中图分类号:R153.2 文献标识码:A 文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0057 - 05

【专家述评】

从生命早期健康和社会变迁看儿童营养

张玉梅

【摘要】 为了解生命早期健康及社会经济变化,全方位促进儿童健康。从生命早期营养状况是影响一生的关键窗口期入手,分别从生命早期及社会变迁角度看儿童营养健康。认为促使儿童营养健康相关政策法规及教育须关口前移,从母亲入手,关注孕期合适体重,孕期合理增重,降低剖宫产,选择 6 月内纯母乳喂养,科学添加辅食,顺应喂养,培养婴幼儿良好饮食习惯,促使其在幼儿期形成较好的膳食模式。从“生存营养学”和“健康营养学”全面看待儿童健康,如促进膳食多样性,既可以评估及预防 5 岁以下儿童及贫困家庭的营养不良,且能预防儿童超重及肥胖;再则,转换侧重点,把对能量及营养素的单纯关注,转换为全面考量膳食特别是膳食模式对健康的整体影响。

【关键词】 儿童营养;生命早期;社会变迁

A review of the effects of early life health and social changes on the nutrition of children

ZHANG Yu-mei

(*School of Public Health*, *Peking University*, *Beijing* 100191, *China*)

【**Abstract**】 Nutritional status in early life plays a key role of the whole life. This study reviews in two perspectives, the health status of early life and social economic changes on the nutritional status of children. Good dietary patterns in early life can be shaped by the promotion of policies and regulations of children's nutrition and health education, weight control of mother in pregnancy, reduction of cesarean section rates, encouragement of breastfeeding during the first 6 months after birth, introduction of supplement food, and formation of good eating habits of baby. From the perspectives of "survival nutrition" and "health nutrition", food diversity is used to evaluate malnutrition of children under five and household economic status, and can prevent overweight and obesity. Furthermore, the attention should be taken not only on the energy and nutrient intake, but also the dietary patterns to the health in overall.

【**Keywords**】 Children nutrition; Early life; Society change

2000 年,联合国 189 个成员国在千年首脑会议上郑重承诺,2015 年实现 8 项国际发展目标,即千年发展目标(millennium development goals),其中 3 项内容关于妇女、儿童和产妇保健;《健康中国 2030》规划纲要也提出要重点关注孕产妇、儿童和老年人群。儿童的营养健康始自母亲,荷兰饥荒期间孕育的孩子成人后罹患心血管疾病、2 型糖尿病、脑卒中等风险增加,心理健康、大脑容积以及 68 岁时身体活动机能都受明显影响[1-7],并影响医疗支出;我国 1959 - 1961 年自然灾害期间孕育的胎儿出生后除了增加高血压、心脑血管疾病风险外,近年的研究逐步证实还影响中年认知等[8,9]。近年来孕期母亲孕前超重、肥胖及孕期过度增重受到广泛关注,2011 - 2012 年“明研究(maternal infants nutritional growth study, MING study)”揭示按照 IOM 孕期增重标准,调查 8 城市孕妇孕期平均孕期增重为 15.9 kg,43% 孕母孕期增重超过推荐[10],孕期增重过度或者孕前肥胖都已证明与子代儿童期肥胖及成年后代谢综合征有关[11,12]。可见母体健康特别是孕期的营养健康对子代的影响是多方面,且是长期的,这就是著名的“都哈”学说以及延伸而来的生命早期 1 000天学说的由来。改革开放至今,社会经济、人民生活发生了翻天覆地的变化,几代新生命度过了他们的儿童期,以往儿童营养特别关注营养不良、营养缺乏转变为双重负担(double burden),即营养过剩和微量营养素缺乏同时在城市儿童人群存在。因此,最近有专家撰文关于营养学的几点前瞻性思考,认为基于营养素缺乏建立的营养学,目的是预防营养缺乏病,维持生存,即“生存营养学”;针对目前世界和我国人群发病率逐渐增高的慢性病,应建立“健康营养学”,旨在防控慢性病和促进健康长寿[13]。基于儿童营养与其他人群营养的一致性和特殊性,应从生命早期营养和社会变迁角度看待当前儿童营养问题。

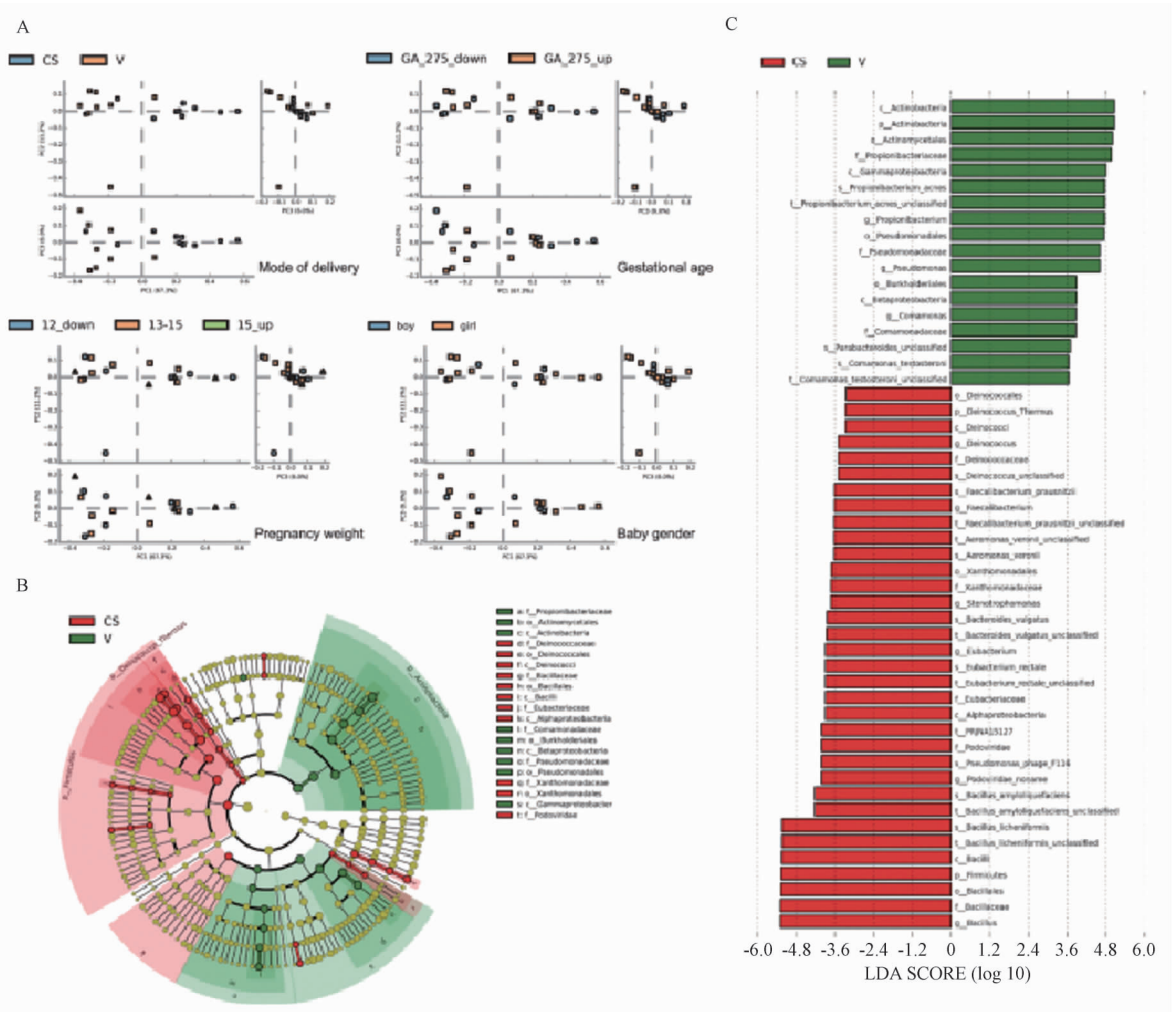
作者单位:100191,北京大学公共卫生学院营养与食品卫生学系

1　生命早期健康与儿童营养

健康与疾病的发育起源(developmental origins of health and disease,DOHaD),即 DOHaD(都哈)理论认为,除了成人期的生活方式和基因遗传之外,生命早期的环境因素(包括营养)影响某些成人非传染性疾病的发生风险。以此为基础发展的生命早期1 000天学说,认为从胚胎形成到出生后满 2 岁是营养决定健康的关键窗口期;也有人提出了生命早期 8 年学说,认为胚胎期到满 7 周岁也是营养决定健康的关键窗口期。不管生命早期 1 000 天还是早期生命 8 年学说,都把胚胎期作为生命早期的起点,认为该阶段合理的营养调控对于控制成年期后疾病意义重大。

从卵子受精着床在子宫壁上开始的生命历程,不仅仅包括细胞数的增多、组织器官的分化、出生后身长、体重增长,身体器官组织的发育变化、智力心理成熟等人体本身的发育过程,肠道中的微生态也随着人体发育动态变化,从无到有,最终达到每个个体的肠道微生态平衡。肠道微生物基因是人体基因的 100 倍,遗传、年龄、生活环境都影响人的肠道微生态,甚至膳食、运动、精神压力也影响肠道微生态。日本的一项横向研究分析了 0 ~ 100 岁各个年龄健康人群的肠道[14],结果发现,从出生到 2 周岁,肠道微生态变化较大,但从 3 岁以后基本稳定,其组成与 39 岁人群基本相似。可见学龄儿童的营养健康应早做准备,建议儿童营养的关注点应从关注母亲开始,关口前移,从母亲备孕阶段开始,加强各阶段的营养健康指导和宣教,为降低儿童营养缺乏,预防儿童期增重、肥胖做好准备。

1.1　生命早期1 000天开始的儿童健康　从备孕期开始,合理控制孕期体重及孕期增重,是母亲为孕育健康宝宝做的必要的自体体重调控准备。“明研究”发现,调查的 8 城市(北京、上海、广州、苏州、郑州、兰州、成都、沈阳)2 663 名母亲,自报孕前体质指数(BMI)有 70.63% 正常,21.53% 体重偏轻,另有 6.48% 超重及 1.36% 肥胖(中国肥胖工作组标准),且发现孕期增重超过推荐值,孕前超重肥胖者中占



注:C 为红色示剖宫产新生儿肠道微生物中丰度更高的细菌,绿色示阴道分娩新生儿肠道微生物中丰度更高的细菌,B 为从不同分类学水平的角度展示了两种分娩方式下差异较大的特征菌。

图 1　不同分娩方式新生儿肠道菌群的分析

52.3%,孕期体重正常者占 44.3%,孕前体重偏轻者占 36.2%,也就是说特别应该控制孕期增重过多的情况;同时还发现,孕期增重过多产后体重滞留(若产后一年体重比孕前高 5 kg 则认为属于体重滞留)严重,且孕前 BMI 越低,产后体重滞留越明显,剖宫产体重滞留高于阴道分娩;孕前 BMI 较大,孕期增重过多与剖宫产直接相关。孕期常伴随生理性的贫血,但由于过度控制体重等原因,孕早期贫血率最高,孕中期、晚期逐渐下降,但总的贫血率达 18.6%[10]。

近两年,由于二胎政策,剖宫产率有一定下降,但全国剖宫产率还是居于较高水平。研究发现,剖宫产与阴道娩出生产的孩子相比,未经过产道挤压,免疫表型及肠道微生态存在差异[16]。研究发现,阴道分娩的新生儿初始的肠道微生物来自母亲阴道和肠道,有益健康的菌群多,因此剖宫产的新生儿肠道微生态平衡较晚;与阴道分娩婴儿相比,其在出生后至满 18 月龄容易引发婴儿湿疹、过敏等疾病;更有研究发现剖宫产儿成年后罹患心脑血管疾病风险性增加。Scientific Reports 最新发表了中国剖宫产和阴道分娩的新生儿肠道微生物 16sRNA 分析,也证实了二者的不同(图 1)[15]。

0~6 月龄的喂养方式至关重要,该阶段坚持纯母乳喂养的婴儿儿童期、青少年阶段及成年后更健康。一项针对非洲裔美国人的系统综述的结论是母乳喂养可以预防儿童期肥胖,降低该人群的超重肥胖风险[17]。一项涉及人数226 508的 25 项研究的 meta 分析也得出母乳喂养时间越长,儿童罹患肥胖的风险越低[18]。“明研究”也发现 0~6 月龄人工(婴儿配方粉)喂养婴儿摄入能量和蛋白质最高,混合(母乳+婴儿配方粉)喂养者次之,母乳喂养婴儿最低[19],欧盟多中心婴儿配方粉喂养研究,欧洲儿童肥胖研究工作组(European Childhood Obesity Study Group)证实出生后非母乳喂养婴儿喂养蛋白质含量低的婴幼儿配方粉可以降低其在学龄期肥胖风险,而且 8 岁时认知及心理健康与母乳喂养儿无差别。

1.2 *关注产妇产后哺乳期,不能仅仅盯住“坐月子”* 与以往研究相比,“明研究”对孕期、哺乳期母亲营养摄入及营养状况进行比较,发现与孕期相比,哺乳期母亲除了“坐月子”的饮食禁忌外,其整个哺乳期膳食多样性不及处于孕早期、孕中期及孕晚期的孕期女性。理论上讲,哺乳期母亲能量消耗更大,该阶段是一个健康孕产妇一生各个阶段能量消耗的最高阶段,每天泌乳及哺乳需要消耗大量能量,一方面有助于体重恢复,但另一方面某些食物、营养素供应不及则会影响长期健康。“明研究”发现,泌乳分泌大量钙,需要乳类食物进行补充,但与孕妇相比,哺乳期妇女乳类摄入频率、平均摄入量(摄入量中位数)显著下降。“坐月子”是我国很多地区长期形成的习俗,在物资匮乏年代,特殊的膳食禁忌要求产妇多喝汤(鱼汤、猪脚姜等)、鸡蛋、肉增加蛋白质摄入,但不能吃新鲜水果、蔬菜的禁忌也导致维生素 C、B_2 等摄入下降,并影响母乳成分。很多研究证实“坐月子饮食禁忌”不科学,希望未来的健康教育逐渐引导“坐月子”期间的健康饮食。

1.3 *关注早期饮食习惯,从婴幼儿期培养健康膳食模式* WHO 建议 6 月龄内婴儿纯母乳喂养,满 6 月龄婴儿应开始添加辅食,辅食添加的时间不能过早,也不能过晚,合适的辅食添加有助于婴儿从小逐渐适应各类食物,防止挑食,并降低食物过敏。6~24 月龄是婴幼儿贫血高发期,添加富含血红素铁的肝泥、动物血、肉泥及强化铁的食物对于预防该阶段婴幼儿贫血非常必要,“明研究”发现,与摄入强化铁辅食的 6~24 月龄婴幼儿相比,未添加者贫血发生率明显升高。“明研究”调查了北京、上海等 8 个不同区域、不同饮食习惯城市的孕妇、0~36 月婴幼儿,并收集了广州、苏州、北京三地的母乳且对乳母进行了营养调查。对调查的婴幼儿膳食种类及量分析,结果发现 6 月龄内婴儿以乳类食物为主(母乳及婴儿配方粉),添加辅食以后,膳食多样性逐渐增加,到 24 月龄基本稳定,变化幅度很小直至 36 月龄,这就意味着到满 3 周岁的幼儿,其膳食模式基本形成,而且具有鲜明的地域性,如江南地区苏州、上海、广州主要以大米为主食,而其他城市米面混杂,但兰州主要以面食为主,从开始添加的辅食就具有这一特征并持续到 36 月龄。跟“明研究”设计、调查内容相似的美国婴幼儿喂养研究(infants & toddlers feeding study, FITS)也得到了类似结果,儿童膳食习惯甚至膳食模式形成于早期,早期喂养注意辅食添加,在不同阶段适应婴幼儿胃肠道功能及营养需要合理、合适添加非常必要,而且每一大类辅食如蔬菜,一定要注意种类的丰富多样性,让婴幼儿及早适应不同食物的口味,培养热爱食物、不挑食的良好膳食习惯。

2 社会变迁与儿童营养健康

2.1 *从“生存营养学”和“健康营养学”看待儿童营养和健康* 儿童处于生长发育的关键阶段,必须通过膳食提供合适的营养素以满足其生长发育需要,缺乏会影响身高、体重及健康的体格形态,更影响其认知及心理健康。无论从 WHO 官方数据还是我国全国营养与健康调查、儿童营养监测数据,我国作为一个幅

员辽阔,经济发展不均衡的大国,面对双重负担[19]:营养缺乏与营养过剩同时存在。据不同机构对我国儿童营养状况的调查报告及研究,我国儿童中既存在边远地区因经济因素引起的蛋白质、能量营养缺乏,也存在维生素 A 缺乏、贫血、锌缺乏问题;越来越加速的城镇化特别是大中型城市儿童超重、肥胖问题严重,且伴有某些微量营养素营养不良,如缺铁性贫血、维生素 A 缺乏等。

针对贫困地区的儿童,依然需要从“生存营养学”的角度,动员全社会力量,提升经济发展水平,寻找一些方法,确保儿童营养逐步得到满足。儿童的营养不良改善,WHO 及 FAO 积累了一些实用、简单的方法评估儿童个体或者贫困家庭的膳食,反映儿童个体及家庭的营养状况。研究发现,膳食多样性(dietary diversity,DD)程度越高,5 岁以下儿童发生维生素 A 缺乏、贫血、锌缺乏的几率越低,并以此建立了针对 5 岁以下儿童的膳食多样性评分(dietary diversity score,DDS,表 1)[20],满分 9 分,若得分在 6 以上则不存在营养素缺乏的风险;考虑到每类食物仅仅摄入还不够,摄入量若达到 10 g,可记为获得该项得分,并因此推进发展为 DDS - 10 及 DDS - 25。

由于 DDS 评分法使用简便,可以迅速的当场评估儿童的微量营养素缺乏,因而在世界范围内广泛使用,FAO 等国际组织又发展了家庭 DDS,对防控贫困家庭的营养缺乏起到了很大的作用,笔者的研究团队在缅甸北部地区运用家庭 DDS 评估营养不良,对于降低孕乳母、儿童贫血率起到了很好的作用。对于发达地区特别是大中城市的超重、肥胖儿童,“健康营养学”作为指导理念,方法依然可以借鉴“生存营养学”的长期经验。分析发现,DDS 及 DDS - 10 与儿童超重、肥胖负相关[21],提示在儿童中推行膳食多样性,也能起到防控儿童肥胖的效果。

表 1 DDS 食物分类及计分方法

序号	食物分类	计分原则	
		方法 1	方法 2
1	谷物、块根块茎类	摄入即计分	摄入量达限值(10 g)即计分
2	富含维生素 A 的蔬菜和水果	摄入即计分	摄入量达限值(10 g)即计分
3	其他水果	摄入即计分	摄入量达限值(10 g)即计分
4	其他蔬菜	摄入即计分	摄入量达限值(10 g)即计分
5	大豆、杂豆及坚果类	摄入即计分	摄入量达限值(10 g)即计分
6	油脂类	摄入即计分	摄入量达限值(1 g)即计分
7	肉类(畜、禽、水产)	摄入即计分	摄入量达限值(10 g)即计分
8	奶类	摄入即计分	摄入量达限值(10 g)即计分
9	蛋类	摄入即计分	摄入量达限值(10 g)即计分
10	其他(甜食、饮料、调味品等)	不计入 DDS	不计入 DDS

2.2 *转换侧重点,把对能量及营养素的单纯关注转换为全面考量膳食对健康的整体影响* 营养学实用性、群众性极强,常常不乏新的观点和见解,如 meta 分析等方法应用,甚至认为成年人补钙及维生素 D 对骨折影响不大[22];脂肪作为生酮法减肥的基础食物成分等。尽管相关论文发表在 JAMA、Lancet 杂志上,一样惹人争议。人们在关注营养素以外,在膳食模式认识上形成比较一致的共识,如均认为日本模式、地中海模式及 DASH 膳食属于健康膳食,从整体角度上看待膳食模式,努力培养儿童形成健康的膳食模式更加重要。目前的膳食模式多来自主成分分析等方法总结,大部分研究将我国膳食模式总结为 4 种,其中的富含水果、蔬菜的南方传统膳食被认为较健康的膳食,但分析发现,其在南方人群占比也较低,最高的也仅占百分之十几,加上中国地域饮食特色膳食习惯改变较难,亟待一些新的研究(建立适合不同饮食习惯的数据模型或其他)方法弥补目前研究的不足。

生命早期营养状况是影响一生的关键窗口期,从这个角度看儿童营养健康须促使儿童营养健康相关政策法规及教育关口前移,从母亲入手,关注孕期合适的体重,孕期合理增重,降低剖宫产,选择 6 月内纯母乳喂养,科学添加辅食,顺应喂养,培养婴幼儿良好饮食习惯,促使其在幼儿期形成较好的膳食模式。

此外,从社会经济文化变迁看待儿童营养面对的新问题,从“生存营养学”和“健康营养学”全面看待儿童健康,如膳食多样性评分 DDS 既可以用于评估及预防 5 岁以下儿童及贫困家庭的营养不良,且超重及肥胖儿童 DDS 较体重正常者也偏低;再则,转换侧重点,把对能量及营养素的单纯关注,转换为全面考量膳食特别是膳食模式对健康的整体影响,从而全方位促进儿童健康。

参考文献

[1] HORENBLAS J, DE ROOIJ S R, ROSEBOOM T J. The risk of stroke after prenatal exposure to famine[J]. J Dev Orig Health Dis, 2017, 8(6): 658 - 664.

[2] VAN DEN BROEK T, FLEISCHMANN M. Prenatal famine exposure and mental health in later midlife[J]. Aging Ment Health,2017, 10:1 – 5.

[3] TOBI E W, SLIEKER R C, STEIN A D, et al. Early gestation as the critical time-window for changes in the prenatal environment to affect the adult human blood methylome[J]. Int J Epidemiol, 2015, 44(4): 1211 – 1223.

[4] BLEKER L S, DE ROOIJ S R, PAINTER R C, et al. Prenatal undernutrition and physical function and frailty at the age of 68 years: The dutch famine birth cohort study [J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci,2016,71(10):1306 – 1314.

[5] EKAMPER P, VAN POPPEL F, STEIN A D, et al. Prenatal famine exposure and adult mortality from cancer, cardiovascular disease, and other causes through age 63 years[J]. Am J Epidemiol, 2015,181(4):271 – 279.

[6] SCHOLTE R S, VAN DEN BERG G J, LINDRBOOM M. Long-run effects of gestation during the Dutch Hunger Winter famine on labor market and hospitalization outcomes[J]. J Health Econ, 2015,39:17 – 30.

[7] DE ROOIJ S R,VAN PELT A M, OZANNE S E, et al. Prenatal undernutrition and leukocyte telomere length in late adulthood: the Dutch famine birth cohort study[J]. Am J ClinNutr, 2015,102(3):655 – 660.

[8] XU H, ZHANG Z, LI L, et al. Early life exposure to China's 1959 – 61 famine and midlife cognition[J]. Int J Epidemiol,2018,47(1):109 – 120.

[9] WU L, FENG X, HE A, et al. Prenatal exposure to the great Chinese famine and mid-age hypertension[J]. PLoS One, 2017,12(5):e0176413.

[10] DEFU M, IGNATIUS M Y, SZETO, et al. Association between gestational weight gain according to prepregnancy body mass index and short postpartum weight retention in postpartum women[J]. Clinical Nutrition, 2015, 34(2): 291 – 295.

[11] MITANCHEZ D, CHAVATTE-PALMER P. Review shows that maternal obesity induces serious adverse neonatal effects and is associated with childhood obesity in their offspring[J]. Acta Paediatr,2018,8. DOI: 10.1111/apa.14269.

[12] DUNFORD A R, SANGSTER J M. Maternal and paternal periconceptional nutrition as an indicator of offspring metabolic syndrome risk in later life through epigenetic imprinting: A systematic review [J]. Diabetes Metab Syndr,2017, 2:S655-S662.

[13] 孙长颢. 关于营养学的几点前瞻性思考[J]. 中华预防医学杂志,2018,52(2):1 – 3.

[14] CHENG C, LIYA D, ZHENG Y D, et al. Nutrient intakes of infants and toddlers from maternal and child care centres in urban areas of China, based on one 24-hour dietary recall[J]. BMC Nutrition, 2015,1:23.

[15] SHI Y C, GUO H, CHEN J, et al. Initial meconium microbiome in Chinese neonates delivered naturally or by cesarean section[J]. Sci Rep,2018,8(1):3255.

[16] RUTAYISIRE E, HUANG K, LIU Y, et al. The mode of delivery affects the diversity and colonization pattern of the gut microbiota during the first year of infants´ life: a systematic review[J]. BMC Gastroenterol, 2016,16(1): 86.

[17] HESS C, OFEI A, MINCHER A. Breastfeeding and childhood obesity among African Americans: a systematic review[J]. MCN Am J Matern Child Nurs, 2015,40(5): 313 – 319.

[18] YAN J, LIU L, ZHU Y, et al. The association between breastfeeding and childhood obesity: a meta-analysis[J]. BMC Public Health, 2014,14:1267.

[19] TZIOUMIS E, ADAIR L S. Childhood dual burden of under- and over nutrition in low- and middle-income countries: a critical review[J]. Food Nutr Bull, 2014,35 (2):230 – 243.

[20] GINA K, TERRI B, MARIE C D. Guidelines for measuring household and Individualdietary diversity[S]. FAO/EU, 2013.

[21] ZHAO W Z, YU K, TAN S J, et al. Dietary diversity scores: an indicator of micronutrient inadequacy instead of obesity for Chinese children [J]. BMC Public Health, 2017,17(1):440.

[22] ZHAO J G, ZENG X T, WANG J, et al. Association between calcium or vitamin D supplementation and fracture Incidence in community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis[J]. JAMA, 2017,318 (24):2466 – 2482.

(收稿日期:2018 – 03 – 10)

中图分类号:R155.3 文献标识码:A 文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0062 - 06 【专栏 · 食品营养与安全】

中美食源性疾病监测体系比较研究

白莉 刘继开 李薇薇 付萍 李宁 刘秀梅 郭云昌

【摘要】 通过建立食源性疾病监测体系对其进行早期识别、监控及预警,确定特定疾病的发展趋势、危险因素和疾病负担,为制定食品安全政策和预防控制措施提供基础数据。本文介绍中美食源性疾病监测体系建立的历史背景、法律基础和框架结构。通过对两国食源性疾病监测体系框架结构的详细介绍和比较,分析中国食源性疾病监测体系建设中存在的差距,为推进中国食源性疾病监测体系建设提出建议。

【关键词】 食源性疾病;监测;食品安全;比较研究;中国;美国

Comparison of foodborne disease surveillance systems in China and the U. S.

BAI Li, LIU Ji-kai, LI Wei-wei, FU Ping, LI Ning, LIU Xiu-mei, GUO Yun-chang

(*China National Center for Food Safety Risk Assessment /Key Laboratory of Food Safety Risk Assessment of Health, Beijing* 100021, *China*)

【**Abstract**】 The foodborne disease surveillance system provides early identification, surveillance and early warning of foodborne diseases, a foundation for trend, risk factors and disease burden analysis of specific diseases, and data basis for food safety policy and prevention and control measures. In this paper, the details of background, legal supports and frameworks of the foodborne disease surveillance system in the U. S. and in China were introduced and compared, and the shortcomings in the Chinese food borne disease surveillance system were analyzed. The suggestions for promoting foodborne disease surveillance system in China were also recommended.

