324-326.
- [3] 袁孟军,白薇,董洪. 1991—2007 年德阳市性病疫情分析及防治策略[J]. 预防医学情报杂志, 2008, 24(10): 787-789.
- [4] 乙永林. 连云港市 1997—2014 年艾滋病流行病学分析[J]. 江苏预防医学, 2016, 27(4): 438-439.
- [5] 黄永清. 2010—2015 年南通市通州区 5 种性病流行病学特征[J]. 江苏预防医学, 2016, 27(6): 708-709.
- [6] 施治文,应锡钧,竺小春,等. 嵊州市 2010—2014 年性传播疾病流行病学分析[J]. 中国公共卫生管理, 2016, 32(4): 456-458.
- [7] 张国云. 海安县 2005—2014 年梅毒及淋病流行病学特征分析[J]. 江苏预防医学, 2016, 27(4): 473-474.

# 2012—2016 年常州市武进区学校水痘疫情流行病学特征

赵学成, 周义红, 潘英姿, 吴惠, 袁春燕

常州市武进区疾病预防控制中心, 江苏常州 213164

**摘要:**目的 分析常州市武进区学校水痘疫情的流行病学特征。方法 采用描述流行病学方法,对武进区 2012—2016 年报告的学校水痘暴发疫情及突发公共卫生事件进行分析。结果 武进区 2012—2016 年共报告学校水痘暴发疫情 133 起, 累计发病 1 037 例, 罹患率为 0.46%; 疫情暴发月份主要集中在 3—6 月与 10—次年 1 月, 分别占 33.08% 和 63.91%; 湖塘镇为疫情报告数和累计病例数最多的地区; 暴发疫情主要发生在小学(占 59.40%), 其次为幼儿园(占 16.54%); 同期报告水痘突发公共卫生事件 17 起, 累计发病 558 例, 多数事件发生在幼儿园和小学; 水痘暴发疫情和突发公共卫生事件发生后, 学生水痘疫苗应急接种率分别为 18.10% 和 22.40%。结论 武进区学校水痘疫情频发, 幼托机构和小学是疫情发生的重点场所, 应加大宣教力度, 强化校园传染病防控能力, 提高适龄儿童水痘疫苗接种率。

**关键词:**水痘; 学校; 疫情; 突发公共卫生事件; 流行病学特征

**中图分类号:**R511.5

**文献标识码:**B

**文章编号:**1006-9070(2018)02-0200-03

水痘是由水痘-带状疱疹病毒(VZV)原发性感染引起的急性呼吸道传染病, 易在人群密集场所发生暴发流行<sup>[1]</sup>。近年来, 武进区学校水痘疫情发生频繁, 甚至发展为突发公共卫生事件。水痘在校园内传播, 既不利于学生的身体健康, 也影响学校正常的教学秩序。为了解本区水痘疫情的流行病学特征和变化规律, 为制定有效预防控制措施提供依据, 现对武进区 2012—2016 年报告的学校水痘暴发疫情及突发公共卫生事件进行分析。

## 1 材料与方法

1.1 资料来源 水痘病例个案资料来源于中国疾病预防控制中心信息系统中传染病报告信息管理系统, 水痘突发公共卫生事件报告资料来源于突发公共卫生事件管理信息系统, 学校疫情资料来源于江苏省疾病预防控制中心学生健康监测系统及武进区疾病预防控制中心传染病疫情调查与处置资料。

1.2 判定标准 暴发疫情: 1 周内, 同一学校、幼儿园等集体单位中发生 5 例及以上水痘病例。突发公共卫生事件: 1 周内, 同一学校、幼儿园等集体单位发生 10 例及以上水痘病例<sup>[2]</sup>。

1.3 统计分析 采用 Excel 2007 软件进行数据整理与绘图, 运用 SPSS 18.0 软件进行统计分析, 计数资

料采用  $\chi^2$  检验, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 学校水痘暴发疫情流行病学特征

2.1.1 疫情概况: 2012—2016 年武进区学校累计报告水痘暴发疫情 133 起, 占学校传染病疫情总数的 34.10% (133/390); 累计报告水痘病例 1 037 例, 占全区总数的 31.89%, 罹患率为 0.46%, 5 年学生水痘罹患率波动不大, 无死亡病例。学校水痘暴发疫情 2014 年最多, 共 32 起。在学校传染病疫情构成中, 水痘暴发疫情所占的比例逐年下降, 从 2012 年的 43.40% 下降至 2016 年的 28.75%。见表 1。

表 1 武进区 2012—2016 年学校水痘暴发疫情及发病情况

年份	暴发疫情数(起)	传染病疫情数(起)	构成比(%)	病例数	暴露人数	罹患率(%)
2012	23	53	43.40	158	36 558	0.43
2013	29	70	41.43	210	41 698	0.50
2014	32	102	31.37	232	52 826	0.44
2015	26	85	30.59	221	43 394	0.51
2016	23	80	28.75	216	49 825	0.43
合计	133	390	34.10	1 037	224 301	0.46

2.1.2 时间分布: 各年疫情暴发月份集中趋势基本一致, 主要集中在 3—6 月和 10 月—次年 1 月, 分别为

44 起和 85 起,分别占疫情总数的 33.08% 和 63.91%。除 8 月外,其余各月均有疫情发生,其中 12 月水痘暴发疫情数最多,为 35 起,占疫情总数的 26.32%。

2.1.3 地区分布:水痘暴发疫情数居前 3 位的乡镇分别为湖塘镇、郑陆镇、遥观镇和经济开发区(其中遥观镇和经济开发区并列第 3),累计暴发 61 起、9 起、8 起、8 起,占全区水痘暴发疫情总数的 64.66% (86/133);累计病例数居前 3 位的分别为湖塘镇 468 例、横林镇 67 例、遥观镇 66 例,占全区发病总数的 57.96% (601/1 037)。2015 年,常州市进行部分行政区划调整,成立新武进区,但调整前与调整后,湖塘镇每年报告疫情数和病例数均位列全区第 1。

2.1.4 学校分布:133 起水痘暴发疫情中,幼儿园 22 起,占 16.54% (病例 167 例,占 16.10%)、小学 79 起,占 59.40% (655 例,占 63.16%)、初中 10 起,占 7.52% (78 例,占 7.52%)、高中/中专 14 起,占 10.53% (91 例,8.78%)、大学/大专 8 起,占 6.01% (46 例,占 4.43%)。近 5 年来,小学疫情构成比例呈现下降趋势,幼儿园疫情构成比例有所上升,其余学校有升有降。见图 1。

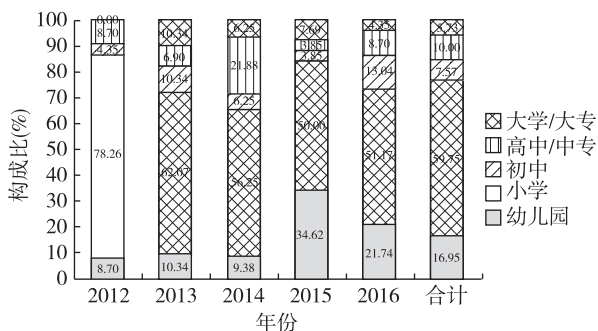


图 1 武进区不同学校类型水痘暴发疫情构成

## 2.2 突发公共事件流行病学特征

2.2.1 事件概况:2012—2016 年共报告水痘突发公共卫生事件 17 起,占全区突发公共卫生事件总数的 60.71% (17/28),占全区学校突发公共事件总数的 68.0% (17/25)。所有水痘事件均为一般等级事件,共涉及病例 558 例,占 5 年水痘总病例数的 17.16% (558/3 252),累计波及人口 34 215 人,罹患率为 1.63% (见表 2)。事件规模在 10~20 例的有 6 起,20~40 例的有 7 起,>40 例的有 4 起。

2.2.2 时间分布:2014 年报告发生的最多,为 7 起,占全部事件数的 41.18%,2015 年 5 起,2016 年 3 起,2012 年、2013 年各 1 起。事件发生时间均集中在 10 月一次年 6 月。

表 2 武进区水痘突发公共卫生事件报告情况

年份	疫情数 (起)	病例数	波及人数	罹患率 (%)	应急接种人数	应急接种率 (%)
2012	1	12	986	1.22	249	25.25
2013	1	15	1 300	1.15	490	37.69
2014	7	238	18 355	1.30	2 333	12.71
2015	5	124	5 113	2.43	1 614	31.57
2016	3	169	8 461	2.00	2 979	35.21
合计	17	558	34 215	1.63	7 665	22.40

2.2.3 地区分布:均发生在学校,其中小学 14 起(分别为城市 7 起、县镇 4 起、农村 3 起),幼托机构 2 起(县镇、农村各 1 起),以及城市初中 1 起。

2.2.4 持续时间:17 起水痘事件中,首例病例与末例病例发病日期的间隔最短为 5 d,最长为 87 d,中位数为 38 d,其中>21 d 的事件共有 13 起(占 76.47%),>42 d 的有 7 起(占 41.18%)。

2.3 水痘疫苗应急接种 学校水痘暴发疫情和突发公共卫生事件发生后,各校均开展了水痘疫苗应急接种工作。暴发疫情应急接种中,2013 年接种率最高,为 28.28% (11 793/41 698),2014—2016 年接种率相对较低,分别为 12.57% (6 638/52 826)、14.06% (6 100/43 394)、16.31% (8 126/49 825),2012 年接种率为 21.72% (7 939/36 558),5 年平均接种率为 18.10% (40 596/224 301)。水痘突发公共卫生事件应急接种率 12.71%~37.69%,5 年平均接种率 22.40%。见表 2。

## 3 讨论

分析表明,2012—2016 年武进区水痘暴发疫情发生频繁,报告病例数占 5 年水痘总病例数的 31.89%,在学校传染病疫情构成中,水痘暴发疫情所占比重有所下降,但疫情数、发病数、罹患率仍呈波动流行,该病仍是需学校重点防控的传染病之一。学校疫情暴发月份主要集中在 3—6 月和 10 月一次年 1 月,与水痘发病高峰基本一致,冬春季节性明显<sup>[3]</sup>;主要发生在小学,其次为幼儿园,初中、高中、大学相对较少,可能与低年龄段儿童自身抵抗力差,卫生习惯、防病意识薄弱及未接种过水痘疫苗有关<sup>[4]</sup>,而高年龄段学生也时有病例出现,这与学生随年龄的增长,体内抗体水平下降有关<sup>[5]</sup>。近年来,幼儿园水痘暴发疫情增多,可能与全区 1~6 岁适龄儿童水痘疫苗接种率低有关。

2012—2016 年武进区共报告 17 起水痘突发公共卫生事件,数量远大于同期其他类型事件。事件发生时间集中在 10 月一次年 6 月,场所主要为幼托机构和小学,这与我省突发公共卫生事件流行特征相符<sup>[6]</sup>。事件发生的规模与持续的时间,也提示事件中可能存在多代病例,这与疫情发生后控制措施不到位以及人

群疫苗接种率低 (<85%)，未形成免疫屏障有关<sup>[7]</sup>。目前适龄儿童存在较大免疫空白，这正是水痘发病率居高不下，甚至发生暴发流行的主要原因之一<sup>[8]</sup>。疫情发生后应急接种率低反映出家长对其重要性认识还不到位，应加大宣传力度，提高疫苗接种率。

学校和幼托机构是儿童青少年最集中的场所，一旦发生水痘，若未及时采取有效措施，极易引起暴发流行。由于水痘最长潜伏期长达 21 d<sup>[1]</sup>，且部分病例症状不明显<sup>[9]</sup>，学校常规的早发现、早隔离措施不易实现，导致学校或幼托机构的水痘防控工作存在一定难度。接种疫苗是预防和控制水痘最有效、最可靠的措施<sup>[10]</sup>，但目前江苏省并未将水痘疫苗纳入国家免疫规划<sup>[11]</sup>，且由于疫苗价格偏高以及单剂次疫苗免疫效果并不理想<sup>[12]</sup>等因素，本区水痘疫苗的接种率较低。针对现状，应进一步做好水痘等学校常见传染病的预防与控制工作，增进广大师生和家长对疫苗接种重要性的认识，提高接种率，减少水痘疫情的发生。

参考文献

[1] 李兰娟,任红. 传染病学[M]. 8 版. 北京:人民卫生出版社,

2013:68-73.

[2] 卫生部. 国家突发公共卫生事件相关信息报告管理工作规范[S].  
 [3] 孙翔,刘元宝,许燕,等. 2006—2015 年江苏省水痘流行病学分析[J]. 江苏预防医学, 2017, 28(3):306-307.  
 [4] 陈晓峰,盛晟. 2012-2015 年无锡市新区学校水痘暴发疫情流行病学特征分析[J]. 现代预防医学, 2016, 43(20):3709-3712.  
 [5] 高丽,陈爱女,陈子萌,等. 水痘突破病例流行病学特征及其危险因素研究综述[J]. 疾病监测, 2013, 28(7):603-605.  
 [6] 杨丹丹,祖荣强,武鸣. 江苏省 2011-2015 年突发公共卫生事件流行病学特征[J]. 江苏预防医学, 2016, 27(5):555-557.  
 [7] 宁桂军,殷大鹏. 世界卫生组织关于水痘和带状疱疹疫苗的立场文件(2014 年 6 月)[J]. 中国疫苗和免疫, 2014, 20(6):562-567.  
 [8] 徐文国,卞琛,韩长磊. 2006-2011 年常州市水痘暴发疫情流行病学分析[J]. 中国预防医学杂志, 2013, 14(4):304-305.  
 [9] 高君,马福宝. 江苏省 2006-2012 年水痘流行病学特征分析[J]. 现代预防医学, 2014, 41(11):1928-1930, 1934.  
 [10] 毛飞龙,何茶清. 水痘减毒活疫苗保护效果的配对病例对照研究[J]. 中国学校卫生, 2014, 35(5):720-722.  
 [11] 于静,汪志国,康国栋. 江苏省适龄儿童二类疫苗接种情况调查分析[J]. 江苏预防医学, 2016, 27(2):153-155.  
 [12] 杨洁,黄芳,林喜乐. 水痘减毒活疫苗两针法免疫效果及安全性评价[J]. 现代预防医学, 2015, 42(14):2630-2632.

收稿日期:2017-06-22 编辑:管芳

(上接第 161 页) 成动脉粥样硬化斑块<sup>[9]</sup>。此外, Lpa 通过平滑肌细胞及内皮细胞的氧化修饰及巨噬细胞对氧化型 Lpa 的摄取、结合, 可促进泡沫细胞形成等多种机制, 加速动脉粥样硬化发生、发展<sup>[10]</sup>。

研究表明, TC、TG、LDL、HDL 水平异常同样是心血管疾病危险因素, 在 2 型糖尿病并发心血管疾病预测中具有重要意义<sup>[11-12]</sup>。本研究中, 虽然 A 组血清 TC、TG、LDL、ApoA 水平均较 B 组高, 但两组 HDL、ApoB 水平无明显差异, 与以往研究稍有不同, 这有待临床作进一步研究。

综上所述, 血清 Lpa 水平异常升高与 2 型糖尿病并发心血管疾病密切相关, 在糖尿病患者血糖控制及病情轻重判断中具有重要意义。及时掌握 2 型糖尿病患者血清 Lpa 水平, 可早期采取相关措施, 预防心血管疾病的发生。

参考文献

[1] 邹大进,张征,赵琳. 二肽基肽酶-4 抑制剂在 2 型糖尿病伴心血管疾病及高危患者中的应用评价[J]. 中国糖尿病杂志, 2015, 23(1):91-93.  
 [2] Kim MK, Ahn CW, Kang S, et al. Association between Apolipoprotein B/Apolipoprotein A-1 and arterial stiffness in metabolic syndrome[J]. Clin Chim Acta, 2014, 437(1):115-119.  
 [3] 杨锐能,胡荣权,苏伟青,等. 血清脂蛋白 A 水平与 2 型糖尿病患

者心血管疾病关系的前瞻性研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2017, 25(4):12-17.

[4] 金婕,金岩,韩锐. 糖尿病人群糖化血红蛋白与高血压及心血管疾病的相关性研究[J]. 中国医药导报, 2015, 12(5):32-35.  
 [5] 高婷,孙晓丽,王岚,等. 类风湿性关节炎患者心血管并发症与脂蛋白 a 的相关性研究进展[J]. 现代生物医学进展, 2017, 17(17):3389-3392.  
 [6] 樊刚,王忠,黄磊,等. 低密度脂蛋白胆固醇正常人群脂蛋白 a 和载脂蛋白 B/载脂蛋白 A-1 与冠心病的相关性比较[J]. 岭南心血管病杂志, 2015, 21(6):731-734.  
 [7] 刘捷颖,严晓伟. 糖尿病和冠心病患者高密度脂蛋白结构与其抗炎作用的相关性研究[J]. 中国心血管杂志, 2015, 20(4):278-283.  
 [8] 黄鑫,曹剑,刘璐,等. 载脂蛋白 A-1 模拟肽对糖尿病鼠心脏和冠状动脉功能的作用机制[J]. 解放军医学院学报, 2016, 37(1):69-73.  
 [9] 莫中成,欧含笑,易光辉,等. 载脂蛋白 A-I 在高密度脂蛋白生物合成中的作用研究进展[J]. 生物化学与生物物理进展, 2015, 18(9):788-795.  
 [10] 杨家钰,张庆军,陈芳,等. 血浆脂蛋白 a 对糖尿病足发病影响的系统评价和 Meta 分析[J]. 公共卫生与预防医学, 2016, 27(2):17-21.  
 [11] 宋光耀,任路平. 血脂紊乱对糖尿病心血管并发症的影响及处理[J]. 中华糖尿病杂志, 2016, 8(3):135-137.  
 [12] 魏坤. 高龄冠心病患者脂类代谢与冠状动脉粥样硬化相关性分析[J]. 心血管康复医学杂志, 2015, 24(3):273-276.

收稿日期:2017-11-20 编辑:张曼

# 常州市 16 所医疗机构医务人员锐器伤现状调查

张丽伟, 张玲, 李雪梅, 戴玉芳, 江淑芳, 冯诚悻, 刘惕

常州市第一人民医院, 江苏 常州 213000

**摘要:**目的 了解常州市医疗机构医务人员锐器伤发生情况, 探讨其影响因素。方法 对常州市 16 所医疗机构的医务人员在 2016 年 5 月 23 日—6 月 22 日期间的锐器伤发生情况进行回顾性调查。结果 有效调查 13 632 名医务人员, 1 月内发生锐器伤暴露 372 例, 暴露率为 2.73%。锐器伤暴露最多的是实习进修生占 5.32%, 其次为护士 2.78%、医师 2.15%、工勤人员 1.70%、医技人员 1.00%, 不同工种人员间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 工龄  $< 1$  年的医务人员更容易发生针刺伤, 高达 5.19%, 不同工龄人员间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 导致锐器伤的前 3 位锐器为头皮钢针、一次性注射器及手术缝针, 分别占 32.53%、28.23% 及 18.28%; 锐器伤发生最常见的操作环节为手术缝针、拔除动静脉针及医疗废物处置, 分别占 17.74%、14.52% 及 12.10%; 血源性传播疾病暴露 30 例, 占 8.06%; 158 例按处置流程向相关主管部门报告, 主动报告率仅为 42.47%。结论 实习进修生和护士、医师, 及工作年限在  $< 1$  年的人群是发生锐器伤的高危人群, 应加强对该类人群的锐器伤防护培训, 并探索具有保护作用的操作装置或者更为安全的操作方式, 同时强化锐器伤发生后的主动上报意识, 阻断血源性疾病的传播。

**关键词:** 医务人员; 锐器伤; 职业暴露

**中图分类号:** R195

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1006-9070(2018)02-0203-03

针刺伤是指在工作中由各种注射针、穿刺针等针具引起的皮肤损伤。在 20 种可通过针刺伤传播至医疗保健工作者的血源性传播疾病中, 乙肝、丙肝及 HIV 是最危险和最常见的<sup>[1]</sup>。在全世界 3 500 万的医务工作者中, 每年约有 300 万人经皮暴露于血源性病原体, 其中 200 万人暴露于 HBV, 90 万人暴露于 HCV, 17 万人暴露于 HIV, 这些损伤直接导致 7 万人感染 HBV, 1.7 万人感染 HCV, 500 人感染 HIV, 且这些感染多发生在发达国家<sup>[1]</sup>。世界卫生组织估算每年大约 10 个医务人员中就有 1 人发生锐器伤, 一旦发生血源性感染将会带来严重的后果, 包括长期疾病、残疾甚至死亡<sup>[2]</sup>。锐器伤相关研究在国外开始较早, 且管理和干预措施也较完善, 我国起步较晚, 目前已有多个省市陆续开展医疗机构医务人员锐器伤的调查和研究工作<sup>[3]</sup>。常州市第一人民医院于 2016 年 6 月参加了全市 16 所二级以上医疗机构锐器伤横断面调查, 现对调查结果进行分析, 以探讨相应的防护措施和策略。

## 1 对象与方法

### 1.1 调查对象 常州市 16 所二级以上医疗机构的

医务人员, 共发放问卷 13 857 张, 收回有效问卷 13 632 张, 有效回收率 98.38%。

1.2 调查方法 采用调查问卷对 2016 年 5 月 23 日—6 月 22 日的锐器伤发生情况进行回顾性调查, 内容包括: 发生锐器伤人员的类别、工龄、锐器类别、操作环节、暴露源及主动上报情况等。

1.3 统计分析 全部调查数据录入上海感控国际论坛提供的锐器伤基线调查系统(www.icchina.org.cn)。使用 Stata 11.0 进行统计分析, 采用构成比与率进行描述, 比较采用  $\chi^2$  检验和 Fisher 确切概率法,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 基本情况 有效调查对象中, 男性 3 162 名, 女性 10 470 名; 医生、护士、实习进修生、工勤人员、医技人员分别占 28.71%(3 914 人)、50.11%(6 831 人)、10.48%(1 428 人)、7.77%(1 059 人)、2.93%(400 人); 工作年限  $< 1$  年、1~10 年、11~20 年、21~30 年、 $> 30$  年的分别占 10.18%(1 388 人)、52.10%(7 102 人)、20.88%(2 846 人)、13.14%(1 791 人)、3.70%(505 人)。

DOI: 10.13668/j.issn.1006-9070.2018.02.031

基金项目: 国家自然科学基金青年项目(81502002)

作者简介: 张丽伟(1989—), 女, 江苏常州人, 医师, 主要从事医院感染相关工作。

通讯作者: 刘惕, 副主任医师, E-mail: 362117738@qq.com

2.2 锐器伤暴露率 调查对象中 1 月内发生锐器伤暴露人数为 372 例,暴露率为 2.73%。其中实习进修生针刺伤暴露率最高,达 5.32%,其次为护士 2.78%、医师 2.15%、工勤人员 1.70%、医技人员 1.00%,不同工作类别人员暴露率差异有统计学意义( $\chi^2=49.99, P<0.01$ )。见表 1。工龄<1 年者,锐器伤的暴露率高达 5.19%,工龄 1~10 年、11~20 年、21~30 年、>30 年暴露率分别为 2.39%、2.71%、2.51%、1.58%,不同工作年限人员暴露率差异有统计学意义( $\chi^2=37.42, P<0.01$ )。见表 2。

表 1 医务人员职业构成及锐器伤暴露情况

专业分类	调查人数	构成比(%)	暴露人数	暴露率(%)
护士	6 831	50.11	190	2.78
医师	3 914	28.71	84	2.15
实习进修生	1 428	10.48	76	5.32
工勤人员	1 059	7.77	18	1.70
医技人员	400	2.93	4	1.00
合计	13 632	100.00	372	2.73

表 2 医务人员工龄构成及锐器伤暴露情况

工作年限(年)	调查人数	构成比(%)	暴露人数	暴露率(%)
<1	1 388	10.18	72	5.19
1~	7 102	52.10	170	2.39
11~	2 846	20.88	77	2.71
21~	1 791	13.14	45	2.51
>30	505	3.70	8	1.58
合计	13 632	100.00	372	2.73

2.3 锐器伤种类 调查对象 1 月内发生锐器伤暴露次数均不超过 1 次,共 372 次。引起锐器伤的器具主要是头皮钢针、一次性注射器及手术缝针,分别有 105 次(32.53%)、68 次(28.23%)和 68 次(18.28%);真空采血针、一次性血糖针、手术刀分别有 17 次(4.57%)、6 次(1.61%)、6 次(1.61%);其他器具引起的有 49 次(13.17%)。

2.3 操作环节 锐器伤最常见的操作环节为手术缝针、拔除动静脉针及医疗废物处置,分别占 17.74%、14.52%、12.10%。见表 3。

2.4 锐器伤与血源性病原体污染 在发生锐器伤的 372 人中,发生血源性传播疾病暴露的共 30 人,占 8.06%,其中 16 人暴露于乙型肝炎病毒,12 人暴露于梅毒螺旋体,2 人同时暴露于乙型肝炎病毒及梅毒螺旋体。