【**Keywords**】 Foodborne disease; Surveillance; Food safety; Comparative study; China; United States

食源性疾病是世界性的公共卫生难题,其暴发不仅严重危害人类健康,还带来巨大的经济损失,引起各国卫生部门的高度重视[1]。全球经济一体化的今天,食源性疾病的发生比以往任何时候更加频繁,公共卫生专家应对新发突发食源性疾病面临诸多新的挑战[2]。近几十年来,我国也发生不少灾难性的暴发疫情,造成重大的人员和经济损失,如 1988 年,被甲肝病毒污染牡蛎造成上海地区 292 301 人发病(11 人死亡)[3];1999 年,我国苏皖地区发生了世界上规模最大的产志贺毒素大肠埃希菌 O157: H7暴发疫情,估计 20 000 人发病,导致 195 例出现溶血性尿毒综合征(177 例死亡)[4],以及 2008 年,婴幼儿配方奶粉的三聚氰胺污染,导致 294 000 人发病,50 000 例住院(6 例死亡)[5]。这三起食源性疾病暴发事件仅仅是实际发生暴发事件的"冰山一角"。文献报道急性胃肠炎加权月患病率为 4.7 %,使用急性胃肠炎国际标准定义发病率是 0.63 次/人年。因此,中国在食物链的各个方面都面临着前所未有的挑战[6-8]。一方面的挑战是所有国家都面临的,全球经济一体化带来的人流(旅游或商务)、物流(食品贸易)和洋流(海鲜),工业生产集约化,食品和饲料生产工业化以及精耕细作的发展都促使了某些特定病原体的出现和传播[2]。另一方面是中国所特有的,如社会经济、人口、医疗体系、技术能力及经济发展的不平衡,使中国整体的食品安全水平,包括食品安全技术支撑、食品生产工业化水平以及监管水平都与发达国家有一定的差距,规模化程度不高,散、小和家庭作坊式企业众多[8,9]。此外,生活方式的改变,如即食新鲜食品和熟食的消费量大幅增长,也增加了从农场到餐桌的风险[10]。

因此,需要通过食源性疾病监测体系进行早期识别、监控和预警,确定特定疾病的发展趋势、危险因素和疾病负担,减少疾病的发病和死亡[11]。美国从 20 世纪 90 年代开始完善和更新食源性疾病监测体系,逐步建立起基于实验室和综合食物链的食源性疾病监测体系,在食源性疾病暴发识别、调查、溯源、预警及疾病负担研究中得到成功应用,已经成为全世界学习的典范。我国从 2011 年开始建立食源性疾病监测体系,逐步在食源性疾病暴发、突发食品安全事件预警及食源性疾病负担研究中发挥一定作用。西方将美国食源性疾病监测体系与我国食源性疾病监测体

基金项目:国家重点研发计划(编号:2017YFC1601502)

作者单位:100021,国家食品安全风险评估中心/卫生部食品安全风险评估重点实验室

通信作者:郭云昌,E-mail:gych@ cfsa. net. cn

系进行比较,进而阐明我国食源性疾病监测体系的特点、存在差距,并提出改进建议。

1 美国食源性疾病监测体系

1.1 *背景介绍* 美国在 20 世纪 90 年代经历了严重的产志贺毒素大肠埃希菌 O157:H7 食源性疾病暴发事件(报告 501 人,其中 151 人住院,45 人病重,3 人死亡)[12]。卫生部门和疾控机构发现现有的以疾病谱报告为主的食源性疾病被动监测体系,很难快速鉴定和精准溯源病原体,无法对暴发进行早期识别,也无法对食品安全监管效果进行有效评价,迫切需要整合国家疾病预防控制中心(CDC)、食品药品监督管理局(FDA)、农业部(USDA)等部门的资源,建立全国范围内的包括流行病学、实验室检测及环境监测的三维监测系统。从 1996 年开始,CDC、FDA、USDA 相继建立起以实验室为基础的食源性疾病暴发监测网(FDOSS)、食源性疾病主动监测网(FoodNet)、国家食源性疾病分子分型网络(PulseNet)、国家肠道细菌抗菌素耐药性监测系统(NARMS)等监测系统,用于食源性疾病暴发的早期识别、预警和控制。

1.2 *法律支持* 美国政府为了加强食品安全监测系统,在 2011 年通过《食品安全现代化法案》,该法案致力于在食品安全问题发生之前进行预防,快速监测和食源性疾病的识别,对阻止暴发发生并最终降低食源性疾病负担是非常关键的。

1.3 *框架结构* 美国的食源性疾病监测体系中,主要包括:(1)基于实验室的被动监测系统——肠道疾病监测系统;(2)基于实验室的主动监测系统——食源性疾病主动监测网;(3)基于事件的报告系统——食源性疾病暴发报告系统;(4)基于单病种的病例监测系统,包括国家法定疾病监测系统、国家诺如病毒暴发监测系统和李斯特菌病、霍乱与弧菌感染、伤寒与副伤寒、肉毒中毒病例监测等;(5)针对暴发识别和调查的监测系统——国家食源性疾病分子分型网络;(6)针对耐药的监测系统——国家肠道细菌抗菌素耐药性监测系统等;(7)近几年美国 CDC 还建立了关于提升流行病调查、实验室检测等综合运作机构,如跨部门的食品安全分析协作机构,国家食源性疾病暴发应答能力增强中心及综合食品安全卓越中心(Integrated Food Safety Center of Excellence)等。这些监测网络及中心既相对独立又互相配合,在发现新的食源性疾病,确定暴发流行以及扩散范围和其他流行病学调查,寻找污染源和传播途径,甚至在预警等方面发挥了重要作用。下面主要介绍与我国类似的 3 个系统。

1.3.1 *食源性疾病暴发监测网(FDOSS)*[13]:食源性疾病暴发监测系统收集食源性疾病暴发的数据,定义为 2 人或 2 人以上因食用普通食物而引起类似疾病的病例。美国 CDC 从 1973 年开始建立食源性疾病暴发监测网(FDOSS),1998 年实现电子化上报,2009 年并入国家暴发事件报告系统(NORS)。2010 年,食源性疾病暴发监测系统实现全国法定报告。该网络直报平台由美国 CDC 组建,由区域、地方、州的公共卫生机构及疾病预防控制机构填报。全国区域、地方、州的公共卫生机构对食源性疾病暴发监测具有识别、调查和报告的职责,负责收集和定期报告美国食源性疾病暴发发生的数据。CDC、FDA 和美国农业部食品安全监督服务局(FSIS)可以使用该数据库进行归因分析。

1.3.2 *食源性疾病主动监测网(FoodNet)*[11]:FoodNet 成立于 1996 年,由美国 CDC、USDA、FDA 共同参与组建,由 10 个州立公共卫生行政部门参加,覆盖 650 所临床实验室。覆盖人口达 4 600 万(占美国总人口 15%)。监测的目标是确定美国食源性疾病的负担,监测特定食源性疾病的负担随时间变化趋势,探索食源性疾病负担的特定食物和原因,发布信息提高公众卫生意识,采取干预措施以减轻食源性疾病负担。FoodNet 之所以称为"主动"监测是因为其调查人员(公共卫生官员)会定期主动与监测地区的实验室或医疗机构联系,收集报告信息或标本来促进报告质量。目前,监测病原包括 7 种常见致病菌(沙门菌、志贺菌、产志贺毒素大肠埃希菌、弧菌、单核细胞增生李斯特菌、耶尔森菌、空肠弯曲菌),以及 2 种寄生虫(隐孢子虫和环孢虫),所有阳性样本必经州公共卫生实验室进行复核和确认。除此之外,还包括一种针对 18 岁以下人群出现溶血性尿毒综合征(Hemolytic Uremic Syndrome,HUS)症状监测。同时,通过对网络实验室开展基础设施与检测能力调查、对临床医生开展诊治腹泻病人问卷调查、对监测点开展以人群为基础的腹泻和高危食物电话调查、开展病例对照研究等。及时对上述调查和研究结果汇总分析,进行趋势和归因分析,为更新总疾病负担提供重要数据,确定特定疾病的发展趋势和危险因素,为食源性病原体的监测提供机制,并在此基础上发布食源性疾病的预警、预防措施和相关政策的调整。

1.3.3 *国家食源性疾病分子分型网络(PulseNet)*[14]:为了提高对食源性致病菌的快速识别能力,预防大规模食源性疾病暴发,1996 年,美国 CDC、USDA、FDA 建立了 PulseNet 实验室网络,目前全美有 87 家公共卫生实验室和食品安全监管部门实验室加

入了 PulseNet。网络实验室采用标准化的 PFGE 分型方法对食源性致病菌进行溯源分析。这些实验室随时可以进入美国 CDC 的 PulseNet 数据库,将可疑菌的检测结果与电子数据库中致病菌指纹图谱进行比对,及时快速的识别致病菌,以便进一步展开调查和控制。PulseNet 使食源性疾病致病菌检测基本满足了准确和快速的要求。2008 年,美国 75% 的食源性疾病聚集病例由 PulseNet 发现,在暴发早期识别和预警,采取干预措施方面发挥了重要作用。

2 我国食源性疾病监测体系

2.1 *背景介绍* 2008 年“三鹿奶粉三聚氰胺事件”使食品安全监管部门认识到,食品安全管理除了对食品生产和流通监管之外,对食源性疾病的监控、预警和快速反应也同样重要,有些食品安全隐患或未知风险很难通过常规监督抽检和食品污染物监测系统发现,而通过主动收集人群健康损害证据,通过实验室检测、流行病学调查等可以早期识别聚集性病例和暴发,实现病因食品从农田到餐桌各环节的逆向回溯,这对完善食品安全溯源体系具有重要意义,急需在我国建立一套食源性疾病监测体系。

2.2 *法律支持* 2009 年颁布并实施的《食品安全法》规定国家建立食品安全风险监测制度[15],食源性疾病正式成为国家食品安全风险监测的重要内容,由国家卫生计生委(原卫生部)负责组织实施,并启动食源性疾病管理制度的制修订和监测体系建设。

2.3 *框架结构* 我国从 2011 年开始建立食源性疾病监测体系,逐步在食源性疾病暴发、突发食品安全事件预警及食源性疾病负担研究中发挥一定作用。主要包括:(1)食源性疾病暴发监测网(2011 年);(2)食源性疾病病例监测网(2011 年);(3)国家食源性疾病分子溯源网络(TraNet,2013 年);(4)国家食源性致病菌耐药监测网(2013 年)。经过 5 年的努力,我国在食源性疾病监测体系和制度建设方面取得了较大的进步,通过制定和实施统一的监测计划,组织架构更加清晰,监测内容由过去单一的群体性事件报告向暴发监测、病例监测、溯源调查和社区人群调查为一体的综合监测转变,监测模式也由过去的被动监测变为主动监测和被动监测互为补充。

2.3.1 *食源性疾病暴发监测系统*: 2011 年,为了加强食源性疾病暴发事件的归因分析,确定暴发发生的原因、过程和性质,国家卫生计生委(原卫生部)对食源性疾病暴发监测系统进行改造升级,将暴发监测范围由原来的 18 个省、市、自治区扩大到全国,全国各级疾病预防控制中心对已发现的 2 人及 2 人以上暴发事件进行核实、调查和报告。该网络直报平台由国家食品安全风险评估中心组建,截止 2017 年 6 月,在 31 个省(区、市)和新疆生产建设兵团的 3 378 家疾病预防控制机构开展,对所有经信息核实的食源性疾病暴发事件及时进行网络填报。经过 5 年的努力,食源性疾病暴发的及时处置和报告率明显提高,瞒报、漏报率降低,食源性疾病暴发每年的报告数量由 1992 – 2010 年的年均 558 起上升到 2016 年的年均 4 056 起,通过归因分析,基本掌握了中国生物性、化学性、有毒动植物性食源性疾病等暴发事件的高危食品和危险因素分布,为开展风险评估和确定监管重点提供基础数据。

2.3.2 *食源性疾病监测报告系统*: 2011 年,为了掌握主要食源性疾病单病种的发病基线,确定其发生率和严重程度,发现新的细菌、病毒等食源性病原体,早期识别聚集和暴发线索,国家卫生计生委(原卫生部)启动了基于哨点医院的症候群报告和实验室监测的食源性疾病监测报告系统的建设,对疑似食源性疾病的症状与体征、发病时间、饮食暴露史等个案信息进行主动采集和报告,并对沙门菌、志贺菌、副溶血性弧菌、致泻大肠埃希菌、诺如病毒、单核细胞增生李斯特菌和阪崎肠杆菌等特定致病菌进行实验室监测。该监测系统由国家食品安全风险评估中心组建,医院负责病例信息采集和生物标本检测,并通过系统将数据上报至省级数据库;各级 CDC 负责辖区内数据的审核和阳性菌株的复核确认,同时对监测数据进行及时分析和隐患识别,并通过系统将监测数据上报至国家数据库;国家食品安全风险评估中心负责全国数据的审核分析,并识别全国范围内的重大暴发线索。截止 2016 年底,在 31 个省(区、市)和新疆生产建设兵团,共设置 8 481 家哨点医院,覆盖每个县区级行政区域的所有与食源性疾病诊疗有关的二级及以上医院,其中 703 家哨点医院进行生物标本采集。

2.3.3 *国家食源性疾病分子溯源网络*: 2013 年,为了提高细菌性食源性疾病的聚集和暴发的早期识别能力,国家卫生计生委(原卫生部)依托国家食品安全风险评估中心和各级 CDC 构建了国家食源性疾病分子溯源网络(TraNet),由 32 个省级 CDC 和 100 家地市级 CDC 对辖区内哨点医院提交的病人食源性致病菌分离株进行 PFGE 分子分型,并实时在线提交分享标准化电子指纹图谱。TraNet 对常见的沙门菌、副溶血性弧菌、单核细胞增生李斯特菌、志贺菌等食源性疾病致病菌进行基因水平的监测。截止 2016 年底,共获取 4 627 条指纹图谱,在查明暴发原因方面正逐步发挥重要作用,识别跨区域肠炎沙门菌暴发溯源调

查等[16]。

3　中美食源性疾病监测体系比较

我国食源性疾病监测真正起步于 2009 年《食品安全法》实施之后,在国家卫生计生委的领导下,该监测网络从无到有,初步形成了有中国特色的、具备复合功能的监测体系。根据监测结果,在暴发病因查明、病因性食品的追溯等方面取得一定进步,为开展重点监管、风险评估、标准的制修订提供了数据支持。但与发达国家相比,尚存差距,下面将我国三大系统与美国相应的系统进行比较,以探索我国监测体系需要完善的方向。

3.1　食源性疾病暴发监测　我国食源性疾病暴发监测系统与美国 FDOSS 比较,两者在监测目的、监测范围和监测方式等方面类似。两国主要差异为暴发事件调查处置的组织管理,由于食源性疾病暴发需要不同行政机构及相关学科的协作才能完成。在美国,食源性疾病暴发调查一般由州卫生局牵头,调查队伍由流行病学家、环境卫生官员和实验室人员三个学科的专业人员组成,同时,还建立了跨部门的食品安全协作机构以便更好地应对和协调暴发事件的识别和调查。我国暴发事件的调查是由食品药品监督管理部门负责组织管理,各级 CDC 只负责流行病学调查。另外,我国食源性疾病暴发的发生与卫生城市或食品安全城市的评选和政绩考核挂钩,导致了瞒报和漏报时有发生(表 1)。

表 1　中美食源性疾病暴发监测及结果比较

国家(年份)	监测目的	监测内容	监测方式	承担单位	信息报送	监测结果		
						起数	发病人数	死亡人数
美国(2015)	归因分析,确定高危食品和危险因素分布	2 人及 2 人以上暴发事件	被动监测	州卫生局	州 - 国家网络直报	897	15 018	14
中国(2016)	归因分析,确定高危食品和危险因素分布	2 人及 2 人以上暴发事件	被动监测	各级 CDC	县 - 市 - 省 - 国家网络直报	4 056	32 812	213

3.2　食源性疾病病例监测　我国食源性疾病监测报告系统与美国 FoodNet 比较,虽然都是以食源性疾病病例为监测对象,但在监测目的、监测范围、监测方式、数据应用等方面存在较大差异[17, 18]。美国 FoodNet 是基于实验室的主动监测系统,监测对象为实验室确诊的 7 种细菌性和 2 种寄生虫性的感染病例,对每个阳性病例开展流行病学调查,主要目的是趋势监测和归因分析[17, 18]。我国的食源性疾病监测报告系统分为两部分,一是以发现类似“三鹿奶粉三聚氰胺事件”和“阜阳劣质奶粉事件”等食品安全隐患、暴发线索为目的病例报告,报告内容包括生物性、化学性、有毒动植物等中毒性和感染性病例;二是在 703 家哨点医院开展的特定病原体监测,包括沙门菌、志贺菌、副溶血性弧菌、致泻大肠埃希菌、诺如病毒,但不对阳性病例进行流行病学调查(表 2)。

3.3　细菌分子分型溯源系统　我国食源性疾病分子溯源网络(TraNet)从监测目的、监测方法等都与美国 PulseNet 类似,但在网络构建模式、数据入库量、时效性等方面存在较大差异[14]。PulseNet 使食源性疾病致病菌检测基本满足了准确和快速的要求。到 2017 年底,美国 PulseNet 的数据量将超过 100 万条,每年大约有 1 500 起暴发事件是由该系统识别确认,其中有 275 起是跨州暴发事件[14]。我国 TraNet 建立时间较晚,到 2016 年底,数据量只有 4,627 条。TraNet 虽然在多起重大暴发事件原因查明中发挥了重要作用[16],但由于菌株分离、运输、检测的时效性严重滞后,影响了分子分型技术在暴发识别、溯源调查中的应有作用(表 3)。

表 2　中美食源性疾病病例监测及结果比较

国家	监测目的	监测对象	监测内容	监测方式	监测范围	数据报送	监测结果(2016)		
							病例数	住院数	死亡数
美国[19]	趋势监测、归因分析	实验室确诊的门诊和住院病例	7 种致病菌、2 种寄生虫、1 种综合征(溶血性尿毒综合征)	主动监测	10 个州 650 家实验室	州 - 国家网络直报	24 029	5 512	98
中国	识别暴发、趋势监测	门诊疑似病例	生物性、化学性、有毒动植物及毒蘑菇引起的中毒性和感染性病例	被动监测	全国二级及以上医院	哨点医院 - 县 - 市 - 省 - 国家网络直报	644 185	-	-
		实验室确诊病例	4 种致病菌、1 种病毒	主动监测	703 家医院		16 287	-	-

表 3 中美食源性疾病分子溯源网络及结果比较

国家(年份)	监测目的	监测对象	分型方法	监测方式	监测范围	网络框架	数据库
美国(2015)[14]	暴发识别、溯源调查	产志贺毒素大肠埃希菌O157: H7、沙门菌、单核细胞增生李斯特菌、志贺菌、弯曲菌	PFGE	主动监测	87 家实验室	国家数据库	900 000
中国(2016)	暴发识别、溯源调查	沙门菌、志贺菌、副溶血性弧菌、大肠埃希菌、单核细胞增生李斯特菌、金黄色葡萄球菌	PFGE	被动监测 主动监测	100 余家省、市 CDC	市 - 省 - 国家三级联动数据库	4 627

4 改进建议

4.1 通过比较,发现我国监测体系在食源性疾病监测数据归因分析、溯源调查、预警预测和疾病负担研究、全基因溯源调查技术标准化等方面存在较大差距。美国是世界上为数不多成功开展全国食源性疾病负担估计的国家之一:2011 年的最新估计是每年食源性疾病病例数为 4 800 万,造成 3 000 人死亡;归因分析发现,90% 的病例是由沙门菌、诺如病毒、弯曲菌、弓形虫、产志贺毒素大肠埃希菌 O157、单核细胞增生李斯特菌、产气荚膜梭菌 7 种病原体引起,这些数字看起来简单,但却是动用了多个监测系统、实验室检测、流行病学调查、统计分析得来的。而中国目前无论是监测系统类型、监测敏感性、监测疾病种类、监测技术水平,都还不足以掌握基线水平、变化趋势、经济和社会成本等基础数据,要想弄清楚这些数据还有很长的路要走。其次,我国在迅速探明和调查食源性疾病流行病学调查、实验室检验、溯源分析等技术的综合利用方面存在较大差距,掌握的往往是传播途径中的一个载体,而无法实现食物链调查,也无法证明污染食品在暴发流行中的作用和贡献率,这已成为我国实现“早发现、早预警、早控制”食源性疾病的“瓶颈”。

4.2 我国还有一个薄弱环节就是医院。医院是食源性疾病监测的“哨所”,医生是掌握患者第一手信息的人,近年来“三聚氰胺污染婴幼儿奶粉事件”、“阜阳劣质奶粉事件”等重大食品安全事故都是临床医生首先发现并报告,这些事件的发现有赖于医生的专业知识和职业经验。一直以来如何提高处于监测前线的临床医生对食源性疾病的警觉性,如何增强临床医生、实验室人员及流行病学家的协作都是值得探索的问题。

综上所述,我国食源性疾病监测工作处于起步阶段,应参照发达国家的先进经验,充分考虑社会经济、医疗体制、食品安全等国情和现状,基于目前我国已有的监测系统,重点提高实验室在监测中的支持作用,改进监测和流行病学调查质量,建立基于人群和实验室的主动监测体系。将来的目标将聚焦于两点:一是摸清家底,二是查明病因。实现这两个目标所面临的挑战,也是监测体系可以改进和完善的地方,主要包括:(1)实现公共卫生部门、临床医院、食品药品监管、农业部门之间的合作交流和信息共享,促进食源性疾病综合监测体系的构建和成熟;(2)开展医生、实验人员、流行病学人员能力培训,建立临床医生、实验室人员及流行病学家协作机制,提高食源性疾病诊断、致病菌分离鉴定、暴发现场调查和溯源能力;(3)加强公共卫生实验室对临床实验室的支持与联系,促进临床实验室对有公共卫生意义致病菌分离和报送的责任;(4)提高疾病报告/实验室检验/分子分型/数据分析的速度和数据综合利用,缩短暴发识别和响应时间;(5)扩大监测人群覆盖率和代表性;(6)及时将监测结果反馈给公共卫生官员,利用监测数据来指导政策制定。

参考文献

[1] HAVELAAR A H, KIRK M D, TORGERSON P R, *et al*. World Health Organization global estimates and regional comparisons of the bBurden of foodborne disease in 2010 [J]. PLoS medicine, 2015, 12(12): e1001923.

[2] BUCHHOLZ U, BERNARD H, WERBER D, *et al*. German outbreak of escherichia coli O104: H4 associated with sprouts[J]. N Engl J Med 2011, 365(19): 1763 - 1770.

[3] HALLIDAY M L, KANG L Y, ZHOU T K, *et al*. An epidemic of hepatitis A attributable to the ingestion of raw clams in Shanghai, China[J]. J Infect Dis, 1991, 164(5): 852 - 859.

[4] XIONG Y, WANG P, LAN R, *et al*. A novel escherichia coli O157: H7 clone causing a major hemolytic uremic syndrome outbreak in China[J]. PLoS One 2012, 7(4): e36144.

[5] CHEN J S. A worldwide food safety concern in 2008-melamine-contaminated infant formula in China caused urinary tract stone in 290,000 children in China[J]. Chinese Medical Journal, 2009, 122(3): 243 - 244.

[6] CHEN J S. Food safety: an important public health problem in China[J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2003, 24(8): 649 - 650.

[7] LIU X. International perspectives on food safety and regulations - a need for harmonized regulations: perspectives in China[J]. J Sci Food Agric, 2014, 94(10): 1928 - 1931.

中图分类号:R155.3　文献标识码:A　文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0067 - 04【专栏·食品营养与安全】

时间序列分析法在北京市食物中毒预测中的应用

马晓晨　牛彦麟　吴阳博　王超　王同瑜　马蕊

【摘要】 **目的**　探索时间序列分析方法在北京市食物中毒预测中的应用,为食物中毒的预防和控制提供依据。**方法**　收集 2004 - 2015 年北京市食物中毒发生人数,采用 ARIMA 模型进行拟合,用 2016 年的事件数据验证模型拟合效果,并预测 2017 年北京市食物中毒发病人数。**结果**　ARIMA(1,0,0) × $(1,1,0)_4$ 较好的拟合了既往时间段食物中毒发病人数的时间序列,拟合平均相对误差为 6.00%,实际值均在预测值的 95% CI 内,预测 2017 年北京市食物中毒发生人数为 264 人。**结论**　ARIMA 模型能够较好的拟合食物中毒发生趋势,在食物中毒发病人数预测中具有一定的应用价值。

【关键词】 时间序列分析;食物中毒;预测

Application of time series analysis in forecasting food poisoning in Beijing

MA Xiao-chen, NIU Yan-lin, WU Yang-bo, WANG Chao, WANG Tong-yu, MA Rui

(*Beijing Center for Diseases Control and Prevention /Beijing Center for Preventive Medicine Research, Beijing* 100013, *China*)

【**Abstract**】 **Objective**　To explore the application of the time series analysis in the prediction of case numbers in food poisoning, and to provide scientific data for the development of food poisoning prevention and control strategies. **Methods**　The ARIMA model was developed based on the seasonal data of food poisoning from the first quarter 2004 to the fourth quarter 2015, and then was tested by the data in 2016. **Results**　Established ARIMA(1,0,0) × $(1,1,0)_4$ model was the optimal model with an average prediction fitting relative error of 6.00%. The actual value was in the range of 95% confidence interval of the predictive value. The number of food poisoning in 2017 was predicted to be 264. **Conclusion**　ARIMA model fitted well to trend of food poisoning and can be used for the short-term prediction in future.

基金项目:国家重点研发计划(编号:2017YFC1601502)

作者单位:100013, 北京市疾病预防控制中心/北京市预防医学研究中心

[8] Food safety in China: a long way to go[J]. Lancet, 2012, 380(9837):75.

[9] LI D, YAP K S. Climate change and its impact on food and nutrition security and food safety in China[J]. World Rev Nutr Diet, 2011, 102:175 - 182.

[10] PEI X, LI N, GUO Y, *et al*. Microbiological food safety surveillance in China[J]. Int J Environ Res Public Health, 2015, 12(9):10662 - 10670.

[11] SCALLAN E, MAHON B E. Foodborne diseases active surveillance network (FoodNet) in 2012: a foundation for food safety in the United States [J]. Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America, 2012, 54 Suppl 5:S381 - 384.

[12] VARMA J K, WU S, FENG Z. Detecting and controlling foodborne infections in humans: lessons for China from the United States experience[J]. Global Public Health, 2012, 7(7):766.

[13] CDC. Annual summaries of foodborne outbreaks[R]. (2017 - 8 - 10). https://www.cdc.gov/foodsafety/fdoss/data/annual-summaries/index.html.

[14] RIBOT E M, HISE K B. Future challenges for tracking foodborne diseases: PulseNet, a 20-year-old US surveillance system for foodborne diseases, is expanding both globally and technologically [J]. EMBO Rep, 2016, 17(11):1499 - 1505.

[15] Food Safety Law of the People's Republic of China. English language translation available at http://apps.fas.usda.gov/gainfiles/200903/146327461.pdf (Accessed on 21 June 2016).

[16] 王丽丽, 马晓晨, 滕仁明,等.一起由肠炎沙门菌所致食源性疾病暴发疫情的病原学研究及溯源分析[J]. 中华预防医学杂志, 2015, 49(1):60 - 62.

[17] SCALLAN E, GRIFFIN P M, ANGULO F J, *et al*. Foodborne illness acquired in the United States——unspecified agents[J]. Emerg Infect Dis, 2011, 17(1):16 - 22.

[18] SCALLAN E, HOEKSTRA R M, ANGULO F J, *et al*. Foodborne illness acquired in the United States——major pathogens ANGULO[J]. Emerg Infect Dis, 2011, 17(1):7 - 15.

[19] MARDER E P C P, CRONQUIST A B. Incidence and Trends of Infections with pathogens transmitted commonly through food and the effect of increasing use of culture-independent diagnostic tests on surveillance — foodborne diseases active surveillance network, 10 U.S. Sites, 2013 - 2016 [R]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2017, 66:397 - 403.

(收稿日期:2017 - 10 - 17)

【Keywords】 Time series analysis; Food poisoning; Forecasting

食源性疾病是全球重点关注的公共卫生问题，造成严重的疾病负担。食物中毒是常见的食源性疾病，影响我国食品安全的主要问题，对其发病趋势进行早期预警、预测，为食物中毒控制工作提供参考依据，从而最大程度降低决策的盲目性。食物中毒的发生具有长期趋势、季节性、短期波动和不规则变动等特点。时间序列分析是运用历史的观点，根据系统有限长度的动态数据，分析序列的基本趋势、拟合理论模型并用于预测序列的未来发展趋势[1]。ARIMA 模型是复合的季节模型，适合一些有季节变化的时间序列。现通过运用 ARIMA 模型对 2004 – 2016 年北京市 13 年食物中毒数据进行时间序列分析并建立预测模型，探讨通过 ARIMA 模型进行食物中毒发病情况预测的可行性，为预防和控制食源性疾病提供依据。

1 资料与方法

1.1 *资料来源* 2004 – 2010 年食物中毒发病人数数据来源于北京市卫生监督所历年食物中毒报表，2011 – 2016 年食物中毒发病人数来源于北京市食源性疾病暴发监测系统。

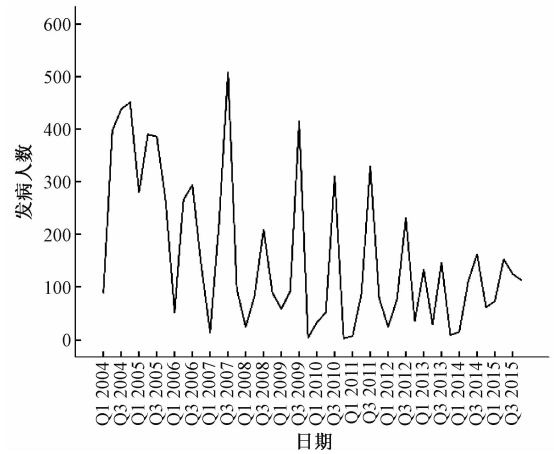
1.2 *食物中毒的判定标准* 食物中毒所有事件均经过流行病学调查，食物中毒的确定符合 GB14938 – 94《食物中毒诊断标准及技术处理总则》的技术要求。

1.3 *研究方法* ARIMA 预测模型，ARIMA(p,d,q)$(P,D,Q)_s$，其中 p 和 q 为自回归和移动平均阶数，d 为差分次数，P 和 Q 为季节性自回归和移动平均阶数，D 为季节性差分次数，s 为季节周期。ARIMA 模型建模的 4 个基本步骤：(1)序列平稳化。要求原始序列平稳，均数和方差不随时间变化；(2)模型识别。根据时序图和自相关图(ACF)和偏自相关图(PACF)，分析时间序列的随机性、平稳性和季节性，选择一个模型来拟合数据；(3)参数估计和模型诊断。通过拟合优度检验得到统计量对数似然函数、贝叶斯信息准则(BIC)等并进行假设检验，要求残差为白噪声；(4)模型预测。以 2004 – 2015 年各季度食物中毒发病人数拟合模型，利用 2016 年各季度发病人数和事件数检验模型预测效果，根据预测值得到 95% 置信区间，计算预测值与实际值的相对误差，以判断模型的预测精度，并进一步预测 2017 年食物中毒发病人数。

1.4 *统计学方法* 采用 SPSS 20.0 建立 2004 – 2016 年各季度食物中毒发病人数数据库，并利用时间序列分析模块进行数据处理与分析。

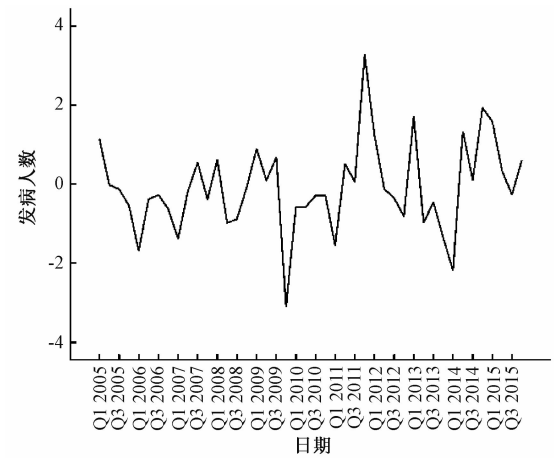
2 结果

2.1 *序列平稳化* 将北京市 2004 – 2015 年食物中毒的发病人数分别绘制序列图(图 1)。由图 1 可知，北京市食物中毒发病人数呈明显的非平稳性和周期性。食物中毒发病人数呈明显的季节波动，第 3 季度出现中毒高峰，第 1 季度表现为低谷期。对食物中毒发病人数经自然对数转换、一次季节性差分后，基本消除了趋势性和季节性的影响，满足时间序列分析对于平稳性的要求(图 2)。



注：Q_1 为第 1 季度，Q_3 为第 3 季度。

图 1 北京市 2004 – 2015 年食物中毒季度发病人数时间序列图



注：Q1 为第 1 季度，Q3 为第 3 季度。

图 2 经过自然对数和一阶季节差分后的食物中毒季度发病人数时间序列图

2.2 *模型的识别* 经自然对数和一阶季节差分后可得到较为平稳序列，可初步估计食物中毒人数满足 ARIMA(p,0,q)×$(P,1,Q)_4$ 模型，4 表示以 4 个季度为周期。根据 ACF(图 3)与 PACF(图 4)表明可初步选择 p = 1，q = 0，ARIMA(1,0,0)×$(P,1,Q)_4$。

2.3 *参数估计与模型诊断* 对模型进行参数估计，SPSS 20.0 自动对模型进行选择，食物中毒发病人数

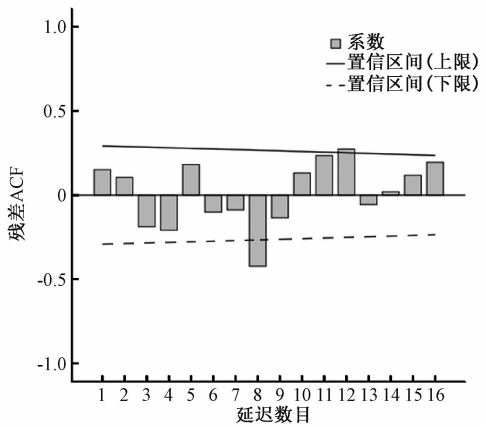


图 3　经自然对数转换、一阶季节差分后的偏自相关图

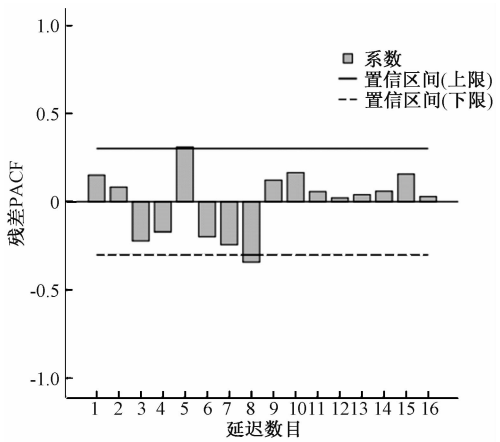


图 4　经自然对数转换、一阶季节差分后的偏自相关图

的模型为 ARIMA(1,0,0) × $(1,1,0)_4$ 为最优模型；通过运算标准 BIC 为 9.263，调整 R^2 为 0.533，经检验模型参数经统计学检验得到 $P < 0.05$，具有统计学意义。残差的 ACF 图和 PACF 图(图 5)显示残差的 ACF 和 PACF 均在置信区间内，且残差序列 Ljung-Box 检验统计量 $Q = 17.03$，$P = 0.383$，差异无统计学意义，说明残差序列为白噪声，建立的模型恰当。

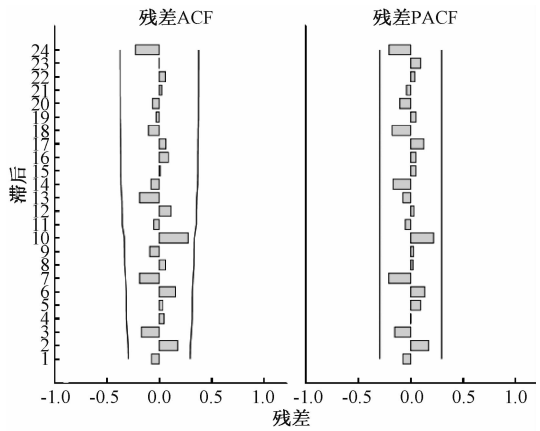
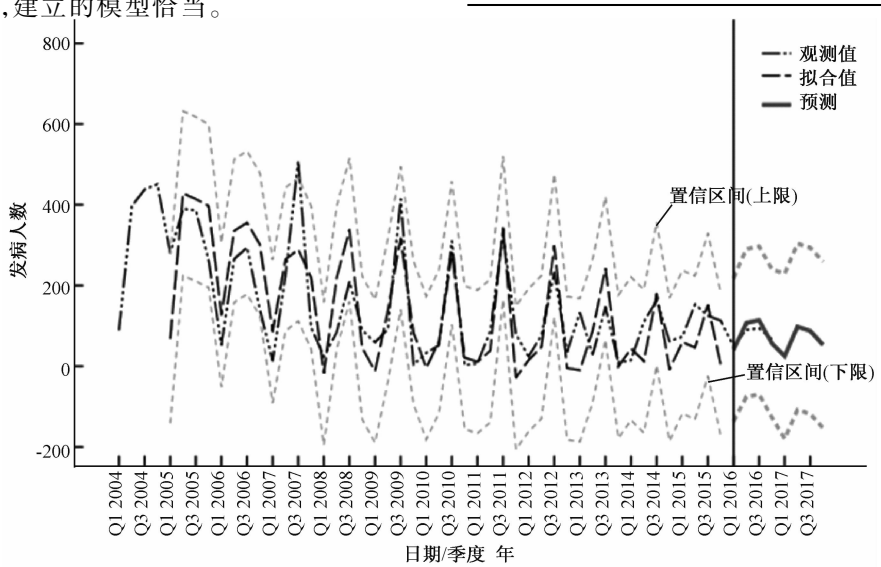


图 5　模型 ARIMA(1,0,0) × $(1,1,0)_4$ 残差序列的 ACF、PACF 图

2.4　模型预测　利用所建立的 ARIMA(1,0,0) × $(1,1,0)_4$ 模型，对 2004 – 2015 年北京市食物中毒发生人数进行拟合，对 2016 年北京市食物中毒发生人数进行预测，通过预测值与实际值的比较来验证模型，同时对 2017 年北京市食物中毒生人数进行预测。结果显示拟合值和实际值相比，虽然存在一定的差异性，但实际值均在拟合值的 *95% CI* 范围内(图 6)。如表 1 所示，2016 年的食物中毒人数预测值与实际值比较，得到平均相对误差率为 6%。预测 2017 年北京市食物中毒的发生人数为 264 人(表 2)。

表 1　2016 年北京市食物中毒发生人数实际值与预测值比较

季度	实际值	预测值	误差	相对误差
1	49	40	−9	−0.18
2	90	107	17	0.18
3	94	114	20	0.21
4	66	57	−9	−0.13
合计	299	318	19	0.06



注：Q1 为第 1 季度，Q3 为第 3 季度。

图 6　北京市食源性疾病发生人数模型拟合序列图

表 2 2017 年北京市食物中毒发生人数预测值

季度	预测值	置信区间(下限)	置信区间(上限)
1	25	0	229
2	98	0	304
3	88	0	294
4	53	0	259
合计	264	—	—

3 讨论

3.1 目前用于疾病预测的模型很多,如多元回归分析、指数平滑分析等。与其他疾病相比,食物中毒影响因素较多,很难采用多元回归等模型对其进行预测。而时间序列模型能够充分利用一系列按时间顺序记录的数据,发现事物随时间变化的规律。ARIMA 模型过程简便、短期预测精度较高,是目前应用较多的时间序列预测方法之一[2-6]。

3.2 本研究选择了 2004 - 2015 年季度发病人数共 48 个数据建模,经过模型筛选,最终确立了 ARIMA $(1,0,0)\times(1,1,0)_4$ 模型,并对 2017 年的发病情况进行了预测。结果表明模型可较好的拟合北京市食物中毒季度发病人数的变化规律,特别是在 2010 年以后预测的拟合值与实际值的走向基本一致,显示出较好的预测精度,各季度发病人数实际值都落入预测值的 95% 置信区间,说明运用 ARIMA 模型预测北京市食物中毒发病人数的变化趋势是可行的。不同研究在运用 ARIMA 模型对本地区数据进行拟合时,模型的预测误差不同,张爱红等[5]的研究拟合平均相对误差为 2.70%,陈玲等[6]的研究为 9.59%。本研究的中 ARIMA 模型预测误差为 6.00%,可能与以下因素有关:一是用于建立模型的数据还不够多,二是某些年的食物中毒的发生受一些突发事件的影响。

综上所述,可以运用 ARIMA 模型方法对北京市食物中毒发病人数进行预测,但值得注意的是食物中毒的发病人数受外界环境多种因素影响,要对其发生趋势进行更为准确的预测,还需要在模型中纳入其它影响因素。此外,单次分析建立的预测模型,只能用于短期预测。在实际工作中,应收集足够的时间序列数据,用新的实际值对已建立模型进行修正和重新拟合预测值,为科学制定食物中毒预防控制措施提供依据。

参考文献

[1] 孙振球,徐勇勇. 医学统计学[M]. 北京:人民卫生出版社,2002:351 - 372.

[2] 胡跃华,廖家强,冯国双,等. ARIMA 模型在全国丙型肝炎疫情预测中的应用[J]. 中国预防医学杂志,2015,16(4):262 - 266.

[3] 朱平,侯晓艳,马平,等. 南通市流感样病例时间序列分析及发病趋势的预测研究[J]. 现代预防医学, 2015, 42(1):160 - 162.

[4] 高强,苏琦,范刚. ARIMA 模型在 2004 - 2014 年淮安市其他感染性腹泻流行病学特征及发病趋势预测中的应用[J]. 中国预防医学杂志, 2016,17(14):1953 - 1956.

[5] 张爱红,周培,申铜倩,等. 乘积季节 ARIMA 模型在食源性疾病预测中的应用[J]. 中国卫生统计,2014,31(1):68 - 69.

[6] 陈玲,徐慧兰. 自回归求和移动平均模型在湖南省食物中毒预测中的应用[J]. 中南大学学报(医学版),2012,37(2):142 - 146.

(收稿日期:2017 - 07 - 05)

中图分类号:R151.4⁺5　文献标识码:A　文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0071 - 03【专栏·食品营养与安全】

应用中国膳食平衡指数评价北京地区 18 ~ 59 岁人群膳食质量

赵耀　金庆中

【摘要】 **目的**　利用中国膳食平衡指数(diet balance index,DBI)评价北京成年常住人口的膳食质量。**方法**　选用 2010 - 2012 年北京市居民营养与健康状况调查 1 463 名 18 ~ 59 岁成年人膳食调查及个人基本情况调查资料,采用 DBI 评分方法评价北京市居民膳食质量。**结果**　首都功能核心区、城市功能拓展区、城市发展新区和生态涵养发展区,DBI 负端分(DBI - LBS)与膳食质量距(DBI - DQD)依次递增。男性的 DBI - LBS、正端分(DBI - HBS)、DBI - DQD 均高于女性,摄入不足的主要是蔬菜水果、奶类及豆类食物,其中以奶类及豆类食物摄入不足的情况最为严重。食用油、盐和酒、谷类食物、动物性食物均存在着一定比例的人群摄入过量,其中主要是食用油、盐和酒的过量摄入比例较高。**结论**　北京地区成年人膳食结构中,摄入不足与摄入过量同时存在。

【关键词】 膳食平衡指数;膳食质量;北京

Measuring diet quality of Beijing 18 - 59 years adults using Chinese diet balance index

ZHAO Yao, JIN Qing-zhong

(*Beijing Centers for Disease Control and Prevention /Beijing Centers for Preventive Medicine Research, Beijing* 100013, *China*)

【**Abstract**】 **Objective**　To evaluate the overall diet quality of Beijing adults by using Chinese diet balance index (DBI). **Methods**　A total of 1 463 adults who were 18 to 59 years old and completed 3-days dietary information and basic information from the Beijing Nutrition and Health Survey 2010 - 2012 were selected. Diet quality was evaluated with DBI scoring. **Results**　The value of DBI-LBs increased from capital core function area, city function extension area, new city development area to ecosystem reservation area. The DBI-LBS, DBI-HBS and DBI-DQD of males were all higher than that of females. Intake of vegetables, fruits, milk and legumes were insufficient, esp. milk and legumes. Over-intake of edible oil, salt, alcohol, cereals, animal products existed to certain extension, esp. edible oil, salt and alcohol. **Conclusion**　Insufficient and excessive food intake co-existed among adults in Beijing.

【**Keywords**】 Diet balance index; Dietary quality; Beijing

膳食质量对营养以及预防慢性病的影响越来越被人们认知,人们对营养的关注也不再集中于单一的营养素,而是综合的营养评价。目前国际上对于膳食综合评价的方法主要有两种:一种是应用多变量统计技术,另一种就是根据膳食指南以及膳食建立膳食评分系统。膳食平衡指数(diet balance index, DBI)由中国疾病预防控制中心发布,是建立在 2007 年版的中国居民膳食指南和平衡膳食宝塔的基础上,适合评价成年人的膳食质量[1,2]。现采用膳食平衡指数方法评价北京城区 18 ~ 59 岁成年人的膳食质量。

1　对象与方法

1.1　*调查对象来源和抽样方法*　利用 2010 - 2012 年北京居民营养与健康状况调查结果中具有完整膳食调查资料的 18 ~ 59 岁居民作为样本,共 1 463 人。采用分层随机整群抽样。北京地区按照功能分区,选取 8 个区;每个样本区随机抽取 3 个乡镇/街道,每个街道中随机抽取 2 个村/居委会,每个居委会抽取 30 户家庭,家庭中所有成员均为调查对象(表 1)。

表 1　调查对象地区性别分布

功能分区	男性人数	女性人数	合计
首都功能核心区	144	160	304
城市功能拓展区	166	132	298
城市发展新区	293	277	570
生态涵养发展区	147	144	291
合计	750	713	1 463

作者单位:100013,北京市疾病预防控制中心/北京市预防医学研究中心
通信作者:金庆中, E-mail: jinqingzhong@ msn. com

1.2 分析方法 将所收集的 3 天个人膳食摄入的数据,按照个人用餐人日数计算出平均每日各组食物摄入量,按照 DBI 评分方法计算出每个人每项 DBI 指标的分值并计算各项 DBI 分值结果分布。根据 DBI 评分,越接近于 0 越符合均衡膳食。计算每个人的 DBI - LBS(<0 的分数累加)以评价摄入不足,DBI - HBS(>0 的分数累加) 以评价摄入过量和 DBI - DQD(每项评分距离 0 的绝对值累加) 以综合评价膳食质量。

2 结果

2.1 DBI 分值的人群分布特点 从地区来看,首都功能核心区、城市功能拓展区、城市发展新区和生态涵养发展区,DBI - LBS 与 DBI - DQD 依次递增。男性的 DBI - LBS、DBI - HBS、DBI - DQD 均高于女性,说明女性的膳食质量高于男性。城区居民膳食质量高于郊区居民。摄入不足的主要是蔬菜水果、奶类及豆类食物,其中以奶类及豆类食物摄入不足的情况最为严重。食用油、盐和酒、谷类食物、动物性食物均存在着一定比例的人群摄入过量,其中主要是食用油、盐和酒的过量摄入的比例较高(表 2)。

表 2 北京地区不同人群的 DBI 分值

功能分区	性别	DBI-LBS	DBI-HBS	DBI-DQD
首都功能核心区	男	21.48 ± 7.68	8.87 ± 3.74	30.35 ± 8.67
	女	19.36 ± 7.03	7.01 ± 3.74	26.37 ± 7.83
城市功能拓展区	男	23.42 ± 6.64	9.63 ± 4.05	33.05 ± 7.23
	女	20.87 ± 6.72	7.98 ± 4.06	28.85 ± 7.66
城市发展新区	男	24.05 ± 6.62	11.61 ± 3.96	35.66 ± 7.70
	女	21.23 ± 6.56	9.28 ± 3.96	30.52 ± 7.64
生态涵养发展区	男	27.80 ± 6.18	12.14 ± 4.42	39.95 ± 7.69
	女	27.08 ± 6.47	10.96 ± 3.95	38.04 ± 8.06

2.2 各类食物摄入状况 表 3 显示了 DBI 各单项指标各分值段的人群分布情况,以分值 -2 ~2 为达到或接近推荐摄入量,谷类食物摄入的平均水平超过了推荐量。49.02% 的人谷类食物的摄入量超过推荐量,处于适宜范围内(-2 ~2) 的人数为 44.23%。蔬菜水果的人群总体水平呈现不足的状况,蔬菜水果不足的占 79.57%;奶类和豆类只有 3.89% 的人摄入水平达到推荐量。动物性食物摄入不足的占 50.92%,说明豆类和奶类的摄入不足比较严重。摄入食物种类太少,有 65.27% 的人分值在 -8 ~ -4 之间,提示大多数人在 3 d 中吃到 6 种左右食物组的食物。调味品和酒的摄入情况,约有 40.47% 的人摄入适宜,超过推荐量 50% (≥6 分) 的占 31.44% (表 3)。

表 3 膳食平衡指数组成指标的分值分布

膳食平衡指数	谷类	蔬菜水果	豆和奶类	动物性食品	调味品和酒	食物种类
-12	0.07	0.07	31.37	3.08	0	0.14
-10	0.48	9.23	8.61	4.51	0	4.37
-8	1.03	25.91	11.48	8.75	0	24.33
-6	2.94	25.36	39.03	14.01	0	40.94
-4	5.81	19.00	5.60	20.57	0	26.79
-2	9.09	13.53	3.14	18.32	0	3.42
0	14.29	6.90	0.75	15.04	15.04	0
2	15.04	0	0	7.86	25.43	0
4	15.11	0	0	0	28.50	0
6	13.26	0	0	1.78	21.05	0
8	8.61	0	0	0.48	9.57	0
10	6.02	0	0	0	0.41	0
12	6.02	0	0	0	0.41	0
合计	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

3 讨论

3.1 北京地区成年人的膳食评分中,负端分主要集中在蔬菜水果,豆类和奶类,说明这些食物摄入不足比较显著,还有就是每天食用的食物种类不足。正端分主要集中在调味品和酒类, 提示这两类食品摄入过量。谷类食品的分布提示谷类食品摄入过多的比例大于摄入不足,动物性食品的评分分布提示动物性食品摄入不足比例大于摄入过量。总之,北京市成年居民膳食结构,摄入不足与摄入过量同时存在,摄入不足的问题比摄入过量严重。目前,最主要的问题是奶类及豆类食物摄入不足,调味品和酒摄入过量,每天摄入食物的种类不足。

3.2 北京市 2010 - 2012 年居民膳食结构要比 2002 年全国膳食结构合理,正端分和负端分的均数均小于全国的均数,摄入不足和摄入过量比例都低于 2002 年调查的全国水平[1]。从地区来看,首都功能核心区、城市功能拓展区、城市发展新区和生态涵养发展

中图分类号:R1691, R153.2 文献标识码:A 文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0073 - 04【专栏 · 食品营养与安全】

北京市西城区小学生及家长营养健康教育效果评价

赵芳 刘嘉 张楠 杨春雷

【摘要】 **目的** 了解北京市西城区小学生及其家长的营养健康教育效果,为提出有效的营养干预模式提供依据。**方法** 分层随机整群抽取西城区 5 所小学(3 所干预学校、2 所对照学校)的 771 名学生、1345 名家长,通过一年半的营养健康教育宣教,比较干预前后调查对象在营养知识和早餐行为方面的变化。**结果** 营养知识知晓率方面,干预校学生高于自身干预前及对照校($P<0.05$),但家长与自身干预前及对照校比较无明显提高($P>0.05$);早餐行为方面,干预校学生每天吃早餐行为、早餐四类食物的摄入及早餐质量均高于自身干预前及对照校($P<0.05$);家长每天吃早餐行为及早餐蔬菜水果的摄入高于干预前($P<0.05$),但早餐中的其他食物及营养质量与干预前比无明显变化($P>0.05$)。**结论** 以学校为基础的营养健康教育能提高小学生的营养知识水平、改善早餐相关行为,而"小手拉大手"的形式对于家长的宣教效果有限。

【关键词】 健康教育;营养状况;学生;家长

Evaluation of nutrition health education among primary school students and their parents in Xicheng district of Beijing

基金项目:北京市西城区卫生局科技新星项目(编号:xwkx2014 - 22)

作者单位:100120,北京市西城区疾病预防控制中心(赵芳,刘嘉,张楠);北京市西城区中小学卫生保健所(杨春雷)

区,DBI - LBS 与 DBI - DQD 依次递增,提示经济水平和城市化程度对摄入不足乃至综合膳食结构的影响比较显著,经济越发达,摄入不足的比例越小。男性的 DBI - LBS,DBI - HBS,DBI - DQD 均高于女性,提示女性的膳食结构比男性合理。

3.3 本研究显示,北京不同地区的人群膳食质量也有显著性差别,农村居民膳食结构较差,首都功能核心区好于城市功能拓展区,城市功能拓展区好于城市发展新区,城市发展新区好于生态涵养发展区。其原因一方面是农村居民膳食调味品用量较高,另一方面是城市居民奶类和豆类消费量较高。

3.4 本研究显示,北京市居民膳食结构不合理,其结果与天津、江苏类似[4,5]。略好于新疆哈萨克族居民的膳食质量[6]。本研究应用膳食评分的方法对膳食质量进行量化评价,该方法既可以应用于群体评价也可以应用于个体评价,直观地反映每个人的膳食质量,可以直接应用于健康教育。本研究利用 2010 - 2012 年营养监测的结果,由于监测采用入户调查,被调查人群以 60 岁以上老人为主,18 ~ 59 岁的人较少,因而样本量较少。营养监测调查为连续 3 日 24 h 的调查,因为对于一些不是天天饮酒的人来说,有可能低估饮酒量。

4 结论

北京地区成年人膳食结构中,摄入不足与摄入过量同时存在,摄入食物种类比较少。摄入不足的主要问题是奶类及豆类食物摄入不足,其次是蔬菜水果摄入不足;摄入过量的主要问题是油、盐过量摄入。

参考文献

[1] 何宇纳,翟凤英,葛可佑. 应用中国膳食平衡指数评价中国 18 ~ 59 岁人群的膳食质量[J]. 卫生研究,2005,34(4):442 - 444.