2.5 主动报告情况 372 例锐器伤者中,有 158 例在暴露发生后按程序及时向主管部门报告,主动报告率为 42.47%,锐器伤发生率最高的实习进修生主动报告率为 50.00%;不同工作类别人员主动上报率差异有统计学意义( $\chi^2=15.76, P<0.05$ )。见表 4。

表 3 不同操作环节锐器伤构成比

操作环节	暴露人数	构成比(%)
手术缝针	66	17.74
拔除动静脉针	54	14.52
医疗废物处置	45	12.10
肌肉注射	8	2.15
双手回套针帽	35	9.41
补液配置	23	6.18
加药	23	6.18
抢救过程中碰伤	8	2.15
手术刀割伤	4	1.08
针头入锐器盒	34	9.14
静脉注射	9	2.42
整理手术器械	7	1.88
其他	56	15.05
合计	372	100.00

表 4 锐器伤人员主动报告率情况

专业分类	锐器伤人数	上报人数	报告率(%)
实习进修生	76	38	50.00
护士	190	78	41.05
医师	84	32	38.10
工勤人员	18	10	55.56
医技人员	4	0	0.00
合计	372	158	42.47

### 3 讨论

本次医务人员锐器伤横断面调查共 16 所二级以上医疗机构参加,包括综合性医院、专科医院和民营医院,共 13 632 名人员参与,涉及面广,参与人数众多。调查结果显示,发生锐器伤的共 372 例,暴露率为 2.73%,实习进修生锐器伤发生率最高,其次为护士,与国内其他地区调查结果一致<sup>[4-6]</sup>,但高于发达国家<sup>[1]</sup>。工龄<1 年的工作人员针刺伤发生率最高,可能与这部分人员刚走出校园到临床一线,经验不足又心理紧张,操作不规范有关。在平时督查过程中发现,新工作人员存在双手回套针帽、徒手分拣针头及操作不戴手套的情况,这也提示管理者应加强新职工职业暴露及防护的培训,定期考核,反复加强,严把培训质量,以降低全院整体针刺伤发生率,减少血源性病原体暴露风险。

本次调查结果显示,引起锐器伤的器具前 3 位为头皮钢针、一次性注射器及手术缝针,与范珊红等<sup>[7]</sup>的调查结果一致。在所有经皮锐器伤中接近 80%是由针刺伤引起,其中 56%是中空针头<sup>[8]</sup>。合理且安全的医疗设备可以防止针刺伤<sup>[9]</sup>,在医疗器械的选择上应尽可能使用带有保护装置的相对安全的医疗设备,如注射器采用伸缩式针头,手术刀采用伸缩式刀片,缝合针采用钝性针头等<sup>[9]</sup>。导致锐器伤最常见的操

作环节为手术缝针、拔除动静脉针及医疗废物处置时,与国内大多数报道一致<sup>[4-7]</sup>,医生在手术操作过程中需谨慎小心,特别是为有传染病的患者手术时,应配戴双层手套,尽量减少接触血液和体液的机会<sup>[4]</sup>。相关部门应制定加强手术职业暴露风险措施并监督执行,规范操作流程并组织培训与实施。13 632 名工作人员中,血源性病原体暴露率为 8.06%,主要是乙型肝炎病毒,其次是梅毒螺旋体。据世界卫生组织(WHO)报道,全球疾病负担中,40%的 HBV 和 HCV、2.5%的 HIV 感染是由于职业暴露,其中 90%发生在发展中国家<sup>[10]</sup>,而污染的锐器是导致血源性传播疾病的最主要职业因素。临床上不规范处置医疗废物是导致锐器伤常见原因,有 62%~80%可通过采取措施得以预防<sup>[6]</sup>,因此应不断提高医务人员的职业防护意识,加强标准预防。

在 372 例发生锐器伤的工作人员中,仅有不到一半的人执行了规范的锐器伤上报流程,可能原因是忘记暴露事件的发生、低估暴露发生后的风险、不愿承认缺乏正确处理锐器的知识、工作压力、时间限制等<sup>[8]</sup>。尽管发达国家针刺伤发生率远低于发展中国家,然而发生针刺伤后较低的上报率仍然是难题之一,如针刺伤的报告率低(从 22%到 75%不等),这无疑延迟了恰当的医学评估与治疗<sup>[10]</sup>。因此,对医务人员开展全面的职业安全培训教育,要强调锐器伤的危害性和标准预防及发生后的及时上报。

通过分析发现,常州市 16 所二级以上医疗机构的锐器伤发生现状比较严峻,建议各医院管理部门对照此次的调查结果,完善锐器伤相关制度,加强知识培训,科室内配备足够的职业防护用品,严格执行标准预防,加强高危人群管理(如入院时具有血源性传播疾病者),使用具有安全装置的器具,正确处置医疗

废物,减少二次分拣医疗废物的机会,普及推广锐器伤后的处理措施,从各个方面共同降低锐器伤的发生率,减少医务人员感染的机会。

#### 参考文献

- [1] Seng M, Lim JW, Sng J, et al. Incidence of needlestick injuries among medical students after implementation of preventive training[J]. Singapore Med J, 2013, 54(9):496-500.
- [2] World Health Organization: Health care worker safety: AIDEMEMOIRE for a strategy to protect health workers from infection with bloodborne viruses. 2013. [EB/OL]. [http://www.who.int/injection\\_safety/toolbox/en/AM\\_HCW\\_Safety\\_EN.pdf](http://www.who.int/injection_safety/toolbox/en/AM_HCW_Safety_EN.pdf) (accessed August 16, 2013).
- [3] 朱敬蕊. 某三级甲等医院医务人员锐器伤现状及影响因素研究[D]. 济南:山东大学, 2015.
- [4] 李卫光, 徐华, 朱其凤, 等. 山东省 28 所医院医务人员锐器伤现状调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(7):1605-1607.
- [5] 张璟, 张耀文, 赵霞, 等. 医务人员锐器伤现状调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(17):4210-4212.
- [6] 高晓东, 胡必杰, 王文娟, 等. 上海市 70 所医院医务人员锐器伤情况分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(12):1713-1714, 1732.
- [7] 范珊红, 许文, 慕彩妮, 等. 陕西省 30 所医疗机构医务人员锐器伤调查[J]. 中国感染控制杂志, 2013, 12(4):251-255.
- [8] Markovic-Denic L, Maksimovic N, Marusic V, et al. Occupational exposure to blood and body fluids among health-care workers in Serbia [J]. Med Princ Pract, 2015, 24(1):36-41.
- [9] Ismail AA, Mahfouz MS, Makeen A. Injection safety among primary health care workers in Jazan Region [J]. Int J Occup Environ Med, 2014, 5(3):155-163.
- [10] Wilbum SQ, Eijkemans G preventing needle stick injuries among healthcare workers: a WHO-ICN collaboration [J]. Int J Occup Environ Health, 2004, 10(4):451-456.

收稿日期:2017-06-05 编辑:管芳

(上接第 183 页)

#### 参考文献

- [1] Mocroft A, Lundgren JD, Sabin ML, et al. Risk Factors and Outcomes for Late Presentation for HIV-Positive Persons in Europe: Results from the Collaboration of Observational HIV Epidemiological Research Europe Study [J]. PLoS Med, 2013, 10(9):e1001510.
- [2] 曾吉, 李洋, 叶景荣, 等. 2013 年北京市新报告 HIV/AIDS 病人中晚发现病例的特征[J]. 中国艾滋病性病, 2015, 21(5):388-391.
- [3] 朱正平, 张敏, 吴苏妹, 等. 南京市 2008-2012 年报告 HIV/AIDS 流行特征分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2013, 17(12):1037-1040, 1045.
- [4] 祁耀, 崔倩. 盐城市 HIV/AIDS 流行特征和晚发现影响因素[J]. 江苏预防医学, 2015, 26(2):24-26.

- [5] 李金伟, 邵婷. 靖江市 HIV 感染者晚发现的影响因素[J]. 江苏预防医学, 2017, 28(1):32-34, 57.
- [6] 金霞, 熊燃, 王丽艳, 等. 2010-2014 年我国 HIV 感染病例的晚发现情况分析[J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37(2):218-221.
- [7] 杨跃诚, 张星灿, 叶润华, 等. 云南省德宏州 2007-2013 年 HIV 感染者晚发现率及其影响因素研究[J]. 中华疾病控制杂志, 2015, 19(10):971-974.
- [8] 张泉, 陈盼盼, 裴启星, 等. 上海浦东新区报告 HIV/AIDS 晚发现比例及影响因素分析[J]. 公共卫生与预防医学, 2017, 28(2):18-21.
- [9] 毛立超, 张志坤, 张庆娟, 等. 唐山市新报告 HIV 感染者晚发现率及影响因素分析[J]. 中国艾滋病性病, 2017, 23(3):267-268.
- [10] 李林, 杨跃诚, 曹艳芬, 等. 云南省德宏州 2015 年新报告缅甸籍 HIV 感染者晚发现比例及其影响因素[J]. 中华疾病控制杂志, 2016, 20(12):1253-1256.

收稿日期:2017-08-10 编辑:王民生

# 徐州市 5 681 例狂犬病暴露人群分析

刘媛

徐州市疾病预防控制中心, 江苏 徐州 221000

**摘要:**目的 了解徐州市狂犬病暴露人群的流行病学特征及处置情况。方法 收集 2014 年 7 月 1 日—2015 年 6 月 30 日徐州市疾控中心预防接种门诊狂犬病暴露人群的基本情况和疫苗接种记录, 并进行统计分析。结果 1 年内共有 5 681 例狂犬病暴露, 男女比为 1:1.23; 城区占 83.75%, 6—8 月份暴露占 31.88%; II 级暴露占 91.55%; 暴露部位主要集中在上肢, 占 59.74%; 伤人动物以狗为主, 占 75.02%; 91.57% 的就诊者是在暴露后 24 h 内就医, 接种狂犬疫苗率 100%; 需注射狂犬免疫球蛋白的 III 级暴露者 476 例, 实际接种 325 例, 占 68.28%。结论 狂犬病暴露以夏季暴露最多, 就诊者市区多于郊区和农村, 伤人动物以宠物狗为主, 应加强宠物犬的安全管理, 加大农村狂犬病防治知识的宣传力度。

**关键词:**狂犬病; 暴露人群; 监测

**中图分类号:** R512.99

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1006-9070(2018)02-0206-02

狂犬病是一种由狂犬病病毒引起的以侵犯中枢神经系统为主的人畜共患传染病, 病死率几乎 100%, 对人类健康造成重大威胁<sup>[1]</sup>。狂犬病是我国重要的公共卫生问题, 主要集中在我国中南部和东南部地区的 10 个省份<sup>[2]</sup>。世界卫生组织提出“实现到 2030 年人类狂犬病零死亡”的全球战略计划, 中国提出到 2025 年在全国范围内达到消除狂犬病目标<sup>[3-4]</sup>。为了解徐州市狂犬病暴露人群的流行病学特征及处置情况, 现对 2014 年 7 月—2015 年 6 月徐州市疾控中心狂犬病暴露处置门诊监测情况进行统计分析。

## 1 材料与方法

1.1 对象 2014 年 7 月—2015 年 6 月因狂犬病暴露前往徐州市疾控中心预防接种门诊就诊的暴露者, 共 5 681 例。

1.2 方法 对暴露者查验伤口, 并按《狂犬病暴露预防处置工作规范(2009 年版)》进行规范处置、分级, 详细询问、记录暴露者信息, 内容包括姓名、性别、年龄、住址、暴露时间、部位、级别、伤口处置情况、就诊时间间隔、狂犬疫苗和狂犬免疫球蛋白使用情况、伤人动物种类、来源以及免疫史。

1.3 统计分析 采用 Excel 2003 整理数据并统计分析。

## 2 结果

2.1 暴露人群特征 5 681 例暴露者中, 男性 2 551

例, 女性 3 130 例, 男女比为 1:1.23。最小 6 个月, 最大 98 岁, 其中 20~29 岁年龄组人数最多, 1 303 例(占 22.94%)。城区 4 758 例, 占 83.75%; 郊区和农村 923 例, 占 16.25%。

2.2 季节分布 夏季(6—8 月)最多, 为 1 811 例, 占全年的 31.88%; 秋季(9—11 月)1 392 例, 占 24.50%; 春季(3—5 月)1 365 例, 占 24.03%; 冬季(12—2 月)1 113 例, 占 19.59%。

2.3 暴露部位及程度 暴露者多为单处致伤, 共 5 625 例, 占 99.01%。2 处及以上混合伤者 56 例, 占 0.99%。部位以上肢暴露者最多, 共 3 394 例, 占 59.74%, 其次是下肢(1 812 例, 占 31.90%)和头面部(254 例, 占 4.47%), 颈部暴露者最少, 25 例, 占 0.44%。暴露程度以 II 级暴露为主, 5 201 例, 占 91.55%, III 级和 I 级暴露分别占 8.38% 和 0.07%。III 级伤口暴露者中, 城区有 236 例, 占城区就诊人数的 4.96%; 郊区和农村有 240 例, 占郊区和农村就诊人数的 26.00%。

2.4 致伤动物 被犬致伤 4 262 例, 占 75.02%; 猫致伤 1 119 例, 占 19.70%; 被鼠、兔和其他动物致伤分别为 189 例(3.33%)、58 例(1.02%)和 53 例(0.93%)。动物来源以家养宠物居多, 5 261 例, 占 92.61%; 流浪、野生动物占 6.18%; 伤人猫犬中有免疫史 2 173 例, 占 40.38%, 其中农村伤人动物均无免疫史。

2.5 暴露后处置情况 91.57%(5 202 例)的就诊者是在暴露后 24 h 内就医, 超过 24 h 就医的 479 例, 占 8.43%。所有就诊者均进行了伤口处理; 5 048 例

(88.86%)暴露后第一时间前往接种门诊进行伤口处理,自行处理者有 438 例(占 7.71%),去综合医院处理者 195 例(占 3.43%)。暴露后到门诊就诊者的狂犬疫苗接种率达 100%。需注射狂犬免疫球蛋白的Ⅲ级暴露者 476 例,实际接种 325 例(占 68.28%)。在暴露者中,无需注射狂犬免疫球蛋白的 5 205 人中,有 33 人主动要求注射,占 0.63%。

### 3 讨论

本资料分析显示狂犬病暴露以夏、秋季为主,可能与夏秋季人、动物户外活动频繁,人们穿衣相对单薄,暴露机会增加有关<sup>[5-6]</sup>。暴露人群中各个年龄段均有涉及,女性略多于男性。其原因可能是伤人动物以家养犬类为主,女性接触机会多于男性。有免疫史的宠物约占 50%,与近年来加强狂犬病防治宣传、居民意识提高有关。值得注意的是农村家养猫狗免疫史为零。建议强化居民养犬、猫的规范意识,做好圈养、拴养,强制接种动物狂犬疫苗,并加强对流浪犬、猫的管理。本资料农村就诊者中Ⅲ级伤口所占比例高于城区,可能原因是本资料样本来自城区,农村人口来此就诊不方便,伤口重的暴露者才会来此就诊,并不代表农村和郊区暴露者中Ⅲ级伤口比例高。

从就诊情况来看,公众对狂犬病危害性有一定了解,大部分暴露者能于 24 h 内就诊,但仍存在一些误区。一方面,暴露后第一时间自行处置伤口比例仅占 7.71%,提示大众相关知识的缺失。暴露后是否进行及时伤口处置以及处置是否规范,是影响狂犬病发病率的重要因素<sup>[7-8]</sup>。另一方面,部分需要注射狂犬免疫球蛋白的暴露者因价格过高而拒绝注射,造成狂犬病发病风险增加,而有少数暴露者无需注射狂犬免疫球蛋白却主动要求注射,造成医疗资源浪费。

我市自 2011 年开始实行 Zagreb 4 剂次免疫程序接种狂犬病疫苗。有研究认为 Zagreb 程序与 Essen 5 针法具有相同的免疫原性,且接种周期由 28 天缩短至 21 天,仅 3 次就诊,不仅减少了 1 支疫苗的直接医疗成本,而且降低了受种者误工、交通等经济成本<sup>[9-11]</sup>。

我国狂犬病防治任务任重而道远,需要多部门沟通合作,全社会共同参与和努力,认真开展人和动物间狂犬病的监测,规范狂犬病暴露后处置,全面落实犬的“管、免、灭、检”的综合性防控措施,将狂犬病的发病概率降到最低。

### 参考文献

- [1] 张伟燕. 狂犬病病毒的研究现状及其进展[J]. 甘肃畜牧兽医, 2012, 43(5): 3-7.
- [2] 孙永波, 李滨. 1990-2014 年中国狂犬病流行态势和防护问题[J]. 中国全科医学, 2016, 19(5): 570-573.
- [3] World Health Organization. Rabies [EB/OL]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs099/en>[2018-01-05].
- [4] World Health Organization. Rabies [EB/OL]. <http://www.wpro.who.int/china/mediacentre/factsheets/rabies/en/>[2018-01-05].
- [5] 丁爱军, 丁淑军. 2010-2013 年山东省莘县狂犬病暴露处置人群监测分析[J]. 现代预防医学, 2015, 42(11): 2072-2074.
- [6] 徐文国, 韩长磊, 陆文. 常州市预防接种门诊 2011 年狂犬病暴露人群流行病学分析[J]. 江苏预防医学, 2013, 24(5): 39-40.
- [7] 中国疾病预防控制中心. 狂犬病预防控制技术指南(2016 版)[J]. 中国病毒病杂志, 2016, 6(3): 161-188.
- [8] 李靖, 陈远方. 江苏省中学生狂犬病防治知识及暴露后相关行为调查[J]. 江苏预防医学, 2013, 24(5): 63-64.
- [9] Deborah Briggs. 人用狂犬病疫苗免疫策略: 暴露后预防进展[J]. 中国疫苗和免疫, 2010, 16(5): 476-478.
- [10] 王传林, 张晓威, 俞永新. 狂犬病疫苗接种程序的依从性调查及经济成本分析[J]. 中国疫苗和免疫, 2010, 16(3): 254-257.
- [11] 茅蓉, 曹家穗, 金安宝. 2009-2014 年浙江省嘉兴市疾病预防控制中心犬伤门诊狂犬病暴露人群监测分析[J]. 疾病监测, 2015, 30(10): 851-854.

收稿日期: 2018-02-27 编辑: 管芳

(上接第 144 页)

- [6] Alves C, Pio C, Duarte a composition of extractable organic matter of air particles from rural and urban Portuguese areas[J]. Atmos Environ, 2001, 35(32): 5485-5496.
- [7] Albinet A, Leoz-Garziandia E, Budzinski H, et al. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), nitrated PAHs and oxygenated PAHs in ambient air of the Marseilles area (South of France): concentrations and sources[J]. Sci Total Environ, 2007, 384(1/3): 280-292.
- [8] 丁潇. 天津市大气颗粒物 PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub> 载带多环芳烃分布特征研究与来源解析[D]. 天津: 南开大学, 2012: 56.
- [9] 环境保护部. 中国人群暴露参数手册(成人卷) [M]. 北京: 中国环境出版社, 2013: 12-27.
- [10] 周脉耕, 李镒冲, 王海东, 等. 1990-2015 年中国分省期望寿命和健康期望寿命分析[J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37(11): 1439-1443.
- [11] Wang G, Huang L, Xin Z, et al. Aliphatic and polycyclic aromatic hydrocarbons of atmospheric aerosols in five locations of Nanjing urban area, China[J]. Atmos Res, 2006, 81(1): 54-66.
- [12] 李秋歌, 高士祥, 王格慧, 等. 南京市大气气溶胶中多环芳烃的污染趋势[J]. 南京大学学报(自然科学版), 2007, 43(5): 556-560.
- [13] 金银龙, 李永红, 常君瑞, 等. 我国五城市大气多环芳烃污染水平及健康风险评估[J]. 环境与健康杂志, 2011, 28(9): 758-761.
- [14] 蒋少杰, 薛银刚, 滕加泉, 等. 常州市秋季大气 PM<sub>2.5</sub> 中多环芳烃污染水平及来源[J]. 中国环境监测, 2015, 31(5): 40-44.
- [15] 吴明红, 陈璐璐, 陈祖怡, 等. 多环芳烃在上海近郊大气颗粒物 (PM<sub>2.5</sub> 和 PM<sub>10</sub>) 中的污染特征、来源及其健康风险评估[J]. 上海大学学报(自然科学版), 2014, 20(4): 521-530.
- [16] 周连, 张秀珍, 吴俊, 等. 南京地区大气质量现状及变化趋势分析[J]. 江苏预防医学, 2012, 23(4): 11-13.
- [17] 赵岩, 冯利红, 李建平等. 天津市冬季 PM<sub>2.5</sub> 中多环芳烃来源及健康风险评估[J]. 华南预防医学, 2016, 42(1): 25-31.
- [18] 夏芝璐, 刘艳红, 吴争, 等. 烹饪油烟的 Ames 致突变实验研究[J]. 江苏预防医学, 2017, 28(4): 392-394, 406.

收稿日期: 2017-09-27 编辑: 周玲

# 苏州市环境样品中总 $\alpha$ 和总 $\beta$ 放射性水平调查

宋彬, 许圆, 许哲, 魏召阳, 浦阳, 胡凤霞  
苏州市疾病预防控制中心, 江苏 苏州 215004

**摘要:**目的 了解苏州市环境样品中总  $\alpha$  和总  $\beta$  放射性基线资料。方法 采集苏州市空气中气溶胶、沉降灰、饮用水及食品样品, 采用 BH1216 III 型低本底  $\alpha$ 、 $\beta$  放射性检测仪, 检测样品中总  $\alpha$ 、总  $\beta$  放射性水平。结果 2015—2016 年样品的总  $\alpha$  和总  $\beta$  放射性, 蔬菜为 0.034 3~1.070 Bq/kg 和 25.19~242.1 Bq/kg, 水果为 0.140 7~0.165 0 Bq/kg 和 13.96~54.00 Bq/kg, 肉类为 0.140 0~3.300 0 Bq/kg 和 29.29~131.0 Bq/kg, 奶类为 0.069 8~1.030 Bq/kg 和 61.80~184.1 Bq/kg, 谷类为 0.132 5~1.490 0 Bq/kg 和 64.79~242.1 Bq/kg, 坚果为 0.177 0~3.540 0 Bq/kg 和 23.60~138.4 Bq/kg, 茶叶为 2.160 0~3.283 0 Bq/kg 和 86.06~169.8 Bq/kg, 饮用水为 0.008~0.062 Bq/kg 和 0.132~0.180 Bq/L, 沉降灰为 12.78~44.97 Bq/kg 和 18.47~104.2 Bq/m<sup>2</sup>, 气溶胶为 160~1 800 Bq/kg 和 212~306.3  $\mu$ Bq/m<sup>3</sup>。结论 苏州市环境及食品中天然放射性与其他市存在地域性差异。为进一步掌握苏州市环境样本中天然放射性的基线值, 需要扩大样本量和种类, 继续进行动态的监测。

**关键词:**天然放射性; 总  $\alpha$ ; 总  $\beta$ ; 环境样品; 基线值

**中图分类号:**R144

**文献标识码:**B

**文章编号:**1006-9070(2018)02-0208-04

环境中放射性物质主要经消化道和呼吸道途径进入人体, 并在器官内沉积、滞留, 产生辐射危害, 引发致癌效应及相关辐射损伤性疾病<sup>[1-2]</sup>, 危害人体健康<sup>[3]</sup>。分析环境样品中放射性物质含量变化, 探讨可能带来的现实和潜在影响具有重要意义。环境样品中总  $\alpha$ 、总  $\beta$  放射性水平, 虽不能反映放射性物质的具体种类和丰度, 但可作为一种指示新筛选测量指标<sup>[4-5]</sup>, 当监测样品总  $\alpha$ 、总  $\beta$  放射性水平超过相应限值时, 可进一步分析具体放射性核素<sup>[6]</sup>。为了解苏州地区环境样品中总  $\alpha$ 、总  $\beta$  放射性水平, 对 2015—2016 年部分环境样品进行采集, 进行环境辐射评价, 以期建立本地总放射性基线资料。

## 1 材料与方法

**1.1 样品** 采集样品包括大气沉降物、气溶胶、食品、饮用水以及环境地表辐射, 其中大气沉降物和气溶胶采自苏州市疾控中心实验室 7 楼楼顶; 食品均为当地种植的农作物、养殖的家禽(畜)与水产, 种类包括小麦、大米、干果、猪肉、鸡肉、螃蟹、虾、牛奶、蔬菜、水果等; 饮用水样品的来源是苏州当地水厂; 环境地表辐射采用热释光元件测量, 放置在苏州市疾控中心院内距地面 2 m 高处的树干上。

**1.2 仪器设备** 环境样品放射性测量, 采用 BH1216 III 型低本底  $\alpha$ 、 $\beta$  放射性检测仪(北京核仪器厂)。以中

国计量院提供的<sup>241</sup>Am 作为  $\alpha$  标准源, KCl 作为  $\beta$  标准源。环境地表辐射监测, 采用 RGD-3D 型热释光剂量仪和 LiF(Mg, Cu, P)探测器(北京海阳博创)。

**1.3 方法** 大气沉降物、气溶胶和环境地表辐射采样频度为每季度 1 次, 食品采样频度为每年 1 次, 饮用水采样频度为每年丰水期和枯水期各 1 次。按照《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61—2001)、《食品中放射性物质检验(总则)》(GB 14883.1—2016)、《生活饮用水标准检验方法 水样的采集与保存》(GB 5750.2—2006)采样及处理样品, 测量参照《生活饮用水标准检验方法 放射性指标》(GB/T 5750.13—2006)。

### 1.4 样品中总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 结果计算

#### 1.4.1 生物样品中总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 计算公式:

总  $\alpha$  活度:

$$c(\alpha) = \frac{[R_b(\alpha) - R_0(\alpha)] \times m \times A}{\epsilon_s(\alpha) \times m_b \times Y \times w} \quad (1)$$

总  $\beta$  活度:

$$c(\beta) = \frac{[R_b(\beta) - R_0(\beta)] \times m \times A}{\epsilon_s(\beta) \times m_b \times Y \times w} \quad (2)$$

式中:  $c(\alpha)$ 、 $c(\beta)$  为样品中总  $\alpha$ 、总  $\beta$  活度, Bq/kg;  $R_b(\alpha)$ 、 $R_b(\beta)$  和  $R_0(\alpha)$ 、 $R_0(\beta)$  分别为测量的样品中总  $\alpha$ 、总  $\beta$  计数率和  $\alpha$ 、 $\beta$  本底计数率,  $s^{-1}$ ;  $\epsilon_s(\alpha)$ 、 $\epsilon_s(\beta)$  为  $\alpha$ 、 $\beta$  标准源效率, %;  $m$  和  $m_b$  分别为样品总灰量和样品源质量, mg;  $w$  为鲜样重量, kg;  $Y$  为样品回收率;  $A$  为修正系数。

1.4.2 水样品中总  $\alpha$ 、总  $\beta$  公式:总  $\alpha$  活度:

$$c(\alpha) = \frac{[R_b(\alpha) - R_0(\alpha)] \times m \times A}{\epsilon_s(\alpha) \times m_b \times V} \quad (3)$$

总  $\beta$  活度:

$$c(\beta) = \frac{[R_b(\beta) - R_0(\beta)] \times m \times A}{\epsilon_s(\beta) \times m_b \times V} \quad (4)$$

式中:  $c(\alpha)$ 、 $c(\beta)$  为样品中总  $\alpha$ 、总  $\beta$  活度, Bq/kg;  $R_b(\alpha)$ 、 $R_b(\beta)$  和  $R_0(\alpha)$ 、 $R_0(\beta)$  分别为测量的样品中总  $\alpha$ 、总  $\beta$  计数率和  $\alpha$ 、 $\beta$  本底计数率,  $s^{-1}$ ;  $\epsilon_s(\alpha)$ 、 $\epsilon_s(\beta)$  为  $\alpha$ 、 $\beta$  标准源效率, %;  $m$  和  $m_b$  分别为从  $V$  升水蒸干烧灼后所得总残渣量和装盘测量样品质量, mg;  $V$  为水样体积;  $A$  为修正系数。

1.5 质量控制 所使用的仪器均经上海计量测试技术研究院检定,并在检定有效期内使用。

## 2 结果

2.1 蔬菜、水果天然放射性水平 2015—2016 年,蔬菜的总  $\alpha$  放射水平为 0.034 3~1.070 0 Bq/kg,总  $\beta$  为 25.19~242.1 Bq/kg;水果的总  $\alpha$  放射水平为 0.140 7~0.165 0 Bq/kg,总  $\beta$  为 13.96~54.00 Bq/kg。2015 年、2016 年蔬菜总  $\alpha$  比活度平均值分别为 0.086 0、0.418 8 Bq/kg,总  $\beta$  分别为 65.62、172.10 Bq/kg;2015 年、2016 年水果总  $\alpha$ 、比活度平均值分别为 0.140 7、0.165 0 Bq/kg,总  $\beta$  比活度平均值分别为 13.96、54.00 Bq/kg。2016 年蔬菜水果样品中总  $\alpha$  和总  $\beta$  平均水平均高于 2015 年。见表 1。

表 1 2015—2016 年苏州市部分蔬菜和水果天然总  $\alpha$  和总  $\beta$  放射性水平(Bq/kg)

年份	样品	总 $\alpha$	总 $\beta$
2015	萝卜	0.151 7	25.19
	莴笋	0.072 0	95.80
	生菜	0.034 3	75.86
	蓝莓	0.140 7	13.96
2016	萝卜	0.117 0	91.20
	大蒜	1.070 0	183.00
	鸡毛菜	0.069 5	242.10
	枇杷	0.165 0	54.00

2.2 肉类、奶类天然放射性水平 2015—2016 年,肉类总  $\alpha$  放射水平为 0.140 0~3.300 0 Bq/kg,总  $\beta$  为 29.29~131.00 Bq/kg;奶类总  $\alpha$  放射水平为 0.069 8~1.030 0 Bq/kg,总  $\beta$  为 61.80~184.10 Bq/kg。2015 年肉类总  $\alpha$ 、总  $\beta$  比活度平均值分别为 1.013、1.273 Bq/kg,2016 年分别为 42.13、92.65 Bq/kg;2015 年奶类总  $\alpha$ 、总  $\beta$  比活度平均值分别为 0.367 1、0.549 9 Bq/kg,2016 年分别为 182.9、119.8 Bq/kg。除 2016

年牛奶总  $\beta$  比活度低于 2015 年,其他数据指标与 2015 年相比均有所升高。见表 2。

表 2 2015—2016 年苏州市部分肉类和奶类天然总  $\alpha$  和总  $\beta$  放射性水平(Bq/kg)

样品	总 $\alpha$		总 $\beta$	
	2015 年	2016 年	2015 年	2016 年
猪肉	0.141 5	0.043 9	58.16	130.00
鸡肉	0.278 2	0.140 0	54.07	131.00
螃蟹	3.020 0	3.300 0	29.29	44.40
虾	0.613 2	1.610 0	26.99	65.20
牛奶	0.583 2	0.069 8	181.70	61.80
奶粉	0.150 9	1.030 0	184.10	177.80

2.3 谷类、坚果和茶叶天然放射性水平 2015—2016 年,谷类、坚果和茶叶的总  $\alpha$  放射水平分别为 0.132 5~1.490 0 Bq/kg、0.177 0~3.540 0 Bq/kg 和 2.160 0~3.283 0 Bq/kg,总  $\beta$  分别为 64.79~242.10 Bq/kg、23.600~138.40 Bq/kg 和 86.06~169.80 Bq/kg。2015 年谷类、坚果、茶叶总  $\alpha$  比活度平均值分别为 0.4280、0.2248、3.283 Bq/kg,总  $\beta$  比活度平均值分别为 68.35、54.83、125.6 Bq/kg;2016 年以上指标分别为 0.8610、1.859、2.160 Bq/kg,165.4、130.1、169.8 Bq/kg。除 2016 年开心果和茶叶总  $\alpha$  比活度比 2015 年低,其他样品总  $\alpha$  和总  $\beta$  水平均高于 2015 年水平。见表 3。

表 3 2015—2016 年苏州市部分谷类、坚果和茶叶天然总  $\alpha$  和总  $\beta$  放射性水平(Bq/kg)

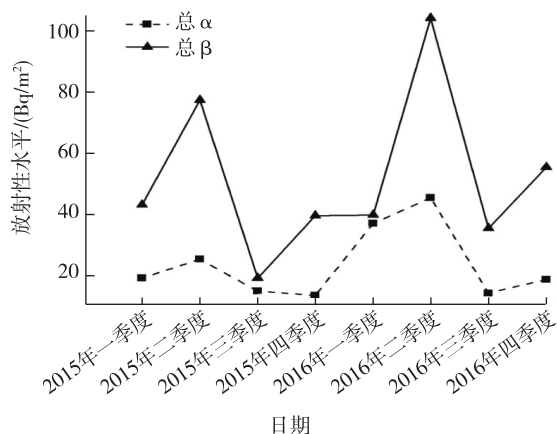
样品	总 $\alpha$		总 $\beta$	
	2015 年	2016 年	2015 年	2016 年
小麦	0.723 5	1.490 0	71.90	242.10
稻谷	0.132 5	0.232 0	64.79	88.70
碧根果	0.224 0	3.540 0	23.60	138.40
开心果	0.225 6	0.177 0	86.06	121.80
茶叶	3.283 0	2.160 0	125.6	169.80

2.4 饮用水天然放射性水平 2015 年苏州市水源水、出厂水总  $\alpha$  比活度均  $<0.016$  Bq/L,总  $\beta$  分别为 0.152~0.197 Bq/L、0.132~0.173 Bq/L;2016 年水源水、出厂水总  $\alpha$  比活度指标分别为 0.023~0.062 Bq/L、0.016~0.024 Bq/L,总  $\beta$  分别为 0.258~0.347 Bq/L、0.150~0.180 Bq/L。2015 年饮用水总  $\alpha$ 、总  $\beta$  平均放射性水平分别为 0.008、0.164 Bq/L(低于检测限以检测限的 1/2 计),2016 年分别为 0.031、0.234 Bq/L,均符合《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)的要求限值(总  $\alpha \leq 0.5$  Bq/L,总  $\beta \leq 1.0$  Bq/L)。2016 年饮用水总  $\alpha$  和总  $\beta$  平均放射性水平高于 2015 年,同期总  $\alpha$  和总  $\beta$  的出厂水剂量均小于水源水。见表 4。

**表 4** 2015—2016 年苏州市部分水源水和出厂水天然总 α 和总 β 放射性水平 (Bq/L)

年份	样品	总 α		总 β	
		枯水期	丰水期	枯水期	丰水期
2015	水源水	<0.016	<0.016	0.152	0.197
	出厂水	<0.016	<0.016	0.132	0.173
2016	水源水	0.062	0.023	0.347	0.258
	出厂水	0.024	0.016	0.180	0.150

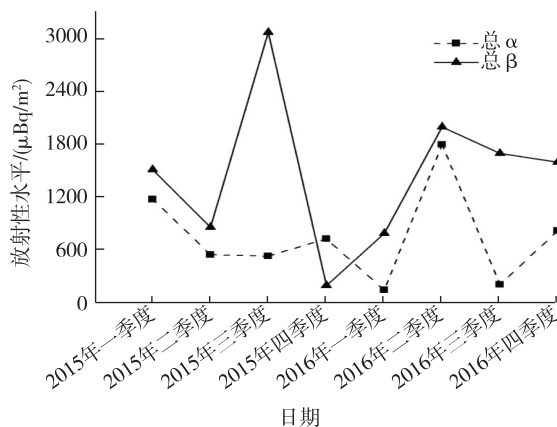
2.5 沉降灰天然放射性水平 2015 年沉降灰中的总 α 和总 β 平均比活度分别为 17.52 Bq/m<sup>2</sup> 和 28.24 Bq/m<sup>2</sup>; 2016 年分别为 44.36 Bq/m<sup>2</sup> 和 58.38 Bq/m<sup>2</sup>, 2016 年水平均高于 2015 年。2015 年和 2016 年第 2 季度的沉降灰总放射性水平明显高于其他季节, 同时期沉降灰样品中总 α 值都小于总 β 值。见图 1。



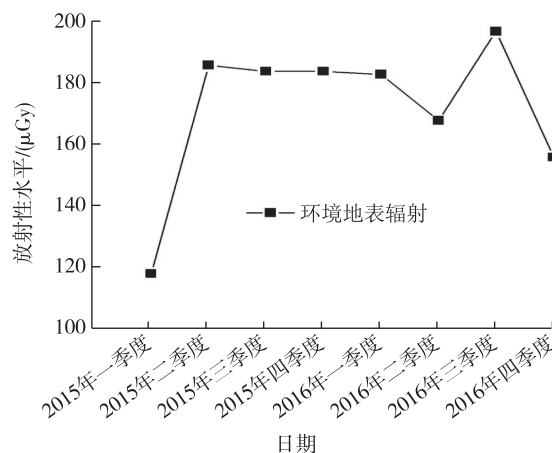
**图 1** 2015—2016 年苏州市各季度沉降灰总 α、总 β 放射性水平

2.6 气溶胶天然放射性水平 2015—2016 年气溶胶中的总 α 和总 β 放射水平分别为 160~1 800 μBq/m<sup>3</sup> 和 212~3 063 μBq/m<sup>3</sup>, 平均水平分别为 754 Bq/m<sup>2</sup> 和 1 470 μBq/m<sup>3</sup>。2015 年气溶胶中的总 α 和总 β 平均比活度分别 755.5 Bq/m<sup>2</sup> 和 1 416 μBq/m<sup>3</sup>; 2016 年沉降灰中的总 α 和总 β 平均比活度分别 752.5 Bq/m<sup>2</sup> 和 1 525 μBq/m<sup>3</sup>。2015 年和 2016 年沉降灰中总 α 和总 β 平均放射性水平相差不大, 但 2015 年第 3 季度和 2016 年第 2 季度的气溶胶总放射性水平明显要高于其他季节; 而且除 2015 年四季度以外, 其他季度同期气溶胶样品中总 α 值小于总 β 值。见图 2。

2.7 环境地表辐射剂量水平 2015—2016 年环境地表辐射剂量为 118~197 μGy, 平均为 172.0 μGy。环境地表辐射剂量随季度变化不明显, 除 2015 年一季度偏低以外, 其他季度相差不大。图 3。



**图 2** 2015—2016 年苏州市各季度气溶胶总 α、总 β 放射性水平



**图 3** 2015—2016 年苏州市环境地表辐射剂量水平变化趋势

### 3 讨论

总放射性的测量简便快速, 我国已经将总 α 和总 β 放射性作为生活饮用水和天然矿泉水水质的筛选指标, 尚未作为食品监测筛选指标, 仅《食品中放射性物质限制浓度标准》(GB 14882—1994) 中规定了食品中 12 种核素的浓度限制值。一般情况下, 食品中核素含量均较低, 且核素检测工作量大, 费时费力, 不易实现<sup>[7]</sup>。因此, 将总 α 和总 β 作为食品监测筛选的控制指标, 如高于控制水平, 提示食品样放射性水平可能超标, 再进一步做核素分析, 不失为更简便有效的快速检测方式。

苏州市食品监测显示, 除 2015 年蔬菜总 α 比活度略低以外, 其他监测数据均高于无锡地区<sup>[8]</sup>; 除 2016 年水果总 β 比活度高于乌鲁木齐<sup>[9]</sup> 和连云港地区<sup>[10]</sup>, 其余监测数据均小于其对应指标。肉类放射性水平除 2015 年总 β 平均水平小于无锡和连云港以外, 其他指标数值均高于两地<sup>[8, 10]</sup>。除奶类总 β 比活度高于乌鲁木齐, 肉类和奶类其他指标均低于乌鲁木齐<sup>[9]</sup>。苏州市鸡毛菜和奶粉的总 β 放射水平较高, 螃蟹的总 α

放射水平较高,而大蒜和茶叶两指标水平较高,与无锡监测结果相似<sup>[8]</sup>,也说明大蒜和茶叶更能敏感地反映环境中放射性核素水平,可作为应急采样和敏感监测样品。

饮用水监测显示,与 2007 年苏州市独墅湖水平相比,除 2016 年总  $\beta$  放射性水平略高外,其余指标较低<sup>[6]</sup>,且饮用水中天然总放水平呈现下降趋势<sup>[3]</sup>。饮用水中的总放含量存在枯水期高于丰水期、水源水高于出厂水的趋势,这可能是由于丰水期大量的雨水稀释了水源水中总放的含量,同时也说明经过水厂一系列处理后饮用水中总放含量会出现相应的降低。

2015—2016 年苏州市沉降灰中的总  $\alpha$  和总  $\beta$  放射水平及平均水平低于 2014 年连云港<sup>[10]</sup>和 2015 年无锡水平<sup>[8]</sup>,总  $\beta$  高于 2008 年南京水平<sup>[11]</sup>。气溶胶中的总  $\alpha$  和总  $\beta$  放射水平及平均水平高于 2015 年无锡市水平<sup>[8]</sup>,低于 2014 年连云港水平<sup>[10]</sup>。两指标 2015 年和 2016 年二季度出现了高峰,气溶胶也出现了类似的趋势,值得后期关注。同时沉降灰和气溶胶中总  $\beta$  含量普遍高于总  $\alpha$  含量。每季度的环境地表辐射剂量及平均水平低于 2015 年无锡<sup>[8]</sup>和 2014 年连云港水平<sup>[10]</sup>。相对来说,苏州市环境地表辐射放射水平比较稳定。

通过监测环境样品中总  $\alpha$  和总  $\beta$  放射水平可以掌握本地区放射性基线水平,从而判断环境是否受到放射性突发事件的污染,起到应急和预警的作用。2015—2016 年的监测显示,苏州市环境样品中总  $\alpha$  和总  $\beta$  放射水平在本底水平,未发现放射性污染存在。相比于 2015 年,苏州市 2016 年环境样品的总  $\alpha$  和总  $\beta$  放射水平总体有所升高,但仅是在放射本底范围内的正常波动。持续定期、定点、长期地监测环境样品放射水平对掌握放射性水平动态变化规律、确保环境

样品的辐射安全性具有重要意义。建议扩大监测内容,结合居民膳食结构开展当地居民内照射剂量估算。

#### 参考文献

- [1] 谭延亮,唐泉,肖德涛,等.衡阳地区大米及谷壳中总  $\alpha$ 、总  $\beta$  放射性水平[J].中华放射医学与防护杂志,2011,31(5):602-603.
- [2] Zorer Ö S, Ceylan H, Dogru M. Gross alpha and beta radioactivity concentration in water, soil and sediment of the Bendimahi River and Van Lake (Turkey)[J]. Environ Monit Assess, 2009, 148(1-4): 39-46.
- [3] 林炳兴,闫世平,林立雄.总  $\alpha$  和总  $\beta$  放射性测定方法研究[J].辐射防护,2009(1):18-24.
- [4] Turhan Ş, Özçıtak E, Taşkın H, et al. Determination of natural radioactivity by gross alpha and beta measurements in ground water samples[J]. Water research, 2013, 47(9): 3103-3108.
- [5] Kam E, Bozkurt A, Ilgar R. A study of background radioactivity level for Canakkale, Turkey[J]. Environ Monit Assess, 2010, 168(1-4): 685-690.
- [6] 姜文华,万骏,刘犁,等.苏州大学独墅湖校区环境介质总  $\alpha$ 、总  $\beta$  放射性水平调查[J].苏州大学学报:医学版,2008,28(2):283-285.
- [7] 陈群,杨小勇,马加一,等.2008—2012 年田湾核电站周围环境样品中总  $\alpha$ 、总  $\beta$  放射性水平[J].江苏预防医学,2014,25(4):5-7.
- [8] 李清华,朱晓明,姚誉阳.2014—2016 年无锡市环境介质总  $\alpha$ 、总  $\beta$  放射性水平调查[J].中国辐射卫生,2016,25(6):704-707.
- [9] 孙小娜,王玉文,李仲修.乌鲁木齐市食品中总  $\alpha$  和总  $\beta$  放射性水平初步调查与分析[J].中华放射医学与防护杂志,2016,36(1):51-55.
- [10] 庄家毅,朱磷扬,辛全兵,等.2014 年连云港市环境样品中总  $\alpha$ 、总  $\beta$  放射性水平分析[J].中国辐射卫生,2015,24(6):618-620.
- [11] 陈群,余宁乐,杨小勇,等.2008 年田湾核电站周围环境放射性水平监测[J].中国辐射卫生,2010,19(3):329-330.

收稿日期:2017-11-08 编辑:王民生

## 本刊 2018 年 1 期优秀论文名单

为鼓励更多的优秀论文刊发《江苏预防医学》杂志,编辑部从 2015 年 1 期起,每期进行优秀论文评选,现由审稿专家评出本刊 2018 年 1 期优秀论文 7 篇,每篇奖励 600 元。名单如下:

王媛,刘德晔:人体尿液和血浆中碘元素形态分析方法学的研究;

张昊,张立辉,霍宗利:离子色谱-紫外法测定水样中的六价铬;

杨志国,吕牧羊:在线超滤-离子色谱法测定饮用水中亚硝酸盐、硝酸盐及常规阴离子;

朱醇,刘德晔:两种测定婴儿奶粉中铁铜锌镁前处理方法的比较研究;

阮丽萍,刘华良,马永建,等:高效液相色谱-荧光法测定果蔬及谷物中 15 种欧盟优先控制的多环芳烃;

李小娟,吴健,周长美,等:顶空-气相色谱-质谱法测定空气中超吸水性聚丙烯酰胺呼尘;

荣维广,宋宁慧,古文亮,等:改进的 QuEChERS 气相色谱-质谱法同时检测土壤中 18 种邻苯二甲酸酯类增塑剂。

欢迎广大读者向本刊积极投稿。

《江苏预防医学》编辑部

# 广州市婴幼儿游泳场所卫生现状

邢艳菲<sup>1</sup>, 马颖<sup>1</sup>, 蒋琳<sup>1</sup>, 刘慧燕<sup>1</sup>, 方建国<sup>2</sup>, 林穗方<sup>1</sup>

1. 广州市妇女儿童医疗中心, 广州 510623; 2. 广州市卫生监督所

**摘要:**目的 了解广州市婴幼儿游泳场所卫生现状, 为制定相关管理标准提供科学依据。方法 采取分层抽样方法, 在广州市 12 个辖区随机抽取提供婴儿游泳服务的 103 家机构, 其中 59 家医疗机构、44 家非医疗机构, 通过问卷调查、采样检测等方法分析卫生现状。结果 103 家机构, 空气合格率为 45.63%, 水样合格率为 7.77%。空气中温度、湿度、甲醛合格率较低, 分别为 23.30%、62.14%、67.96%; 其中可吸入颗粒合格率非医疗机构高于医疗机构, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。水样中水温、余氯合格率较低, 分别为 23.30%、48.54%; 非医疗机构水温合格率高于医疗机构, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。细菌指标中, 游泳圈、操作人员手细菌总数合格率较低, 分别为 65.05%、62.14%; 医疗机构操作人员手细菌总数合格率、操作台细菌总数合格率均高于非医疗机构, 差异均有统计学意义( $P$  值均  $< 0.05$ )。83.50% 的机构使用不渗水、不吸水、无毒、防滑材料, 66.02% 的机构最低点设置地漏, 75.73% 的机构使用紫外线消毒空气, 毛巾、游泳圈、公共用品消毒比例较高。医疗机构地板材料、消毒、设备等合格率均高于非医疗机构, 其中公共用品一婴一患一消毒合格率两者差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 婴幼儿游泳场所合格率偏低, 应完善婴幼儿游泳场所规范, 建立常规监管流程, 重点关注非医疗机构的婴幼儿游泳场所卫生质量。

**关键词:** 婴幼儿; 游泳场所; 医疗机构; 卫生规范

**中图分类号:** R126.4

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1006-9070(2018)02-0212-03

婴儿游泳作为一个新兴产业, 近年在我国发展迅速。目前, 除山东省制定了《山东省婴幼儿游泳场所卫生规范(试行)》外, 暂无国家或省专门针对婴儿游泳场所制定卫生管理和监管标准, 婴幼儿游泳场所管理存在安全隐患。2014 年, 对广州市婴儿游泳服务机构进行现场抽样调查, 分析婴儿游泳场所卫生现状, 以期为后期婴儿游泳的管理提供科学依据。

## 1 对象与方法

1.1 对象 采取分层抽样方法, 在广州市 12 个辖区中按医院级别分类, 分别从各区中的三级医院、二级医院和一级医院中随机抽取 30%~50% 的医疗机构; 根据全市非医疗机构婴儿游泳场所名单按 30% 比例随机抽样。最终共抽取提供婴儿游泳服务的 59 家医疗机构和 44 家非医疗机构, 共 103 家。

### 1.2 方法

1.2.1 现场调查: 卫生监督所对游泳场所一般情况、使用材料、毛巾、游泳圈和公共用品是否为一婴一换一消毒、是否设置最低点地漏、是否使用紫外线消毒空气等情况进行现场询问和问卷调查。

1.2.2 采样及检测: 按《游泳场所卫生标准》(GB9667—

1996)、《公共场所卫生检测技术规范》(GB/T17220—1998)、《公共场所卫生标准检验方法》(GB/T18204—2000)、《医院消毒卫生标准》(GB15982—2012)、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(2006 年版)(GB50325—2001)、《生活饮用水标准检验方法》(GB/T5750—2006) 等规范标准, 采集游泳池中水、空气以及毛巾、操作台、游泳圈和操作人员手表面等 6 类样品, 其中水、空气样品各取 1 份, 共 103 份; 毛巾、操作台、游泳圈和操作人员手表面样品各取 2 份, 共 206 份, 取 2 次检测值均值。

1.2.3 检测指标: 空气: 温度、相对湿度、风速、台面照度、一氧化碳、二氧化碳、可吸入颗粒物、甲醛、空气细菌总数; 水质: 水温、pH 值、浑浊度、尿素、余氯、细菌总数、大肠菌群; 细菌: 操作台细菌总数、毛巾细菌总数、游泳圈细菌总数、操作人员手细菌总数、毛巾大肠菌群、游泳圈大肠菌群。