[2] 何宇纳,翟凤英,葛可佑. 建立中国膳食平衡指数[J]. 卫生研究,2005,34(2):208—211.

[3] 何宇纳,翟凤英,杨晓光,等. 修订中国膳食平衡指数[J]. 营养学报,2009,31(6):532 - 536.

[4] 苏玉,江国虹,李静,等. 膳食平衡指数评价天津城区居民膳食质量的研究[J]. 营养学报,2012,34(3):216 - 219.

[5] 朱谦让,袁宝君,戴月,等. 应用中国膳食平衡指数评价江苏地区居民膳食质量[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2013,33(1):116 - 120.

[6] 顾秀瑛,丁玉松,郭淑霞,等. 应用膳食平衡指数评价新疆哈萨克族居民的膳食质量[J]. 营养学报,2014,36(4):336 - 340.

(收稿日期:2017 - 07 - 08)

ZHAO Fang*, LIU Jia, ZHANG Nan, YANG Chun-lei

(*Xicheng District Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100120, China)

【Abstract】 **Objective** To investigate the effect of nutrition and health education on primary school children and their parents in Xicheng district, and to provide evidences for effective intervention. **Methods** Stratified random cluster sampling was used to extract 771 students and 1 345 parents from 5 primary schools (3 intervention schools and 2 control schools) in Xicheng district. Through a year of nutrition education, the change of nutrition knowledge and breakfast behavior before and after intervention was compared. **Results** The awareness rate of nutrition was higher among students in the intervention schools than students of the control school ($P<0.05$), but the parents showed no significant increase ($P>0.05$). For the intervention of breakfast, students in the intervention schools showed significantly better behaviors, e. g. breakfast eating, intake off our types of food as well as breakfast quality, after intervention comparing to themselves before intervention and to the controls ($P<0.05$). The parents of the students behaved better after intervention in breakfast eating and intake of fruits and vegetables every day than before the intervention ($P<0.05$), others foods or breakfast quality remained unchanged ($P>0.05$). **Conclusion** School-based nutrition and health education can improve the nutritional knowledge of primary school students and improve their breakfast related behaviors. And "small hand big hands" in the form of parental education had limited effect on parents.

【Keywords】 Health education; Nutrition status; Students; Parents

目前我国儿童青少年面临的主要健康问题之一是营养不良和营养过剩的双重高涨[1-2],营养不良会影响孩子的认知发育、造成环境适应能力差、智力和学习能力的损伤,肥胖不仅影响青少年的身心健康,更是成年期慢性病的诱因[3]。由于儿童青少年是一个最具可塑性的人群[4,5],通过开展营养相关的健康教育干预活动,对学生普及营养知识、培养健康的生活方式,对他们的健康成长有着重要意义。于 2014 年 4 月 -2015 年 11 月,对北京市西城区部分小学生开展了以学校为基础系列营养健康教育干预活动,通过"小手拉大手"等形式对家长也进行了营养宣教,并在干预前后对学生及其家长的营养相关知识和饮食行为进行了效果评估。

1 对象与方法

1.1 对象 采取分层随机整群抽样的方法,在西城区抽取 5 所小学(3 所干预学校、2 所对照学校),干预学校的全体师生和学生家长均作为干预对象。问卷调查对象:学生为 3 ~5 年级,每个年级随机抽取 2 个班,每班的所有学生;家长为 1 ~5 年级每个年级随机抽取 2 个班,每班的所有学生家长。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查:采用中国儿童营养健康教育项目设计的调查问卷,在一年半的健康教育干预活动前后分别进行问卷调查,调查对象采用自填的方式,问卷内容包括营养相关知识和饮食相关行为等。

1.2.2 早餐营养质量评价:将早餐的食物分为"谷类"、"肉类"、"蔬菜水果类"和"大豆、奶类"4 种,食用 4 类食物评价为早餐营养充足,食用 3 类食物评价为早餐营养良好,食用 1 ~2 类食物评价为早餐营养较差[6,7]。

1.2.3 营养健康教育:(1)对学生:每周 0.5 课时的营养知识健康教育课,发放专用教材《健康校园》(中国疾控中心营养与健康所编制),学生人手一册,对学校讲课的老师提供教材的老师分册及配套课件;每周通过校园广播开展营养知识宣传;每学期开展营养专题的班级板报、自制健康小报及发放宣传折页、展板等。(2)对家长:发放营养知识宣传材料、家长信等;每学期开展一次营养健康知识讲座;采用"小手拉大手"的形式,通过学生向家长宣传营养知识。

1.3 统计学方法 用 EpiData 3.0 进行数据录入,数据经核对和清理后,用 SPSS 19.0 软件进行率的计算,不同人群的营养知识和早餐行为的比较用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 干预前后营养知识知晓率比较 干预前,干预校和对照校的男生、女生及其家长的营养知识知晓率差异均无统计学意义($P>0.05$)。干预后,干预校的男生和女生营养知识知晓率均高于自身干预前及对照校($P<0.05$),对照校学生的营养知识知晓率与干预前差异无统计学意义($P>0.05$);而家长的营养知识知晓率与自身干预前及对照校差异均无统计学意义($P>0.05$,表 1)。

2.2 干预前后学生早餐行为比较 通过干预,干预校小学生每天吃早餐行为从 77.3% 提高到 84.2%,且高于对照校;吃早餐的学生中,四类食物的摄入均有所增多,其中谷类摄入增加的最高,早餐质量营养充足及良好(包括 3 ~4 类食物)的行为增加,营养较差的行为降低;对照校学生除早餐中的豆、奶类食物摄入与干预前比有所增加外,其他行为均无明显变化(表 2)。

表 1　干预前后不同人群营养知识知晓率比较

人群	干预前				干预后			
	干预校		对照校		干预校		对照校	
	人数	知晓率/%	人数	知晓率/%	人数	知晓率/%	人数	知晓率/%
学生								
男	260	34.9	170	33.2	245	44.6*	171	36.5
女	203	36.7	138	32.9	186	46.0*	134	38.0
合计	463	35.7	308	33.1	431	45.2$^{**\triangle}$	305	37.1
家长	823	52.3	522	48.1	779	55.8	525	50.4

注：自身干预前后比较，$^{*}P<0.05$；自身干预前后比较，$^{**}P<0.01$；干预校与对照校比较，$^{\triangle}P<0.05$；干预校与对照校比较，$^{\triangle\triangle}P<0.01$。

表 2　干预前后小学生早餐行为比较

早餐行为	干预前				干预后			
	干预校		对照校		干预校		对照校	
	人数	报告率/%	人数	报告率/%	人数	报告率/%	人数	报告率/%
吃早餐频次								
不吃	463	3.2	308	2.6	431	1.4$^{\triangle\triangle}$	305	4.9
1～3 次/周	463	4.3	308	5.5	431	1.4$^{**\triangle\triangle}$	305	5.9
4～6 次/周	463	15.1	308	18.5	431	13.0$^{\triangle}$	305	18.4
每天吃	463	77.3	308	73.4	431	84.2$^{**\triangle\triangle}$	305	70.8
早餐种类								
谷类	448	75.9	300	71.3	425	87.8$^{**\triangle\triangle}$	290	77.2
肉蛋类	448	37.5	300	32.3	425	46.8$^{**\triangle\triangle}$	290	31.4
菜果类	448	37.1	300	37.3	425	44.0$^{*\triangle}$	290	37.2
豆、奶类	448	74.8	300	70.0	425	84.5**	290	82.8**
早餐质量								
营养充足	448	12.5	300	9.0	425	21.2$^{**\triangle\triangle}$	290	11.7
营养良好	448	25.7	300	25.3	425	34.6$^{**\triangle\triangle}$	290	27.2
营养较差	448	61.8	300	65.7	425	44.2$^{**\triangle\triangle}$	290	61.0

注：自身干预前后比较，$^{*}P<0.05$；自身干预前后比较，$^{**}P<0.01$；干预校与对照校比较，$^{\triangle}P<0.05$；干预校与对照校比较，$^{\triangle\triangle}P<0.01$。

2.3　干预前后家长早餐行为比较　干预后，干预校的学生家长每天吃早餐行为从 74.8% 提高到 79.2%，且高于对照校；吃早餐的家长中，蔬菜水果类食物的摄入从 32.3% 提高到 39.0%，但其他类食物及早餐营养质量无明显改变；对照校家长早餐相关行为与干预前比均无明显差异（表 3）。

表 3　干预前后家长早餐行为比较

早餐行为	干预前				干预后			
	干预校		对照校		干预校		对照校	
	人数	报告率/%	人数	报告率/%	人数	报告率/%	人数	报告率/%
吃早餐频次								
不吃	823	8.6	522	8.4	779	6.4	525	8.8
1～3 次/周	823	4.0	522	6.3	779	2.6	525	3.2
4～6 次/周	823	12.5	522	16.9	779	11.8	525	14.5
每天吃	823	74.8$^{\triangle}$	522	68.4	779	79.2$^{*\triangle}$	525	73.5
早餐种类								
谷类	752	89.5$^{\triangle}$	478	85.4	729	88.5	479	85.7
肉蛋类	752	48.3$^{\triangle\triangle}$	478	39.5	729	48.4$^{\triangle\triangle}$	479	36.7
菜果类	752	32.3$^{\triangle\triangle}$	478	24.5	729	39.0$^{**\triangle\triangle}$	479	25.5
豆、奶类	752	85.5	478	82.0	729	83.5	479	82.5
早餐质量								
营养充足	752	17.4$^{\triangle\triangle}$	478	11.9	729	18.8$^{\triangle\triangle}$	479	13.4
营养良好	752	35.9$^{\triangle\triangle}$	478	28.9	729	36.2$^{\triangle\triangle}$	479	28.8
营养较差	752	46.7$^{\triangle\triangle}$	478	59.2	729	45.0$^{\triangle\triangle}$	479	57.8

注：自身干预前后比较，$^{*}P<0.05$；自身干预前后比较，$^{**}P<0.01$；干预校与对照校比较，$^{\triangle}P<0.05$；干预校与对照校比较，$^{\triangle\triangle}P<0.01$。

3 讨论

3.1 通过对干预校一年半的系列营养健康教育活动,使干预校的小学生的营养知识知晓率、每天吃早餐行为、早餐食物的种类及营养质量均高于自身干预前及对照校,而对照校学生的营养知识知晓率及早餐相关行为前后比较均无明显变化。说明以学校为基础开展营养健康教育,对提高小学生营养知识水平、转变营养态度和改善饮食行为具有明显效果,这与梁健平等[8-10]的调查结果一致。因为儿童的大多数时间是在学校度过的,学校的健康教育活动,便于组织实施和持续进行,实践证明,学校是开展健康教育效果最好、时机最佳和健康促进最理想的场所[4,5]。

3.2 每天吃早餐是世界卫生组织倡导的一种健康促进行为,不吃早餐是儿童肥胖的独立危险因素[11]。本次研究,干预校的学生和家长每日吃早餐的行为通过干预后提高到 84.2% 和 79.2%,高于段一凡、宋超等[7,12]的调查结果,低于张海蓉等[13,14]调查结果。此外,干预校学生早餐中的谷类、奶豆类、肉蛋类和菜果类食物在干预后虽然有所提高,但肉蛋类、菜果类食品的摄入仍然未超过半数,而且只有 21.1% 的学生早餐质量是营养充分的,这些与干预校家长的早餐食物结构及早餐质量类似。究其原因可能是由于小学生年龄较小,对于知识指导自身行为等方面能力不足,早餐大多数是由家长准备[6],所以提高家长的营养知识水平和意识,对于改善学生的饮食结构及习惯至关重要。

3.3 研究中发现,干预校的家长每日早餐行为和早餐中蔬菜水果类食物的摄入高于干预前,但营养知识知晓率和早餐营养质量与自身干预前及对照校比均无明显提高,这与夏庆华等[15,16]的调查结果不一致,分析原因,可能是由于家长作为生活方式基本定型的群体,通过"小手拉大手"的宣教形式对其固有的行为影响有限。因为小学生尚缺乏独立生活能力,父母的言行举止对其有重要的影响。建议通过社区、医院或就业单位等多途径开展营养健康教育,进一步提高家长的营养知识及健康素养水平。

参考文献

[1] 刘峥, 郭欣, 段佳丽,等. 北京市 2009-2010 年度中小学生营养状况及健康行为分析[J]. 中国学校卫生, 2012, 33(6):656-658.

[2] 黄珍茹, 高润颖, 张雅莉,等. 上海市中小学生在校午餐与营养状况调查[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2017, 37(1):106-109.

[3] 季成叶. 儿童少年卫生学[M]. 7 版. 北京: 人民卫生出版社,2012:136-159.

[4] 马骁. 健康教育学[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2012:210-218.

[5] 曹蕾. 对发展我国学校健康教育的思考[J]. 江苏卫生事业管理, 2009, 20(6):118-119.

[6] 胡小琪, 范轶欧, 郝利楠,等. 我国 7 城市中小学生早餐行为的调查[J]. 营养学报, 2010, 32(1):39-42.

[7] 段一凡, 刘爱玲, 张倩,等. 城市儿童 1998 年和 2008 年早餐行为比较[J]. 中国学校卫生, 2011, 32(12):1417-1419.

[8] 梁健平, 陈静仪, 林嘉玲,等. 广州市小学生膳食营养知识健康教育干预效果评价[J]. 中国学校卫生, 2016, 37(8):1170-1172.

[9] 陈晓英, 张洪斌, 张燕,等. 海南省农村黎族初中学生早餐情况调查与营养知识教育效果评价[J]. 预防医学论坛, 2008, 14(2):132-134.

[10] 张伟, 付爱民, 靳淑珍,等. 济南市小学生营养健康教育效果评价[J]. 中国学校卫生, 2015, 36(1):61-62.

[11] 李艳平, 胡小琪, 马文军,等. 我国 4 城市儿童少年食用早餐频度和肥胖率关系分析[J]. 中国学校卫生, 2005, 26(1):10-12.

[12] 宋超, 郭海军, 宫伟彦,等. 我国 4 城市中小学生家长饮食行为现状[J]. 中国学校卫生, 2015, 36(7):1010-1013.

[13] 张海蓉. 内蒙古呼和浩特市中小学学生早餐现状调查[J]. 职业与健康,2014,30(3):329-330.

[14] 王丽, 付慧英, 聂晶. 北京市门头沟区 199 名中小学生健康知识及行为调查[J]. 首都公共卫生, 2015, 9(2):86-88.

[15] 夏庆华, 孙建平. 中学生及其家长合理营养综合干预效果评价[J]. 中国学校卫生, 2006, 27(6):481-482.

[16] 唐咏梅, 宁鸿珍, 周瑞华,等. 唐山市小学生家长营养教育效果评价[J]. 中国学校卫生, 2002, 23(1):18-19.

(收稿日期:2017-05-25)

中图分类号:R181.38 文献标识码:A 文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0077 - 04 【专栏 · 食品营养与安全】

北京市 3 566 名中小学生高尿酸血症患病情况及相关因素

郭丹丹 喻颖杰 余晓辉 李红 赵耀

【摘要】 **目的** 了解北京市中小学生高尿酸血症检出情况及相关因素,为进一步采取防控措施提供数据支持。**方法** 采用多阶段分层整群抽样方法于北京市 3 个城区、4 个郊区每区选取小学、初中各 4 所学校共 3 566 名中小学生进行调查。通过问卷调查、体格检查和实验室检查方式获得调查对象年龄、性别、身高、体重、生化指标等信息,采用非条件 Logistic 回归模型探讨高尿酸血症的相关因素。**结果** 高尿酸血症检出率为 7.3%,男性(11.0%)高于女性(3.4%),随着年级的增高检出率逐渐增加。高年级(五年级 $OR = 4.29, P < 0.01$;初一年级 $OR = 16.07, P < 0.01$)、男性($OR = 3.13, P < 0.01$)、高 LDL-C($OR = 1.07, P < 0.05$)、低 HDL-C($OR = 1.72, P < 0.01$)、超重/肥胖($OR = 3.73, P < 0.01$)为高尿酸血症的相关因素。**结论** 应采取综合性措施防治高尿酸血症,对中小学生应加强相关知识健康教育,增强体育锻炼,注意饮食结构,同时应定期进行体检,尽早发现尿酸水平异常,及时采取相应措施,减缓高尿酸血症年轻化的趋势。

【关键词】 高尿酸血症;相关因素;中小学生

Analysis on prevalence and related factors of hyperuricemia among 3 566 primary and middle school students in Beijing

GUO Dan-dan, YU Ying-jie, YU Xiao-hui, LI Hong, ZHAO Yao

(*Beijing Centers for Preventive Medical Research/Beijing Center for Disease Control and Prevention, Beijing* 100020, *China*)

【**Abstract**】 **Objective** To understand the prevalence and risk factors of hyperuricemia among primary and middle school students in Beijing, and to provide support for disease prevention. **Methods** Multistage stratified cluster sampling method was used to select 3566 primary and middle school students from 3 urban areas and 4 suburbs in Beijing, including 4 primary schools and 4 middle schools were selected from every district. The information of age, gender, height, body weight and biochemical indexes were obtained by questionnaire, physical examination and laboratory examination. Non-conditional logistic regression was used to explore theinfluence factors of hyperuricemia among primary and middle school students. **Results** The prevalence of hyperuricemiawas 7.3%. Male (11%) was higher than female (3.4%), and the prevalence increased with grades. High grade (fifth grade $OR = 4.29, P < 0.01$;junior grade one $OR = 16.07, P < 0.01$), male($OR = 3.13, P < 0.01$), high LDL-C ($OR = 1.07, P < 0.05$), low HDL-C($OR = 1.72, P < 0.01$), Overweight or obesity ($OR = 3.73, P < 0.01$) were the risk factors for hyperuricemia. **Conclusion** Comprehensive measures should be taken in the prevention and treatment of hyperuricemia. To strengthen the health education of primary and middle school students with hyperuricemia knowledge, physical exercise, and pay attention to diet structure should be promoted. At the same time, regular physical examination should be carried out as soon as possible to find abnormal uric acid levels and timely measures should be taken to reduce the tendency of hyperuricemia.

【**Keywords**】 Hyperuricemia;Related factors;Primary and middle school students

随着我国经济发展和居民生活水平提高,人们的生活方式和饮食习惯也发生改变,慢性疾病发病呈现年轻化和快速上升趋势[1]。国内外对儿童青少年糖尿病、高血压等慢性疾病报道较多,但对高尿酸血症(hyperuricemia, HUA)的关注相对较少。任何原因引起尿酸生成增多和(或)尿酸排出减少均可导致高尿酸血症[2]。研究显示,高尿酸血症引起的公共健康问题日趋严重,儿童高尿酸血症可逐步发展为痛风、尿酸性肾病、肾结石、尿毒症,而且与代谢综合征及其组分密切相关,也是心血管疾病的独立危险因素和成年后高血压病发生的预测因素[3,4]。现利用 2015 年北京市在 7 个区开展的中小学生营养与健康状况调查数据,分析中小学生高尿酸血症检出率及相关因素,

作者单位:100020,北京市预防医学研究中心/北京市疾病预防控制中心
通信作者:赵耀, E-mail:yue1112@163.com

旨在为制定高尿酸血症综合防控措施提供参考。

1 对象与方法

1.1 调查对象 为 2015 年北京市西城、海淀、朝阳、通州、房山、昌平、密云区每区 4 所小学和 4 所中学的一、三、五年级和初一年级的学生,共计 3 566 名。

1.2 抽样方法 采用多阶段分层整群抽样方法,以既往调查中儿童青少年高尿酸血症检出率 10.7% 计算样本量[5],共需 3 420 人。第一阶段:考虑人口、经济、社会文化水平、地理位置等因素,共抽取 7 个区作为调查区。第二阶段:在每个区内利用简单随机抽样法抽取 4 所小学和 4 所中学。第三阶段:按年级分为四层,每所小学调查一、三和五年级,中学调查初一年级的学生,共计 3 566 名。

1.3 调查方法

1.3.1 基本信息: 通过问卷调查方式获得调查对象的年龄、性别、民族、住址等基本信息。

1.3.2 体格检查: 使用统一配备的立柱型身高计和电子体重秤,测量身高和体重,按照《学生健康检查技术规范(GB/T 26343 - 2010)》的要求进行[6],经计算获得体质指数(body mass index,BMI)。

1.3.3 实验室检查: 取空腹静脉血 5 mL,采血管不加抗凝剂,30 min 内分离血清,放置于冻存盒中,并立即放入带冰排的保温箱,当天尽快送往实验室采用全自动生化分析仪(日立 7600)测定血尿酸(serum uric acid,SUA)、空腹血糖(fasting plasma glucose,FPG)、总胆固醇(total cholesterol,TC)、甘油三酯(triglyceride,TG)、高密度脂蛋白(high density lipoprotein-cholesterol,HDL-C)和低密度脂蛋白(low density lipoprotein-cholesterol,LDL-C)。

1.4 诊断标准

1.4.1 高尿酸血症诊断标准: 参照《诸福棠实用儿科学》[7],SUA≥416 μmol/L 为高尿酸血症。

1.4.2 超重和肥胖诊断标准: 以 BMI 判断学生超重、肥胖。5 ~ 6 岁儿童参照 WHO 2007 年生长发育参考值,1 < BMI Z 评分≤2 为超重,BMI Z 评分 > 2 为肥胖。7 岁及以上儿童超重和肥胖标准参照《学生健康检查技术规范》(GB/T 26343 - 2010)。

1.4.3 血脂异常: 参照 2006 年中华医学会儿科学分会提出的《儿童青少年血脂异常防治专家共识》[8],TG≥1.70 mmol/L,TC≥5.18 mmol/L,LDL-C≥3.37 mmol/L,HDL-C < 1.04 mmol/L,符合其中一项可判为血脂异常。

1.4.4 高血糖: 参照美国糖尿病协会(ADA)《Standards of Medical Care in Diabetes, 2017》[9],5.6 mmol/L≤空腹血糖 < 7.0 mmol/L 为空腹血糖受损,空腹血糖≥7.0 为糖尿病。

1.5 统计学方法 采用 Epi Data 3.0 进行数据录入,数据库经逻辑检错、整理后,用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。单因素分析采用 χ^2 检验,多因素分析采用非条件 logistic 回归,$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况 共调查 3 566 名中小学生,年龄分布 5 ~ 15 岁,其中男生 1 825 人(51.2%),女生 1 741 人(48.8%),男女比例为 1.05∶1。尿酸正常 3 306 人,高尿酸血症 260 人,HUA 检出率为 7.3%,其中男生 200 人(11.0%),女生 60 人(3.4%),男性检出率高于女性,差异有统计学意义($\chi^2 = 74.40$,$P < 0.01$,表 1)。

表 1 不同年级、性别分层高尿酸血症检出情况

年级	男性			女性		
	人数	高尿酸血症例数	检出率/%	人数	高尿酸血症例数	检出率/%
一	450	10	2.2	419	3	0.7
三	421	16	3.8	472	6	1.3
五	486	38	7.8	405	20	4.9
初一	468	136	29.1	439	31	7.1
合计	1 825	200	11.0	1 741	60	3.4

2.2 单因素分析 由于资料不服从正态分布,故采用卡方检验进行单因素分析。结果显示,不同年级、性别、地区、是否为高 TG、是否为高 LDL-C、是否为低 HDL-C、是否患高血糖、是否为超重/肥胖差异有统计学意义($P < 0.05$,表 2)。

2.3 多因素 Logistic 回归分析 以单因素分析中有意义的变量作为自变量,以是否患高尿酸血症为因变量,进行非条件 Logistic 回归分析。结果显示,在调整了性别、年级等因素之后,高年级、男性、高 LDL-C、低 HDL-C、超重和肥胖与高尿酸血症存在关联关系,是高尿酸血症的相关因素($P < 0.05$,表 3)。

表 2　3 566 名中小学生高尿酸血症相关因素的单因素分析

变量	人数	百分比	高尿酸血症		χ^2 值	*P*
			例数	检出率/%		
年级					241.15	<0.01
一	869	24.4	13	1.5		
三	899	25.2	22	2.4		
五	891	25.0	58	6.5		
初一	907	25.4	167	18.4		
性别					74.40	<0.01
男	1825	51.2	200	11.0		
女	1741	48.8	60	3.4		
地区					5.53	<0.05
城区	1 439	40.4	87	6.0		
郊区	2 127	59.6	173	8.1		
TC					0.94	>0.05
正常	3337	93.6	247	7.4		
高 TC	229	6.4	13	5.7		
TG					32.50	<0.01
正常	3429	96.2	233	6.8		
高 TG	137	3.8	27	19.7		
LDL-C					5.84	<0.05
正常	3258	91.4	227	7.0		
高 LDL-C	308	8.6	33	10.7		
HDL-C					67.37	<0.01
正常	3203	89.8	195	6.1		
低 HDL-C	363	10.2	65	17.9		
体型					135.56	<0.01
正常	2387	66.9	89	3.7		
超重/肥胖	1179	33.1	171	14.5		
血糖					13.15	<0.01
正常	3345	93.8	231	6.9		
空腹血糖受损	216	6.1	29	13.4		
糖尿病	5	0.1	0	0.0		

表 3　3 566 名中小学生高尿酸血症相关因素的多因素 Logistic 回归分析

影响因素	β 值	SE	χ^2 值	*P*	OR 值(*95% CI*)
常量	-3.43	0.36	90.49	<0.01	0.03
年级					
一					1
三	0.58	0.36	2.68	>0.05	1.79(0.89-3.61)
五	1.46	0.32	21.35	<0.01	4.29(2.31-7.95)
初一	2.78	0.30	86.45	<0.01	16.07(8.95-28.85)
性别					
女					1
男	1.14	0.16	50.24	<0.01	3.13(2.28-4.30)
LDL-C					
正常					1
高 LDL-C	0.53	0.22	5.72	<0.05	1.70(1.10-2.63)
HDL-C					
正常					1
低 HDL-C	0.54	0.18	8.83	<0.01	1.72(1.20-2.45)
体型					
正常					1
超重/肥胖	1.32	0.15	76.70	<0.01	3.73(2.78-5.01)

3　讨论

3.1　分析结果显示,男生 HUA 检出率高于女生,与文献报道一致[5,10]。在对成人的研究中显示,雄激素使磷脂膜对尿酸结晶有易感性,而雌激素正好相反,会促进肾脏排泄尿酸,因而女性发病年龄明显晚于男性[11-12]。男性通常酒类及高嘌呤食物摄入较多,使

体内尿酸增加,排出减少[13]。但在中小学生男性检出检出率高于女性原因尚不明确,需进一步研究。

3.2 超重/肥胖是 HUA 发生的相关因素。美国 Framingham 一项研究显示,男性体重增加 30%,血清尿酸含量增加 1.0 mg/dL,女性体重增加 50%,血清尿酸含量增加 0.8 mg/dL[14]。Bogalusa 心脏研究机构在一项研究中发现正常儿童男性和女性 HUA 发病率分别是 8.1% 和 8.5%,而肥胖儿童则达到 24.6% 和 23.9%[15]。吴汝香等[10]对福建省 2 ~ 17 岁人群进行的调查也显示肥胖儿童青少年患 HUA 的危险性高于一般人群,与本研究结果一致。其原因是肥胖基因产物 leptin 和尿酸水平存在一种剂量依赖关系的正相关,高尿酸可以刺激 leptin 基因表达或减少其清除,而 leptin 又通过直接减少尿酸的肾脏排泄而致 HUA[16]。

3.3 高 LDL-C 和低 HDL-C 是 HUA 危险因素,使 HUA 的发生风险分别上升了 1.65 和 2.29 倍。国内外研究也显示[17-20],血脂代谢异常可增加高尿酸血症等代谢综合征的发病风险,儿童青少年中血尿酸浓度与 TC、TG、LDL-C 等相关。但并不能提出 HUA 和血脂代谢等相关指标的因果关系,需要长期随访研究证实。此外,HUA 还与膳食因素和高血压密切相关,本研究未涉及膳食和血压的影响因素,需进一步积累资料进行详细分析。

综上所述,北京市中小学生 HUA 的检出率随年级的增高而增加,高年级(五年级、初一年级)、男性、超重/肥胖、高 LDL-C 和低 HDL-C 是高尿酸血症的相关因素。应采取综合性措施防治 HUA,应加强中小学生 HUA 知识健康教育,增强体育锻炼,注意饮食结构,同时应定期进行体格检查,尽早发现尿酸水平异常,及时采取相应的措施,减少 HUA 年轻化趋势。

志谢 感谢北京市西城、海淀、朝阳、通州、房山、昌平、密云区疾病预防控制中心工作人员在调查中给予的支持和帮助

参考文献

[1] 国家卫生计生委疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病状况报告[R]. 北京:人民卫生出版社,2015.

[2] 安雅婷,杨培树,王雅琦,等. 高尿酸血症发病机制及药物治疗[J]. 天津药学,2015,27(5):72 - 75.

[3] MALIAVSKAIA S I,LEBEDEV A V,TEMOVSKAIA V A. Chronic asymptomatic hyperuricemia as a marker of atherogenic risk in children[J]. Kardiologiia, 2007, 47(3):62 - 66.

[4] ALPER A B Jr, CHEN W, YAU L, et al. Childhood uric acid predicts adult blood pressure:the bogalusa heart study[J]. Hypertension,2005,45(1):34 - 38.

[5] 于丽华,刘英,王菁. 青岛市 7 - 15 岁儿童高尿酸血症发生率调查[J]. 标记免疫分析与临床,2013,20(2):116 - 117.

[6] 国家卫生计生委. GB/T 26343 - 2010 学生健康检查技术规范[S]. 北京:中国标准出版社,2011.

[7] 胡亚美,江载芳. 诸福棠实用儿科学[M]. 北京:人民卫生出版社,2002.

[8] 中华医学会儿科学分会儿童保健学组. 儿童青少年血脂异常防治专家共识[J]. 中华儿科杂志,2009,47(6):426 - 428.

[9] MARATHE P H, GAO H X, CLOSE K L. American diabetes association standards of medical care in diabetes 2017[J]. J Diabetes,2017,9(4):320.

[10] 吴汝香,林珊. 儿童肥胖与高尿酸血症的相关性分析[J]. 国际检验医学杂志,2015,30(3):322 - 323.

[11] 卢雪婷,于祥远,秦林原,等. 13675 例体检者高尿酸血症的检出率及其与体重指数、血脂、血糖的相关性研究[J]. 现代预防医学,2015,42(4):713 - 716.

[12] 林曦阳,袁雪,刘俊田,等. 天津地区 45229 名健康体检者男女性尿酸水平差别及高尿酸血症影响因素[J]. 中国慢性病预防与控制,2016,24(12):904 - 908.

[13] 马巧兰,蒋卓勤,邓亮. 生活方式和膳食因素与高尿酸血症关系的病例对照研究[J]. 公共卫生与预防医学,2012,34(2):29 - 32.

[14] COLLETON B F, LARSON M G, KANNEL W B, et al. Serurn ruic acid and risk for cardiovasculai disease and death: The framingham heart study[J]. Ann InterMed, 1999,131(1):7 - 13.

[15] SRINIVASAN S R, BAO W, WATTIGNEY W A, et al. Adolescent over-weight is associated with adult overweight and related multiple cardiovascu-lar risk factors: The Bogalusa Heart Study[J]. Metabolism, 1996, 45(2):235 - 240.

[16] FRUEHWALD-SCHELTES B, PETERS A, KEM W, et al. Serum lePt is associated with serum uric acid concebtral in humans[J]. Metabolism, 1999,48(6):677 - 680.

[17] 王彤,刘戈力,郑荣秀,等. 儿童代谢综合征尿酸变化及其与心血管危险因素的关系[J]. 临床儿科杂志,2009,27(2):1126 - 1130.

[18] VAYA A, RIVERA L, HEMANDEZ -MIJARES A, et al. Association of metabolic syndrome and its components with hyperuricemia in a Mediterranean population[J]. Clin Hemorheol Microcirc,2015,60(3):327 - 334.

[19] MUNTNER P, SRINIVASAN S, MENKE A, et al. Impact of childhood metabolic syndram components on the risk of elevated uric acid in adulthood: the bogalusa heart study[J]. Am J Med Sci,2008,335(5):332 - 337.

[20] 卢雪婷,于祥远,秦林原,等. 13675 例体检者高尿酸血症的检出率及其与体重指数、血脂、血糖的相关性研究[J]. 现代预防医学,2015,42(4):713 - 716.

(收稿日期:2017 - 07 - 05)

中图分类号:R715.3,R378.99⁺4 文献标识码:A 文章编号:1673-7830(2018)02-0081-04 【专栏·食品营养与安全】

北京市房山区孕妇饮食卫生行为及单增李斯特菌病高危食品食用情况

赵霞 刘玉茹 黄少平 张萌萌 周彦明 张冬然 李爱军 马晓晨

【摘要】 **目的** 了解孕妇饮食卫生行为及单增李斯特菌病高危食品食用情况。**方法** 对 2015 年 10 月-2016 年 12 月在北京市房山区 2 家医院就诊的 1 445 名孕妇进行问卷调查。**结果** 有效样本量为 1 371 人,孕早、中、晚期分别为 491、437 和 443 人。74.7% 的调查对象在冰箱存放食品时能做到生熟分开,清洗冰箱的频率以每年 1~2 次为最多,占 45.6%。使用砧板切过生肉后,仅 40.5% 的调查对象会换用专门砧板切直接入口食品(熟食)。有 47.9% 的孕妇在过去 4 周曾经吃剩饭、菜,但绝大多数人会加热后再吃(89.8%)。在外吃早、中、晚餐的构成比分别为 69.2%、66.4% 和 45.5%。在外吃早、午、晚餐最多的场所分别是快餐店和饭店。单增李斯特菌病高危食品中,食用率最高的是生食水果(97.8%),最低是生食海产品(10.3%)。**结论** 应针对性地加强孕妇预防单增李斯特菌感染的卫生宣教,降低该人群感染风险。

【关键词】 单增李斯特菌病;高危食品;食品卫生;就餐行为;孕妇

Investigation on dietary hygiene behaviors and consumption of high risk foods for listeriosis among pregnant women of Fangshan in Beijing

ZHAO Xia*, LIU Yu-ru, HUANG Shao-ping, ZHANG Meng-meng, ZHOU Yan-ming, ZHANG Dong-ran, LI Ai-jun, MA Xiao-chen

(*Fangshan District Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102488, China)

【Abstract】 **Objective** To understand dietary hygiene behaviors and consumption of high risk foods for listeriosis among pregnant women. **Methods** A total of 1 445 subjects were randomly selected in 2 hospitals from Oct 2015 to Dec 2016 in Fangshan district of Beijing. Each participant was invited to receive a standardized questionnaire interview. **Results** A total of 1 371 valid questionnaires were collected. The numbers of respondents during their first, second and third trimester were 491, 437 and 443, respectively. Among the respondents, 74.7% could store raw and cooked foods separately in refrigerator and 45.6% washed their refrigerators once to twice per year. Only 40.5% of the respondents changed specific chopping board for cooked meats after cutting raw meats. In the past 4 weeks, 47.9% had left food and 89.8% of them heated the food before eating. The constitutional ratio of having breakfast, lunch and dinner in restaurants were 69.2%, 66.4% and 45.5%, respectively. The most common places for breakfast, lunch and dinner were snack bars and restaurants. Among the high risk foods for listeriosis, raw fruits were respondents' favorites (97.8%) while raw seafood was the most unpopular (10.3%). **Conclusion** It was important to give pregnant women specific health education on listerosis to decrease risk level among this group of persons.

【Keywords】 Listeriosis; High risk food; Food hygiene; Eating practice; Pregnant woman

单增李斯特菌病(listeriosis,LD)是由单核细胞增生性李斯特菌(listeriamonocytogenes,LM)所致的人畜共患感染性疾病。该病虽然发病率不高,但病死率高,孕妇是单增李斯特菌病易感人群,感染单增李斯特菌后可导致流产、死胎、早产及严重的新生儿感染,孕妇的流产、死胎率为 27%~33%[1,2],新生儿病死率可高达 56%[3]。我国有多例单增李斯特菌感染病例的报道[3-6],北京市也有数例孕妇感染单增李斯特菌导致流产、死胎的报告[7-9]。现通过问卷调查了解孕妇饮食卫生行为及单增李斯特菌病高危食品食用情况,为开展针对性的健康教育干预工作提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象 现场调查时间为 2015 年 10 月-2016 年 12 月,以北京市房山区妇幼保健院和良乡医院作为调查现场,孕早、中、晚期孕妇共 1 445 人参加调查。

作者单位:102488,北京市房山区疾病预防控制中心(赵霞,刘玉茹,黄少平,张萌萌,周彦明,张冬然,李爱军);北京市疾病预防控制中心(马晓晨)

1.2 调查内容及方式 调查内容包括一般人口学特征、生活卫生习惯、就餐行为及单增李斯特菌病高危食品食用频率。调查前均签署知情同意书。调查问卷由调查对象自填或由经过培训的医务人员以面对面方式询问调查,由经过培训的医务人员审核问卷。

1.3 统计学方法 问卷录入公司对问卷进行扫描录入,采用 SPSS 18.0 统计软件进行数据清理和分析。计数资料采用百分率。

2 结果

2.1 基本情况 共调查孕妇 1 445 人,剔除一般人口学特征变量缺失记录,有效问卷 1 371 份,有效率为 94.88%。调查对象中 1 314 人为汉族,占 95.8%;年龄范围 18 ~ 43 岁,平均年龄(28.83 ± 3.89)岁,1 110 人在 25 ~ 34 岁,占 81.0%;孕早、中、晚期分别为 491、437 和 443 人;文化程度以大专和本科及以上为主,占 72.6%;家庭人均月收入以 5 000 元以上为主,占 52.7%(表 1)。

表 1 调查对象基本情况

指标分类	调查人数	构成比/%
民族		
汉族	1 314	95.8
少数民族	57	4.2
年龄组/岁		
18 ~	154	11.2
25 ~	1 110	81.0
≥35	107	7.8
孕期		
孕早期	491	35.8
孕中期	437	31.9
孕晚期	443	32.3
学历		
小学以下	5	0.4
初中	113	8.2
高中/中专	257	18.7
大专	475	34.6
本科及以上	521	38.0
家庭人均月收入/元		
≤2000	41	3.0
2001 ~	608	44.3
5001 ~	411	30.0
8001 ~	311	22.7

2.2 孕妇的食品卫生行为 调查对象最常购买生肉的场所是商场/超市,共 817 名,占有应答调查对象的 59.9%;74.7% 的调查对象在冰箱存放食品时能做到生熟分开;清洗冰箱的频率以每年 1 ~ 2 次为最多,占有应答调查对象 45.6%,1 年以上才清洗 1 次的占 30.9%;在使用砧板切过生肉后,仅 40.5% 的调查对象会换用专门砧板切直接入口的食品(熟食);处理完生肉后,49.3% 的调查对象几乎总是会洗手再继续其他烹调步骤(表 2)。

表 2 调查对象的食品卫生行为

食品卫生行为	人数	构成比/%
过去 4 周最常去购买生肉的场所		
未应答	8	—
商场/超市	817	59.9
农贸市场	350	25.7
路边摊/流动摊位	16	1.2
从来不购买	180	13.2
冰箱存放食品是否生熟分开		
是	1 024	74.7
否	347	25.3
清洗冰箱的频率/次·年$^{-1}$		
未应答	6	—
<1	422	30.9
1 ~ 2	623	45.6
3 ~ 5	225	16.5
>5	95	7.0
切生肉后如继续切直接入口食品(熟食)怎么做		
未应答	10	—
不做任何处理直接使用这块砧板	20	1.5
只用抹布擦拭砧板后再用	57	4.2
只用自来水冲洗砧板后再用	651	47.8
使用切砧板的另一面	70	5.1
换另一块专门切熟食的砧板	551	40.5
其他	12	0.9
处理过生肉后是否洗手		
未应答	1	—
几乎总是	676	49.3
经常	463	33.8
偶尔	220	16.1
从来没有	11	0.8

2.3 孕妇就餐行为 对孕妇过去 4 周就餐行为调查发现,47.9% 孕妇曾经吃剩饭剩菜,但绝大多数人会加热后再吃,几乎总是加热的占 65.9%;在外吃早、中、晚餐的构成比分别为 69.2%、66.4% 和 45.5%;在所有回答就餐场所的调查对象中发现,在外吃早、午、晚餐最多的场所分别是快餐店和饭店(表 3)。

2.4 过去 4 周孕妇单增李斯特菌病高危食品摄入情况 调查发现,食用率最高的是生食水果(97.8%),其次是凉拌菜(81.7%),其他食用率较高的还有生食蔬菜(65.9%)、奶制品(62.1%)等,食用率最低的是生食海产品(10.3%,表 4)。

3 讨论

3.1 此次调查发现,仅 74.7% 的孕妇在冰箱存放食品时能做到生熟分开,清洗冰箱的频率以每年 1 ~ 2 次为最多(45.6%),在使用砧板切过生肉后,仅 40.5% 的调查对象会换用专门切熟食的砧板切直接入口的食品(熟食),这些行为很容易造成即食食品污

表 3 调查对象的就餐行为

就餐行为	人数	构成比/ %
过去 4 周是否吃剩饭剩菜		
未应答	5	–
是	654	47.9
否	712	52.1
食用剩饭菜是否加热		
未应答	6	–
几乎总是	427	65.9
经常	155	23.9
偶尔	65	10.0
从来没有	1	0.2
在外吃早餐频率/次·周$^{-1}$		
≥5	248	18.1
3 ~ 4	313	22.8
1 ~ 2	388	28.3
从不在外吃	422	30.8
在外吃早餐场所		
未应答	13	–
快餐店	351	37.5
饭店	103	11.0
摊点	292	31.2
食堂	190	20.3
在外吃午餐频率/次·周$^{-1}$		
≥5	325	23.7
3 ~ 4	244	17.8
1 ~ 2	341	24.9
从不在外吃	461	33.6
在外吃午餐场所		
未应答	17	–
快餐店	203	22.7
饭店	358	40.1
摊点	11	1.2
食堂	321	35.9
在外吃晚餐频率/次·周$^{-1}$		
≥5	64	4.7
3 ~ 4	111	8.1
1 ~ 2	449	32.7
从不在外吃	747	54.5
在外吃晚餐场所		
未应答	14	–
快餐店	90	14.8
饭店	446	73.1
摊点	5	0.8
食堂	69	11.3

表 4 过去 4 周摄入单增李斯特菌病高危食品的情况

食用的高危食品	人数	构成比/%
熟肉制品	780	56.9
生食海产品	141	10.3
烧烤食品	351	25.6
生食蔬菜	903	65.9
生食水果	1 341	97.8
鲜榨果蔬汁	372	27.1
冰淇淋	438	31.9
即食豆制品	689	50.3
凉拌菜	1 120	81.7
奶制品	851	62.1
糕点	809	59.0

染单增李斯特菌,引起食用者感染。研究报道,单增李斯特菌在生肉制品中阳性率 6.2% ~ 8.8%[10, 11],熟肉制品的阳性率 1.22%[11],且在即食熟肉制品主要致病菌的风险排序中居第一位[12]。

3.2 调查对象过去 4 周在外吃早、中、晚餐的构成比大于北京市 2011 年居民营养调查在外就餐的比例,可能与年龄构成及调查方法不同有关[13]。在外就餐增加了食源性疾病传播的机会。孕妇作为特殊人群,其营养及健康状态影响着子代一生的健康,为预防孕妇感染致病菌,非常有必要引导其在外科学地选择食物及就餐地点。

3.3 生食海产品、熟肉制品、生食蔬菜等是单增李斯特菌病的高危食品[14]。因为孕期特殊的细胞免疫抑制及单增李斯特菌对胎盘的亲和力,孕妇感染单增李斯特菌病的几率比普通人群要高 18 倍[15],更应该注意避免摄入高危食品。应该针对性地对孕妇进行健康教育,水果蔬菜彻底清洗干净后再食用,建议食用加热熟肉制品,尽量少生食海产品。

志谢 感谢北京市疾病预防控制中心营养与食品卫生所各位老师的指导,特别感谢房山区妇幼保健院、良乡医院参与调查的各位医生

参考文献

[1] GILLESPIE I A, MCLAUCHLIN J, LITTLE C L, et al. Disease presentation in relation to infection foci for non-pregnancy-associated human listeriosis in England and Wales, 2001 to 2007[J]. J Clin Microbiol, 2009, 47(10):3301 – 3307.

[2] ELINAV H, HERSHKO-KLEMENT A, VALINSKY L, et al. Pregnancy-associated listeriosis: clinical characteristics and geospatial analysis of a 10-year period in Israel[J]. Clin Infect Dis, 2014, 59(7):953 – 961.

[3] 冯延芳, 冉陆, 张立实. 2000 – 2009 年中国李斯特菌病文献报告病例分析[J]. 疾病监测, 2011, 26(8):654 – 659.

[4] WANG H L, GHANEM K G, WANG P, et al. Listeriosis at a tertiary care hospital in beijing, china: high prevalence of nonclustered healthcare-associated cases among adult patients[J]. Clin Infect Dis, 2013, 56(5): 666 – 676.

[5] FENG Y, WU S, VARMA J K, et al. Systematic review of human listeriosis in China, 1964 – 2010[J]. Trop Med Int Health, 2013, 18(10):1248 – 1256.

[6] 孙照琨, 吴璇, 陈蕊, 等. 李斯特菌病既往中国文献报告病例分析[J]. 中国微生态学杂志, 2016, 28(11): 1323 – 1326.

[7] 王丽丽, 陈倩. 1 例孕妇感染李斯特菌病例的病原学分析及分子特征研究[J]. 首都公共卫生, 2016, 10(3): 103 – 106.

中图分类号:R151.3,Q946.48 文献标识码:A 文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0084 - 05 【专栏 · 食品营养与安全】

北京市售食用植物油植物甾醇构成及含量分析

屠瑞莹 吴国华 罗仁才 赵榕 李兵 范赛 刘伟 赵海燕

【摘要】 **目的** 应用超高效液相色谱(UPLC)测定北京市售食用植物油中的 4 种植物甾醇,研究植物甾醇在食用植物油中的构成及含量。**方法** 选择市售 56 份单一组分食用植物油和 7 份调和油样品,采用超高效液相色谱法测定菜油甾醇、豆甾醇、菜籽甾醇和 β - 谷甾醇含量。**结果** 六类单一组分食用植物油中,玉米油和菜籽油甾醇总量最高,平均为 8 916.6 和 8 811.1 μg/g。六类植物油均含有 β - 谷甾醇和菜油甾醇,且均不能全部检出所有 4 种甾醇。**结论** 不同类单一组分食用植物油中植物甾醇含量和百分比例各不相同,同类植物油植物甾醇比例基本一致。

【关键词】 植物甾醇;植物油;超高效液相色谱

Analysis of phytosterols in edible vegetable oils on the market in Beijing

TU Rui-ying, WU Guo-hua, LUO Ren-cai, ZHAO Rong, LI Bing, FAN Sai, LIU Wei, ZHAO Hai-yan

(*Beijing Centers for Disease Control and Prevention /Beijing Centers for Preventive Medicine Research, Beijing* 100013, *China*)

【**Abstract**】 **Objective** To study the constitutions and contents of phytosterols in edible vegetable oils by ultra performance liquid chromatography (UPLC) method. **Methods** Fifty-six edible vegetable oil samples and 7 blend oil samples were analyzed for the contents of campesterol, stigmasterol, brassicasterol and β-sitosterol by ultra performance liquid chromatography. **Results** The amounts of phytosterols in corn oil and rapeseed oil were 8916.6μg/g and 8811.1μg/g, respectively and were the highest among the six kinds of single component oil products. Campesterol and β-sitosterol were detected in all six kinds of oils while none of these oils contained any of four kinds of phytosterols. **Conclusion** The constitution and contents of phytosterols varied in different kinds of vegetable oils. The ratios of phytosterols were almost consistent in the same kind of edible vegetable oils.

【**Keywords**】 Phytosterols; Vegetable oils; Ultra performance liquid chromatography

植物甾醇是一大类结构和生化特性与胆固醇相似的甾醇类物质[1],广泛存在于植物的根、茎、叶和果实中[2]。研究表明,植物甾醇具有预防动脉粥样硬化、促进胆固醇的降解代谢等诸多生理活性[3-4]。已被广泛了解并用于食品、药品等领域[5]。绝大多数植物油都含有植物甾醇,其中的植物甾醇主要以谷甾醇为主,其次为豆甾醇和菜油甾醇。我国主要的几种食用植物油如大豆、葵花籽、菜籽、米糠等,植物甾醇含量一般为 3 ~ 10 mg/g[6]。食用植物油是植物甾醇含量较为丰富的食品之一,也是人体摄取植物甾醇极其重要的途径[7]。2017 年 3 - 9 月,对 56 份市售单一组

作者单位:100013,北京市疾病预防控制中心/北京市预防医学研究中心
通信作者:赵海燕,E-mail: yan_zhaohai@ sina.com

[8] 赵霞, 刘玉茹, 张萌萌, 等. 单增李斯特菌感染引起流产 1 例的危险因素调查[J]. 中国生育健康杂志, 2016,27(3):276, 278.

[9] 阮明捷, 游川, 李书明, 等. 1 例单核细胞增生李斯特菌感染引起孕妇的双胎儿死亡的调查报告[J]. 慢性病学杂志, 2015,16(3):353 - 355.

[10] 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.

[11] 文涛, 王文思, 孙葳, 等. 辽宁省食品中单增李斯特菌监测分析[J]. 中国公共卫生, 2015,31(11):1475 - 1477.

[12] 姬瑞, 曹慧, 徐斐, 等. 即食熟肉制品中主要致病菌的风险排序[J]. 食品科学, 2015,36(11):197 - 201.

[13] 刘玉茹, 赵霞, 隗金华, 等. 就餐行为对北京市居民食盐摄入量的影响[J]. 中国预防医学杂志, 2015,16(06):401 - 404.

[14] MATEUS T, SILVA J, MAIA R L, et al. Listeriosis during Pregnancy: A public health concern[J]. ISRN Obstet Gynecol, 2013,(2):851712.

[15] MADJUNKOV M, CHAUDHRY S, ITO S. Listeriosis during pregnancy[J]. Arch Gynecol Obstet, 2017,296(2):143 - 152.