1.2.4 指标判定: 按《山东婴幼儿游泳场所卫生规范(试行)》《游泳场所卫生标准》《室内空气质量标准》《医院消毒卫生标准》《旅店业卫生标准》等标准判定, 检测项目中有 1 项指标不合格即判定为该样品不合格。

1.3 质量控制 指定专人对调查表及数据进行审

查,并按 20% 抽查,记录抽查结果。对发现的不合格调查表和数,及时联系填表人员修改或退回重报。

1.4 统计分析 采用 Epidata 3.1 建立数据库并进行数据录入,采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析。

## 2 结果

2.1 空气检测合格率 检测空气样品 103 份,合格 47 份,合格率为 45.63%;其中温度、湿度、甲醛合格率较低,分别为 23.30%、62.14%、67.96%;风速、照度、CO、CO<sub>2</sub>、可吸入颗粒、细菌合格率较高,分别为 100.00%、94.17%、98.06%、99.03%、82.52%、93.20%,其中可吸入颗粒合格率非医疗机构(95.45%)高于医疗机构(72.88%),差异有统计学意义( $\chi^2=5.23, P=0.03$ )。

2.2 水样检测合格率 检测水样 103 份,合格 8 份,合格率为 7.77%;其中水温、余氯合格率较低,分别为 23.30%、48.54%;pH 值、浑浊度、尿素、细菌总数、大

肠菌群合格率较高,分别为 100.00%、98.06%、82.52%、95.15%、95.15%;非医疗机构水温合格率(45.45%)高于医疗机构(6.78%),差异有统计学意义( $\chi^2=23.25, P<0.05$ )。

2.3 细菌检测合格率 游泳圈、操作人员手细菌总数合格率较低,分别为 65.05%、62.14%,其他指标合格率均>80%;医疗机构操作人员手细菌总数合格率、操作台细菌总数合格率均高于非医疗机构,差异均有统计学意义( $P$  值均<0.05)。见表 1。

2.4 地板材料、消毒设备情况 83.50%的机构使用不渗水、不吸水、无毒、防滑材料,66.02%的机构最低点设置地漏,75.73%的机构使用紫外线消毒空气,毛巾一婴一换一消毒,游泳圈一婴一换一消毒和公共用品一婴一换一消毒比例为 92.23%、94.17%、92.23%。医疗机构各项指标合格率均略高于非医疗机构,其中公共用品一婴一患一消毒合格率两者差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 2。

表 1 广州市婴幼儿游泳机构细菌检测结果

检测指标	非医疗机构( $n=44$ )		医疗机构( $n=59$ )		合计( $n=103$ )		$\chi^2$ 值	$P$ 值
	合格数	合格率(%)	合格数	合格率(%)	合格数	合格率(%)		
操作台细菌总数	30	68.18	54	91.53	84	81.55	7.33	0.01
毛巾细菌总数	34	77.27	59	100.00	93	90.29	1.47	0.23
游泳圈细菌总数	25	56.81	42	71.19	67	65.05	2.48	0.12
操作人员手细菌总数	14	31.81	50	84.75	64	62.14	29.09	<0.05
毛巾大肠菌群总数	43	97.72	59	100.00	102	99.03	1.5	0.22
游泳圈大肠菌群总数	40	90.91	56	94.92	96	93.20	0.14	0.71

表 2 广州市婴幼儿游泳机构地板材料、消毒设备情况

项目	非医疗机构( $n=44$ )		医疗机构( $n=59$ )		合计( $n=103$ )		$\chi^2$ 值	$P$ 值
	合格数	合格率(%)	合格数	合格率(%)	合格数	合格率(%)		
使用不渗水、不吸水、无毒、防滑材料	33	75.00	53	89.83	86	83.50	3.40	0.07
最低点设置地漏	27	61.36	41	69.49	68	66.02	0.10	0.76
使用紫外线消毒空气	32	72.73	46	77.97	78	75.73	0.18	0.67
毛巾一婴一换一消毒	37	84.09	58	98.31	95	92.23	3.06	0.08
游泳圈一婴一换一消毒	40	90.91	57	96.61	97	94.17	1.71	0.19
公共用品一婴一换一消毒	37	84.09	58	98.31	95	92.23	46.38	<0.05

## 3 讨论

婴儿是特殊人群,各方面发育不完善,机体抵抗力差。国外有研究表明<sup>[1-3]</sup>,因为水质等其他因素影响,婴儿游泳与喘息、哮喘、支气管炎和湿疹等疾病有关;0~4 岁儿童水暴露会增加胃肠疾病风险。游泳池水更换方法、毛巾及空气消毒效果、管理人员健康状况等都会影响婴儿健康。本次调查显示,广州市婴幼儿游泳场所合格率偏低,尤其是空气样品中的温度、湿度、甲醛,水样中的水温、余氯,游泳圈、操作人员手细菌总数等指标合格率较低,这对婴幼儿健康有较大影响。本调查表明,广州市目前婴幼儿游泳场所卫生状况和监管情况令人担忧,应引起高度关注。

医疗机构与非医疗机构婴幼儿游泳服务机构所检

测的各项指标合格率差别不大,差异主要在细菌检测、公共用品消毒管理等指标,医疗机构合格情况好于非医疗机构,与 2012 年上海市调查一致<sup>[4]</sup>。主要与医疗机构内的游泳馆或隶属于医院产科,或由护理部、防保科管理,有院内感染控制标准有关。非医疗机构因无行业规范,无标准,监管不到位,控制细菌感染方面会薄弱一些。但可吸入颗粒、水温合格率非医疗机构高于医疗机构。

我国目前除山东省制定了《山东省婴幼儿游泳场所卫生规范(试行)》外,暂无国家或其他省市专门针对婴幼儿游泳场所制定卫生管理和监管标准。《山东婴幼儿游泳场所卫生规范(试行)》在空气温度、空气细菌数、水温、水质 pH 值、尿素水平等项(下转第 215 页)

# 安阳市 2014—2016 年公共泳池水质分析

李夏<sup>1</sup>, 王雪君<sup>2</sup>

1. 安阳市卫生计生监督局, 河南 安阳 455000; 2. 安阳市疾病预防控制中心

**摘要:**目的 了解安阳市游泳池水卫生状况。方法 依据国家卫生标准、规范和检验方法, 对游泳池水进行采样监测分析。结果 安阳市 2014—2016 年共监测游泳池样品 443 份, 合格 359 份, 合格率 81.0%, 不同年份合格率差异无统计学意义( $\chi^2 = 2.17, P > 0.05$ )。第二季度合格率最高为 89.7%, 合格率最低为第三季度 74.0%, 季度间合格率差异有统计学意义( $\chi^2 = 11.40, P < 0.01$ )。水温第一季度合格率最低, 细菌总数、大肠菌群、游离性余氯、尿素第三季度合格率最低, 差异均有统计学意义( $\chi^2$  值分别为 15.65、15.64、14.89、9.50、26.91,  $P$  值均  $< 0.05$ )。盈利性与非盈利性游泳场所池水水质合格率差异无统计学意义( $\chi^2 = 2.79, P > 0.05$ )。结论 安阳市区游泳池水卫生状况不容乐观, 应加强卫生监督执法力度, 落实各项卫生管理制度, 确保游泳者的身体健康。

**关键词:** 游泳场所; 水质; 卫生监督

**中图分类号:** R126.4

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1006-9070(2018)02-0214-02

游泳场所人员密集、流动性大, 如何保证池水卫生质量是一个重要的公共卫生问题。为掌握安阳市游泳池水卫生状况, 2014—2016 年进行了专项监测。

## 1 材料与方 法

**1.1 样品来源** 2014—2016 年卫生监督部门对安阳市市区营业的游泳场所进行监测, 每年一、二、四季度监测 1 次, 第三季度于 7、8 月份监测两次, 3 年共计监测游泳池水样品 443 份。

**1.2 检测与评价** 检测项目包括水温、游离性余氯、浑浊度、pH 值、尿素、细菌总数、大肠菌群 7 项, 其中水温和游离性余氯为现场快速检测, 其余送市疾控中心检测。按《游泳场所卫生标准》GB9667-1996 判定评价, 7 项指标全部合格, 即判定该样品合格。

**1.3 统计分析** 水合格率指标的比较采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 水样合格率** 检测水样 443 件, 合格 359 件, 合格率 81.0%, 2014—2016 年分别为 77.1%(111/144)、83.0%(117/141)、82.9%(131/158), 差异无统计学意义( $\chi^2 = 2.17, P > 0.05$ )。一季度合格率为 80.9%(72/89), 二季度为 89.7%(96/107), 三季度为 74.0%(125/169), 四季度为 84.6(66/78), 差异有统计学意义( $\chi^2 = 11.4, P < 0.05$ )。

**2.2 指标合格率** pH 值和浑浊度合格率均为 100.0%, 其他指标合格率依次为: 大肠菌群 98.0%, 尿素 96.4%, 细菌总数 93.5%, 水温 93.2%, 游离性余氯 90.5%。按季度统计, 水温一季度合格率最低, 细菌总数、大肠菌群、游离性余氯、尿素第三季度合格率最低, 差异均有统计学意义( $\chi^2$  值分别为 15.65、15.64、14.89、9.50、26.91,  $P$  值均  $< 0.05$ ), 见表 1。

表 1 2014—2016 年游泳池水质各项检测指标合格情况

季度	样品	水温		细菌总数		大肠菌群		游离性余氯		尿素	
		合格	%	合格	%	合格	%	合格	%	合格	%
一	89	78	87.6	87	97.8	89	100.0	83	93.3	89	100.0
二	107	99	92.5	103	96.3	107	100.0	102	95.3	107	100.0
三	169	167	98.8	148	87.6	160	94.7	144	85.2	153	90.5
四	78	69	88.5	76	97.4	78	100.0	72	92.3	78	100.0
合计	443	413	93.2	414	93.5	434	98.0	401	90.5	427	96.4
$\chi^2$ 值			15.65		15.64		14.89		9.50		26.91
$P$ 值			0.001		0.001		0.002		0.023		0.000

2.3 不同类型泳池水质比较 按照经营性质和游泳人群,将学校、企事业单位开办的以满足内部使用为主的归类为非盈利性游泳场所,将宾馆酒店内、健身服务场所内、社会开办的游泳馆归为盈利性游泳场所;非盈利性游泳场所水质合格率为 85.1%(126/148),游泳场所为 79.0%(233/295),差异无统计学意义( $\chi^2=2.79, P>0.05$ )。

### 3 讨论

本资料显示,安阳市游泳池水质合格率低于桂林<sup>[1]</sup>和南通市的调查<sup>[2]</sup>,池水卫生质量不容乐观,需加强卫生监督监测。尤其是 7、8 月份,气温上升,加之学生暑假,为游泳的高峰,池水污染机会增多,若池水循环、过滤、净化、消毒工作不到位,池水很容易污染而造成疾病传播。本资料细菌总数、大肠菌群、游离性余氯、尿素均为第三季度合格率最低,应加强对第三季度游泳场所水质的卫生监督监测。

水温不合格的原因,均是因为超过《游泳场所卫生标准》GB9667-1996 中规定为 26℃,但非专业人士在水中停留时间长、活动量较小,特别是在冬天此温度会感觉到水温偏低,经营者因此提高池水水温,从而造成超标现象。游离性余氯在各项指标中合格率最低,主要是国标范围(0.3~0.5mg/mL)太窄。本资料 42 份不合格样品中,有 29 份低于 0.3 mg/mL,13 份高于 0.5 mg/mL。另外,水中游离性余氯还受泳客数、水温的影响,标准范围太窄,则难以准确把握消毒剂投放量,造成合格率偏低。此外,浑浊度可以直观反映处理设施对池水的处理效果,是投诉较高的一项指标,有时现场目测明显浑浊,而采样监测又符合标准要求,使之陷入尴尬之境,可见国标要求的<5 NTU 已不适合当前泳池环境。

(上接第 213 页)目要求上,相比较于《游泳场所卫生标准》(GB9667-1996)更为严格。在甲醛这一指标上,比《室内空气质量标准》(GB/T18883-2002)严格;室内空气质量标准在湿度、风速、CO<sub>2</sub> 等标准上要求更高一些;但其中无工作环境和物品的细菌、大肠杆菌和致病菌相关内容,标准中余氯的水平参考了生活饮用水标准,并未区分反复使用的水和一次性使用水标准。我国研究表明,游离性余氯在 0.3 mg/L 以上,对肠道致病菌、钩端螺旋菌、布氏杆菌有杀灭作用;而游离性余氯过高时,则对身体有刺激作用,为 0.4~0.6 mg/L 时,可致长期游泳者头发变黄<sup>[5]</sup>。水中化学消毒物品与天然有机物接触,也会产生副产品,可能与膀胱癌有关<sup>[6-7]</sup>。婴幼儿为特殊群体,婴幼儿游泳场所的标准有待进一步完善,监测的相关指标也应更加严格。

### 参考文献

[1] Schuez-Havupalol S, Sinikka K, Laura T, et al. Association be-

综上所述,为改善泳池水质,保障泳客健康,建议:① 建立有效管理机制,针对存在问题,强化监督。② 定期组织从业人员培训,提高其防患意识。③ 新闻媒体对不合格的游泳场所及时曝光,引导大众安全消费。④ 修改泳池游离性余氯卫生标准,科学制订标准范围值。用三氯异氰尿酸进行游泳池水消毒,易产生氰尿酸、化合性余氯、三氯甲烷等副产物,对人体有致癌和致畸,有的还具有致突变和神经毒性作用,且对生殖和生长发育也有一定影响<sup>[3]</sup>,目前正在征求意见的《公共场所卫生指标及限值要求》,其水温、游离性余氯、浑浊度和 pH 值以及消毒副产物等指标更切合实际工作<sup>[4-5]</sup>,希望尽快启用。⑤ 暑期为泳客高峰季节,可考虑分场次限人数,并在空场时间加强水质处理,确保水质合格。⑥ 积极宣传,教育泳者提高自身公德和卫生意识,减少池水污染,共同维护泳池环境<sup>[6]</sup>。

### 参考文献

- [1] 陆贞玉,付小凤,石朝晖,等. 2012—2015 年桂林市游泳池水卫生监测分析[J]. 职业与健康,2016,32(18):2551-2553.
- [2] 陆娟,顾俊,韦加梅,等. 2011—2015 年南通市游泳场所池水卫生学监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志,2017,27(4):580-582.
- [3] 杨克敌. 环境卫生学[M]. 7 版. 北京:人民卫生出版社,2015:155-157.
- [4] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 国家卫生计生委办公厅关于公开征求《公共场所卫生指标及限值要求》等 8 项国家标准(征求意见稿)意见的函[EB/OL]. (2016-05-30). [2017-5-17]. <http://www.nhfp.gov.cn/fzs/s3582h/201605/5ddc07df9c97-48ff940960da2a5bc5d3.shtml>
- [5] 梁晓军,张建新. 我国游泳池水质卫生标准现状及存在问题探讨[J]. 江苏预防医学,2014,25(3):81-82.
- [6] 刘北星. 2007 年~2009 年无锡市崇安区游泳池水质监测分析[J]. 江苏预防医学,2011,22(1):46-47.

收稿日期:2017-05-18 编辑:张义煌

tween infant swimming and rhinovirus-induced wheezing [J]. Acta Paediatr,2014,103(11):1153-1158.

- [2] Chaumont A, Voisin C, Sardella A, et al. Interactions between domestic water hardness, infant swimming and atopy in the development of childhood eczema [J]. Environ Res, 2012, 116(3):52-57.
- [3] Arnold BF, Wade TJ, Benjamin-Chung J, et al. Acute gastroenteritis and recreational water: highest burden among young US children[J]. Am J Public Health, 2016, 106(9):1690-1697.
- [4] 钟捷,郑雪吟,徐敏,等. 上海市部分婴儿游泳馆卫生状况调查[J]. 上海预防医学,2012,24(5):249-251.
- [5] 徐瑛,侯常春. 国外游泳池水质卫生标准简介[J]. 环境与健康杂志,2001,18(3):185-186.
- [6] Yeh RY, Farré MJ, Stalter D, et al. Bioanalytical and chemical evaluation of disinfection by-products in swimming pool water [J]. Water Res, 2014, 59(59):172-184.
- [7] 赵玮,毛红霞,张福钢,等. 中国八省份一般人群尿液中三氯乙酸水平及影响因素研究[J]. 中华预防医学杂志,2014,48(2):140-143.

收稿日期:2017-08-30 编辑:张曼

# 宿迁市 2014—2016 年食源性致病菌监测结果

蔡丹丹,葛莉,刁习习,朱伟光

宿迁市疾病预防控制中心,江苏 宿迁 223800

**摘要:**目的 了解宿迁市食品中食源性致病菌污染情况,确定高危食品,为食品安全风险评估及预警提供依据。方法 按照国家标准方法和江苏省《食源性致病菌监测工作手册》开展监测检验工作,并对食源性致病菌监测结果进行分析。结果 2014—2016 年从 648 份食源性致病菌监测样品中共检出 19 株致病菌,检出率 2.9%,其中沙门菌 15 株、金黄色葡萄球菌 2 株、副溶血性弧菌 2 株,其他致病菌未检出。在监测的 8 类食品中,蛋制品中食源性致病菌检出率最高为 5.7%,其次中式凉拌菜为 5.4%。农贸市场和超市的致病菌检出率为 4.6%(13/280),中小型餐馆、小吃店及街头摊点检出率为 1.8%(5/272),零售加工店检出率为 1.0%(1/96),差异有统计学意义( $\chi^2=7.97, P<0.05$ )。结论 宿迁地区食品中存在食源性致病菌污染,致病菌种类检出较少,检出率相对不高,应加强相关监测工作,预防食源性疾病暴发。

**关键词:**食品;食源性致病菌;监测

**中图分类号:**R155.5

**文献标识码:**B

**文章编号:**1006-9070(2018)02-0216-02

由致病性微生物和其他有毒、有害因素引起的食物中毒和食源性疾病的发病率是衡量食品安全状况的直接指标,也是食品安全问题最直接的体现<sup>[1]</sup>。食源性致病菌是食源性疾病暴发的重要因素之一,为进一步掌握宿迁市食品中食源性致病菌分布状况,宿迁市通过开展主动监测,获得高风险食品信息,为食品安全风险评估提供科学数据。现将本市 2014—2016 年食源性致病菌监测结果进行分析。

## 1 材料与方法

**1.1 监测样品** 2014—2016 年,采集城区农贸市场、大型超市、便利店、餐饮服务和网店等食品销售环节的生肉及熟肉制品、熟制米面制品、焙烤及油炸类食品、动物性水产品、婴幼儿食品、蛋制品、中式凉拌菜共 8 类样品进行致病菌项目检测。

**1.2 检测方法** 依据江苏省疾病预防控制中心《食源性致病菌监测工作手册》和食品安全国家标准 GB4789—2010、GB/T4789—2003、GB4789.7—2013、GB4789.14—2014 的检测技术,对样品进行沙门菌、单增李斯特菌、金黄色葡萄球菌、阪崎杆菌、副溶血性弧菌、致泻性大肠杆菌和蜡样芽孢杆菌等致病菌分离鉴定。

**1.3 检测试剂及仪器** 检测用干粉培养基购自北京陆桥技术有限公司和广东环凯微生物科技有限公司,科玛嘉(CHROMagar)显色培养基购自郑州博赛生物技术研究, VITEK 生化测试卡由法国梅里埃公司生产,沙门氏菌诊断血清购自宁波天润生物药业有限公司,以上试剂均在有效期内使用并用标准菌株进行了验证试验。全自动微生物鉴定系统 VITEK 2 COMPACT 由法国生物梅里埃公司生产。

**1.4 统计分析** 使用 Excel 2007 录入数据,采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析,采用  $\chi^2$  检验进行率的比较, $P<0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 致病菌检出情况** 2014—2016 年 8 类样品采样 648 件,检出致病菌 19 株,检出率 2.9%,其中沙门菌 15 株,检出率 2.3%;金黄色葡萄球菌 2 株,检出率 0.3%;副溶血性弧菌 2 株,检出率 0.3%;单增李斯特菌、致泻性大肠杆菌、阪崎杆菌、蜡样芽孢杆菌未检出。2014—2016 年致病菌检出率分别 2.0%、2.7%、3.8%,差异有统计学意义( $\chi^2=7.26, P<0.05$ )。见表 1。

表 1 2014—2016 年食源性致病菌检出情况[n(%)]

年份	样品数	致病菌检出数			合计
		沙门菌	金黄色葡萄球菌	副溶血弧菌	
2014	202	3(1.5)	0(0.0)	1(0.5)	4(2.0)
2015	187	5(2.7)	0(0.0)	0(0.0)	5(2.7)
2016	259	7(2.7)	2(0.7)	1(0.4)	10(3.8)
合计	648	15(2.3)	2(0.3)	2(0.3)	19(2.9)

2.2 不同类别食品中致病菌污染情况 8 类食品中致病菌污染率最高的是蛋制品,检出率为 5.7%,其他依次为中式凉拌菜(5.4%)、动物性水产品(4.4%)、鲜冻肉制品(4.2%)、米面制品(1.4%)、熟肉制品(1.3%),婴幼儿食品和焙烤及油炸类食品中未检出致病菌。见表 2。

表 2 监测食品中食源性致病菌检出情况

食品类别	样品数	致病菌检出数			检出 [n(%)]
		沙门菌	金黄色葡萄球菌	副溶血弧菌	
蛋制品	53	3	0	—	3(5.7)
中式凉拌菜	37	1	1	—	2(5.4)
动物性水产品	135	4	—	2	6(4.4)
鲜冻肉制品	48	2	0	—	2(4.2)
米面制品	145	2	0	—	2(1.4)
熟肉制品	130	3	1	—	4(1.3)
婴幼儿食品	65	—	—	—	0(0.0)
焙烤及油炸类食品	35	0	0	—	0(0.0)
合计	648	15	2	2	19(2.9)

注:“—”表示该项目未检测。

2.3 不同食品来源污染情况 648 份样品来源于不同类型采样点,其中农贸市场和超市的致病菌检出率为 4.6%(13/280),中小型餐馆、小吃店及街头摊点检出率为 1.8%(5/272),零售加工店检出率为 1.0%(1/96),差异有统计学意义( $\chi^2=7.97, P<0.05$ )。

2.4 沙门菌血清型 检出的 15 株沙门菌中,13 株为肠炎沙门菌,占 86.7%,1 株为巴尔多沙门菌,1 株未定型。

### 3 讨论

监测结果显示,宿迁地区食品中存在不同程度的食源性致病菌污染,主要集中在蛋制品、中式凉拌菜、动物性水产品、鲜冻肉制品、米面制品、熟肉制品等 6 类食品中,污染细菌主要为沙门菌、副溶血弧菌和金黄色葡萄球菌。2014—2016 年该地区食源性致病菌检出率低于省内相关报道<sup>[1-3]</sup>,也低于 2011 年该地区

扩大监测范围的检出率<sup>[4]</sup>。可能原因一是该地区近年来在创建国家卫生城市工作中加大了食品卫生监管力度,二是食品采集地点多集中在城区及城郊,食品污染风险较低。

监测食品中,蛋制品中致病菌检出率较高,明显高于本省内其他地市<sup>[5-6]</sup>,且均为在鲜蛋类样品中检出沙门菌,这与生产环境污染有直接关系。沙门菌是我国细菌性食物中毒暴发起数和发病人数多年来位居第 1 的致病菌<sup>[7]</sup>,应加强活禽养殖场所的消毒质量及销售环节的卫生监管;其次中式凉拌菜、动物性水产品 and 鲜冻肉制品也存在不同程度致病菌污染,这 3 类食品也是较易污染食品,生肉类、水产品的活体都有可能带有致病菌,加工过程中原料之间容易存在交叉污染<sup>[8-9]</sup>,应加强监测。不同采样环节中流通环节致病菌检出率相对较高,主要以农贸市场中销售食品为主,表现为销售过程开放、人流较大、卫生措施跟不上,造成二次污染。监测中发现该地区分离到的沙门菌主要为肠炎沙门菌,与省内报道存在差异<sup>[9]</sup>,与该地区以往报道一致<sup>[4]</sup>。

通过监测分析,已基本掌握宿迁市食品中食源性致病菌污染状况和存在问题,为下一步做好监测工作提供了基础资料,对该地区食品安全风险预警具有积极意义。今后仍应不断加强监测工作,有针对性地调整样品采集环节,同时改进检验检测技术方法,及早发现高污染食品。

### 参考文献

- [1] 袁宝君,戴月,符晓梅,等. 江苏地区 2008 年-2009 年食源性致病菌监测研究[J]. 江苏预防医学,2010,21(4):1-3.
- [2] 高敏国,刘萍,孙钊,等. 2013 年无锡市市售食品食源性致病菌监测分析[J]. 江苏预防医学,2014,25(5):72-73.
- [3] 吴巨飞,许晓庆,陆金凤,等. 盐城市 2013 年食源性致病菌监测结果分析[J]. 江苏预防医学,2016,27(3):347-348.
- [4] 周新亚,朱伟光,陈尚林,等. 2011 年宿迁市食源性致病菌监测分析[J]. 江苏预防医学,2012,23(3):7-9.
- [5] 侯海燕,李兵兵,刘靓,等. 2010-2015 年淮安市食品中致病菌检测结果分析[J]. 公共卫生与预防医学,2016,27(4):23-25.
- [6] 黄久红. 泰州市 2011 年食品安全风险监测结果分析[J]. 现代预防医学,2014,41(12):2154-2157.
- [7] 谢茂慧,马戈,杨晓敏,等. 湖北省食源性致病菌污染状况调查分析[J]. 公共卫生与预防医学,2006,17(2):31-33.
- [8] 唐靓,李跃中,徐水祥,等. 我国食品食源性致病菌监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志,2016,26(21):3049-3052.
- [9] 王燕梅,乔昕,符小梅,等. 2010 年江苏省食源性致病菌监测分析[J]. 现代预防医学,2013,40(17):3170-3172.