(收稿日期:2017 - 08 - 25)

分食用植物油进行测定,采用赵海燕等[8]建立的方法测定 4 种主要植物甾醇,得到各类食用植物油植物甾醇分布特征,同时测定 7 份食用调和油中甾醇含量。

1 实验材料与方法

1.1 原料与试剂

1.1.1 样本来源: 包括大豆、葵花籽、橄榄、玉米、花生、菜籽油的 56 份食用植物油样品和 7 份调和油样品分别购于北京市超市、农贸市场、专卖店。

1.1.2 试剂: 甲醇(色谱纯,Feshir 公司),乙醇(色谱纯,Dikma 公司),冰醋酸(分析纯,国药集团化学试剂有限公司);实验用水均为超纯水(美国 Millipore 公司超纯水器制备)。

1.1.3 标准品: 豆甾醇标准品(美国 Chromadex 公司,#ASB - 00019357 - 100),菜籽甾醇标准品(美国 Chromadex 公司,#ASB - 00002359 - 025),菜油甾醇标准品(美国 Chromadex 公司,#ASB - 00003072 - 025),β - 谷甾醇标准品(美国 Chromadex 公司,#ASB - 00019285 - 025)。

1.1.4 标准储备液: 准确称量菜籽甾醇、豆甾醇、β - 谷甾醇标准品各 0.010 0 g,菜油甾醇 0.0050 g,分别置于 10.0 mL 的容量瓶中,乙醇溶解定容。菜籽甾醇、豆甾醇和 β - 谷甾醇浓度为 1.0 mg/mL,菜油甾醇浓度为 0.5 mg/mL, -20 ℃保存。使用前用甲醇稀释成混合标准中间液,其中菜籽甾醇、豆甾醇、β - 谷甾醇浓度为 0.2 mg/mL,菜油甾醇浓度为 0.1 mg/mL。

1.1.5 标准系列: 分别准确取混合标准中间液 100、250、500、750 和 1 000 μL 于 10.0 mL 容量瓶中乙醇定容。得到菜籽甾醇、豆甾醇和 β - 谷甾醇的标准系列浓度为 2.0、5.0、10.0、15.0 和 20.0 μg/mL,菜油甾醇浓度为 1.0、2.5、5.0、7.5 和 10.0 μg/mL。

1.2 仪器 Waters 超高效液相色谱仪(ACQUITY UPLC),配有 PDA 检测器;离心机(MIKRO - 22, Hetticr 公司);IncuShaker 台式恒温振荡器。

1.3 测定步骤

1.3.1 样品预处理: 样品混合均匀后备用。

1.3.2 样品处理: 称量 1.000 g 左右食用植物油样品于 50 mL 塑料离心管中,加入 15.0 mL 乙醇混匀,再加入 5.0 mL 50% 氢氧化钾溶液,置于恒温振荡器中 60 ℃振荡 1 h,取出后放至室温,加入 5.0 mL 无水乙酸,待其冷却后乙醇定容至 50.0 mL。 -20 ℃冷藏 2 h后取出,10 000 r/min 离心 10 min,得到样品处理液。

1.3.3 仪器测定: (1)液相色谱条件:色谱柱:Endoavorsil C18 色谱柱(100 × 2.1 mm,1.8 μm);流动相:甲醇;检测波长:205 nm;流速:0.3 mL/min;柱温:35 ℃;进样量:2 μL。(2)标准溶液测定:将 1.1.5 得到的标准溶液上机测定。(3)样品溶液测定:将 1.3.2 得到的样品处理液上机测定。

1.3.4 方法适用性实验: (1)标准曲线及检出限:将 1.1.5 配制的标准系列上机测定,以 4 种植物甾醇的浓度为横坐标,响应值为纵坐标绘制标准曲线。(2)精密度实验:从六类植物油中选取 1 份大豆油样品和 1 份菜籽油样品进行精密度实验,平行测定六次,计算 4 种甾醇的相对标准偏差。(3)准确度实验:以大豆油为基质样品进行了回收率的测定,其中菜籽甾醇、豆甾醇、菜油甾醇的加标量为 0.500 mg/g,β - 谷甾醇的加标量为 1.000 mg/g,实验重复 6 次,计算每种植物甾醇的回收率和相对标准偏差。

1.3.5 结果计算: 线性回归方程由 Waters ACQUITY 自带软件拟合计算。每类单一组分食用植物油分别测定各样品的甾醇含量,结果取平均值,计算公式如下:

$$植物甾醇含量 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

式中,x_i 为某份样品的植物甾醇含量,n 为某类单一组分食用植物油的所有样品数量。

2 结果与讨论

2.1 质量控制

2.1.1 方法适用性实验

2.1.1.1 标准曲线及检出限结果: 4 种植物甾醇在浓度范围内的标准曲线线性关系良好(表 1)。

表 1 方法的回归方程及检出限

甾醇分类	线性范围/μg · mL^{-1}	回归方程	相关系数 r	方法定性限/μg · g^{-1}	方法定量限/μg · g^{-1}
菜油甾醇	1.0 ~ 10.0	Y = 5.67e + 003x + 1.34e + 003	0.9999	18.3	54.9
菜籽甾醇	2.0 ~ 20.0	Y = 4.12e + 003x + 1.65e + 003	0.9999	25.5	76.5
豆甾醇	2.0 ~ 20.0	Y = 4.83e + 003x + 5.02e + 003	0.9999	19.1	57.3
β - 谷甾醇	2.0 ~ 20.0	Y = 4.42e + 003x + 6.79e + 003	0.9999	26.2	78.6

2.1.1.2 精密度实验结果: 实验表明大豆油样品的 β - 谷甾醇、豆甾醇和菜油甾醇的相对标准偏差分别为 0.5%、2.8% 和 1.4%,菜籽油样品的 β - 谷甾醇、菜油甾醇和菜籽甾醇的相对标准偏差分别为 1.1%、0.8% 和 2.0%。

2.1.1.3 准确度实验结果: 实验表明 β - 谷甾醇、豆甾醇、菜油甾醇和菜籽甾醇回收率分别为 87.3%、98.3%、89.8% 和 96.1%,相对标准偏差(RSD)分别

为 0.9%、0.8%、3.2% 和 3.5%。

2.1.1.4 方法适用性实验结果：结果表明标准曲线的线性关系良好，精密度、准确度结果满意，此方法适用于植物油中 4 种植物甾醇的测定。

2.1.2 样品检测的质量控制：为确保检测结果的准确性，采用加标回收实验。以大豆油样品为基质，菜籽甾醇、豆甾醇、菜油甾醇的加标量为 0.250 mg/g，β－谷甾醇的加标量为 0.500 mg/g，重复实验 6 次。实验结果 β－谷甾醇、豆甾醇、菜油甾醇和菜籽甾醇回收率分别为 85.3%、95.5%、91.2% 和 95.0%，相对标准偏差（RSD）分别为 1.2%、0.7%、2.4% 和 3.3%。

2.2 六类单一组分植物油中 4 种植物甾醇含量 甾醇总量以玉米油和菜籽油含量最高，平均甾醇总量为 8 916.6 和 8 811.1 μg/g，橄榄油中的甾醇总量最低，平均甾醇总量为 2 415.2 μg/g（表 2）。

表 2 食用植物油中各类植物甾醇含量/μg·g^{-1}

油品分类	样品数量	总植物甾醇	菜油甾醇	菜籽甾醇	豆甾醇	β－谷甾醇
大豆油	15	4 035.6 (3 207.4～4 552.3)	1 249.6 (952.3～1 408.4)	Tr	1 073.6 (910.5～1 186.1)	1 712.4 (1 331.1～1 981.8)
葵花籽油	7	5 226.9 (4 871.3～5 722.8)	1 677.2 (1 578.4～1 874.6)	Tr	918.4 (793.9～1 145.3)	2 631.3 (2 499.0～2 974.3)
橄榄油	7	2 415.2 (2 056.7～2 661.1)	1075.0 (895.1～1 243.0)	Tr	Tr	1 340.2 (1 161.6～1 449.5)
玉米油	13	8 916.6 (7 074.0～9 735.5)	2 503.9 (1 971.1～2 765.9)	Tr	1 092.5 (856.0～1 338.8)	5 320.2 (4 246.9～6 131.3)
花生油	8	2 764.4 (2 417.4～2 945.0)	700.7 (652.4～732.0)	Tr	473.2 (450.3～503.0)	1 590.6 (1 314.7～1 747.1)
菜籽油	6	8 811.1 (8 356.1～9 119.3)	3 616.8 (3 512.9～3 734.7)	943.1 (891.9～969.9)	Tr	4 251.1 (3 914.4～4 517.1)

注："Tr"表示低于方法的检出限或未检出。

2.3 六类单一组分植物油中 4 种植物甾醇的构成比 不同类食用植物油中植物甾醇的构成比例各不相同。六类植物油均为 β－谷甾醇的构成比例最高，菜油甾醇次之。大豆油相比其他几种油含有更高比例的豆甾醇，文献研究中也常以大豆油为原料提取豆甾醇[9]。菜籽甾醇只在菜籽油中检出，其构成约为 10%，但菜籽油未检出豆甾醇。橄榄油只含有菜油甾醇和 β－谷甾醇。六类植物油均含有 β－谷甾醇和菜油甾醇，并且均不能全部检出所有 4 种甾醇（表 3 和图 1～6）。除玉米油中的豆甾醇之外，各组分构成比例的 RSD 值均在 10% 以内（表 3），表明不同品牌的同类植物油中各植物甾醇的构成比例基本一致。

表 3 食用植物油中各类植物甾醇的构成比例/%

油品分类	菜油甾醇		菜籽甾醇		豆甾醇		β－谷甾醇	
	构成比例	RSD	构成比例	RSD	构成比例	RSD	构成比例	RSD
大豆	31.0	4.54	0	0	26.6	5.46	42.4	2.68
葵花籽	32.1	6.02	0	0	17.6	4.32	50.3	2.49
橄榄	44.4	6.09	0	0	0	0	55.6	4.86
玉米	28.1	4.07	0	0	12.3	12.12	59.6	4.22
花生	25.4	5.31	0	0	17.2	7.93	57.4	4.68
菜籽	41.1	3.42	10.7	3.90	0	0	48.2	2.76

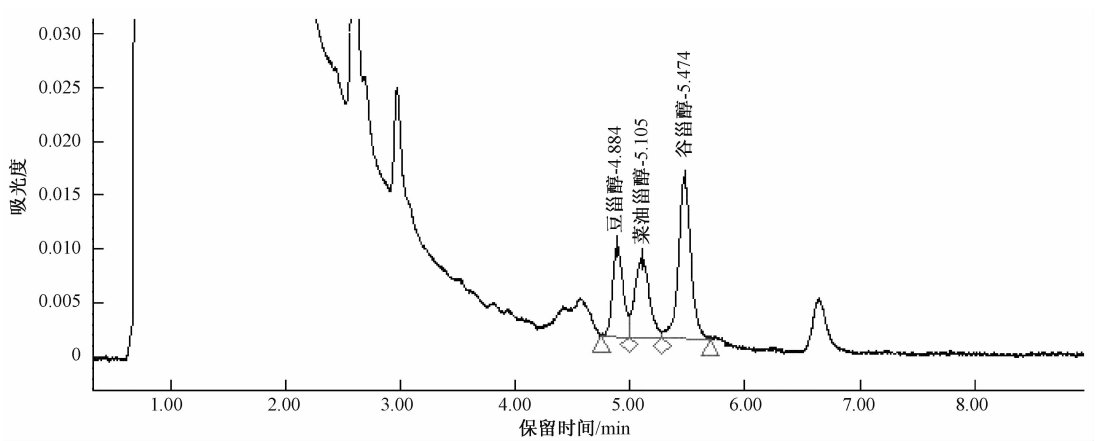


图 1 大豆油色谱图

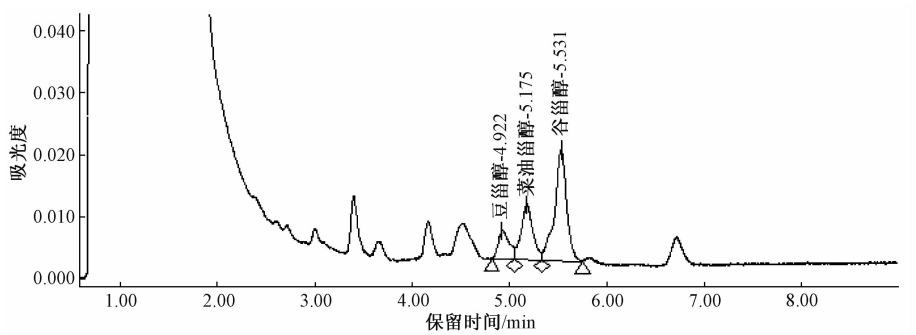


图 2　葵花籽油色谱图

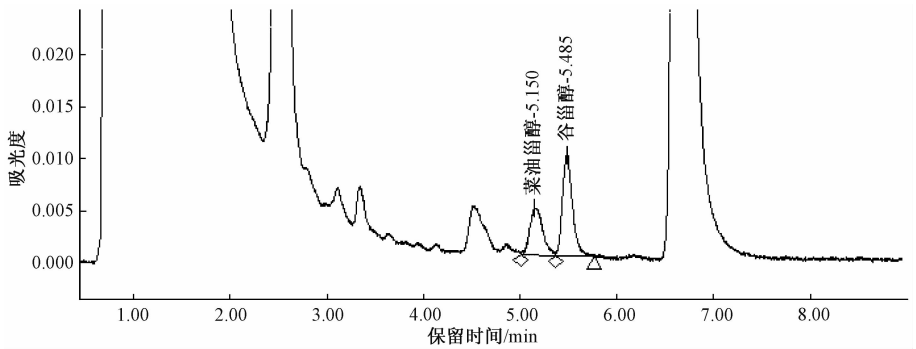


图 3　橄榄油色谱图

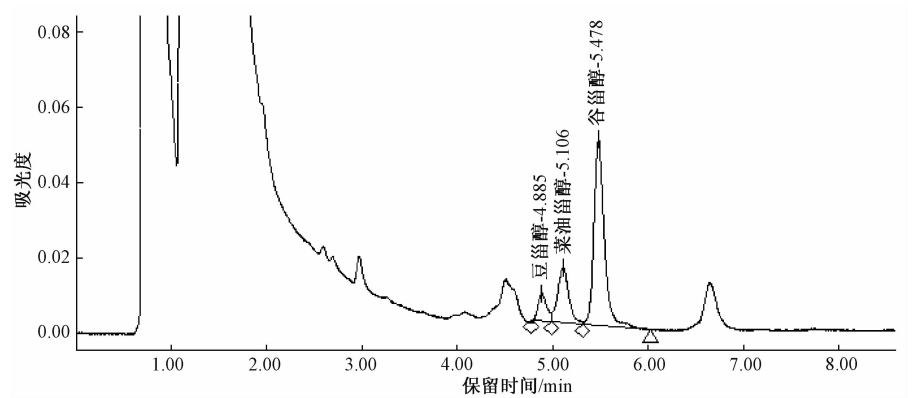


图 4　玉米油色谱图

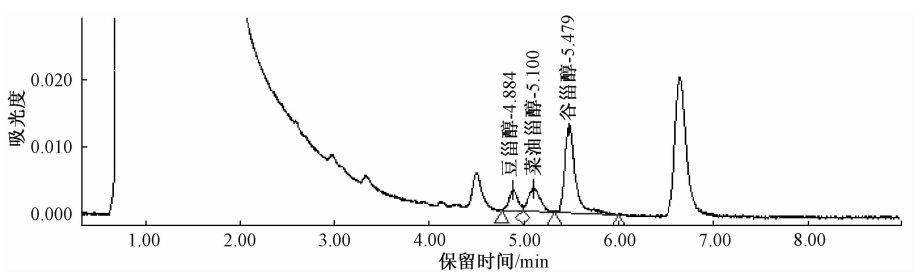


图 5　花生油色谱图

2.4　食用调和油中植物甾醇的含量　7 份调和油样品中总植物甾醇含量范围是 4 212.0 ~ 6 781.0 μg/g,高于橄榄油、花生油总植物甾醇水平。7 份调和油样品均检测出菜油甾醇、豆甾醇和 β - 谷甾醇,菜油甾醇的含量范围是 1 319.7 ~ 2 137.2 μg/g,豆甾醇的含量范围是 641.7 ~ 1 081.3 μg/g,β - 谷甾醇的含量范围是 1 811.0 ~ 3 684.0 μg/g。此外,调和油 2 和调和油 7 检测出四种植物甾醇,相比单一组分植物油含有更多种类的植物甾醇(表 4)。

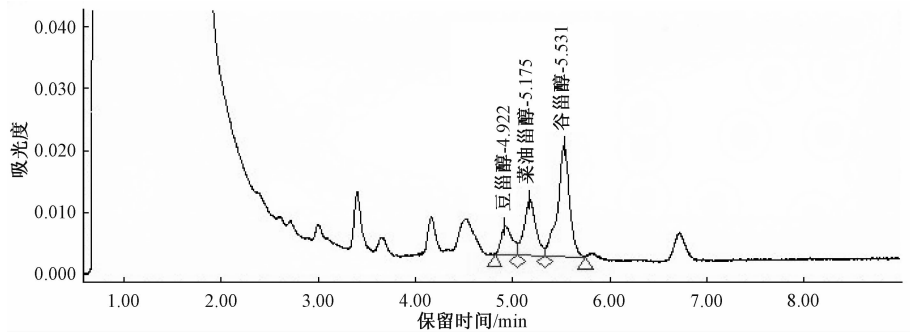


图 6 菜籽油色谱图

表 4 市售调和油中植物甾醇的含量/μg · g^{-1}

油品分类	总植物甾醇	菜油甾醇	菜籽甾醇	豆甾醇	β－谷甾醇
调和油 1(食用调和油)	4 328.9	1 443.7	0	910.7	1 974.5
调和油 2(食用调和油)	5 139.1	1 748.1	241.5	876.6	2 272.9
调和油 3(花生调和油)	4 212.0	1 319.7	Tr	1 081.3	1 811.0
调和油 4(橄榄葵花油)	4 531.2	1 234.9	Tr	713.0	2 583.3
调和油 5(鱼油调和油)	6 781.0	2 137.2	Tr	959.8	3 684.0
调和油 6(橄榄葵花油)	5 633.3	1 969.5	Tr	913.3	2 750.5
调和油 7(食用调和油)	6 394.8	2 310.2	396.4	641.7	3 046.5

注:"Tr"表示低于方法的检出限或未检出。

3 结论

采用超高效液相色谱法测定北京市售食用植物油中的 4 种植物甾醇,得到了 56 份单一组分食用植物油所含甾醇的含量和构成比例,同时,检测了 7 份食用调和油中的植物甾醇含量。测定结果对于各类食用植物油中植物甾醇成分的深入发掘和食用油的营养配比,为开展精细化膳食指导具有积极意义。

参考文献

[1] SABEVA N S, MXPHAUL C M, LI X G, et al. Phytosterols differentiallyinfluence ABC transporter expression, cholesterol effluxand inflammatory cytokine secretion in macrophage foamcells [J]. J Nutr Biochem, 2011, 22(8): 777－783.

[2] MOGHADASIAN M H, FROHLICH J J. Effects of dietary phytosterolson cholesterol metabolism and atherosclerosis: clinical andexperimental evidence [J]. Ame J Med, 1999, 107(6): 588－594.

[3] 盛漪, 华伟, 谷文英. 植物甾醇降胆固醇生理功能及其研究进展[J]. 粮食与油脂, 2002,(12): 25－26.

[4] MARANGONI F, POLI A. Phytosterolse and cardiovascular health[J]. Pharmacol Res, 2010, 61(3): 193－199.

[5] 杨春英, 刘学铭,陈智毅, 等. 气相色谱－质谱联用法测定 14 种食用植物油中的植物甾醇[J]. 中国粮油学报, 2013, 28(2): 123－128.

[6] 崔杨棣. 油脂中甾醇资源开发及其在甾体药物工业中的应用[J]. 粮食与油脂, 1997, (4): 25－31.

[7] 高蓓, 章晴, 杨悠悠, 等. 食用植物油鉴伪研究进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2015, 6(7): 2789－2794.

[8] 赵海燕, 詹未, 李兵, 等. 超高效液相色谱法同时测定食用植物油中的 4 种植物甾醇[J]. 中国食品卫生杂志, 2016, 28(2): 223－226.

[9] 李万林, 钟姣姣, 冯巩, 等. 大豆油中植物甾醇提取工艺及抗氧化活性研究[J]. 大豆科学, 2014, 33(5): 731－734.

(收稿日期:2018－01－20)

中图分类号:R151.3,Q946.48 文献标识码:A 文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0089 - 03 【专栏 · 食品营养与安全】

两种食物胆固醇检验方法对居民膳食胆固醇摄入量评估的影响

李丽萍 王竹 赵榕 吴国华 金庆中 赵海燕

【摘要】 **目的** 研究食物胆固醇检测技术对居民膳食胆固醇摄入量评估结果的影响,为科学评估胆固醇的膳食摄入量提供依据。**方法** 采用超高效液相色谱法(UPLC)和分光光度法对肉类、奶类、蛋类食物分别进行检测,以2010 - 2012 年中国居民营养与健康状况监测(CNHNS)北京市的膳食调查数据为基础,用两种方法检测得到的食物胆固醇含量数据计算人群膳食胆固醇摄入量,评估检测方法的改变对居民膳食胆固醇摄入量的影响。**结果** 两种食物胆固醇检验方法在肉类和奶类中胆固醇检测数据差异无统计学意义($P > 0.05$),在蛋类中胆固醇检测数据差异有统计学意义($P < 0.05$)。采用超高效液相色谱法(UPLC)检测得到的食物胆固醇含量数据计算人群膳食胆固醇摄入量中位数为 239 mg/d,采用分光光度法检测得到的食物胆固醇含量数据计算人群膳食胆固醇摄入量中位数为 205 mg/d,两者差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 关注检验方法的变化对居民膳食胆固醇摄入量的影响是十分必要的。

【关键词】 胆固醇;分析技术;食物成分;膳食调查

Influence of the two dietary cholesterol testing methods on the dietary cholesterol intake assessments

LI Li-ping*, WANG Zhu, ZHAO Rong, WU Guo-hua, JIN Qing-zhong, ZHAO Hai-yan

(*Beijing Center for Disease Control and Prevention / Beijing Centers for Preventive Medical Research, Beijing 100013, China)

【Abstract】 **Objective** To analyze the effects of the dietary cholesterol testing technology on the assessment of dietary cholesterol intake, so as to provide the basis for scientific evaluation of cholesterol dietary intake. **Methods** Both ultra high performance liquid chromatography (UPLC) and spectrophotometry were used to test meat, milk and eggs, respectively. Results of cholesterol contents obtained by both testing method in Beijing dietary survey of the 2010 to 2012 Chinese residents of nutrition and health status monitoring (CNHNS) were applied to calculate population dietary cholesterol intake, and to evaluate the influence by both method on dietary cholesterol intake among residents. **Results** The result of both cholesterol testing method in meat and dairy food showed no statistically significant difference ($P > 0.05$), however the difference of cholesterol in eggs by both method was statistically significant ($P < 0.05$). The median value of dietary cholesterol intake by UPLC was 239 mg/d while the value obtained by. spectrophotometry was 205 mg/d. The difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Bias on dietary cholesterol intake caused by applying different dietary cholesterol testing should be concerned.

【Keywords】 Cholesterol; Analysis technology; Food composition; Food dietary survey

胆固醇在体内有着广泛的生理作用,是细胞膜的重要组成成分和性激素合成的前体物质,是动物体内重要的营养物质。早期的研究发现胆固醇氧化产物具有一定细胞毒性[1,2],过量胆固醇氧化物沉积在血管壁上,会诱发动脉粥样硬化等慢性病[3]。食物中胆固醇检测方法主要有分光光度法,试剂盒法、生化分析仪法、荧光毛细分析法[4-6]。随着色谱检测技术发展,液相色谱法、气相色谱法、气相色谱质谱联用、液相色谱质谱联用等方法检测食品中的胆固醇也普遍应用,最广泛应用的方法是液相色谱法[7-11]。目前我国食物成分表中胆固醇成分数据是采用分光光度法检测得到的,这些数据常用于计算居民膳食胆固醇摄入量。检测技术的改变有可能会带来食物成分数据的变化,现利用 2010 - 2012 年中国居民营养与健康状况监测(CNHNS)北京市的膳食调查数据,采用超高效液相色谱法和分光光度法分别检测主要动物性食物中胆固醇含量并进行居民膳食胆固醇摄入量比较,评价由于测定方法的改变对居民膳食胆固醇摄入量的影响。

作者单位:100013,北京市疾病预防控制中心/北京市预防医学研究中心(李丽萍,赵榕,吴国华,金庆中,赵海燕);中国疾病预防控制中心营养与健康所(王竹)

通信作者:王竹, E-mail:wzhblue@163.com

1 材料与方法

1.1 资料来源 2010 – 2012 年中国居民营养与健康状况监测(CNHNS)项目中北京市城乡居民膳食调查数据,调查人数 4 331 人,采用调味品称重结合 3 d 24 h膳食回顾询问调查方法。

1.2 样品采集及测定 按《中国食物成分表 2002》要求采集富含胆固醇的肉类(猪肉、牛肉、羊肉、肝脏等)、蛋类(鸡蛋、鸭蛋等)和奶类,分别用分光光度法 (GB/T 5009.128 – 2003)及超高效液相色谱法进行检测[12]。

1.3 人群膳食胆固醇摄入量的计算 根据人群各类食物的摄入量乘以相应的食物胆固醇含量数据加和计算膳食胆固醇的摄入量。

计算公式为:$T(mg/d) = \sum_{i=1}^{n} (C_i \times I_i/100)$

式中:T 表示一天内膳食胆固醇的摄入总量,i 表示某一食物类别,n 表示食物类别总数,C_i 表示该类食物中胆固醇的均值(mg/100 g),I_i 表示该类食物摄入量(g)。

1.4 统计学方法 用 Excel 2013 对数据进行编辑,采用 SPSS 19.0 建立数据库并进行统计分析。正态分布数据采用配对 t 检验,非正态分布数据,采用中位数(下四分位数 – 上四分位数)形式描述,组间比较采用秩和检验。

2 结果

2.1 居民膳食胆固醇摄入量 根据膳食调查数据,北京市居民蛋类、肉类、奶类食物的人均每日摄入量分别为 32.9、58.4 和 60.7 g。采用《中国食物成分表 2002》计算居民每日膳食胆固醇摄入量中位数为 172.3 mg/d,蛋类对居民膳食摄入量的贡献明显大于肉类、奶类(表 1)。

表 1 胆固醇摄入水平

食物类别	食物摄入量/g · d^{-1}			胆固醇摄入量/mg · 100 g^{-1}			占总胆固醇摄入量百分比/%		
	P_{25}	P_{50}	P_{75}	P_{25}	P_{50}	P_{75}	P_{25}	P_{50}	P_{75}
蛋类	11.7	26.4	49.9	68.4	154	292	96.3	89.4	82.9
肉类	3.33	22.9	59.0	2.64	18.3	47.2	3.70	10.6	13.4
奶类	0	0	86.1	0	0	12.9	0	0	3.70
合计	15.0	49.3	195	71.4	172.3	352	100	100	100

2.2 超高效液相色谱法与分光光度法检测结果比较 为了比较超高效液相色谱法与分光光度法检测结果的偏差,本研究将蛋类、肉类和奶类样品分别用超高效液相色谱法和分光光度法检测,以分光光度法所测样品结果为基准比较超高效液相色谱法的偏差率,再按照食物类别进行汇总。结果显示肉类数据的总体偏差为(1.67 ± 5.10)%,奶类的总体偏差为(–2.10 ± 17.5)%,这两类食品样品两种检验方法的数据差异无统计学意义($P < 0.05$)。蛋类数据的偏差在 8.34% ~ 57.1% 之间,总体偏差为(27.5 ± 14.3)%,经统计分析超高效液相色谱法与分光光度法检测蛋类数据差异有统计学意义($P < 0.05$,表 2)。为进一步分析两种检验方法对不同蛋类制品的影响,对照《中国食物成分表 2002》中蛋制品的细类采集样品测定其胆固醇含量,结果显示,两种检验方法的总体偏差为(17.6 ± 9.1)%,超高效液相色谱法所测结果高于分光光度法($P < 0.05$,表 3)。

表 2 UPLC 法与分光光度法检测数据的比较/%

样品分类	样本量	偏差			
		均值	中位数	最小值	最大值
肉类	9	1.67 ± 5.10	0.110	–4.11	10.4
蛋类	10	27.5 ± 14.3	28.1	8.34	57.1
奶类	8	–2.10 ± 17.5	–4.15	–28.6	20.8

表 3 蛋类食品 UPLC 法与分光光度法检测数据的偏差情况

蛋类食品	胆固醇/mg · 100 g^{-1}		偏差/%
	分光光度法	UPLC 法	
鸡蛋(白皮)	487	598	22.8
鸡蛋(红皮)	495	611	23.5
松花蛋(鸡蛋)	563	610	8.31
鸭蛋	481	587	22.1
鸭蛋黄	1 327	1 638	23.4
松花蛋(鸭蛋)[皮蛋]	499	588	17.9
鹅蛋	626	722	15.4
鹌鹑蛋	476	542	13.9
鹌鹑蛋(五香罐头)	497	478	–3.89
鸡蛋黄	1 194	1 539	28.9
咸鸭蛋	553	693	25.4
鹅蛋黄	1 542	1 665	7.98
总体偏差	—	—	17.6 ± 9.1 *

注:* $P < 0.05$。

2.3 两种食物胆固醇检验方法对居民膳食胆固醇摄入量评估的影响 分别用超高效液相色谱法和分光光度法所测的肉、蛋、奶类样品胆固醇含量计算 4 331 名居民膳食胆固醇摄入量。采用分光光度法获得的数据计算膳食胆固醇摄入量(中位数)为 205 mg/d,采用超高效液相色谱法获得的数据计算膳食胆固醇摄入量(中位数)为 239 mg/d,差异有统计学意义($P < 0.05$,表 4)。

中图分类号:O657.7　文献标识码:A　文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0091 - 04【专栏·食品营养与安全】

柱前衍生 - 顶空气相色谱法测定肉制品中亚硝酸盐

王会波　刘盛田

【摘要】 **目的**　建立顶空气相色谱法测定肉制品中亚硝酸盐的检测方法。**方法**　对顶空条件及色谱分析条件进行优化,进行顶空气相色谱法方法学试验,并用气相色谱进行定量测定。**结果**　环己醇亚硝酸酯的出峰时间为 2.934 min,最低检出浓度 0.040 mg/kg,在 0.50 ~ 50.0 μg/mL 浓度范围内线性关系良好,相关系数 $r = 0.99994$,相对标准偏差(RSD)在 4% 以下,回收率范围 96.4% ~ 106.0% 之间;与国标法(分光光度法)比对,两种方法的结果差异无统计学意义($t = -0.560$, $P > 0.05$)。**结论**　该方法分离效果好,操作简单,灵敏度高,完全可以满足肉制品中亚硝酸盐的测定。

【关键词】 亚硝酸盐;柱前衍生;顶空;气相色谱;肉制品

作者单位:101300,北京市顺义区疾病预防控制中心

表 4　两种食物胆固醇检验方法计算的居民膳食胆固醇摄入量

方法	胆固醇摄入量/mg · d^{-1}		
	中位数	P_{25}	P_{75}
分光光度法	205	115	334
UPLC 法	239	131	388

注:$^{*}P < 0.05$。

3　讨论

食物的基质复杂,不同类别的食品含有的蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素、矿物质等不同,在应用不同的检测方法测定同一种食物成分的时候,会因为食品中不同基质的溶解性和理化性质等不同影响检测结果。本研究显示,对于同一蛋类样品,分光光度法检测结果较超高效液相色谱法低,分析其可能的原因是分光光度法前处理涉及脂肪提取,皂化,显色等多个步骤,胆固醇是脂溶性的,脂肪提取不完全,样品在多次转移过程中都会造成胆固醇损失,而超高效液相色谱法是直接皂化提取,转移操作较少,故胆固醇损失较少等原因造成。此外,膳食中营养成分测定的含量直接影响人群膳食摄入量的计算结果,进而影响对人体健康效应的评估。本研究也显示随着检测技术的进步,不同检测方法的测定数据会存在差异,为保证准确评估人群食物营养素摄入水平,有必要对不同的检测方法进行研究,并及时修订食物成分表。

参考文献

[1] ZHOU Q. An excess concentration of oxysterol in the plasma is cytotoxic to cultured endothelial cells [J] Atherosclerosis,2000,149(1):191 - 197.