收稿日期:2017-06-16 编辑:管芳

# 2012—2016 年无锡市梁溪区围产儿死亡变化趋势和影响因素分析

曹丽丽

无锡市梁溪区妇幼保健计划生育服务中心, 江苏 无锡 214000

**摘要:**目的 分析无锡市梁溪区围产儿死亡趋势,探讨围产儿死亡的影响因素,为控制围产儿的死亡提供预防和干预依据。**方法** 以 2012—2016 年无锡市梁溪区原北塘片社区卫生服务中心系统管理登记的所有死亡围产儿作为研究对象,并按 1:1 病例对照配对的原则选择对照组,采用年估计百分比变化(EAPC),评估近 5 年来围产儿死亡率的年均变化速度,并对可能影响围产儿死亡的 13 项因素进行单因素和多因素条件 logistic 回归分析。**结果** 2012—2016 年无锡市梁溪区围产儿死亡率呈逐年下降趋势,EAPC 为-19.27%(95%CI:-29.95%~-6.95%);孕周、分娩方式和出生缺陷最终进入 logistic 回归方程,其中长孕周是主要保护因素(OR=0.240,95%CI:0.064~0.892),剖宫产是次要保护因素(OR=0.013,95%CI:0.000~0.806),出生缺陷是主要的危险因素(OR=11.000,95%CI:1.420~85.201)。**结论** 减少出生缺陷、尽量延长孕周、严格掌握剖宫产手术指征,是控制围产儿死亡的有效预防和干预措施。

**关键词:**围产儿死亡;年估计百分比变化;影响因素

**中图分类号:**R174

**文献标识码:**B

**文章编号:**1006-9070(2018)02-0218-02

围产儿死亡率是反映孕期、产前和产后期间的妇幼保健质量的重要指标。为探索影响围产儿死亡的有关因素,降低围产儿死亡率,为制定围生期保健干预措施提供依据,本文对 2012—2016 年无锡市梁溪区围产儿死亡情况进行分析,并分析近 5 年围产儿死亡变化趋势。

## 1 资料与方法

**1.1 资料来源** 选取 2012—2016 年无锡市梁溪区原北塘片社区卫生服务中心系统登记管理的所有死亡围产儿病例作为研究对象(病例组),并按 1:1 病例对照配对的原则,在无锡市民健康档案信息系统中选择分娩日期相近(7 天以内)、民族和分娩医院相同的活产儿作为对照组。

**1.2 统计分析** 采用 Excel 建立数据库,利用 SPSS 19.0 软件包进行数据统计。采用年估计百分比变化(EAPC)评估近 5 年来围产儿死亡率的年均变化速度,将时间变量(年份)作为自变量  $x$ ,2012—2016 年围产儿死亡率进行自然对数转化之后的新变量作为因变量  $y$ ,拟合直线,即: $y=b+mx$ ,其中, $y=\ln(\text{死亡率})$ ;进一步计算年估计百分比变化  $EAPC=100 \times (e^m-1)$ 。为排除随机因素对 EAPC 的影响,对 EAPC

的有效性进行假设检验, $t=m/s_m$ ( $m$  为直线斜率, $s_m$  为斜率  $m$  的标准误)<sup>[1]</sup>。统计分析中连续资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组比较采用配对  $t$  检验或  $\chi^2$  检验,影响因素分析采用条件 logistic 回归,检验水准  $\alpha=0.05$ (双侧)。

## 2 结果

**2.1 围产儿死亡情况** 2012—2016 年,共报告围产儿死亡 49 例,年均死亡率为 340.3/10 万;各年报告围产儿死亡数分别为 11、12、12、8、6 例,年死亡率分别为 450.0/10 万、424.4/10 万、399.3/10 万、259.3/10 万和 197.5/10 万。

以年份为自变量  $x$ , $\ln(\text{围产儿死亡率})$  为因变量  $y$ ,进行逐步线性回归,获得方程  $y=425.32-0.21x$ , $t=-4.76$ , $P<0.05$ ,提示方程具有统计学意义,且拟合效果较好( $F=23.034$ , $P=0.017$ , $R^2=0.885$ )。由此得出, $EAPC(\%)=100 \times (e^{-0.214}-1)=-19.27\%$ ,95%CI 为(-29.95%~-6.95%)。提示无锡市梁溪区围产儿死亡率呈逐年下降趋势,平均降幅为 19.27%( $P<0.05$ )。

**2.2 围产儿死亡单因素分析** 将可能影响围产儿死亡的 11 项可能因素进行病例对照比较,经配对  $t$  检验和

$\chi^2$  检验,结果显示,两组孕次、体重、孕周、产检次数、分娩方式、妊娠合并症和并发症、出生缺陷等 7 项因素差异有统计学意义( $P$  值均 $<0.05$ )。见表 1、表 2。

表 1 围产儿死亡影响因素中计量资料的比较( $\bar{x} \pm s$ )

因素	对照组 ( $n=49$ )	病例组 ( $n=49$ )	$F$ 值	$P$ 值
年龄(岁)	28.20 $\pm$ 4.70	28.39 $\pm$ 5.30	0.033	0.856
孕次(次)	1.47 $\pm$ 0.71	1.90 $\pm$ 1.12	5.101	0.026
产次(次)	1.20 $\pm$ 0.41	1.33 $\pm$ 0.56	1.551	0.216
胎数(个)	1.08 $\pm$ 0.28	1.12 $\pm$ 0.33	0.438	0.510
围产儿体重(kg)	3.41 $\pm$ 0.51	2.31 $\pm$ 0.88	57.839	$<0.01$
孕周(周)	38.96 $\pm$ 1.87	34.61 $\pm$ 3.59	56.576	$<0.01$
产检次数(次)	6.49 $\pm$ 2.86	4.68 $\pm$ 2.79	10.009	$<0.01$

表 2 围产儿死亡影响因素中计数资料的比较

变量	配对 $\chi^2$ 值	$P$ 值
产妇文化程度(1:高中及以下,2:大学及以上)	0.66	0.417
配偶文化程度(1:高中及以下,2:大学及以上)	0.041	0.839
分娩方式(0:阴道分娩,1:剖宫产分娩)	9.245	0.002
户籍(1:本地,2:非本地)	5.463	0.065
妊娠合并症和并发症(0:无,1:有)	8.425	0.004
出生缺陷(0:无,1:有)	8.333	0.004

2.3 多因素条件 logistic 回归分析 为控制混杂因素的影响,采用逐步 Cox 回归分析拟合条件 logistic 回归模型,进一步明确影响围产儿死亡的因素。结果显示,孕周、分娩方式和出生缺陷进入了回归方程,其中长孕周发生围产儿死亡的风险是短孕周的 0.24 倍,剖宫产发生围产儿死亡的风险是顺产的 0.013 倍,围产儿患有出生缺陷发生死亡的风险是无出生缺陷围产儿的 11 倍。

表 3 影响围产儿死亡的多因素条件 logistic 回归分析

因素	$\beta$	SE	Wald 值	$P$ 值	OR	OR 的 95%CI	
						下限	上限
孕周	-1.429	0.671	4.539	0.033	0.240	0.064	0.892
分娩方式	-4.382	2.125	4.251	0.039	0.013	0.000	0.806
出生缺陷	2.398	1.044	5.271	0.022	11.000	1.420	85.201

### 3 讨论

围产儿死亡率既是衡量国民健康素质、社会经济发展和文明进步的指标,也是反映妇幼保健事业发展的指标。随着医学科学的发展,围产保健水平的提高,全球的围产儿死亡率逐渐下降。我国已建成三级围产保健网络,有力推动了我国围产保健工作的发展。2012—2016 年无锡市梁溪区围产儿死亡情况分析显示,围产儿死亡率呈逐年下降趋势,平均下降幅度达 19.27%,表明近 5 年来本区针对预防围产儿死亡方面所采取的一系列措施切实有效。

国内外研究显示,早产、胎儿畸形、难产、产前出血和妊娠高血压是预测围产儿死亡的主要独立因素<sup>[2-7]</sup>。本次采用条件 logistic 回归对本区围产儿死亡的影响因素进行筛选,结果表明,孕周、分娩方式和出生缺陷是影响围产儿死亡的主要因素,其中围产儿出生缺陷是最主要的危险因素,早产为次要危险因素,而剖宫产是保护因素。据报道,出生缺陷与家族遗传史和环境密切相关<sup>[4]</sup>,早产与胎膜早破、母亲生殖道感染、胎膜早剥、前置胎盘等有一定关联<sup>[8]</sup>,剖宫产在一定程度上能减少围产儿死亡,但盲目实施剖宫产术并不能改善围产儿存活情况,反而会增加母亲和围产儿的并发症<sup>[9-11]</sup>。因此,应采取如下措施进一步降低围产儿死亡率:加强婚前咨询服务,强化孕期保健宣传力度,提高孕产妇自我保健意识和能力,积极开展产前诊断和产前筛查,发现异常及时处理,尽可能减少出生缺陷;加强孕妇的监护管理,及早发现可能发生早产的孕妇并及时采取治疗措施,尽量延长孕周,避免出现早产;针对不可避免的早产儿采取及时的抢救和护理,减少早产儿并发症和死亡;严格掌握剖宫产手术指征,根据具体情况选择手术,提高围产儿存活率。

### 参考文献

- [1] 张荣强,李凤英.年估计百分比变化与平均增长速度在公共卫生领域中的应用比较[J].中国卫生统计,2015,32(2):328-329.
- [2] Schmiegelow C, Minja D, Oesterholt M, et al. Factors associated with and causes of perinatal mortality in northeastern Tanzania [J]. Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica, 2012, 91(9): 1061-1068.
- [3] Vogel J P, Souza J P, Mori R, et al. Maternal complications and perinatal mortality: findings of the World Health Organization Multicountry Survey on Maternal and Newborn Health [J]. BJOG, 2014, 121(s1): 76-88.
- [4] 吴玲霞,李丹,徐小芳,等.485 例围产儿死亡原因分析[J].中国妇幼保健,2014,29(5):726-727.
- [5] 蒋利红.2007~2011 年围产儿死亡分析及干预措施[J].中国妇幼保健,2014,29(2):178-179.
- [6] 赵颖.102 例死亡围产儿死因分析及干预措施[J].江苏预防医学,2007,18(3):73-74.
- [7] 孙妙意.103 例围产儿死因分析[J].江苏预防医学,2006,17(1):65-66.
- [8] 杨青,周智霞,王芳,等.早产发生相关因素及预防对策探讨[J].中国妇幼保健,2012,27(15):2305-2306.
- [9] 郭政,张润香,郭皓靖,等.剖宫产率及剖宫产指征 20 年回顾[J].中国妇幼保健,2012,27(20):3089-3092.
- [10] Molina G, Weiser T G, Lipsitz S R, et al. Relationship between cesarean delivery rate and maternal and neonatal mortality [J]. Jama, 2015, 314(21): 2263-2270.
- [11] Ananth CV, Vintzileos AM. Trends in cesarean delivery at preterm gestation and association with perinatal mortality [J]. Am J Obstet Gynecol, 2011, 204(6): 505. e1-505, e8.

收稿日期:2017-08-23 编辑:王民生

# 聚甲酚磺醛溶液联合重组人干扰素 $\alpha 2b$ 治疗宫颈高危型 HPV 感染的临床效果及转归

李婷<sup>1</sup>, 文雪梅<sup>2</sup>, 赵玉杰<sup>1</sup>

1. 信阳市中心医院妇产科, 河南 信阳 464000; 2. 西藏民族大学临床医学院

**摘要:**目的 研究聚甲酚磺醛溶液联合重组人干扰素  $\alpha 2b$  对宫颈高危型人乳头瘤病毒(HR-HPV)感染的治疗效果。方法 2013 年 9 月—2015 年 9 月期间,选取接受治疗的宫颈 HR-HPV 感染患者,分为两组,一组使用聚甲酚磺醛溶液联合重组人干扰素  $\alpha 2b$  阴道泡腾胶囊进行治疗(联合治疗组);一组使用聚甲酚磺醛溶液进行治疗(单一治疗组)。两组均连续治疗 3 个疗程,比较 3 个疗程结束后两组 HPV 感染率和宫颈糜烂治愈情况,并在疗程结束后每间隔 4~6 个月随访 1 次,随访至治疗后 18 个月。对两组患者 3 疗程治疗后 HR-HPV 改善情况,采用 Mann-Whitney 秩和检验分析。用 Kaplan-Meier 分析法测算 HR-HPV 清除时间和消退曲线。结果 治疗 3 疗程后,对 HR-HPV 阳性患者治疗,联合治疗组的 HPV 转阴率优于单一治疗组( $Z = -2.210, P = 0.027$ )。对 HPV 弱阳性患者治疗,两组结果差异无统计学意义( $Z = -1.078, P = 0.281$ )。联合治疗组患者宫颈糜烂治疗效果均优于单一治疗组( $P < 0.05$ )。利用 Kaplan-Meier 分析,联合治疗组患者 HPV 病毒平均清除时间为 8.413(95%CI:7.461~9.366)个月,中位清除时间 6(95%CI:4.989~7.011)个月,单一治疗组患者 HPV 病毒平均清除时间为 9.435(95%CI:8.515~10.355)个月,中位清除时间 8(95%CI:7.317~8.6831)个月。联合治疗组 HPV 平均转阴时间短于单一治疗组,差异有统计学意义( $\chi^2 = 5.953, P = 0.015$ )。结论 聚甲酚磺醛溶液联合重组人干扰素  $\alpha 2b$  治疗宫颈 HR-HPV 感染取得较好效果,可缩短患者 HPV 转阴时间。

**关键词:** HPV 感染;聚甲酚磺醛溶液;干扰素;转归分析

**中图分类号:** R711.74

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1006-9070(2018)02-0220-04

高危型人乳头瘤病毒(HR-HPV)持续感染已被证实是导致女性宫颈癌前病变及宫颈癌发生、发展的一个重要因素<sup>[1]</sup>。早期积极治疗 HR-HPV 感染,清除病变组织,对提高女性健康,预防宫颈癌具有积极意义<sup>[2]</sup>。尽管近年来针对 HPV 感染的疫苗研究获得许多进展,但尚无理想的 HR-HPV 疫苗大规模推广使用<sup>[3]</sup>,临床上也尚未发现特效药物。目前,有报道利用甲酚磺醛溶液及重组人干扰素  $\alpha 2b$  尝试治疗宫颈 HR-HPV 感染,但对具体效果及其对 HPV 病毒转归影响仍缺乏循证医学证据<sup>[4-5]</sup>。本研究旨在研究聚甲酚磺醛溶液联合重组人干扰素  $\alpha 2b$  对宫颈 HR-HPV 感染患者的治疗效果及治疗后 HR-HPV 病毒转归情况,以期对 HPV 感染治疗提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 对象** 选取 2013 年 9 月—2015 年 9 月期间,在我院妇科接受治疗的宫颈 HR-HPV 感染患者 226 例,所有患者均合并有宫颈糜烂。纳入标准:①女性,年龄  $\geq 18$  岁,有性生活史;② HPV 高危型 DNA(16、18、31、

33、35、45、52、53、56、58)检测阳性或者弱阳性;③宫颈细胞学检测未见异常上皮细胞和癌细胞或者宫颈 TCT 结果 ASCUS,但阴道镜活检病理报告正常。排除标准:①妊娠期、哺乳期妇女;②生殖道急性炎症;③免疫功能低下或正使用免疫抑制剂治疗者;④不能接受全程治疗或随访,精神障碍患者;⑤过敏体质、药物过敏者。

**1.2 分组** 征得受试者同意,分为两组,一组为联合治疗组,使用聚甲酚磺醛溶液联合重组人干扰素  $\alpha 2b$  阴道泡腾胶囊治疗,患者 113 例;一组为单一治疗组,单用聚甲酚磺醛溶液治疗,患者 113 例。本研究经过院伦理委员会批准,所有患者均已签署知情同意书。

## 1.3 方法

**1.3.1 单一治疗组治疗方法:**采用聚甲酚磺醛溶液(华北制药股份有限公司生产)进行宫颈局部治疗,月经干净后第 3 天开始。患者取截石位,窥阴器暴露宫颈,棉签去除宫颈、阴道分泌物,后再用棉签浸透聚甲酚磺醛溶液放入宫颈管转动数次,停留宫颈管内 5 min,再用稍大于宫颈糜烂面积的纱布浸透聚甲酚磺醛溶液贴敷糜烂面 15 min。4 天治疗 1 次。连续 3 个月。治疗期间

禁止坐浴及使用其他阴道内药物,禁止性生活。

1.3.2 联合治疗组治疗方法:在单一治疗组用药基础上,隔天 1 次睡前使用重组人干扰素  $\alpha 2b$  阴道泡腾胶囊(上海华新生物高技术有限公司,80 万 IU/粒)阴道用药治疗。将重组人干扰素  $\alpha 2b$  阴道泡腾胶囊 1 粒,睡前置入阴道后穹窿。12 次为一疗程,连续治疗 3 个疗程。

1.3.3 随访周期及内容:两组患者治疗 3 个疗程结束后,每间隔 4~6 个月随访 1 次,随访至治疗后 18 个月。随访内容为生殖道 HPV-DNA 检测,将研究对象 HPV 清除或 HPV 分型改变定义为随访的终点事件。将患者接受治疗起至随访检查 HPV 清除或 HPV 分型改变的时间定义为 HPV 清除时间。研究对象在终点事件发生前出现外出迁移、拒绝继续参加本研究等退出研究的情况定义为失访。

1.3.4 实验室检查:采用 ABI7500(美国应用生物系统公司)仪器,使用 PCR 法核酸扩增荧光检测方法,对诊断标准中 10 种高危型 HPV 进行检测。两组患者均在诊断 HR-HPV 感染后给予 3 个疗程的治疗,疗程结束随访检查患者 HR-HPV 情况。

#### 1.4 疗效判断标准

1.4.1 HPV 感染疗效判定:①治愈:HR-HPV 亚型完全转阴;②好转:HR-HPV 检测至少一种亚型转阴;③无效:HR-HPV 未转阴性,甚至阳性增加。

1.4.2 宫颈糜烂疗效判断:①治愈:宫颈表面光滑,糜烂面消失,宫颈大小恢复正常;②显效:Ⅲ度宫颈糜烂转变为Ⅱ度或Ⅰ度宫颈糜烂,Ⅱ度宫颈糜烂转变为Ⅰ度宫颈糜烂,妇科检查炎症表现明显减轻;③有效:糜烂面积缩小不明显,而颗粒型转为单纯型,乳头型

转为颗粒型。④无效:糜烂面积和深度无变化或有加重,症状体征无改善。症状体征判断:阴道分泌物量明显减少、性状恢复正常,腰骶部疼痛明显减轻或消失,宫颈表面光滑,形态恢复或接近正常,接触性出血消失,宫颈外翻明显修复。

1.5 统计分析 使用 SPSS 19.0 进行统计学分析。对两组患者 3 疗程治疗后 HR-HPV 改善情况采用 Mann-Whitney 秩和检验分析;患者随访 HR-HPV 清除时间以月计算,用 Kaplan-Meier 分析法测算 HR-HPV 清除时间和消退曲线,分析两组治疗方案对 HR-HPV 转归的影响,清除时间差异使用 Breslow 检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 一般情况 联合治疗组年龄 20~69 岁,平均(35.83±11.42)岁,HR-HPV 阳性 59 例,弱阳性 54 例;单一治疗组年龄 19~70 岁,平均(36.27±9.85)岁。HR-HPV 阳性 58 例,弱阳性 55 例。两组患者年龄分布及 HR-HPV 感染阳性、弱阳性组成差异均无统计学意义( $P$  值均  $> 0.05$ )。

2.2 HPV 感染治疗情况 治疗 3 疗程后,对 HR-HPV 阳性患者治疗,联合治疗组的 HPV 转阴率优于单一治疗组( $Z = -2.210, P = 0.027$ )。对 HPV 弱阳性患者治疗,两组的 HPV 转阴率差异无统计学意义( $Z = -1.078, P = 0.281$ )。见表 1。

2.3 宫颈糜烂治疗情况 经 3 疗程治疗后,联合治疗组患者Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ度宫颈糜烂治疗效果均优于单一治疗组,各组差异均具有统计学意义( $P$  值均  $< 0.05$ )。见表 2。

表 1 两组患者 3 个疗程后 HPV 治疗情况对比[n(%)]

组别	HR-HPV 阳性			HR-HPV 弱阳性				
	例数	转阴	好转	无效	例数	转阴	好转	无效
联合治疗组	59	36(61.02)	17(28.81)	6(10.17)	54	44(81.48)	0	10(17.31)
单一治疗组	58	25(43.10)	19(32.76)	14(24.14)	55	40(72.73)	0	15(27.27)

表 2 两组患者 3 个疗程后宫颈糜烂治疗情况

治疗前 宫颈糜烂	n	联合治疗组				n	单一治疗组				Z 值	P 值
		治愈	显效	有效	无效		治愈	显效	有效	无效		
Ⅰ度	37	34(91.89)	2(5.41)	1(2.70)	0(0.00)	38	2(7.89)	5(13.16)	9(28.95)	18(50.00)	-7.169	0.000
Ⅱ度	37	31(83.78)	4(10.81)	2(5.41)	0(0.00)	38	2(5.26)	5(13.16)	10(26.32)	21(55.26)	-7.082	0.000
Ⅲ度	39	15(38.72)	17(43.59)	4(10.26)	3(7.69)	37	2(5.41)	3(16.22)	8(21.62)	21(56.76)	-5.330	0.000

2.4 治疗后两组患者症状情况 经 3 疗程治疗后,联合治疗组患者在分泌物量,脓性分泌物,接触性出血症状改善率高于单一治疗组,差异均有统计学意义( $P$  值均  $< 0.05$ )。对腰骶部酸痛治疗效果两组差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 3。

表 3 两组患者 3 疗程治疗后症状改善率比较[n(%)]

组别	例数	分泌物 量减少	脓性分泌 物减少	腰骶部 酸痛消失	接触性 出血消失
联合治疗组	113	83(73.45)	81(71.68)	54(47.79)	33(29.20)
单一治疗组	113	61(53.98)	63(55.75)	46(40.71)	20(17.70)
$\chi^2$ 值		9.264	6.201	1.148	4.166
P 值		0.002	0.013	0.284	0.041

2.5 患者随访及 HPV 病毒清除转归 3 疗程治疗后对两组患者随访,联合治疗组失访 2 例,单一治疗组失访 3 例。Kaplan-Meier 分析两组患者治疗后 HPV 清除时间,联合治疗组平均为 8.413(95%CI:7.461~9.366)个月,中位数为 6(95%CI:4.989~7.011)个月;单一治疗组平均为 9.435(95%CI:8.515~10.355)个月,中位数为 8(95%CI:7.317~8.6831)个月。联合治疗组 HPV 平均转阴时间短于单一治疗组,Breslow 检验两组差异有统计学意义( $\chi^2 = 5.953, P = 0.015$ )。Kaplan-Meier 分析图见图 1。

2.6 治疗后不良反应对比 两组患者 3 个疗程治疗后,肝肾功能等均未出现异常,两组均无明显不良反应,差异无统计学意义( $P < 0.05$ )。

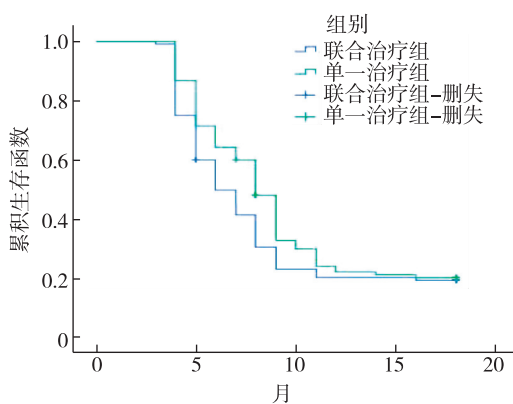


图 1 两组患者 HPV 治疗 3 疗程后清除曲线

### 3 讨论

已证实,HR-HPV 持续感染并对宿主宫颈上皮细胞 DNA 进行整合,是导致宫颈糜烂向宫颈上皮内瘤变(CIN)和宫颈癌发生、发展的关键<sup>[6-7]</sup>。积极预防和治疗 HR-HPV 持续感染,能够预防宫颈上皮内瘤变(CIN)、宫颈癌的发生。目前治疗 HPV 感染主要包括物理、药物、免疫、手术治疗等方法,但至今尚未发现针对 HPV 持续感染的特效药物。

本研究中单一治疗组利用聚甲酚磺醛溶液治疗 HPV 感染是临床常用方法,主要通过对组织的蛋白质变性凝固作用,杀灭宫颈表面的病原微生物<sup>[8]</sup>,促进组织再生及上皮组织再覆盖产生修复宫颈作用<sup>[9]</sup>。聚甲酚磺醛溶液对完整皮肤及皮下组织无明显刺激作用<sup>[10]</sup>。

研究中联合治疗组聚甲酚磺醛溶液联合干扰素  $\alpha 2b$  抑制剂进行治疗,干扰素  $\alpha 2b$  抑制剂对 HPV 治疗主要通过靶细胞表面干扰素受体结合<sup>[11]</sup>,直接作用于病变组织,通过诱导细胞内的蛋白激酶、 $\alpha$ -5A 合成酶等抗病毒蛋白产生,同时阻止病毒蛋白合成,影响病毒 DNA 复制、转录过程<sup>[12]</sup>。研究发现<sup>[13]</sup>,干扰素  $\alpha 2b$  抑制剂对免疫系统有多重调节作用,可增强巨

噬细胞、淋巴细胞、NK 细胞功能<sup>[14]</sup>,直接对癌细胞产生细胞毒、吞噬等抑制作用。

本研究中联合治疗组通过聚甲酚磺醛溶液联合重组人干扰素  $\alpha 2b$  阴道泡腾胶囊,单一治疗组通过单一聚甲酚磺醛溶液分别对宫颈 HR-HPV 感染进行治疗。3 个疗程后发现患者 HR-HPV 感染转阴率情况均取得较好效果,对 HR-HPV 阳性患者治疗,联合治疗组的 HR-HPV 转阴率优于单一治疗组。对 HR-HPV 弱阳性患者治疗,联合治疗组的 HR-HPV 转阴率与单一治疗组,两组无明显差异。笔者分析这可能与干扰素  $\alpha 2b$  抑制对免疫系统的调节有关。

据报道<sup>[15]</sup>,70%~80% 女性会一过性感染 HR-HPV,但大部分患者可不经治疗,仅靠自身免疫系统在 6~18 个月内使 HR-HPV 转阴,只有少数 HR-HPV 感染患者呈持续感染状态。HPV 清除因素包括机体和病毒两个方面<sup>[16]</sup>。机体方面包括患者体质及免疫差异、性传播疾病、分娩、口服避孕药、吸烟、营养状况等方面。病毒方面与病毒亚型、病毒载量和多病毒联合感染有关。有研究表明<sup>[17]</sup>,在控制 HPV 感染中 Th1 细胞反应起主要作用,而 HR-HPV 持续感染患者体内多存在免疫抑制状态,Th1 细胞功能降低、Th1/Th2 比例失调,并出现 Th1 向 Th2 方向漂移,不利于 HPV 清除。本研究通过对两组患者随访,发现联合治疗组患者和单一治疗组患者中位清除时间 6 个月和 8 个月,联合治疗组 HPV 病毒平均清除时间和中位清除时间均优于单一治疗组( $P < 0.05$ )。相关研究表明<sup>[18]</sup>,HR-HPV 未能转阴者多与合并复发性、难治性外阴阴道假丝酵母菌感染密切相关。

总之,聚甲酚磺醛溶液联合重组人干扰素  $\alpha 2b$  治疗对宫颈 HR-HPV 感染取得较好效果,治疗后患者 HR-HPV 转阴明显,疗效优于单一治疗组,可缩短患者 HPV 转阴时间,因此,该治疗方案值得临床进一步研究和推广。本研究存在样本量相对较小,缺少对不同病毒亚型预后分析方面的不足。因此,今后还需要大样本的针对不同 HR-HPV 亚型的进一步研究,分析不同治疗方案对 HR-HPV 亚型治疗效果及预后影响,为临床工作提供具有针对性的参考。

### 参考文献

[1] Depuydt CE, Beert J, Bosmans E, et al. Human papillomavirus (HPV) virion induced cancer and subfertility, two sides of the same coin[J]. Facts, views & vision in ObGyn, 2016, 8(4): 211-222.  
 [2] 魏丽惠. HPV 感染现状及在宫颈癌和癌前病变筛查中的意义[J]. 实用妇产科杂志, 2017, 33(2): 81-83.  
 [3] 杜辉, 吴瑞芳. HPV 感染与阴道癌及癌前病变[J]. 实用妇产科杂志, 2017, 33(2): 83-84.

# 句容市孕产妇膳食营养状况调查

华丽<sup>1,2</sup>, 王敌<sup>2</sup>, 袁友云<sup>1</sup>, 于蓉<sup>1</sup>, 王少康<sup>2</sup>, 孙桂菊<sup>2</sup>

1. 句容市妇幼保健院, 江苏 镇江 212400;

2. 东南大学公共卫生学院营养与食品卫生系, 环境医学工程教育部重点实验室

**摘要:**目的 了解句容市孕产妇膳食营养状况, 为开展孕产妇的健康教育及膳食指导提供科学依据。方法 选择就诊的 300 例产褥期孕妇, 采用食物频率问卷法调查分析孕妇的膳食营养状况。结果 句容市孕妇产前 1 个月摄食种类中位数为 33 种, 谷薯类、蔬菜、水果、蛋类、水产类摄入量充足, 坚果类摄入过多。60.67% 的孕妇能量摄入不足, 三大供能营养素供给显示: 碳水化合物供给偏低, 占总能量 42.79%; 脂肪供给较高, 占总能量 39.25%。存在膳食叶酸、维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub>、蛋白质、钙、硒摄入不足的孕妇分别占 46.00%、37.33%、39.33%、30.00%、52.06%、21.33%。孕妇的叶酸补充率为 89.67%。结论 孕妇存在多种膳食营养素摄入不足, 能量摄入量 and 结构不适宜, 需加强孕妇健康教育及膳食指导, 以促进膳食合理化。

**关键词:** 膳食调查; 食物频率问卷; 孕妇; 营养评价

**中图分类号:** R715.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-9070(2018)02-0223-03

妊娠期营养缺乏可导致胎儿早产、低体重儿、先天畸形、围生期死亡等不良妊娠结局的增加<sup>[1]</sup>; 孕期营养过剩又与巨大儿、难产等的发生密切相关<sup>[2]</sup>。进行孕产妇妊娠期营养状况监测, 对于促进孕妇膳食结构合理化, 改善孕妇及胎儿的营养健康状况有着重要意义。为了解句容市孕产妇的膳食营养状况, 特开展专题调查。

## 1 对象与方法

1.1 调查对象 选择 2015 年 10 月—2016 年 5 月在句容市妇幼保健院就诊的产褥期产妇 300 例, 签订知情同意书, 进行膳食调查。孕产妇年龄 18~43 岁, 平均(26.8±4.0)岁。

1.2 方法 采用食物频率问卷法(FFQ)对孕妇产前 1 个月的膳食摄入情况进行调查, 包括食物种类、摄入量和食用频率。食用频率分为 4 大类, 包括每月、每周、每天的食用次数以及从不食用。FFQ 纳入的食物种类主要包括主食、薯类、豆类、蔬菜、水果、坚果类、肉蛋鱼虾类、奶类等。除膳食摄入情况外, 问卷还补充询问了孕妇的叶酸补充情况。根据中国疾病预防控制中心营养与食品安全所编著的《中国食物成分表 2009》<sup>[3]</sup>进行膳食营养素计算。采用中国营养学会制定的《中国居民膳食营养素参考摄入量速查手册(2013 版)》<sup>[4]</sup>和《中国居民膳食指南(2016)》<sup>[5]</sup>进行孕

妇膳食营养状况评价。能量摄入低于孕晚期孕妇能量需要量(EER)2 250 kcal/d 为能量摄入不足, 其他摄入量低于平均需要量(EAR)为营养素摄入不足, 不低于推荐摄入量(RNI)为营养素摄入充足。

1.3 统计分析 采用 Epidata 3.1 进行膳食调查资料的录入, 用 SPSS 18.0 进行数据分析。

## 2 结果

2.1 膳食结构 孕妇产前 1 个月所摄入食物种类中位数为 33 种( $P_{25}$ 30,  $P_{75}$ 39)。与 2016 年膳食指南比较, 孕妇的蔬菜、水果、蛋类、水产类、谷薯类摄入充足, 奶类摄入不足, 坚果类摄入个体差异最大, 普遍存在坚果的过多摄入。孕妇食物摄入量见表 1。

表 1 句容市 300 例孕产妇食物摄入量(g/d)

食物种类	日均摄入量	M( $P_{25}$ , $P_{75}$ )	CV	RNI
谷薯类	594.64±195.30	569.05(439.89, 712.14)	0.33	250~400
蔬菜	390.54±226.84	335.61(214.89, 531.31)	0.58	300~500
奶类	143.94±126.35	125.00(0.00, 250.00)	0.88	300~500
水果	382.66±182.70	385.72(257.74, 485.71)	0.48	200~400
坚果	115.06±106.73	78.57(32.74, 195.01)	0.93	10
肉类	136.82±74.08	114.29(100.00, 200.00)	0.54	40~75
蛋类	47.93±29.74	50.00(50.00, 50.00)	0.62	40~50
水产类	107.48±69.24	92.38(57.15, 149.53)	0.64	40~75

DOI:10.13668/j.issn.1006-9070.2018.02.039

基金项目: 江苏省妇幼保健协会科研课题(FYX201504); 镇江市社会发展指导性项目及句容市民生科技计划项目(FZ2015067); 东南大学儿童发展与学习科学教育部重点实验室开放基金项目(CDLS-2016-04); 东南大学科研训练计划项目(201742017)

作者简介: 华丽(1977—), 女, 江苏句容人, 主管(治)医师, 主要从事妇幼保健管理工作。

通讯作者: 王少康, 副教授, E-mail: shaokangwang@seu.edu.cn

2.2 能量摄入情况

2.2.1 能量摄入量: 孕妇能量摄入量平均为 2 194.35 kcal/d。有 182 例(60.67%)孕妇能量摄入低于 EER。

2.2.2 三大产能营养素供给情况: 孕妇平均碳水化合物供能 939.67 kcal/d, 占总能量的 42.79%; 脂肪供能 861.95 kcal/d, 占总能量的 39.25%; 蛋白质供能 394.24 kcal/d, 占总能量 17.96%。根据《中国食物成分表 2009》中各宏量营养素可接受范围(AMDR), 孕妇的三大营养素的能量供给比例不适宜, 脂肪供给偏高, 碳水化合物供给偏低, 蛋白质供给基本达标。见表 2。

2.3 平均每日各营养素摄入情况 孕妇的蛋白质、维生素 A、烟酸、维生素 C、镁、铁、锌、硒的平均摄入量均达到推荐摄入量(RNI), 维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub>、叶酸

和钙的平均摄入量低于 RNI。95.00%(285 例)的孕妇优质蛋白摄入比例≥30%(参考量为 30%~50%)。30.00%的孕妇蛋白质摄入不足, 37.33%的孕妇维生素 B<sub>1</sub>摄入不足, 39.33%的孕妇维生素 B<sub>2</sub>摄入不足, 21.33%的孕妇硒摄入不足, 46.00%的孕妇膳食叶酸摄入不足, 52.06%的孕妇膳食钙的摄入不足。见表 3。

表 2 句容市孕妇三大产能营养素占总热能的比例

营养素	平均摄入量 (g)	热能 (kcal)	占总热能的比例 (%)	AMDR (%)
蛋白质	98.57	394.29	17.96	10~15
脂肪	95.77	861.95	39.25	20~30
碳水化合物	234.92	939.67	42.79	50~65
合计	429.26	2 195.91	100.00	—

表 3 句容市 300 例孕妇每日膳食主要营养素摄入情况[n(%)]

主要营养素	平均摄入量	EAR	RNI	≥RNI	EAR<摄入量≤RNI	<EAR
蛋白质(g)	98.57	75	85	173(57.67)	37(12.33)	90(30.00)
维生素 A(μgRAE)	1 238.54	530	770	219(73.00)	50(16.67)	31(10.33)
维生素 B <sub>1</sub> (mg)	1.47	1.2	1.5	137(45.67)	51(17.00)	112(37.33)
维生素 B <sub>2</sub>	1.43	1.2	1.5	92(30.67)	90(30.00)	118(39.33)
烟酸(mg)	29.11	10	12	296(98.67)	2(0.67)	2(0.67)
维生素 C(mg)	185.04	95	115	242(80.67)	35(11.67)	23(7.67)
叶酸(μg)	578.38	520	600	123(41.00)	39(13.00)	138(46.00)
钙(mg)	853.05	810	1000	93(30.93)	51(17.01)	156(52.06)
镁(mg)	626.8	310	370	296(98.67)	4(1.33)	0(0.00)
铁(mg)	33.18	22	29	175(58.33)	99(33.00)	26(8.67)
锌(mg)	21	7.8	9.5	299(99.67)	1(0.33)	0(0.00)
硒(mg)	71.97	54	65	164(54.67)	72(24.00)	64(21.33)

2.4 叶酸补充情况 300 例孕妇中有 31 例孕妇未服用任何叶酸补充剂, 占 10.33%; 叶酸补充率为 89.67%, 补充剂量约为 0.4~0.8 mg/d。有 59 例孕妇从孕前开始服用叶酸补充剂, 占 19.67%; 210 例从孕后开始补充叶酸, 占 70.00%。

3 讨论

目前, 食物频率问卷法广泛应用于膳食调查, 该方法的主要优点是能获得个体一段时间或通常情况下的膳食摄入情况, 简单、经济、应答率高; 缺陷是回忆偏倚不可避免, 对食物摄入量的估计不够准确<sup>[6]</sup>。对句容市孕妇的调查显示, 孕妇三大营养素的能量供给比例不适宜, 脂肪供给偏高, 碳水化合物供给偏低, 蛋白质供给基本达标, 膳食结构有待调整。

孕妇叶酸摄入不足, 除了会造成孕妇的贫血外, 还会影响胎儿的发育, 出现神经管畸形甚至流产。胎儿的神经系统发育在孕早期尤其是怀孕第一个月尤

为重要, 孕前进行叶酸补充, 对预防神经管畸形的效果会更明显<sup>[7]</sup>。本研究显示, 孕妇的叶酸平均摄入量低于 RNI, 46.00%的孕妇存在食物叶酸摄入不足; 仍有 10.33%的孕妇未服用任何叶酸补充剂, 且 70.00%是在孕后补充, 仅有 19.67%是孕前补充。

孕期缺铁可造成孕妇贫血、早产、低出生体重等不良妊娠结局的发生率增加<sup>[8]</sup>, 动物血、肝脏等动物性食品是铁的重要食物来源。本次调查结果显示, 虽然孕妇平均铁摄入量达到 RNI, 但仍有 8.67%的孕妇铁摄入不足, 应调整饮食结构, 增加含铁丰富的动物性食品的摄入。

孕妇钙推荐摄入量增多, 孕妇钙的摄入量偏低可导致小腿抽筋、牙齿松动、妊娠高血压综合症、骨盆疼痛等疾病的发生<sup>[9]</sup>。本调查的孕妇钙平均摄入量略高于 EAR, 但低于 RNI, 有 52.06%的孕妇膳食钙摄入不足。牛奶是膳食钙的重要来源<sup>[10]</sup>, 调查的孕妇中有 26.3%的产前 1 个月内从未饮用过牛奶。

(下转第 227 页)

# 2013—2016 年广州市白云区适龄儿童 六龄齿免费窝沟封闭项目实施质量

王琼, 李春萍, 汤灼明, 罗群英

广州市白云区疾病预防控制中心, 广东 广州 501445

**摘要:**目的 了解广州市白云区适龄儿童六龄齿免费窝沟封闭项目实施质量情况, 为该项目的完善提供合理化建议。方法 对 2013—2016 年白云区接受六龄齿免费窝沟封闭项目的适龄儿童资料进行统计分析, 了解该项目接受程度、窝沟封闭情况、封闭剂保留情况以及重封闭实施情况。结果 2013—2016 年 6~8 岁儿童口腔检查率为 99.6%, 检查适应症率为 79.7%, 回收回执率为 98.7%, 同意封闭率为 90.3%。窝沟封闭人数封闭率为 88.3%, 牙数封闭率为 87.8%, 窝沟封闭人数复查率为 86.1%, 牙数复查率为 86.0%, 封闭剂完好率为 83.9%, 封闭剂保留率为 95.7%, 人数重封闭率为 76.9%, 牙数重封闭率为 77.6%。结论 广州市白云区适龄儿童六龄齿免费窝沟封闭项目实施质量良好, 但重封闭及复查工作仍需完善。

**关键词:**儿童; 六龄齿; 窝沟封闭; 实施质量

中图分类号: R179

文献标识码: B

文章编号: 1006-9070(2018)02-0225-03

六龄齿又称第一恒磨牙, 不仅承担着咀嚼的重要生理功能, 而且能引导其他恒牙萌出, 确定咬合关系, 对保证儿童颌部正常发育, 维持整个牙列美观、完整至关重要<sup>[1]</sup>。六龄齿牙尖间窝沟较多, 且萌出较早, 牙釉质和窝沟发育不够成熟, 若不注意保护极易导致牙齿龋变<sup>[2]</sup>。窝沟封闭是将封闭剂覆盖涂布在窝沟点隙以保护牙釉质的一项重要防龋措施, 也是目前临床上对咬合面龋齿常用的预防手段之一<sup>[3]</sup>。开展窝沟封闭项目, 可以降低儿童患龋风险<sup>[4]</sup>。本文对 2013—2016 年广州市白云区接受六龄齿免费窝沟封闭项目的适龄儿童资料进行统计分析。

## 1 材料与方法

1.1 材料 2013 年 2 月—2016 年 9 月对广州市白云区 185 所小学 6~8 岁儿童进行口腔检查, 应查 101 591 人次, 实查 100 613 人次。涉及医疗机构 24 所。

1.2 方法 采用 WHO《口腔健康调查基本方法》进行口腔检查, 向需要实施窝沟封闭的学生及家长说明情况, 填写回执单, 征求家长意见并签字; 家长同意后与相应医疗机构预约, 提供免费窝沟封闭服务。若窝沟与封闭剂完全密合, 并以探针撬动检查未见松动、气泡及封闭剂完全覆盖则为封闭成功; 封闭不成功者, 重新封闭。所有实施窝沟封闭术的学生 3 个月后

复查, 检查封闭剂保留情况, 封闭剂脱落严重的学生再次实施窝沟封闭。

### 1.3 观察指标

1.3.1 检查及适应症情况: 检查率 = (实际检查人数 / 应检查人数) × 100%; 适应症率 = (应封闭人数 / 实际检查人数) × 100%。

1.3.2 接受情况: 回收回执率 = (回收回执人数 / 应封闭人数) × 100%; 同意封闭率 = (同意封闭人数 / 应封闭人数) × 100%。

1.3.3 窝沟封闭情况: 封闭率 = (应封闭人数 / 实际封闭人数) × 100%。

1.3.4 复查情况: 复查率 = [实际复查人数 / (应复查人数 - 因转学或其他原因不能进行复查人数)] × 100%; 牙数复查率 = [实际复查牙数 / (应复查牙数 - 因转学或其他原因不能进行复查牙数)] × 100%。

1.3.5 重封闭情况: 重封闭率 = (实际重封闭人数 / 应重封闭人数) × 100%; 牙数重封闭率 = (实际重封闭牙数 / 应重封闭牙数) × 100%。

## 2 结果

2.1 口腔检查、适应症及接受情况 2013—2016 年 6~8 岁儿童口腔应查 101 051 人, 实查 100 613 人, 检查率为 99.6%, 各年均 > 99%; 检查适应症率为

79.7%，回收执率为 98.7%，同意封闭率为 90.3%。各年情况见表 1。

2.2 窝沟封闭情况 应实施封闭 80 226 人，实际封

闭 70 849 人，窝沟封闭率为 88.3%；应封闭牙齿 243 971 颗，实际封闭 214 310 颗，封闭率为 87.8%，各年情况见表 2。

表 1 广州市白云区 2013—2016 年 6~8 岁儿童口腔检查项目接受程度

年份	应查人数	实查人数	检查率(%)	应封闭数	适应证率(%)	回收执率(%)	同意封闭率(%)
2013	24 069	24 022	99.8	19 143	79.7	98.5	87.1
2014	25 977	25 919	99.8	20 945	80.8	97.9	90.8
2015	25 470	25 301	99.3	19 981	79.0	99.1	89.9
2016	25 535	25 371	99.4	20 157	79.4	99.2	93.3
合计	101 051	10 0613	99.6	80 226	79.7	98.7	90.3

表 2 广州市白云区 2013—2016 年 6~8 岁儿童窝沟封闭情况

年份	应封闭人数	实封闭人数	封闭率(%)	应封闭牙数	实封闭牙数	牙数封闭率(%)
2013	19 143	16 460	86.0	60 515	51 741	85.5
2014	20 945	18 702	89.3	65 056	57 791	88.8
2015	19 981	17 502	87.6	58 609	51 109	87.2
2016	20 157	18 185	90.2	59 791	53 669	89.8
合计	80 226	70 849	88.3	243 971	214 310	87.8

2.3 复查及封闭剂保留情况 应复查 70 849 人，实复查 60 990 人，复查率 86.1%；应复查牙齿 214 310 颗，实复查 184 281 颗，复查率为 86.0%，其中窝沟封闭剂完好牙齿 154 537 颗，完好率为 83.9%，完全脱落牙齿 8 001 颗，封闭剂保留率为 95.7%。各年情况见

表 3、表 4。

2.4 重封闭情况 应重封闭 15 731 人，实重封 12 105 人，重封闭率 76.9%；应重封闭牙齿 29 765 颗，实重封闭 23 109 颗，重封闭率为 77.6%，各年情况见表 5。

表 3 广州市白云区 2013—2016 年 6~8 岁儿童窝沟封闭复查情况

年份	应复查人数	实复查人数	复查率(%)	应复查牙数	实复查牙数	复查率%
2013	16 460	15 425	93.7	51 741	48 542	93.8
2014	18 702	16 239	86.8	57 791	50 875	88.0
2015	17 502	15 040	85.9	51 109	43 248	84.6
2016	18 185	14 286	78.6	53 669	41 616	77.5
合计	70 849	60 990	86.1	214 310	184 281	86.0

表 4 广州市白云区 2013—2016 年 6~8 岁儿童窝沟封闭剂保留情况[n(%)]

年份	复查牙数	封闭完好	部分脱落	完全脱落	封闭剂保留率(%)
2013	48 542	41 531(85.6)	4 205(8.7)	2 806(5.8)	94.2
2014	50 875	42 030(82.6)	6 611(13.0)	2 247(4.4)	95.6
2015	43 248	35 294(81.6)	5 814(13.4)	2 143(4.9)	95.0
2016	41 616	35 682(85.7)	5 134(12.3)	805(1.9)	98.1
合计	184 281	154 537(83.9)	21 764(11.81)	8 001(4.3)	95.7

表 5 广州市白云区 2013—2016 年 6~8 岁儿童窝沟封闭重封闭情况

年份	应重封闭人数	实重封闭人数	重封闭率(%)	应重封闭牙数	实重封闭牙数	重封闭率(%)
2013	3 750	2 531	67.5	7 011	4 635	66.1
2014	4 482	4 142	92.4	8 858	8 298	93.7
2015	4 230	3 131	74.0	7 957	5 822	73.2
2016	3 269	2 301	70.4	5 939	4 354	73.3
合计	15 731	12 105	76.9	29 765	23 109	77.6

### 3 讨论

龋齿是常见的慢性病，多发于 6~8 岁儿童<sup>[5]</sup>。对于正处于换牙期的六龄齿儿童来说，早期龋坏危害更大。窝沟封闭利用合成高分子树脂材料的强大防酸蚀能力，将点隙裂沟封闭，像一道屏障，起到隔绝口腔

致龋因素侵害窝沟的作用，是有效预防龋齿的方法。窝沟封闭无痛，操作简单，不影响儿童咀嚼功能，极易被接受。六龄齿窝沟封闭成功实施，终身受益，这既关注了儿童自身口腔健康，也有利于整个社会医疗资源的合理配置<sup>[6]</sup>。