[2] MORIN R J, HU B, PENG S K, et al. Cholesterol oxides and carcinogenesis [J]. J Clin Lab Anal,1991,5(3):219 - 225.

[3] BROWN A J, JESSUP W. Oxysterols and atherosclerosis [J]. Atherosclerosis,1999,142(1):1 - 28.

[4] 陆俊贤,葛庆联,施祖灏,等. 不同鸡蛋中胆固醇含量比较[J]. 中国家禽,2010, 32(8): 64 - 65.

[5] 王聪,赵凤梅,许青. 全自动生化分析仪测定血清铁后对高密度脂蛋白胆固醇检测的交叉污染[J]. 中国误诊学杂志,2010,10(34): 83 - 85.

[6] 杨海鹏,王丙涛,陈仕国,等. 荧光毛细分析法测定胆固醇[J]. 中国卫生检验杂志, 2010,20(8): 1862 - 1864.

[7] 郭涛,杜蕾蕾,万辉,等. 高效液相色谱法测胆固醇含量鉴别地沟油[J]. 食品科学,2009,30(22): 286 - 289.

[8] 陈果. 凝胶渗透色谱 - 高效液相色谱法测定食用油中胆固醇含量 [J]. 食品与药品,2016,18(5):361 - 363.

[9] 刘长建,姜波,宋晓雯,等. 气相色谱法测定发酵液中胆固醇含量[J]. 微生物学杂志,2009,29(6): 97 - 99.

[10] 陈树东,林晓佳,吴钟玲,等. 固相萃取 - 气相色谱 - 质谱联用法测定植物油中的胆固醇和 4 种植物甾醇[J]. 中国油脂,2016,41(7):94 - 98.

[11] 盛灵慧,王晶,武利庆,等. 液相色谱 - 质谱联用测定蛋粉中胆固醇含量[J]. 食品科学,2008,29(12):632 - 634.

[12] 李丽萍,赵榕,赵海燕,等. 超高效液相色谱法测定食品中胆固醇的方法改进[J]. 中国卫生检验杂志 2015,25(17):2893 - 2895.

(收稿日期:2017 - 07 - 06)

Determination of nitrite in meat products by gas chromatography with pre-column derivatization and headspace gas chromatography

WANG Hui-bo, LIU Sheng-tian

(*Shunyi District Center for Disease Control and Prevention, Beijing* 101300, *China*)

【**Abstract**】 **Objective** To establish a method for the determination of nitrite in meat products by headspace gas chromatography. **Methods** The conditions of headspace and gas chromatography were optimized for the method ,and the gas chromatography was used for quantitative testing. **Results** The peak time of the nitrite was 2.934 min, and the minimum detectable concentration was 0.040 mg/kg, in the concentration range of 0.50 – 50.0 μg/mL. A correlation coefficient was obtained,. The correlation coefficient $r = 0.99994$, and the relative standard deviation (RSD) was below 4% with recovery rates between the range 96.4% ~ 106.0%. There was no statistically significant difference between the result of the current method and the national standard (spectrophotometry) method ($t = -0.560$, $P > 0.05$). **Conclusion** The current method had the advantages of good separation efficiency, simple operation and high sensitivity. It will fullfil the requirements of the determination of nitrite in meat products.

【**Keywords**】 Nitrite; Pre column derivatization; Headspace; Gas chromatography; Meat products

亚硝酸盐作为肉制品加工中的防腐剂和发色剂，可保持肉制品的色、香、味，同时对肉毒梭状芽抱杆菌有抑制作用，具一定防腐性[1]，然而食品中残留的亚硝酸盐在一定条件下可与人体内仲胺、叔胺和氨基化合物反应形成强致癌物亚硝胺化合物，从而诱发消化系统癌变[2]。常用的亚硝酸盐检测方法有离子色谱法、分光光度法、荧光法、比色测定法、高效液相色法等[3-4]。本研究利用在酸性条件下亚硝酸盐与环己基氨基磺酸钠作用柱前衍生化生成易挥发的环己醇亚硝酸酯[5]，建立肉制品中亚硝酸盐的顶空气相色谱测定方法。该方法简化了前处理步骤，方法简便、线性范围宽、检测限低、适用范围广等特点，可用于肉制食品样品的测定。

1 材料与方法

1.1 仪器 气相色谱仪(日本岛津公司 QP2010P，附 FID 检测器)，顶空自动进样系统(DANI HSS86.50 型，意大利 DANI 公司)，Milli-Q 超纯水系统(美国 Millipore 公司)，DM – 5 毛细管色谱柱(30 m × 0.25 mm × 0.25 μm)，顶空瓶(20 mL，配带有聚四氟膜的硅橡胶垫和铝密封盖)，顶空瓶瓶口密封器，研磨机(德国 IKA 公司)，恒温水浴箱(北京长安科学仪器公司)，高速离心机(3k15 型，德国 SIGMA 公司)。

1.2 试剂 亚硝酸盐标准溶液(100μg/mL，中国计量科学研究院)，硫酸(1%，优级纯，国药集团化学试剂有限公司)，环己基氨基磺酸钠溶液(1%，德国 Dr. Ehrenstorfer GmbH 公司)。

1.3 方法原理 被测样品溶液置于密封的顶空瓶中，在恒定的温度和硫酸介质中，样品中的亚硝酸盐与环己基氨基磺酸钠反应生成环己醇亚硝酸酯，环己醇亚硝酸酯在常温下成气态，取液上气相样品用带有 FID 检测器的气相色谱仪进行分析，以保留时间定性，峰面积定量。

1.4 仪器条件

1.4.1 色谱条件： 程序升温：初温 90 ℃，保留 5 min，以 15 ℃/min 速率升至 200 ℃，保留 2 min；柱流量 1.5 mL/ min；进样口温度：200 ℃；进样方式：分流进样；分流比 1∶5；检测器温度：250 ℃。

1.4.2 顶空进样器条件： 恒温炉操作温度：60 ℃；进样系统操作温度：100 ℃；传输管温度：80 ℃；样品加热平衡时间：30 min；补压时间：20 s；取样时间：20 s；进样时间：20 s。

1.5 标准曲线制备 用 1% 硫酸溶液稀释亚硝酸盐标准溶液配制成 0.50、1.0、2.0、5.0、10.0、25.0 和 50.0 μg/mL 的工作溶液，然后吸取 10.0 mL 于顶空瓶中，配置成标准系列。

1.6 样品处理 用四分法取适量或取全部，用食物粉碎机绞碎搅匀。称取试样 5 g(精确至 0.01 g)，以 80 mL 1% 硫酸洗入 100 mL 容量瓶中，超声提取 30 min，每 5 min 振摇 1 次，保持固相完全分散。于 75 ℃ 水浴中放置 5 min，取出放置至室温，加 1% 硫酸稀释至刻度。溶液经滤纸过滤后，取部分溶液于 10 000 r/min 离心 15 min，上清液备用。准确吸取 10.0 mL 上清液样品置于顶空瓶中，加入 200 μL 1% 环己基氨基磺酸钠溶液，迅速用压盖器将顶空瓶密封，涡旋混合，待分析。

2 结果

2.1 气相色谱条件的选择 分别选用 DM – 5(30 m × 0.25 mm × 0.25 μm)、RTX – 624(30 m × 0.32 mm × 1.8 μm)、WAX(30 m × 0.32 mm × 0.25 μm)毛细管色谱柱进行分离比较，经试验证明，DM – 5 柱为最好。环已醇亚硝酸酯的保留时间为 2.934 min(图 1)。

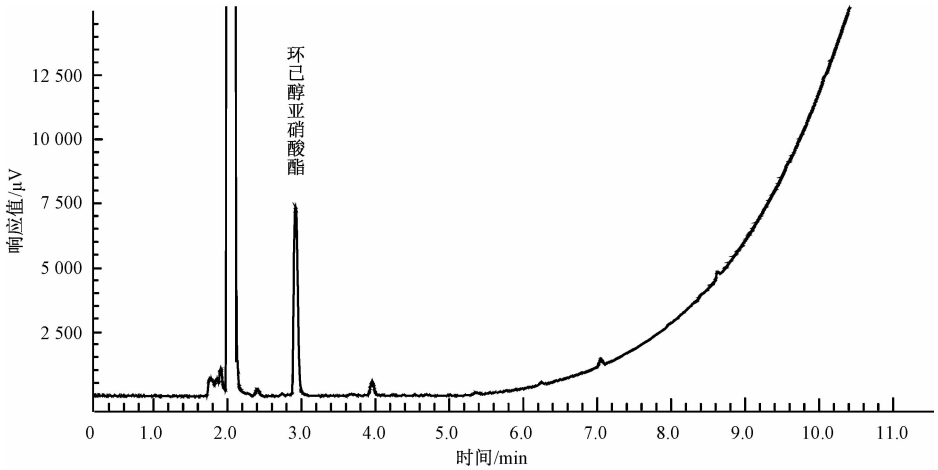


图 1　环已醇亚硝酸酯分离色谱图

2.2　*标准曲线及方法检出限*　配制亚硝酸盐浓度依次为 0.50、1.0、2.0、5.0、10.0、25.0 和 50.0μg/mL 的标准系列，用外标法绘制出浓度 - 峰面积校正曲线。相关系数 $r = 0.999\ 94$，回归方程 $Y = 583.890X + 100.263$。本研究选用 3 倍信噪比为判断标准，计算检测量为 0.2 μg，若取 5 g 样品测定，测得亚硝酸盐的最低检出浓度 0.040 mg/kg。当样品含量较高时，可减少取样量或者减少进样量。

2.3　*方法的准确度和精密度实验*　取一根火腿肠为待测样品，按照本方法进行顶空和色谱分离、测定，以保留时间定性，峰面积定量，测得本底值。同时在样品分别加入高、中、低三个浓度的标准溶液后，做回收率试验和精密度试验（表 1）。

表 1　加标回收率和精密度试验结果（n = 6）

组分名称	本底值 /μg	加标值 /μg	平均测定值/μg	RSD /%	回收率 /%
亚硝酸盐	25.1	10.0	35.7	3.6	106.0
		50.0	73.3	3.4	96.4
		200.0	222.2	2.5	98.5

2.4　*本法与国标法比较*　用本法与国标法（分光光度法）对 10 份不同市售肉制品样品进行检测，经过配对 t 检验，$t = -0.560 < t(0.05, 10)$，$P > 0.05$，两种方法差异无统计学意义（表 2）。

表 2　本方法与国标法测定亚硝酸盐结果比较

样号	本方法 /mg·kg^{-1}	国标法 /mg·kg^{-1}	样号	本方法 /mg·kg^{-1}	国标法 /mg·kg^{-1}
1	15.1	14.8	6	33.3	32.7
2	12.5	12.8	7	16.1	15.4
3	22.3	23.1	8	14.2	15.1
4	36.5	36.8	9	11.0	11.6
5	29.7	29.2	10	9.8	10.3

3　讨论

3.1　通过对环己基氨基磺酸钠浓度为 1% 时，分别加入 100、200、300、400 和 500 μL 进行测定，结果显示当环己基氨基磺酸钠加入量在 200 μL 以上时信号响应不再随环己基氨基磺酸钠的含量增加而升高，实验时选择 200 μL。

3.2　硫酸主要是给亚硝酸盐酯化提供酸性环境，经实验加入 0.5%、1%、1.5%、2%、2.5% 硫酸时对检测器的信号响应值没有明显影响，选择使用 1% 硫酸。

3.3　一般来说，平衡温度越高，分析灵敏度越高，但过高的平衡温度又会产生大量的水蒸气，反而会降低响应值[6]。选择在 10 mL 样品中加入等量的标准溶液，在 40 ℃、50 ℃、60 ℃、70 ℃、80 ℃ 条件下平衡 30 min，在同一色谱条件下分析。结果表明随着温度的升高，响应值一直在增大，但温度过高，水量也在逐渐增大，会对检测器有损害，因此在能满足检测限的要求下，选择尽量低的保温温度，最终选择 60 ℃ 即可满足要求。

3.4　待测物质在气液两相达到平衡状态需要一定的时间，选择在 10 mL 样品中加入等量的混合标准溶液，在 60 ℃ 条件下设平衡时间为 10、20、30、40 和 50 min，在同一色谱条件下分析。结果表明环已醇亚硝酸酯的峰面积随着平衡时间的延长先增加然后趋于平缓，30 min 后峰面积变化不明显，故本方法先用 30 min为平衡时间。

3.5　顶空瓶中气液两相的体积比是影响灵敏度的一个参数。样品液体取得太多，取顶空气体的针会插入液面下，吸入样品液体。样品液体取得太少，灵敏度会很低。故选择气液体积比为1∶1，即取 10 mL 样品进行分析较为合适。

（下转至第 106 页）

中图分类号:R512.91 文献标识码:A 文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0094 - 02 【论著】

2011 - 2015 年南昌市≥50 岁人群 HIV/AIDS 病例流行病学特征

刘云 付玲

【摘要】 **目的** 了解 5 年间南昌市≥50 岁人群艾滋病流行特征,为制定相应的防控措施提供科学依据。**方法** 从"艾滋病综合防治信息系统"数据库导出历史卡片,用 SPSS 软件分析 2011 - 2015 年报告现住址为本市的≥50 岁人群 HIV /AIDS 病例资料。**结果** 2011 - 2015 年报告现住址为本市≥50 岁 HIV/AIDS 病例 636 例,占报告病例总数的比例从 2011 年的 32.85%(91/277) 上升到 2015 年的 33.88% (164 /484),病例平均年龄为(65.86 ±10.05)岁,男女比例为 4.05∶1,小学及以文盲者占 51.73%,离退休人员 32.55%,农民和民工 31.45%,异性性传播占 98.27%,样本来源于医疗机构检测占 71.86%。**结论** 南昌市≥50 岁人群艾滋病感染率呈上升趋势,防控形势仍严峻。经异性性传播为主要传播途径,应加强该人群的艾防知识普及,并开展具有针对性地高危行为干预,降低艾滋病传播风险。

【关键词】 艾滋病;流行特征;预防与控制

Epidemiological characteristics of HIV/AIDS cases aged above 50 years old in Nanchang, 2011 - 2015

LIU Yun, FU Ling

(*Nanchang Center for Disease Control and Prevention, Jiangxi* 330038, *China*)

【**Abstract**】 **Objective** To find the epidemiological characteristics of HIV/AIDS among the cases aged over 50 years old in Nanchang, and to provide scientific basis for developing targeted preventive and control measures. **Methods** These HIV/AIDS cases aged above 50 years old in Nanchang from 2011 to 2015 were obtained from The Information System for the Prevention and Control of AIDS, and then analyzed using SPSS. **Results** A total of 636 cases over 50 years old were reported during 2011 and 2015. The proportion of cases aged above 50 years-old to all increased from 32.85% (91/277) in 2011 to 33.88% (164 /484) in 2015. The mean age was (65.86 ±10.05) years old, and the male-to-female ratio was 4.05∶1. Among the cases, 51.73% were with the primary school education level or illiterate. The retired accounted for 32.55%, and farmers and migrant workers accounted for 31.45%. Heterosexual sexual transmission took 98.27%. And reports from medical institutions accounted for 71.86%. **Conclusion** The HIV infection rate of the cases aged over 50 years old is on a rise, the prevention and control situation is severe. Heterosexual transmission is the major route. It is necessary to strengthen the health education about HIV/AIDS and enhance the intervention on the risk behaviors of this age group. The targeted preventive and control measures should be carried out to reduce the risk of AIDS infection.

【**Keywords**】 AIDS; Epidemiological characteristics; Prevention and control

获得性免疫缺陷综合征(acquired immuno deficiency syndrome, AIDS)是由人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)引起。2006 - 2010 年,我国每年报告≥50 岁 HIV/AIDS 病例占报告病例总数的比例由 7.8% 上升到 17.5%;中国 2014 年新报告艾滋病感染者和病人 10.4 万例,艾滋病疫情呈现出中老年人等重点人群疫情上升明显的特点[1-2]。现对 2011 - 2015 年南昌市≥50 岁人群 HIV/AIDS 病例流行特征进行分析,旨在为针对该人群提出艾滋病防控策略和措施提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料 来源于中国疾病预防控制中心信息系统"艾滋病防治综合信息系统"南昌市 2011 - 2015 年艾滋病报告监测数据,报告时现住址为南昌市≥50 岁的 HIV/AIDS 病例。

1.2 统计学方法 采用 SPSS 19.0 进行统计分析,对病例的流行病学特征进行描述性分析,统计学分析结果为 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 疫情概况 2011 - 2015 年南昌市累计报告 HIV/AIDS 病例 1781 例,年平均感染率为 6.92/10 万,其中

基金项目:江西省卫生和计划生育委员会科技项目(编号 :20176036)
作者单位:330038,江西省南昌市疾病预防控制中心

≥50 岁 636 例,占报告病例总数的 35.71%。≥50 岁人群感染率从 2011 年 8.0 /10 万上升到 2015 年 12.56 /10 万($P=0.00$,图 1),年平均感染率为 10.24 /10 万;占报告病例总数的比例从 2011 年 32.85%(91/277)上升到 2015 年 33.88%(164/484,$P=0.05$)。

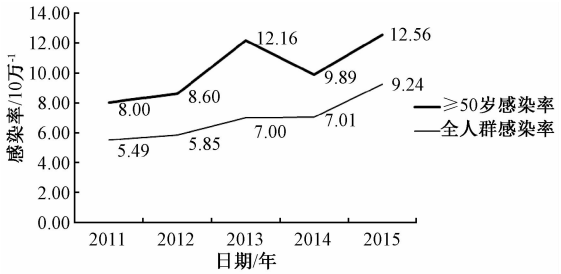


图 1　2011 – 2015 年南昌市 HIV/AIDS 情况分析

2.2　地区分布　全市 9 个区(县)均有病例报告,其中报告病例数居前 3 位的分别是东湖区(128 例)、南昌县区(125 例)和西湖区(96 例),共占到报告病例数的 54.87%。

2.3　人群分布

2.3.1　年龄性别分布:　2011 – 2015 年报告的≥50 岁 HIV/AIDS 病例当中,最大年龄 91 岁,平均年龄为(65.86 ±10.05)岁。以 60 ~ 69 岁居多,共报告 447 例,占老年组的 70.28%;此后,随着年龄的增加,报告病例数逐渐减少。报告男性数 510 例(占 80.19%),女性数 126 例(占 19.81%),男女性别比为 4.05∶1。

2.3.2　婚姻状况:　636 例中已婚有配偶者 409 例(64.31%);离异或丧偶者 216 例(33.96%);未婚者 11 例(1.73%)。已婚人群占比从 2011 年 70.33%(64/91)增至 2015 年 72.56%(119 /164)。

2.3.3　职业构成:　排在首位的是离退休人员,报告 207 例(32.55%);其次是农民和民工,200 例(31.45%);居第 3 位的为家务及待业人员,137 例(21.54%);其他职业分布分别是公务员及干部职员 9 例(1.42%)、商业服务及餐饮服务 10 例(1.57%)、工人 28 例(4.40%)、其他及不详 45 例(7.08%)。

2.3.4　文化程度:　居前 3 位的依次是小学或文盲 329 例(51.73%)、初中 221 例(34.75%)、高中或中专学历 70 例(11.01%)、大专及以上 16 例(2.52%)。其中初中及以下文化程度者占 5 年间报告该人群病例数的 86.48%(550/636)。

2.4　发现途径　其他就诊时检测 289 例(45.44%),术前检测 168 例(26.42%),检测咨询 111 例(17.45%),性病门诊 8 例(1.26%),阳性者配偶或性伴侣检测 31 例(4.87%),羁押人员体检 4 例(0.63%),无偿献血检测 27 例(4.25%),出入境人员体检 1 例(1.16%)。

2.5　感染途径　自 2011 年南昌市报告首例≥50 岁经同性性传播病例,5 年间共报告经同性性传播途径感染 8 例(1.26%),经异性传播途径感染 625 例(98.27%),经静脉注射吸毒感染途径 2 例(0.31%),不详途径感染 1 例(0.16%)。≥50 岁经异性传播途径感染所占比例无明显增长,由 2011 年 45.69% 至 2015 年 51.11%($P=0.49$)。

3　讨论

3.1　2011 – 2015 年南昌市≥50 岁人群 HIV 感染率呈上升趋势,究其原因:(1)中国遏制与防治艾滋病“十二五规划”实施后,该市将 HIV 筛查纳入医疗机构考核要求,二级以上医疗机构纷纷将 HIV 检测纳入住院病例常规检测;基层公共卫生管理工作则明确了二级以下医疗机构≥50 岁人群的 HIV 检测要求。(2)社会经济发展,居民生存质量提高,人的性需求年龄增宽;尤其是男性性活跃期增长,高年龄组人群发生婚外不安全性行为概率增大,且艾滋病防治知识缺乏,更加剧了其与配偶/性伴的感染风险。

3.2　农村中老年人,文化程度低,独自进城务工,生理需求多寻找低档暗娼解决,加大了艾防工作难度。5 年内每年已婚有配偶的病例数所占比例均超过 70.0%,若不及时采取有效干预,极易造成婚内二次传播;第二,离退人员、农民及民工病例占 60% 以上,可能与城区经济及性产业相对发达有关,也与其他相关研究结果相符,如“中国低档暗娼的主要服务对象为年龄≥50 岁的农民工和离退人员”[3-4],这也提示在对该人群干预时还应当加强对低档暗娼的干预;第三,医疗机构发现的病例占 71.86%,即因症(艾滋病机会性感染或其他相关症状)就诊被发现感染 HIV 的人数较多,间接提示≥50 岁人群晚发现率相对较高。

因此,针对南昌市该人群艾滋病流行特征,应尽早开展≥50 岁人群艾滋病病情监测,尽早发现感染者;同时,加大低档暗娼人群筛查和干预力度,加强对感染者的治疗、管理,减少婚内传播。

参考文献

[1]　黑发欣,王璐,秦倩倩,等. 中国 50 岁以上人群艾滋病疫情特点及流行因素分析[J]. 中华流行病学杂志,2011,32(5):526 – 527.

[2]　陈世艺,徐永芳,黄娜,等. 老年人艾滋病患者 HIV 感染相关知识及其危险因素分析[J]. 2015,29(10):1049 – 1051.

[3]　陈远,庞琳,吴尊友. 街头暗娼 AIDS /STD 感染危险因素及控制策略[J]. 中国艾滋病性病,2008,14(3):311 – 313.

[4]　邹俊,向阳,杨景辉. 1997 – 2015 年什邡市艾滋病病例流行病学特征分析[J]. 首都公共卫生,2017,11(2):85 – 87.

(收稿日期:2017 – 03 – 29)

中图分类号:R126.14 文献标识码:A 文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0096 - 03

【论著】

2016 年夏季北京市游泳池水质卫生状况

曹文婧 陈实 邵开建 赵锐 张屹 沈凡

【摘要】 **目的** 分析 2016 年夏季北京市游泳池水卫生状况,为改善游泳池水质卫生状况提供科学依据。**方法** 2016 年 6 - 8 月对北京市 16 个区三类 132 户游泳池进行水质检测,检测指标为 pH 值、浑浊度、尿素、游离性余氯、细菌总数及大肠菌群 6 项。**结果** 2016 年 6 - 8 月共检测游泳池 391 户(次),合格率 39.6%,不同类型泳池合格情况差异无统计学意义($P > 0.05$);检测水质主要指标 7 068 件(项)次,总合格率 86.6%,主要不合格指标为尿素和游离性余氯,合格率分别为 65.6% 和 68.5%,不同类型泳池间尿素合格率差异有统计学意义($\chi^2 = 50.067$, $P = 0.000$),游离性余氯差异有统计学意义($\chi^2 = 11.437$, $P = 0.003$)。**结论** 2016 年夏季北京市游泳池水质卫生状况较 2015 年同期有所改善。夏季高峰时段应及时补充新水,并规范水质净化消毒操作技能;不断提高公共卫生素养;有针对性的加强监测、评估以及卫生监管,以有效预防和控制游泳池传染病的暴发和流行。

【关键词】 游泳池;水质;尿素;游离性余氯

A survey on water quality of swimming pools in Beijing in summer of 2016

CAO Wen-jing, CHEN Shi, SHAO Kai-jian, ZHAO Rui, ZHANG Yi, SHEN Fan

(*Beijing Center for Preventive Medical Research / Beijing Center for Disease Control and Prevention, Beijing* 100020, *China*)

【**Abstract**】 **Objective** To analysis the water quality of swimming pools in Beijing in summer of 2016, and to provide scientific basis for its improvement. **Methods** The water quality was tested in the 16 districts of Beijing from June 2016 to August, including 132 swimming pools from clubs, hotels, and schools. Samples were taken once a month, and three water samples were collected from each pool. The 6 detection indices were pH value, turbidity, urea, free residual chlorine, total bacteria and coliforms. **Results** From June to August in 2016, 391 swimming pools were detected, and the total qualification rate was 39.6%. There was no significant difference between different types of swimming pools. The main indices were detected 7 068 times and the total qualification rate was 86.6%. The main unqualified indices were urea and free chlorine, with the qualification rates of 65.6% and 68.5%. The qualification rate of urea was of significant difference among different types of pools ($\chi^2 = 50.067$, $P < 0.001$), and the qualified rate of free residual chlorine was of significant difference ($\chi^2 = 11.437$, $P = 0.003$). **Conclusion** In the summer of 2016, the water quality of Beijing swimming pool was improved compared with the same period in 2015, the main unqualified indices were urea and free chlorine. During the peak of summer peak, fresh water time shall be timely added. The water purification and disinfection operation skills should be reinforce among the working staffs to improve their public health literacy. The monitoring, evaluation and health supervision are to be strengthened to effectively prevent and control the outbreak of infectious diseases in the popular swimming pool.