尽管窝沟封闭可有效预防龋齿,但部分适龄儿童仍拒绝接受窝沟封闭。2005 年全国调查发现,我国仅有 1.45% 的适龄儿童曾接受窝沟封闭,部分家长及儿童对窝沟封闭不认可,拒绝接受窝沟封闭,接受窝沟封闭后不进行复查。在本研究中,儿童口腔检查率较高,仍有 10% 左右的儿童未接受封闭治疗。究其原因,主要有:①适龄儿童牙萌出不全或未萌出;②家长及儿童认识不到位,拒绝接受窝沟封闭;③适应症掌握较为严格。李骏等<sup>[7]</sup>研究表明,不同地区、营养条件的适龄儿童牙萌出间存在差异,城市适龄儿童牙萌出率较农村地区高,营养条件好的萌出率较营养条件差的高;城市及营养条件好的适龄儿童接受窝沟封闭率高于农村及营养条件差的适龄儿童,这主要与儿童家长的保健意识高低有关。方达峰等<sup>[8]</sup>认为,部分家长对窝沟封闭存在不信任感,担心是打着公益口号的骗钱行为,从而导致部分家长拒绝接受窝沟封闭。在适应症的把握上,部分机构较为严格,将重度龋齿、浅窝沟以及非龋性牙体疾病列入禁忌症<sup>[9]</sup>,这也影响了封闭率。

在某些因素的影响下,窝沟封闭剂可发生脱落现象。为了达到防龋效果,必须保证封闭剂的保留率。而要想达到理想的效果,窝沟封闭必须严格按照规范操作,确保牙面清洁干燥,酸蚀彻底,避免处理后唾液污染牙面等问题<sup>[10]</sup>。此外,窝沟封闭完成后必须定期复查,一旦发现封闭剂部分或全部脱落,必须重新封闭。本项目中,由于窝沟封闭过程中严格依据规范进行操作,封闭剂保留率达 95.7%,但仍存在着一定的脱落率。部分家长对窝沟封闭认识不到位,造成一部分儿童未能及时进行窝沟封闭复查。还有家长对再次封闭产生疑惑心理,有误解,配合度降低<sup>[11]</sup>。本研究中

的重封闭率仅为 77.6%,提示应加大宣传力度。

综上所述,2013—2016 年广州市白云区适龄儿童六龄齿免费窝沟封闭项目实施质量良好,复查工作仍需完善。应联合教育部门加强项目督导及培训,重点加大宣教工作及定点医疗机构人员培训;鼓励项目定点医疗机构购置便携式牙科治疗设备,积极开展入校实施窝沟封闭工作;加大资金投入,优化项目流程,进一步提升适龄儿童六龄齿免费窝沟封闭项目的质量和效果。

#### 参考文献

- [1] 李瑛,郑志通,杨亮. 窝沟封闭项目对预防儿童六龄齿龋齿效果分析[J]. 贵州医药, 2016, 40(6):633-635.
- [2] 张琨,田霞,周栾慧. 青岛市北区二年级学生六龄齿健康状况调查分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2016, 24(10):1104-1106.
- [3] 潘灏,周伟华,朱晔. 苏州市小学生第一恒磨牙窝沟封闭项目实施质量评价[J]. 中国学校卫生, 2016, 37(6):882-884.
- [4] 李骏,黄莹,王蕾,等. 西安市 7~9 岁儿童第一恒磨牙窝沟封闭项目质量调查[J]. 中国学校卫生, 2016, 37(8):1217-1219.
- [5] 李彩辉,王进,任秀如. 6~12 岁儿童恒牙窝沟封闭状况调查[J]. 中国妇幼保健, 2015, 30(35):6303-6304.
- [6] 刘宝梅,谭春平,钟志爱,等. 潍坊市城乡儿童口腔健康及窝沟封闭项目实施状况[J]. 中国学校卫生, 2016, 37(9):1358-1360.
- [7] 李骏,李劲松,高建民. 西安市 7~9 岁儿童口腔健康状况及窝沟封闭情况[J]. 中国学校卫生, 2014, 35(3):438-441.
- [8] 方达峰,陈燕娟. 杭州市实施中小学生学习窝沟封闭项目的封闭率及影响因素调查[J]. 上海口腔医学, 2014, 23(1):95-98.
- [9] 林蓉,刘伟,熊莉华,等. 广州市 10~12 岁儿童口腔健康相关行为现状[J]. 中国学校卫生, 2017, 38(4):516-518.
- [10] 丁贤彬,吕晓燕,毛德强,等. 重庆市窝沟封闭项目对城乡儿童口腔健康的影响[J]. 中国学校卫生, 2016, 37(2):171-173.
- [11] 韦琨,庞鸣,陈柏霖,等. 南宁市儿童窝沟封闭项目 3 年效果评价[J]. 广西医科大学学报, 2015, 32(6):1000-1002.

收稿日期:2017-08-20 编辑:张媛

(上接第 224 页)

根据调查结果,建议:从孕前开始补充叶酸,降低油脂和坚果的摄入,增加碳水化合物的摄入,以促进三大供能营养素比例合理化;增加动物血、肝脏等食品的摄入,提高铁的吸收利用率;增加粗粮、杂粮和新鲜蔬果的食用量,以保证维生素的供给;增加孕期牛奶、虾等食品的摄入,提高钙的摄入;开展孕妇膳食营养知识宣教,提高孕妇及其亲属对膳食合理、营养均衡的认知和重视,从而促进孕妇膳食结构合理化,改善孕妇及胎儿健康状况。

#### 参考文献

- [1] 麻海英,闫承生. 孕期营养对胎儿发育的影响[J]. 中国医学工程, 2013, 21(8):192-193.
- [2] 冒志琴,汪之项. 孕前体质指数、孕期增重对新生儿出生体重的影响[J]. 江苏预防医学, 2013, 24(5):29-31.
- [3] 杨月欣. 中国食物成分表[M]. 北京:北京大学医学出版

社, 2009.

- [4] 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量速查手册[M]. 北京:中国标准出版社, 2014.
- [5] 中国营养学会. 中国居民膳食指南(2016) [M]. 北京:人民卫生出版社, 2016.
- [6] 何丽,赵文华. 120 膳食调查方法的特点与应用[J]. 国外医学:卫生学分册, 2003, 30(6):368-371.
- [7] 计国平. 安徽省增补叶酸预防神经管缺陷项目的效果评估[J]. 中国妇幼保健, 2017, 32(13):2821-2823.
- [8] 丽丽. 妊娠期缺铁性贫血与新生儿体重、早产的关系[D]. 南宁:广西医科大学, 2015.
- [9] 王琰,吴霞,谢爱华,等. 赣南部分县市 3360 例孕妇血液微量元素检测结果分析[J]. 实验与检验医学, 2017, 35(3):436-438.
- [10] Canabady-Rochelle LS, Sanchez C, Mellema M, et al. Influence of Calcium salt supplementation on Calcium equilibrium in skim milk during pH cycle[J]. J Dairy Sci, 2007, 90(5):2155-2162.

收稿日期:2017-09-28 编辑:编辑:管芳

# 阶段性心理干预在行介入栓塞术治疗原发性肝癌患者护理中的应用

陈珂, 王梦博, 杨彩平, 卢红梅, 罗凤

郑州大学附属肿瘤医院(河南省肿瘤医院), 河南 郑州 450008

**摘要:**目的 观察阶段性心理干预在行介入栓塞术治疗原发性肝癌(PHC)患者护理中的应用效果。方法 将行介入治疗的 90 例中晚期 PHC 患者随机分为对照组和观察组, 对照组给予常规护理, 观察组在对照组基础上实施阶段性心理干预。观察两组术中血压、心率水平及术中、术后并发症发生情况; 比较干预后两组焦虑自评量表(SAS)、抑郁自评量表(SDS)、数字疼痛量表(NRS-10)、创伤后成长量表(PTGI)、匹兹堡睡眠质量指数量表(PSQI)、欧洲癌症研究与治疗组织生命质量核心 30 个条目问卷(EORTC-QLQ-C30)评分。结果 干预前, SAS、SDS 评分观察组、对照组差异均无统计学意义( $P$  值均  $>0.05$ ); 干预后, SAS、SDS 评分观察组、对照组均较干预前明显降低, 且观察组降低更为显著( $P$  值均  $<0.05$ )。干预后 NRS-10、PSQI 评分观察组均明显低于对照组, PTGI、EORTCQLQ-C30 评分观察组均明显高于对照组( $P$  值均  $<0.05$ )。术中舒张压、心率水平、恶心、呕吐发生率观察组较对照组明显降低( $P$  值均  $<0.05$ )。结论 阶段性心理干预有助于缓解行介入栓塞术治疗 PHC 患者不良情绪, 降低心理应激反应, 减轻疼痛, 提高生活质量。

**关键词:**原发性肝癌; 介入化疗栓塞术治疗; 阶段性心理干预; 不良情绪

**中图分类号:**R473.57

**文献标识码:**B

**文章编号:**1006-9070(2018)02-0228-03

肝动脉插管化疗栓塞术(transarterial chemoembolization, TACE)是中晚期原发性肝癌(primary hepatic carcinoma, PHC)主要治疗手段, 可有效延长患者生存期。但患者常产生一系列不良心理反应, 影响治疗效果, 降低患者生活质量<sup>[1-2]</sup>。为提高患者治疗依从性及治疗效果, 开展心理护理很有必要。本研究对行介入治疗患者予以阶段性心理干预, 取得良好效果。

## 1 材料与方法

1.1 材料 病例来源于 2015 年 1 月—2017 年 1 月在本院行 TACE 治疗的中晚期 HPC 患者 90 例, 男 70 例, 女 20 例, 年龄 41~79 岁, 平均(57.29±9.12)岁。纳入标准:①符合中国抗癌协会肝癌专业委员会制定的《原发性肝癌规范化诊治的专家共识》中有关诊断标准<sup>[3]</sup>, 且经 B 超、CT 及病理组织检查确诊; ②首次行介入治疗; ③近 4 周内未服用精神药物; ④认知正常, 具备基本沟通能力; ⑤签署研究知情同意书。排除标准:①伴严重精神障碍而无法配合治疗者; ②伴有严重躯体功能障碍者; ③妊娠期或哺乳期女性; ④既往存在肝癌手术史者; ⑤合并严重心、肝、

肾等重要器官功能障碍者; ⑥预计生存期少于 3 个月者。本研究取得本院医学伦理委员会批准。

1.2 方法 将入组患者按信封法随机分为对照组和观察组, 每组 45 例。对照组给予常规护理, 包括健康宣教、饮食指导、一般心理疏导等; 观察组在对照组基础上实施阶段性心理干预。成立心理干预小组, 由介入科主管护师、高年资的心理治疗师及护士组成; 由心理治疗师负责对小组成员进行相关认知培训, 培训结束后统一考核, 考核通过方可上岗。

1.3 心理干预 入院当日, 主管护师向患者及家属介绍病房环境、作息时间等, 并与患者聊一些与疾病无关的轻松话题, 了解患者住院前心理障碍, 对症予以疏导, 营造相对轻松的沟通氛围, 拉近护患关系。术前向患者及家属介绍疾病情况、TACE 治疗方法、重要意义及安全性, 讲解术中配合要点, 告知手术可能引起的不良反应及应对方式, 缓解患者不良情绪, 同时了解患者喜欢音乐类型或曲目。术中予以音乐疗法, 患者进手术室前即开始播放预先选定的音乐, 直至手术完成, 如患者要求关掉即停播; 因术中患者是清醒的, 为减轻紧张、焦虑情绪, 护理人员频繁与患者进行交谈, 主动询问其感受, 给予关心安慰, 在穿刺

进行时握患者手,以利于其宣泄不良情绪。多数患者对介入治疗有着很高期望值,当术后出现各种不适症状、明显疼痛与药物毒副作用,加之高昂住院费用及对预后的担忧,常产生较大心理压力,抑郁、焦虑等情绪较为严重,故术后予以关心、照顾有着重要意义。教会患者掌握自我减压方法,如听音乐、写书法等,指导患者养成写积极心理日志习惯,或为心存感激之人写一封感谢信等,并鼓励患者朗读给他人听(可延续至出院后);护理人员定期巡视,主动询问患者不适、需要,给予帮助,尽可能满足患者需求,稳定患者情绪,增强其安全感与信任感,提高其治疗配合度及住院舒适度。出院时给予出院指导,鼓励患者建立积极康复心态,指导家属充分调动家庭社会支持系统,以获得更多社会支持;建立康复指导微信群,每周通过微信群了解患者康复情况及心理问题,给予解答及开导;心理问题特别严重者,到家中予以当面疏导。

#### 1.4 观察指标

1.4.1 心理指标:采用焦虑自评量表(self-rating anxiety scale, SAS)、抑郁自评量表(self-rating depression scale, SDS)评价患者焦虑、抑郁情绪。评价标准:SAS 评分 50~59 分为轻度焦虑,60~69 分为中度焦虑, $\geq 70$  分为重度焦虑;SDS 评分 53~62 分为轻度抑郁,63~72 分为中度抑郁, $\geq 73$  分为重度抑郁。于入院当日及出院前日进行评估。

1.4.2 治疗相关指标:记录术中血压、心率水平及术中、术后并发症发生情况,术中并发症主要包括恶心、呕吐,术后并发症主要包括呼吸道感染、肠胃不适、出血等。

1.4.3 疼痛及睡眠:采用数字疼痛量表(numerical rating scale, NSR-10)评价患者疼痛感,评分越高表示疼痛越严重;采用创伤后成长量表(posttraumatic growth inventory, PTGI)评价患者创伤后正性积极改变程度,该量表总分 100 分,分值越高表示创伤后积极水平越高;采用匹兹堡睡眠质量指数量表(pittsburgh sleep quality index, PSQI)评价患者睡眠质量,该量表含有 7 个维度,评分越高睡眠质量越差;采用欧洲癌症研究与治疗组织制定的生命质量核心 30 个条目问卷(EORTCQLQ-C30)评价患者生活质量,总分 100 分,评分越高生活质量越好;均于出院前日评估 1 次。

1.5 统计分析 应用 SPSS 19.0 软件处理研究数据,计量变量采用  $\bar{x} \pm s$  表示,同组治疗前后比较采用配对  $t$  检验,组间比较采用成组  $t$  检验;计数变量采用卡方检验或 Fisher 精确概率法;以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 基本情况 观察组中男 36 例,女 9 例;年龄( $57.62 \pm 8.64$ )岁;肝功能分级:A 级 27 例、B 级 10 例、C 级 8 例;文化程度:初中及以下 15 例,高中及中专 19 例,大专及以上 11 例。对照组中男 34 例,女 11 例;年龄( $58.45 \pm 8.12$ )岁;肝功能分级:A 级 29 例、B 级 11 例、C 级 5 例;文化程度:初中及以下 17 例,高中及中专 16 例,大专及以上 12 例。两组性别、年龄、肝功能分级、文化程度等差异均无统计学意义( $t/\chi^2 = 0.257, 0.437, 0.811, 0.426, P$  值均  $> 0.05$ )。

2.2 心理指标比较 干预前 SAS、SDS 评分,观察组分别为( $59.41 \pm 7.13$ )分、( $61.25 \pm 8.53$ )分,对照组分别为( $58.95 \pm 6.84$ )分、( $61.83 \pm 7.69$ )分,差异均无统计学意义( $t = 0.312, 0.339, P$  值均  $> 0.05$ )。干预后 SAS、SDS 评分,观察组分别为( $46.24 \pm 5.67$ )分、( $45.62 \pm 5.68$ )分,较干预前明显降低( $t = 9.698, 10.231, P$  值均  $< 0.05$ );对照组 SAS、SDS 评分分别为( $51.36 \pm 5.72$ )分、( $50.73 \pm 5.77$ )分,较干预前明显降低( $t = 5.710, 7.745, P$  值均  $< 0.05$ );且观察组降低更为显著( $t = 4.264, 4.234, P$  值均  $< 0.05$ )。

2.3 治疗相关指标比较 观察组较对照组术中舒张压、心率水平明显降低( $P$  值均  $< 0.05$ );观察组术中恶心、呕吐发生率均明显低于对照组,差异均有统计学意义( $P$  值均  $< 0.05$ )。见表 1。

表 1 两组术中血压、心率及并发症发生情况比较

指标	观察组 ( $n=45$ )	对照组 ( $n=45$ )	$t/\chi^2$ 值	$P$ 值
舒张压(kPa)	$14.57 \pm 2.26$	$16.34 \pm 3.13$	3.076	$< 0.05$
心率(次/min)	$73.15 \pm 5.53$	$80.42 \pm 6.34$	5.797	$< 0.05$
恶心[n(%)]	35(77.78)	43(95.56)	6.154	$< 0.05$
呕吐[n(%)]	3(6.67)	15(33.33)	10.00	$< 0.05$
呼吸道感染[n(%)]	1(2.22)	6(13.33)	-	$< 0.05^*$
肠胃不适[n(%)]	1(2.22)	3(6.66)	-	$> 0.05^*$
出血[n(%)]	0(0.00)	1(2.22)	-	$> 0.05^*$

注: \* Fisher 精确概率法

2.4 疼痛及睡眠比较 干预后, NRS-10、PSQI 评分观察组均明显低于对照组; PTGI、EORTCQLQ-C30 评分观察组均明显高于对照组;差异均有统计学意义( $P$  值均  $< 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组干预后 NRS-10、PTGI、PSQI、EORTCQLQ-C30 量表评分比较

指标	观察组 ( $n=45$ )	对照组 ( $n=45$ )	$t$ 值	$P$ 值
NRS-10	$2.77 \pm 0.59$	$3.81 \pm 0.78$	7.133	$< 0.05$
PTGI	$69.42 \pm 6.87$	$59.54 \pm 9.25$	5.752	$< 0.05$
PSQI	$7.12 \pm 0.87$	$8.93 \pm 1.12$	8.561	$< 0.05$
EORTCQLQ-C30	$72.31 \pm 8.46$	$65.24 \pm 7.93$	4.090	$< 0.05$

### 3 讨论

TACE 是中晚期原发性肝癌首选治疗方案,可有效减轻患者临床症状,提高生存率<sup>[1,4]</sup>。然而,血管内介入治疗,可给患者带来较明显不适感及疼痛感,使患者产生恐惧、焦虑等负面情绪,进而导致机体神经、内分泌等多个系统稳态失衡,产生血压增高、心率加快、恶心呕吐等不良生理反应,不利于手术顺利进行,甚至影响预后<sup>[5]</sup>,且不良情绪可影响治疗效果<sup>[6-8]</sup>。研究显示,约 60% 行介入治疗的原发性肝癌患者存在焦虑情绪,影响治疗依从性。既往一些研究均在给予介入治疗患者心理干预后取得肯定效果:练贤惠等<sup>[9]</sup>采用同感心沟通方式进行心理干预,有效减轻了患者负面情绪,改善了睡眠质量;黄旭芳等<sup>[10]</sup>以积极心理干预,有效提高患者积极情绪,加快了身心功能恢复;郝晓玲等<sup>[11]</sup>研究表明,心理护理干预有助于纠正患者不良情绪,减轻疼痛症状。但护理方法均较笼统,缺乏针对性、渐进性及持续性,心理护理应连续贯穿于整个治疗过程中。

阶段性心理干预是指在治疗不同时间,分阶段予以针对性心理干预,尽可能减轻患者心理应激,帮助患者建立积极心态,从而利于病情康复<sup>[12]</sup>。本研究对行介入治疗的原发性肝癌患者实施了阶段性心理干预。结果显示,干预后观察组 SAS、SDS 评分均明显降低,表明阶段性心理护理可有效缓解患者不良情绪;术中舒张压、心率水平及恶心、呕吐、术后呼吸道感染发生率均明显降低,提示阶段性心理干预可提高患者术中耐受度,降低术后并发症;NRS-10、PSQI 评分明显降低,PTGI、EORTCQLQ-C30 评分明显升高,表明阶段性心理干预有助于减轻患者疼痛,促进积极应对行为,改善患者睡眠质量及生活质量。

(上接第 153 页) 学龄前儿童主要监护人完成而不是儿童本人,由于监护人的观点与儿童本人的观点存在差异,而所调查的监护人有可能对儿童的患病情况及某个时段的情况并不清楚,因此会影响调查的质量。但对于无办法独立完成量表的学龄前儿童来说,主要监护人仍被视为良好的信息来源。本研究使用 TAPQOL 量表中文版测量结果,与该量表在荷兰、西班牙、中国台湾地区得到的结果相似<sup>[9-10]</sup>,这些结果支持该量表在不同的文化背景下使用,未来或许可以使用该量表比较不同国家和民族间学龄前儿童的生存质量。

### 参考文献

[1] Eiser C. Children's quality of Life measures[J]. Arch Dis Child, 1997,77(4):350-354.  
 [2] Eiser C, Morse R. Quality-of-life measures in chronic diseases of childhood[J]. Health Technol Assess, 2001, 5(4):1-157.  
 [3] Connolly MA, Johnson JA. Measuring quality of Life in paediatric patients[J]. Pharmacoeconomics, 1999, 16(6):605-625.  
 [4] Theunissen NC, Veen S, Fekkes M, et al. Quality of Life in preschool children born preterm[J]. Dev Med Child Neurol, 2001, 43(7):460-465.  
 [5] Simons FR, Roberts JR, Gu X, et al. Epinephrine absorption in

### 参考文献

[1] 梁宏元,卢再鸣. 原发性肝癌综合介入治疗现状与困惑[J]. 临床肝胆病杂志, 2016, 32(1):44-48.  
 [2] 乔彬彬,虞希祥,王舒婷,等. TACE 术中灌注氟尿嘧啶、奥沙利铂及吡柔比星治疗原发性肝癌的临床效果分析[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24(4):349-353.  
 [3] 中国抗癌协会肝癌专业委员会,中国抗癌协会临床肿瘤学协作专业委员会,中华医学会肝病学分会肝癌学组. 原发性肝癌规范化诊治的专家共识[J]. 中华医学信息导报, 2009, 24(16):22-23.  
 [4] 王天平,王俊. 介入加外放射与单纯介入治疗原发性肝癌临床疗效对比研究[J]. 陕西医学杂志, 2016, 45(10):1311-1312.  
 [5] 秦静静,李维弟. 原发性肝癌介入治疗的护理[J]. 解放军预防医学杂志, 2016, 34(S1):69-70.  
 [6] 丁守华,谢靖,刘林飞,等. 抗结核板式组合药物不良反应影响因素研究[J]. 江苏预防医学, 2013, 24(3):11-12.  
 [7] 夏鸳鸯,周思朗,李晓惠,等. 围术期心理干预对首次行 TACE 原发性肝癌患者影响的临床观察[J]. 实用临床医药杂志, 2015, 19(18):38-40, 44.  
 [8] 陈莉. 心理干预对改善慢性汞中毒患者焦虑抑郁情绪的作用[J]. 江苏预防医学, 2016, 27(6):756-757.  
 [9] 练贤惠,吴细群,吴春,等. 同感心沟通对肝癌介入治疗患者心理健康状况及睡眠质量的影响[J]. 中国预防医学杂志, 2017, 18(4):294-296.  
 [10] 黄旭芳,李芳,毛剑婷,等. 积极心理干预对肝癌患者介入治疗创伤后成长及乐观倾向的影响[J]. 介入放射学杂志, 2016, 25(5):449-452.  
 [11] 郝晓玲,李玲梅,杨翠芹,等. 心理护理干预对原发性肝癌介入治疗后疼痛的作用[J]. 实用临床医药杂志, 2014, 18(24):175-176.  
 [12] 汤锦燕,肖燕兰,余婉波. 实施阶段性心理干预和保健教育对初产妇临床分娩及产后康复效果研究[J]. 实用预防医学, 2015, 22(9):1099-1101.

收稿日期:2017-09-10 编辑:张曼

children with a history of anaphylaxis[J]. J Allergy Clin Immun, 1998, 101(1):33-37.  
 [6] Fekkes M, Theunissen NC, Brugman E, et al. Development and psychometric evaluation of the TAPQOL: a health-related quality of Life instrument for 1-5-year-old children[J]. Qual Life Res, 2000, 9(8):961-972.  
 [7] Lee CF, Chien LY, Ko YL, et al. Development and psychometric properties of the Chinese language version of the TAPQOL: a health-related quality of Life instrument for preschool children[J]. Int J Nurs Stud, 2005, 42(4):457-465.  
 [8] Tay CG, Jalaludin MY, Low WY, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Malay language version of the TZO-AZL Preschool Children Quality of Life questionnaire: A health-related quality of Life instrument for preschool children[J]. J Child Health Care, 2015, 19(2):167-181.  
 [9] Rajmil L, Abad S, Sardon O, et al. Reliability and validity of the Spanish version of the TAPQOL: a health-related quality of Life (HRQOL) instrument for 1-to 5-year-old children[J]. Int J Nurs Stud, 2011, 48(5):549-556.  
 [10] Raat H, Landgraf JM, Oostenbrink R, et al. Reliability and validity of the Infant and Toddler Quality of Life Questionnaire (ITQOL) in a general population and respiratory disease sample [J]. Qual Life Res, 2007, 16(3):445-460.

收稿日期:2017-12-20 编辑:张曼

• 卫生管理与健康促进 •

# 南京市某高校医学生营养知识-态度-行为及营养状况调查

何亚琼, 束国防, 孙桂菊, 芦慧霞  
东南大学附属中大医院, 南京 210009

**摘要:**目的 了解医学生营养知识、态度、行为(KAP)情况及营养状况,为开展营养教育及制定有针对性措施提供依据。方法 以分层整群抽样的方法选取南京市某高校1 010名医学生为研究对象,采用自行设计问卷进行调查。结果 医学生营养知识平均得分(9.77±2.59)分,总正确率为65.11%;营养态度平均得分(14.29±2.51)分,总正确率为79.39%;营养行为平均得分(59.57±5.16)分,总正确率为71.77%。女生营养知识、态度得分均高于男生;学过营养课程的学生营养知识、态度、行为得分均高于未学过的学生;家人关注营养的学生营养知识、态度、行为得分均高于不关注组学生( $P$ 值均 $<0.05$ )。营养知识与营养态度( $r=0.242$ )、与营养行为( $r=0.152$ )均呈正相关;营养态度与营养行为( $r=0.254$ )亦呈正相关( $P$ 值均 $<0.05$ )。大学生中存在较多不合理的营养行为。营养不良率为15.94%,超重或肥胖率为7.52%。结论 医学生营养知识水平有待进一步提高,大多数医学生具有积极的营养态度,营养行为总体情况不容乐观,营养状况有待进一步改善。

**关键词:**医学生;营养知识;营养态度;营养行为;体质指数

**中图分类号:**R193 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-9070(2018)02-0231-03

健康是人类进步与发展的前提,营养对健康的影响逐渐引起人们关注。一些慢性病如“三高”(高血压、高血脂、高血糖)、心脑血管病、肿瘤等与饮食营养关系密切。大学生是祖国的基石,他们的健康状况直接影响我们国家的未来发展与强大。而对医学生来说,由于他们毕业后所从事工作的特殊性,还担负着传播营养知识的责任。本研究通过对南京市某大学医学院在校大学生营养知识-态度-行为(KAP)情况调查,了解医学生营养 KAP 情况及营养状况,找出其影响因素,为高校开展营养教育及提高医学生健康水平提供参考依据。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 以南京市某高校医学生为研究对象,采用分层整群抽样方法,以年级为单位(大一、大二、大三、大四、大五、研一),从每个年级不同医学专业中按班级开展调查,共调查 1 100 名学生,发放调查问卷 1 100 份,回收有效问卷 1 010 份,有效率 91.82%。

**1.2 方法** 参考《中国居民膳食指南(2016)》,自行设计问卷并以不记名自填的方式填写。问卷内容包括一般情况[性别、年级、身高、体重;生源地(城市或农村)、与您共同生活的家人是否关注营养学的知识、营养课程的学习及您的月均饮食消费等];营养知识 15 题(18 分,内容涵盖人们能量的主要来源、合理三餐能量配比、含铁丰富且易被吸收食物、优质蛋白质

食物、富含胆固醇食物、与某种疾病有关的营养素及膳食宝塔有关内容等),分为 3 个等级: $\leq 7$  分为低分,8~11 分为中等分, $\geq 12$  分为高分;营养态度 5 题(18 分)、营养行为 21 题(83 分,包括 14 种饮食行为和影响营养代谢方面的 7 种生活行为,题型均为单选题)。

采用体质指数(BMI)判断营养状况,计算公式: $BMI = \text{体重(kg)} / [\text{身高(m)}]^2$ ,判断标准采用中国肥胖问题工作组制定的成人 BMI 分类标准<sup>[1]</sup>:营养不良: $BMI < 18.5$ ;体重正常: $18.5 \leq BMI < 24$ ;超重或肥胖组: $BMI \geq 24$ 。

**1.3 统计分析** 对有效问卷采用 EpiData 3.1 软件建立数据库,用 SPSS 20.0 软件进行数据分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 医学生营养知识情况** 15 道营养知识题,总分 18 分,平均得分(9.77±2.59)分,总正确率为 65.11%,其中最低为“人体必需的营养素分为几大类”(38.12%),最高为“认为营养补充最好的方法”(93.27%),见表 1。

**2.2 医学生营养态度情况** 5 道营养态度题,总分 18 分,满分 125 人,占 12.38%,平均得分(14.29±2.51)分,总正确率为 79.39%。其中,“您觉得有进行营养知识宣传的必要性吗?”选择“有必要”的 896 人(占 88.71%),占比最高;“您会把营养知识用于指导

日常饮食吗?”选择“会”的人数仅 447 人(占 44.26%),占比最低。

2.3 医学生营养行为情况 共纳入 14 种饮食行为及影响体质健康的 7 种影响营养代谢的日常生活行为,共 21 种行为,总分 83 分,平均得分(59.57±5.16)分,总正确率为 71.77%。其中 263 人(26.04%)经常不吃早餐,仅 40.40%的人每天坚持吃早餐;617 人(61.09%)很少食用奶及制品;579 人(57.33%)食用水果的频率每周不足 4 次;688 人(68.12%)喜欢且时常吃高盐食物;720 人(71.29%)每日饮水量不足 1 000 mL;876 人(86.73%)每日睡眠不足 8 h;739 人(73.20%)食欲经常易受心情影响;799 人(79.11%)平均每天坐位使用电脑及手机时间超过 3 h,437 人(43.26%)超过 5 h。

表 1 南京市某高校医学生 15 道营养知识正确率(n=1 010)

题目	正确人数	正确率(%)
我们所需的能量主要来源	784	77.62
与营养性贫血有关的营养素	908	89.90
夜盲症主要相关物质	869	86.04
含钙最丰富的食物	782	77.43
适当的晒太阳可以增加哪种维生素	791	78.32
含铁丰富且易被吸收的食物	431	42.67
“脚气病”是由于缺乏哪种维生素	527	52.22
不是优质的蛋白质来源的食物	663	65.64
经常出现眼结膜炎、舌炎、唇炎、口角炎等的人可能缺乏哪种维生素	483	47.82
人体必需的营养素分为几大类	385	38.12
合理的一日三餐的能量供应比	627	62.08
富含胆固醇的食物	831	82.28
了解《中国居民膳食宝塔》的内容吗	260	25.74
正常每天人体宜摄入多少食盐	581	57.52
认为营养补充最好的方法	942	93.27

2.4 影响因素分析 结果显示:女生营养知识、态度得分均高于男生;学过营养课程的学生营养知识、态度、行为得分均高于未学学生;家人关注营养的学生营养知识、态度、行为得分均高于不关注组学生(P 值均<0.05)。见表 2。

2.5 营养 KAP 得分相关性分析 营养知识与营养态度(r=0.242)、与营养行为(r=0.152)均呈正相关;营养态度与营养行为(r=0.254)亦呈正相关(P 值均<0.05)。

2.6 不同营养状况学生的营养 KAP 得分情况 调查显示有营养不良 161 人(占 15.94%),体重正常 773 人(占 76.53%),超重或肥胖 76 人(占 7.52%)。不同营养状况学生间营养知识和营养态度得分差异均无统计学意义(P 值均>0.05);营养行为得分差异有统计学意义(P<0.05),体重正常组营养行为得分明显

高于营养不良及超重或肥胖组,见表 3。

表 2 南京市某高校医学生营养 KAP 得分影响因素

分组	人数	营养知识	营养态度	营养行为
性别				
男	340	9.51±2.75	13.97±2.69	59.17±4.77
女	670	9.90±2.50	14.45±2.40	59.78±2.40
t 值		-2.21	-2.76	-1.84
P 值		0.028	0.006	0.066
生源地				
城镇	583	9.66±2.68	14.13±2.55	59.62±5.37
农村	427	9.92±2.46	14.51±2.45	59.50±4.87
t 值		0.112	-2.39	0.37
P 值		0.112	0.017	0.708
营养课程				
未学	283	8.81±2.49	13.88±2.63	59.02±5.21
已学	727	10.14±2.54	14.45±2.45	59.78±5.13
t 值		-1.59	-3.25	-2.10
P 值		<0.001	0.001	0.036
家人关注营养				
是	307	10.10±2.64	14.97±2.33	60.28±5.40
否	703	9.62±2.56	13.99±2.53	59.26±5.03
t 值		2.72	5.76	2.89
P 值		0.007	<0.001	0.004
月饮食消费(元)				
<500	119	9.09±3.34	14.82±2.45	59.87±5.38
500~	581	9.82±2.50	14.41±2.53	59.83±4.98
>900	310	9.93±2.40	13.88±2.44	58.98±5.38
F 值		4.77	7.59	2.98
P 值		0.009	0.001	0.051

表 3 不同营养状况学生间营养 KAP 为得分比较(n=1 010)

分组变量	营养状况			F 值	P 值
	营养不良	体重正常	超重或肥胖		
营养知识得分	9.68±2.42	9.84±2.63	9.20±2.55	2.225	0.109
营养态度得分	14.63±2.56	14.24±2.50	14.08±2.50	1.850	0.158
营养行为得分	58.12±5.86	59.92±4.92	59.12±5.47	8.480	<0.001

### 3 讨论

本次调查显示,该医学院校学生营养知识掌握情况不太理想,营养知识总答对率偏低,与其他医学院校调查相符<sup>[2-3]</sup>。对常识性的营养问题掌握情况较好,对《中国居民膳食宝塔》知识了解的不多,表明学校应重视营养知识教育的系统性和全面性。营养态度总体情况较好,但“知而不行”的现象较为普遍,与王艳燕等<sup>[4]</sup>调查相符。提示学校及家庭不仅要重视学生的营养知识、营养态度的教育,还要将其融入到日常营养行为中。

医学生中存在较多不合理的营养行为,如不吃早餐等,与有关调查结果类似<sup>[5]</sup>。早餐是三餐中最重要的、也是最容易被忽视的一餐<sup>[6]</sup>,不吃早餐不仅易出现低血糖,降低大脑工作效率,而且患心血管疾病的风险也会加大<sup>[7]</sup>。部分医学生对奶类及制品、水果等食用频率较低,对高盐食品食用较多,饮水行为普遍较差,坐位使用电子产品时间过长,普遍缺乏运动,与邓兵等<sup>[8]</sup>调查结果类似。

学校需不断开展有针对性的营养教育,改变不合理的营养行为。医学生营养 KAP 影响因素分析结果显示:营养课程的学习、家人对营养的关注对营养 KAP 均有积极影响,接受过营养课程教育的学生知识掌握更透彻,营养态度与行为水平也相应提高,类似于文献报道<sup>[9-11]</sup>。良好营养习惯的养成与营养知识水平和营养态度密不可分,本次调查也得到同样的结果,营养态度和营养行为得分与营养知识得分呈正相关。

调查结果显示大学生中营养不良、超重与肥胖均占一定比例,与潘子儒等<sup>[12]</sup>调查结果相近。随着生活水平的提高,我国大学生营养不良率有所下降,但超重和肥胖率不断上升,应引起社会、学校和家庭的广泛关注。体重正常组营养行为得分明显高于营养不良及超重或肥胖组,提示仍要加大学校及家庭的营养健康教育干预,让医学生变“以习惯、口味择食”为“营养择食”,从健康的角度出发,养成规律的作息和运动习惯。同时国家及学校应关注贫困学生,以食堂为平台向大学生提供物美价廉的营养餐。

#### 参考文献

- [1] 中国肥胖问题工作组. 中国学龄儿童青少年超重,肥胖筛查体重指数值分类标准[J]. 中华流行病学杂志, 2004, 25(2): 97-102.
- [2] 武颂文, 杨年红, 王重建, 等. 医学生营养知识及饮食行为对营养状况的影响[J]. 中国学校卫生, 2006, 27(2): 103-104.
- [3] 谢贺. 医学生营养知识、态度、行为与营养状况研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2012.
- [4] 王艳燕, 崔玉丰, 孟祥慧, 等. 营养宣教对低年级医学生营养知识态度行为的影响分析[J]. 中国学校卫生, 2010, 31(2): 168-169.
- [5] 杜娟, 邵冰, 吴红燕, 等. 在校大学生早餐摄入相关知识、态度及行为状况调查[J]. 中国公共卫生, 2017, 33(1): 139-141.
- [6] Schlair S, Hanley K, Gillespie C, et al. How medical students' behaviors and attitudes affect the impact of a brief curriculum on nutrition counseling [J]. J Nutr Educ Behav, 2012, 44 (6): 653-657.
- [7] Ray S, Udumyan R, Rajput-Ray M, et al. Evaluation of a novel nutrition education intervention for medical students from across England[J]. BMJ Open, 2012, 2(1): 1-8.
- [8] 邓兵, 沈芙蓉, 陈沛然, 等. 大学生宅现状及影响因素[J]. 中国公共卫生, 2015, 31(8): 1008-1011.
- [9] Victor M, Albert S, Tim D, et al. A realist review of educational interventions to improve the delivery of nutrition care by doctors and future doctors[J]. Systematic Reviews, 2014, 3(1): 148.
- [10] 赵文红, 周纯先, 束莉. 营养学课程学习对大学生营养知信行及体质指数影响作用[J]. 分子影像学杂志, 2015, 38(4): 409-412, 419.
- [11] 余秀菊. 大学生营养 KAP 与身体体质现状及相关性研究[D]. 济南: 山东大学, 2015.
- [12] 潘子儒, 黄万琪. 大学生营养状况及饮食行为调查[J]. 中国公共卫生, 2010, 26(8): 1035-1037.

收稿日期: 2017-07-30 编辑: 张熳

(上接第 222 页)

- [4] 胡莉琴, 赖晓莉, 李梅, 等. 重组人干扰素  $\alpha$ -2b 凝胶对慢性宫颈炎合并 HPV 感染患者炎症因子及免疫功能的影响[J]. 中国地方病防治杂志, 2016(9): 1068-1068.
- [5] 李彩霞. 聚甲酚磺醛栓联合抗宫炎片治疗宫颈柱状上皮异位的临床效果观察[J]. 山西医药杂志, 2015(17): 2026-2027.
- [6] Favato G, Easton T, Vecchiato R, et al. Ecological validity of cost-effectiveness models of Universal HPV vaccination: A systematic literature review[J]. Vaccine, 2017, 35(20): 2622-2632.
- [7] Small W, Bacon MA, Bajaj A, et al. Cervical cancer: A global health crisis[J]. Cancer, 2017, 123(13): 2404-2412.
- [8] 卜素玲, 刘跃华. 聚甲酚磺醛阴道栓联合 CO<sub>2</sub> 激光治疗宫颈尖锐湿疣的临床观察[J]. 中国性科学, 2015(8): 55-56.
- [9] Froehner Junior I, Kotze PG, Rocha JG, et al. Postoperative topical analgesia of hemorrhoidectomy with poliresulene and cinchocaine: a prospective and controlled study[J]. Rev Col Bras Cir, 2014, 41(2): 92-98.
- [10] 高音, 冯晓萍. 聚甲酚磺醛栓联合抗宫炎片治疗宫颈柱状上皮异位的临床效果观察[J]. 中国性科学, 2015(2): 32-34.
- [11] 田畦, 肖松舒, 邓新粮, 等. HPV 感染与宫颈鳞癌临床病理因素的相关性分析[J]. 现代妇产科进展, 2015(7): 521-523.
- [12] 张琴芬, 韦晓芳, 黄美娟, 等. 干扰素栓剂治疗宫颈乳头状瘤病毒感染临床分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(1): 164-166.
- [13] Herfs M, Soong TR, Delvenne P, et al. Deciphering the multifactorial susceptibility of mucosal junction cells to HPV infection and related carcinogenesis[J]. Viruses, 2017, 9(4): 85.
- [14] 赵健, 陈锐, 石云, 等. 重组人干扰素  $\alpha$ -2b 凝胶治疗宫颈高危型人乳头瘤病毒感染有效性和安全性研究[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2015(10): 956-960.
- [15] 高丽丽, 沈洁, 张月, 等. 北京地区 35-64 岁农村妇女高危型 HPV 感染情况分析[J]. 中国妇产科临床杂志, 2015, 16(6): 494-497.
- [16] 杨志玲, 刘华, 吕瑜玫, 等. 120 例宫颈上皮内瘤变患者不同型别 HPV 感染状况分析[J]. 重庆医学, 2016, 45(4): 475-477.
- [17] Hoffman SR, Le T, Lockhart A, et al. Patterns of persistent HPV infection after treatment for cervical intraepithelial neoplasia (CIN): A systematic review[J]. Int J Cancer, 2017, 141(1): 8-23.
- [18] 刘华放, 刘敏, 许艳丽. HIV 阳性妇女高危型 HPV 感染及子宫颈细胞学筛查的临床分析[J]. 中华妇产科杂志, 2016, 51(10): 734-738.

收稿日期: 2017-09-07 编辑: 潘毅

# 2016 年江苏省健康教育机构设置和能力建设现状

徐学鹏, 江凡, 曲晨, 李小宁

江苏省疾病预防控制中心, 南京 210009

**摘要:**目的 了解 2016 年江苏省三级健康教育机构设置和能力建设情况。方法 对全省、市、县(区)健康教育机构设置和能力建设情况进行调查, 调查内容包括健康教育专业机构基本信息情况、人力资源结构、业务培训和设备配置情况等。结果 全省共有 112 个健康教育专业机构, 其中省级 1 个, 市级 13 个, 县(区)级 98 个; 有健康教育专业人员 374 人, 隶属于省、市、县(区)级分别为 16、90、268 人; 以 26~54 岁中青年为主(占 85.7%); 学历以本科和大专为主(占 58.3%和 20.8%)。全省共开展各级业务指导 401 次, 专业培训 275 次, 累计 14 408 人次。开展各级科研合作项目 16 个, 发表论文 28 篇。结论 江苏省健康教育体系需要进一步完善, 业务工作人员结构配置需进一步优化。

**关键词:**健康教育机构; 能力建设; 现状调查

**中图分类号:** R193

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1006-9070(2018)02-0234-02

健康教育是一项涉及众多学科领域的工作, 随着健康教育和健康促进越来越受到社会的重视, 健康教育工作也成为了解决公共卫生问题的重要手段<sup>[1]</sup>, 因此, 健康教育机构的综合能力建设愈发显得重要。为了解江苏省健康教育专业机构的设置和能力建设现状, 江苏省疾病预防控制中心 2016 年对省、市、县(区)三级健康教育专业机构的基本信息情况、人力资源结构、业务培训和设备配置等相关情况进行了调查, 结果如下。

## 1 对象与方法

**1.1 调查对象** 本次调查对象为省、市、县(区)三级健康教育专业机构, 包括独立健康教育专业机构、隶属疾病预防控制中心或卫生计生委的健康教育专业机构。

**1.2 调查方法** 各健康教育所(中心)在江苏省健康教育信息化平台上填写有调查的关内容, 包括各级健康教育专业机构的设置情况, 以及健康教育专业机构人力资源、硬件设备及培训、指导等情况。由省市两级逐级审核通过后, 统一汇总并导出相关数据。

**1.3 统计分析** 从江苏省健康教育体系信息化管理平台上导出相关数据, 用 SPSS 17.0 统计分析。

## 2 结果

**2.1 机构设置** 全省共有 112 个健康教育专业机构, 其中省级 1 个, 市级 13 个, 县(区)级 98 个。其中

95 个隶属疾控中心, 5 个隶属卫生计生行政主管部门, 1 个县(区)级机构隶属于开发区城乡管理局, 11 个为独立健康教育机构。全省 32 个健康教育专业机构的主管部门为卫生计生委疾病预防控制科, 占 28.57%; 63 个为卫生计生委爱卫办, 占 56.25%; 14 个为卫生计生委妇幼保健科, 占 12.5%; 3 个为卫生计生委宣传科, 占 2.68%。

**2.2 人力资源情况** 全省共有健康教育专业人员 374 人, 其中省级 16 人, 市级 90 人, 县(区)级 268 人。26~54 岁 317 人(占 84.7%); 本科 218 人(占 58.3%), 大专 78 人(占 20.8%); 仍有 57 人无职称(占 15.2%), 主要分布在县区级机构。预防医学背景人员占 33.9%; 教育学、新闻学或传播学背景占 2.9%。80.5%从事健康教育工作不超过 20 年, 其中不满 5 年者有 108 人, 占 28.9%, 工作 5~9 年者有 109 人, 占 29.1%。见表 1。

**2.3 培训和指导情况** 全省 2016 年共累计开展逐级健康教育业务指导活动 401 次, 培训 275 次, 累计参加 14 408 人次, 参加人员包括省市县(区)三级健康教育人员和社区卫生服务中心(乡镇卫生院)的健康教育工作者, 见表 2。

**2.4 设备配备情况** 全省健康教育专业机构配置照相机 229 台, 摄像机 77 台, 投影仪 40 台, 非线性编辑机 10 台, 县(区)级健康教育专业机构没有非线性编辑机, 见表 3。

表 1 2016 年省、市、县(区)级健康教育人力资源情况

指标	分类	省级	市级	县(区)级	合计	构成比(%)
年龄(岁)	≤25	0	3	19	22	5.9
	26~	8	24	90	122	32.6
	35~	1	25	61	87	23.3
	45~	5	25	78	108	28.9
	≥55	2	13	20	35	9.4
学历	高中	1	1	7	9	2.4
	中专	0	2	31	33	8.8
	大专	1	22	55	78	20.9
	本科	8	52	158	218	58.3
	硕士	6	13	17	36	9.6
职称	无	0	8	49	57	15.2
	初级	4	25	90	119	31.8
	中级	5	32	97	134	35.8
	副高	2	17	28	47	12.6
	正高	5	8	4	17	4.5
工龄(年)	<5	3	16	89	108	28.9
	5~	7	19	83	109	29.1
	10~	4	23	57	84	22.5
	20~	1	21	25	47	12.6
	≥30	1	11	14	26	7.0
专业	预防医学	7	33	89	129	34.5
	教育、新闻、传播学	2	5	4	11	2.9
	卫生管理	4	6	36	46	12.3
	临床医学	0	7	40	47	12.6
	护理学	0	2	24	26	7.0
	其他	3	37	75	115	30.7

表 2 2016 年省、市、县(区)级健康教育机构业务培训和指导情况

行政级别	培训次数	培训人次	逐级指导次数
省级	4	340	11
市级	44	2 274	69
县(区)级	227	11 794	321
合计	275	14 408	401

表 3 2016 年省、市、县(区)级健康教育机构办公设备情况

行政级别	照相机	摄像机	投影仪	非线性编辑器
省级	7	5	2	2
市级	65	20	3	8
县(区)级	157	52	35	0

2.5 科研项目情况 各健康教育专业机构共开展了国际科研合作项目 4 个,国家级 1 个,省级 4 个,地市级 7 个。全省 2016 年发表学术论文 28 篇。

### 3 讨论

健康教育是公共卫生体系的一部分,应建立健全相关法规,理顺体制,明确机构建制<sup>[2]</sup>。调查发现,江苏省 112 个健康教育专业机构中,绝大多数隶属于疾控中心,但上级行政管理部门较为分散,有疾控、爱卫、妇保和宣传等部门。若在卫生行政机构中能够统一设置主管部门,则有利于提高健康教育工作效率、优化相关资源,集中力量开展本省健康教育业务人员的能力建设。

有效的培训工作是促进健康教育专业队伍建设,提升工作人员能力水平的重要途径<sup>[3]</sup>。全省全年累计开展业务培训活动 275 次,累计培训 14 408 人次,但培训形式较单一,多为老师授课。建议采用多样化的培训形式,丰富培训内容,提高参与度,并在课堂中开展互助互动,对工作方案的计划、实施和评价进行现场模拟,将培训的重点放在基层健康教育的实际问题。

调查可见,全省健康教育工作者年轻人员较多,学历以本科和大专为主,且仅有 33.9% 有预防医学背景,低于 2010 年调查结果(40.75%)<sup>[4]</sup>。健康教育工作和预防医学密不可分,同时健康教育也是预防医学与社会接轨的一种重要的方式<sup>[5]</sup>,有必要对健康教育工作者加强预防医学相关培训。健康教育工作者既要懂得预防医学,还需掌握媒体传播知识,而有教育学、新闻学或传播学专业背景的人数仅占 2.9%。全省健康教育机构仅有 10 台非线性编辑器,在硬件和人力资源上都有所欠缺,建议各健康教育机构优化人力资源配置,重点加强卫生专业人员的培养<sup>[6]</sup>;同时引进媒体传播专业的人才,并且在工作中为年轻人员创造学习条件,鼓励年轻工作者提升自身学习和业务能力。

### 参考文献

- [1] 高淑红,高胜利. 医学整合:公共卫生教育发展的方向[J]. 医学与哲学,2012,33(4):61-62.
- [2] 汤捷,林丰,陈少贤. 广东省地级以上健康教育机构资源配置现状调查分析[J]. 中国健康教育,2008,24(1):7-9.
- [3] 鲜敏,周指明,吴礼康,等. 健康教育人员培训模式研究[J]. 中国健康教育,2016,32(4):371-373.
- [4] 曲晨,江凡,郭海健,等. 江苏省健康教育机构工作现状调查[J]. 江苏预防医学,2012,14(1):54.
- [5] 彭尧. 浅谈健康教育在预防医学工作中的意义[J]. 中外健康文摘,2013(49):78.
- [6] 陶青柳,黄浩,赖维云,等. 2013 年度重庆市健康教育机构能力建设现状调查分析[J]. 中国健康教育,2015,31(8):782-783.

收稿日期:2017-09-05 编辑:王民生