【**Keywords**】 Swimming pools; Water quality; Urea; Free chlorine

夏季游泳人数增多,而胃肠道疾病、上呼吸道感染、眼结膜炎和真菌感染的等传染性疾病均可通过游泳池水进行传播,因此游泳池水质卫生状况受到了广泛关注。为全面了解北京市游泳池水质情况,2016 年夏季对北京市 16 个区 391 户(次)游泳池水质卫生状况进行了现场及实验室检测和分析,以及时发现卫生隐患,为游泳场所卫生管理提供科学依据。

1 内容与方法

1.1 采样时间及方法

1.1.1 采样场所:采样场所覆盖全市 16 个区且包括酒店内游泳池、学校内游泳池及社会性游泳池三类,共计 132 户游泳池。

1.1.2 采样时间和频率:2016 年 6 - 8 月,每月采样 1 次。

1.1.3 采样点设置:按照 GB/T 17220 - 1998《公共场所卫生监测技术规范》要求,在水面下 30 cm 处取水样 500 mL;根据泳池面积大小,成人泳池面积 ≤ 1 000 m^2 选择 2 个采样点,面积 > 1 000 m^2 选择 3 个

作者单位:100020,北京市预防医学研究中心/北京市疾病预防控制中心
通信作者:沈凡,E-mail:feishershen@126.com

采样点;儿童泳池选择 1 ~ 2 个采样点,每个采样点取 1 件样品。样品避光冷藏保存,4 h 之内送实验室进行理化及微生物检验,现场测定游离性余氯。

1.2 检测项目及方法　游泳池水质状况选择 pH 值、浑浊度、尿素、游离性余氯、细菌总数及大肠菌群 6 项指标为主要检测指标,当次检测中 6 项检测指标结果全部合格即为合格户次。样品的检测按照 GB/T 5750 -2006《生活饮用水标准检验方法》和 GB/T 18204.2 -2014《公共场所卫生检验方法第 2 部分:化学污染物》的要求进行。

1.3 统计学方法　采用 Excel 2007 建立数据库,用 SPSS 19.0 软件对数据进行整理和分析,统计学检验采用卡方检验方法,以 $\alpha = 0.05$ 判定差异有统计学意义。

2 结果

2.1 游泳池水质总体卫生状况　游泳池水质检测共计 7 068 件项次,合格 6 124 件(项)次,总合格率 86.6%。其中 pH 值、浑浊度、细菌总数及大肠菌群检测合格率均高于 90%,尿素和游离性余氯的合格率较低,分别为 65.6% 和 68.5%,是主要的不合格指标。尿素检测结果最大值 56.00 mg/L;游离性余氯指标检测结果最小值为 0 mg/L,最大值为 60.00 mg/L(表 1 和 2)。

表 1　游泳池水质主要指标合格情况

检测指标	检测件数	合格件数	合格率/%
pH 值	1 179	1 113	94.4
浑浊度	1 179	1 178	99.9
尿素	1 179	774	65.6
游离性余氯	1 176	806	68.5
细菌总数	1 179	1 085	92.0
大肠菌群	1 176	1 168	99.3
合计	7 068	6 124	86.6

表 2　游泳池水质主要指标总体检测结果

检测指标	检测件数	中位值	范围值
pH 值	1 179	7.7	4.6 ~ 8.7
浑浊度/度	1 179	0.5	0.1 ~ 5.7
尿素/mg·L^{-1}	1 179	2.2	0.0 ~ 56.0
游离性余氯/mg·L^{-1}	1 176	0.5	0.0 ~ 60.0
细菌总数/个·mL^{-1}	1 179	0	0 ~ 4 300
大肠菌群/个·L^{-1}	1 176	1	0 ~ 230

2.2 不同类型游泳池水质卫生状况　分别对社会性泳池、酒店内泳池及学校内泳池的水质进行检测,共检测社会性泳池 4 350 件项次,合格 3 725 件项次,合格率 85.6%,酒店内泳池 2 106 件项次,合格 1 857 件项次,合格率 88.2%,学校内泳池 612 件项次,合格 542 件项次,合格率 88.6%。在不同类型游泳池中,尿素和游离性余氯仍是主要不合格指标,检出最大值出自社会性泳池(尿素 56.0 mg/L、游离性余氯 60.0 mg/L,表 3 和 4)。

表 3　不同类型游泳池水质主要指标合格情况

检测项目	社会性泳池			酒店内泳池			学校内泳池		
	件数	合格件数	合格率/%	件数	合格件数	合格率/%	件数	合格件数	合格率/%
pH 值	726	690	95.0	351	324	92.3	102	99	97.1
浑浊度	726	726	100.0	351	350	99.7	102	102	100.0
尿素	726	423	58.3	351	264	75.2	102	87	85.3
游离性余氯	723	482	66.7	351	263	74.9	102	61	59.8
细菌总数	726	683	94.1	351	308	87.7	102	94	92.2
大肠菌群	723	721	99.7	351	348	99.1	102	99	97.1
合计	4 350	3 725	85.6	2 106	1 857	88.2	612	542	88.6

表 4　不同类型游泳池水质主要指标检测结果

检测指标	社会性泳池		酒店内泳池		学校内泳池	
	中位值	范围值	中位值	范围值	中位值	范围值
pH 值	7.8	5.1 ~ 8.5	7.7	4.6 ~ 8.7	7.8	6.6 ~ 8.2
浑浊度/度	0.5	0.1 ~ 2.1	0.5	0.1 ~ 5.7	0.5	0.1 ~ 0.8
尿素/mg·L^{-1}	2.7	0.0 ~ 56.0	1.4	0.1 ~ 41.4	1.1	0.0 ~ 8.9
游离性余氯/mg·L^{-1}	0.5	0.0 ~ 60.0	0.4	0.0 ~ 22.0	0.5	0.0 ~ 5.2
细菌总数/个·mL^{-1}	0	0 ~ 4 100	2	0 ~ 4 300	1	0 ~ 2 800
大肠菌群/个·L^{-1}	1	0 ~ 30	1	0 ~ 230	1	0 ~ 230

2.3 不同类型游泳池水质情况分析

2.3.1 不同类型游泳池检测总体合格情况:　此次共检测泳池 391 户次,合格 155 户次,总合格率为 39.6%。其中检测社会性泳池 239 户次,合格 89 户次,合格率 37.2%;酒店内泳池 118 户次,合格 53 户次,合格率 44.9%;学校内泳池 34 户次,合格 13 户次,合格率 38.2%。不同类型游泳池总体合格率差异无统计学意义($\chi^2 = 1.977$, $P = 0.372$)。

2.3.2 不同类型游泳池尿素及游离性余氯合格情况分析： 此次检测中主要不合格项为尿素及游离性余氯，针对不同类型泳池中尿素及游离性余氯两项指标的合格率进行 χ^2 检验，结果显示，尿素差异有统计学意义（$\chi^2 = 50.067$，$P = 0.000$）；游离性余氯差异有统计学意义（$\chi^2 = 11.437$，$P = 0.003$，表 5）。

表 5 不同类型游泳池尿素及游离性余氯合格情况

场所类别	尿素			游离性余氯		
	件数	合格件	合格率/%	件数	合格件	合格率/%
社会性泳池	726	423	58.3	723	482	66.7
酒店内泳池	351	264	75.2	351	263	74.9
学校内泳池	102	87	85.3	102	61	59.8
合计	1 179	774	65.6	1 176	806	68.5

3 讨论

3.1 2016 年 6 - 8 月，游泳池水质总体合格率较 2015 年有所提升[1]。主要不合格指标为尿素和游离性余氯，尿素检测超标的主要原因是由于游泳人数超过泳池的游泳负荷，且游泳者入池前未充分冲干净汗水或在池中小便等因素造成。同时，过滤、加消毒剂等常规手段难以对尿素超标问题起到作用，通常是通过换水来稀释水中尿素浓度，因此泳池换水不及时也是尿素指标检测超标的原因之一[2,3]。游离性余氯的主要来源是含氯消毒剂，选择的消毒剂种类、加氯量、接触时间、泳客流量、pH 值和池水温度等因素，均会对泳池游离性余氯的含量产生影响。游离性余氯过低，难以达到消毒和杀菌的目的；过高，则容易对人体皮肤、毛发及眼睛乃至呼吸系统等部位造成刺激，池水中产生三氯甲烷等消毒副产物，增加致癌风险[3-7]。

3.2 针对尿素超标问题，经营单位应当注意在客流高峰时段适当控制人流量，并根据需要增加补水，以保证游泳池水卫生质量[2,6-9]；同时应当加强卫生知识宣传，提高公共卫生素养，使市民养成泳前淋浴及避免池内排尿等良好习惯[2,3]。检测发现，游离性余氯过高或过低的情况均有检出，表明消毒剂添加过量和不足的情况均有，主要是由于游泳池经营监管不到位、卫生消毒人员操作不熟练等原因造成。建议经营单位加装动态监控设备，配备循环水净化装置来监控并管理游泳池水质；对消毒工作人员进行知识培训，使其充分认识到游离性余氯过高及过低的危害[3,5-7]；卫生监督部门加强重点指标监管，疾控中心增加水质检测频次和评价评估，及早发现卫生隐患，保障水质卫生，预防游泳场所传染病发生和流行。

参考文献

[1] 北京市卫生计生委.《2015 年度北京市卫生与人群健康状况报告》新闻发布稿[EB]. http://www.bjchfp.gov.cn/xwzx/wnxw/201606/t20160629_141683.htm, 2016 - 06 - 29.

[2] 赵锐，贾予平，张屹，等. 北京市游泳池水中尿素检测结果分析[J]. 职业与健康，2016，32(22)：3115 - 3116.

[3] 黄晓凤，梁和平，甄国新，等. 游泳池水与人体健康[J]. 微量元素与健康研究，2008，1 (25)：52 - 53.

[4] 曾四清. 游泳引起的传染病流行及预防[J]. 中国热带医学，2005，5 (8)：1727 - 1729.

[5] 陈秀红，魏锋，沈惠平，等. 游泳场所差异管理与卫生状况关联研究[J]. 实用预防医学，2012，19(8)：1189 - 1191.

[6] 张晓雪，李若岚，李博洋，等. 2012 年夏季北京市西城区游泳池水卫生状况分析[J]. 职业与健康，2013，29(5)：617 - 618.

[7] 张海霞，张桂斌，张美云，等. 北京市朝阳区室内游泳池水的卫生状况[J]. 职业与健康，2015，31 (9)：1236 - 1238.

[8] 王明良，杨博，赵晓艳. 2012 - 2015 年北京市石景山区游泳池水质卫生监测[J]. 首都公共卫生，2017，11(1)：35 - 38.

[9] 邹超. 游泳场所卫生监督管理现状分析[J]. 法制博览，2016，9(27)：98.

（收稿日期：2017 - 04 - 26）

中图分类号:G478 文献标识码:A 文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0099 - 03

【论著】

2011 - 2016 年北京市延庆区中小学生视力不良发展趋势分析

王绍华 张镇权 万帝 孟庆军

【摘要】 **目的** 了解北京市延庆区中小学视力不良现况及发展趋势,为科学防治视力不良提供依据。**方法** 对延庆区 2011 - 2016 年中小学生视力检测结果进行统计分析,根据不同学段、不同性别比较视力不良率的差异。**结果** 延庆区小学生及男、女生视力不良率呈现下降趋势,中小学生视力不良率随年级升高呈上升趋势,中学生视力不良检出率高于小学生(P 均 <0.05),女生视力不良检出率总体高于男生(P 均 <0.05)。**结论** 延庆区中小学生视力不良检出率仍居于较高水平,且中学生视力不良率随年度的延续而增长,建议持续做好小学生视力不良防控工作,对中学生加强视力保护综合干预。

【关键词】 视力不良;流行病学;学生

The trend of students´poor eyesight in elementary and middle schools in Yanqing district, Beijing, 2011 - 2016

WANG Shao-hua*, ZHANG Zhen-quan, WAN Di, MENG Qing-jun

(* *Yanqing District Center for Disease Control and Prevention, Beijing* 102100, *China*)

【**Abstract**】 **Objective** To understand the elementary and middle schools in Beijing Yangqing district present situation and the trend of student´s poor eyesight, and to provide the basis for scientific prevention and treatment of poor eyesight. **Methods** The monitoring result of elementary and middle school eyesight in Yanqing district during 2011 and 2016were analyzed. The rate of poor eyesight were compared according to the different elementary and middle school, gender. **Results** The overall trend of poor eyesight in the elementary school in Yanqing district during 2011 and 2016 is in down ward. The poor eyesight rate increased with grades in middle school. The poor eyesight rate of middle school students is higher than their elementary school counterparts ($P<0.05$), and girls are higher than boys. **Conclusion** The detection rates of poor eyesight in elementary and middle school students were at a high level in Yanqing district. And the rate of poor eyesight in middle school students increased with year. Health education of eyesight protection is of significance to primary students, and extensive intervention should be strengthened in middle school.

【**Keywords**】 Poor eyesight; Epidemiology; Students

近视是我国中小学生检出率最高的常见病[1],2014 年北京市国民体质公报显示,视力低下、肥胖和龋齿仍然是北京学生身体健康的三大问题[2],许多地区视力不良已成为学生常见病中患病率最高的疾病,严重影响着中小学生的身心健康[3-7]。为了解北京市延庆区中小学生视力不良状况,为政府和教育部门制定防控政策提供科学依据,现对 2011 - 2016 年延庆区中小学生视力不良状况分析报道如下。

1 资料与方法

1.1 *资料来源* 延庆区 2011 - 2016 年中小学生健康监测中视力监测结果记录。研究对象为延庆区小学一年级至高三年级在校学生。

1.2 *方法和诊断标准* 根据“中小学健康状况综合监测与常见病防治方案”、“全国学生常见病防治技术规范”及“北京市学校卫生防病工作规范”的规定用标准对数视力表检查学生裸眼视力[8-10]。裸眼视力低于 5.0 判定为视力不良,两眼视力不等以低者为标准进行统计。

1.3 *质量控制* 监测前对体检人员进行岗前培训,统一测量方法、评价标准;体检仪器保证在检定/校准有效期内,并专人保管、维护;体检现场设立专职质控员,对体检过程、体检数据进行质控、复测;每年随机抽取 3 所小学、3 所中学进行监测现场质量控制,并对所有上报体检数据进行核查,发现问题及时反馈。

1.4 *统计学方法* 从北京市中小学健康信息管理系统导出体检数据,利用 Excel 对数据进行汇总整理,使用

作者单位:102100,北京市延庆区疾病预防控制中心(王绍华,张镇权,万帝);北京市延庆区中小学卫生保健站(孟庆军)

SPSS 20.0 进行数据统计分析,率的比较采用χ^2 检验。

2 结果

2.1 视力不良检出率 6 年来延庆区中小学生视力不良检出率呈现先上升再下降的趋势,2011 – 2014 年视力不良呈现上升趋势,从 2011 年的 58.02% 上升到 2014 年的 63.30%(2014 年视力不良率定基比为 109.10%);2014 年以后出现下降拐点,从 2014 年的 63.30% 下降到 2016 年的 57.97%(2016 年视力不良率定基比为 99.91%),6 年间视力不良率下降 3.36%,6 年间不同性别学生视力不良率下降(2016 年男女学生视力不良率定基比分别为 104.32%,96.24%),6 年间小学生视力不良率下降(2016 年小学生视力不良率定基比为 85.93%),中学生视力不良率增高(2016 年中学生视力不良率定基比为 116.35%,表 1)。由于 2014 年以后小学与中学生内部构成发生变化,因此对 2011 – 2016 年视力不良总体检出率进行标化,结果分别为 57.70%,59.46%,60.29%,62.84%,60.63% 和 60.19%,2014 年以后标化后视力不良检出率呈现下降趋势(图 1)。

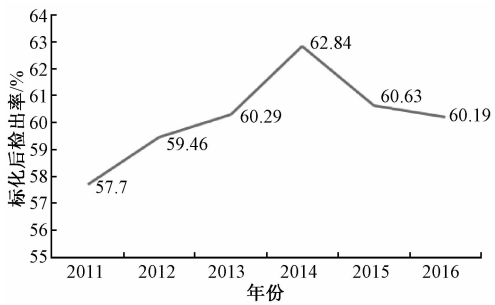


图 1 延庆区 2011 – 2016 年标化后视力不良检出率比较

表 1 延庆区 2011 – 2016 年不同学段、不同性别学生视力不良率比较/%

年份	小学			中学			男生			女生			合计		
	视力不良率	环基比	定基比	视力不良率	环基比	定基比	视力不良率	环基比	定基比	视力不良率	环基比	定基比	视力不良率	环基比	定基比
2011	46.11	—	—	69.13	—	—	51.39	—	—	64.66	—	—	58.02	—	—
2012	47.33	102.64	102.64	71.39	103.27	103.27	54.03	105.12	105.12	65.80	101.77	101.77	59.92	103.27	103.27
2013	44.43	93.88	96.36	75.91	106.34	109.82	54.96	101.72	106.93	66.43	100.95	102.73	60.74	101.37	104.69
2014	47.19	106.19	102.32	78.23	103.05	113.17	58.16	105.83	113.17	68.41	102.98	105.80	63.30	104.21	109.10
2015	39.55	83.81	85.76	78.57	100.43	113.66	53.85	92.58	104.77	63.58	92.94	98.33	58.74	92.80	101.24
2016	39.63	100.21	85.93	80.43	102.37	116.35	53.61	99.57	104.32	62.22	97.87	96.24	57.97	98.69	99.91

2.2 不同性别学生视力不良率比较 2011 – 2016 年,女生视力不良检出率总体高于男生(P 均 <0.05),每年也均为女生高于男生,2014 年以后男女学生视力不良率均呈下降趋势(表 2)。

表 2 2011 – 2016 年延庆区不同性别学生视力不良监测情况

年份	监测人数		不同性别				χ^2	P
	男生	女生	男生		女生			
			人数	检出率/%	人数	检出率/%		
2011	13 130	13 092	6 748	51.4	8 465	64.7	473.5	0.00
2012	12 607	12 651	6 811	54.0	8 324	65.8	364.3	0.00
2013	11 731	11 914	6 447	55.0	7 914	66.4	326.0	0.00
2014	11 712	11 778	6 812	58.2	8 057	68.4	265.3	0.00
2015	11 195	11 304	6 028	53.8	7 187	63.6	219.9	0.00
2016	10 572	10 819	5 668	53.6	6 732	62.2	162.7	0.00
合计	70 947	71 558	38 514	54.3	43 679	61.0	665.8	0.00

2.3 不同学段学生视力不良率比较 2011 – 2016 年,小、中学生视力不良检出率分别为 44.1% 和 75.2%,每年均为中学生视力不良检出率高于小学生 P 均 <0.001;2011 – 2016 年,中小学生的视力不良率随年级的升高呈现上升趋势,2014 年以后小学二至六年级学生视力不良率较 2014 年以前呈下降趋势,2014 年以后初三至高三学生视力不良率较 2014 年以前呈上升趋势(表 3)。

3 讨论

3.1 调查结果显示,延庆区中小学生视力不良平均检出率均高于 2010 年全国学生体质与健康调研结果[11],说明该区中小学生视力不良检出率仍居于较高水平。视力不良检出率女生高于男生,与国内的相关研究一致[12],造成这一差异的主要原因可能与女生户外活动时间少,平均用眼时间长,学习或使用电视、计算机等电子产品多有关[13-15],因此,应针对女生采取更有效的防控措施。

表 3　2011 – 2016 年延庆区不同学段学生视力不良监测情况

年份	监测人数		不同学段				χ^2	P
	小学	中学	小学		中学			
			人数	检出率/%	人数	检出率/%		
2011	12 660	13 562	5 838	46. 1	9 375	69. 1	1 423. 7	0. 00
2012	12 037	13 221	5 697	47. 3	9 438	71. 4	1 518. 4	0. 00
2013	11 401	12 244	5 066	44. 4	9 295	75. 9	2 453. 3	0. 00
2014	11 298	12 192	5 331	47. 2	9 538	78. 2	2 432. 9	0. 00
2015	11 435	11 064	4 522	39. 6	8 693	78. 6	3 533. 4	0. 00
2016	11 775	9 616	4 666	39. 6	7 734	88. 4	3 616. 8	0. 00
合计	70 606	71 899	31 120	44. 1	54 073	75. 2	14 359. 5	0. 00

3. 2　结果还显示，中学生视力不良检出率高于小学生，随着学龄的增长，学生课业负担越来越重，用眼时间和强度越来越大，增加用眼时间的同时占用了休息与体育锻炼时间，导致视力不良的风险大大增加。调查显示，2014 年以后小学二至六年级学生视力不良检出率较 2014 年以前呈下降趋势，这与该区严格落实《小学生减负 10 条规定》，不留作业、规范考试、加强体育锻炼、强化督导检查密不可分。同时，延庆区实施视力不良分级警示，加强学校自我监督与管理，积极动员家长和社会各界力量，利用各种宣传形式全面普及爱眼、护眼知识，在小学生视力不良防控方面取得了一定成效。2014 年以后视力不良检出率出现下降拐点，说明小学生视力不良情况的持续改善可以降低延庆区整体学生视力不良率，因此加强小学生近视防控是今后一段时间学校卫生工作重点。

3. 3　社会、家长、学生、学校要密切配合，以学校为平台，全方位开展学生视力保护工作。另外，幼儿园孩子的视力不良问题也应引起足够重视，为了避免意外事故，幼儿园的户外活动时间有限，加之电子产品和网络游戏等诱惑增加，我国儿童在幼儿阶段即暴露于导致近视高发的环境因素。因此，要充分保证学生有充足的课外活动和睡眠时间，加强体育课监督监测，改善学校教学环境设施；卫生部门要加强卫生监督监测与技术指导，加大宣传教育力度；家长配合学校，教育学生科学用眼，合理使用电子产品，注意膳食平衡，加强营养，共同防制近视的发生和发展。

参考文献

[1]　王春艳，杨立新，张丛伟，等. 昌平区 2007 – 2011 年中小学生视力不良发展趋势分析[J]. 中国学校卫生，2014，35(7)：1101 – 1102.

[2]　北京市体育局，北京市教委. 2014 年北京市国民体质监测公报[Z]. 2016.

[3]　王军，李才明，张涛. 成都市监测点校 1996 – 2010 年中小学生常见病患病情况[J]. 中国学校卫生，2003，24(1)：75 – 76.

[4]　雷建华，王伟，黄瑛，等. 柳州铁路地区 1995 – 2000 年中小学生常见病监测分析[J]. 中国学校卫生，2002，23(5)：466 – 467.

[5]　刘怀秀，丁淑青. 滨州市学生常见病综合防治情况分析[J]. 中国学校卫生，2005，26(6)：479.

[6]　蒋励，附舒礼. 贵州市中小学生常见病动态分析[J]. 中国学校卫生，2004，25(1)：105.

[7]　王雅伶，张俊玲. 阳泉市中小学生常见病患病情况动态分析[J]. 中国学校卫生，2003，24(6)：656.

[8]　卫生部，教育部. 中小学生健康体检管理办法[Z]. 2008 – 06 – 27.

[9]　卫生部卫生监督司，国家教委学校体育卫生司. 全国学生常见病综合防治方案技术规范(试行)[S]. 1993：4 – 41.

[10]　北京市卫生局，北京市教育委员会. 北京市学校卫生防病工作规范[S]. 2010：8 – 10.

[11]　张欣. 我国学生常见病变化趋势及其应对策略[J]. 中国学校卫生，2013，34(2)：129 – 132.

[12]　宋惠平，刘颖颖，宋玉珍，等. 北京市中小学生近视状况及其影响因素分析[J]. 中国学校卫生，2010，31(1)：818 – 819.

[13]　SHERWIN J C，HEWITT A W，CORONEO M T，et al. The association between time spent outdoors and myopia using a novel biomarker of outdoor light exposure[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci，2012，53(8)：4363 – 4370.

[14]　LISA A J，LORAINE T S，DONALD O M，et al. Parental history ofmyopia，sports and outdoor activities，and future myopia[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci，2007，48(8)：3524 – 3532.

[15]　赵明清，徐凌中. 我国中小学生近视流行特点与用眼行为干预的主要技术[J]. 中国初级卫生保健，2007，21(6)：60 – 61.

(收稿日期：2017 – 08 – 31)

中图分类号:R759.1 文献标识码:A 文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0102 - 03 【论著】

2005 - 2015 年北京市门头沟区梅毒流行病学分析

闫玉香 李菊新 曹殿起

【摘要】 **目的** 了解北京市门头沟区梅毒发病及流行特征,为制定防治策略提供参考。**方法** 采用描述性流行病学方法,对 2005 - 2015 年"中国疾病预防控制信息系统中"报告的门头沟区梅毒病例资料进行流行病学分析。**结果** 梅毒报告发病率由 2005 年的 9.29/10 万上升到 2015 年的 32.94/10 万,年均报告发病率为 25.12/10 万,年均递增 15.57%;以隐性梅毒病例最多(70.43%),其次为一期梅毒(17.26%);男女比为 1∶1;年龄以 20 ~ 49 岁为主,占 55.12%,≥60 岁人群占 30.61%;职业以家务待业为主,占 32.81%;病例主要集中在大峪办事处、龙泉镇、永定镇等流动人口密集城区。**结论** 门头沟区梅毒疫情呈逐年上升趋势,尤其 2011 年以后,上升明显($P < 0.01$)。因此,在艾滋病宣传教育基础上,开展广泛的梅毒防治健康教育,对重点人群实施干预,加强医务人员业务培训,规范梅毒诊断、转诊、治疗,遏制梅毒传播。

【关键词】 梅毒;流行病学;预防与控制

An epidemiological analysis of syphilis in Mentougou district, Beijing, 2005 - 2015

YAN Yu-xiang, LI Ju-xin, CAO Dian-qi

(*Mentougou District Center for Disease Control and Prevention, Beijing* 102300, *China*)

【**Abstract**】 **Objective** To understand epidemiological features of syphilis in Mentougou district, Beijing, and provide scientific basis for the development of strategies for its prevention and control in the future. **Methods** Descriptive epidemiological method were adopted, the data of syphilis from 2005 to 2015 *China Information System for Disease Control and Prevention*. **Results** The reported incidence of syphilis by 9.29/10 million in 2005 to 32.94/10 million in 2015, the annual report incidence rate of 25.12/10 million, the average annual growth rate of 15.57%; in most cases of latent syphilis, accounting for 70.43%, followed by primary syphilis, accounting for 17.26%; male-to-female ratio is 1∶1; the 20 - 49 year-old group accounted for 55.12%, the 60 year-olds accounted for 30.61%, occupation in household employment, accounting for 32.81%, cases were mainly found in the floating population in Dayu, Longquan Town, Yongding town. **Conclusion** The prevalence of syphilis in Mentougou district showed an upward trend by year, especially after 2011, increased significantly ($P < 0.01$). Therefore, on the basis of publicity and education on AIDS, intensified syphilis prevention and control in health education among targeting population, and strengthened professional training of the medical workers should be carried out to bring down the prevalence of syphilis.

【**Keywords**】 Syphilis; Epidemiology; Prevention and control

梅毒是由梅毒苍白螺旋体引起的一种性传播疾病,其临床表现复杂多样,可侵犯全身各个器官,引起严重损害和病变,产生功能障碍、组织破坏乃至死亡,它不仅损害患者身心健康,而且还可通过母婴传播威胁下一代健康,其对人体的损害仅次于艾滋病[1-3]。2005 - 2015 年北京市门头沟区梅毒报告发病率呈明显上升趋势,尤其在 2011 - 2013 年间上升幅度大,为全面了解门头沟区梅毒的发病情况和流行特征,现对 2005 - 2015 年门头沟区梅毒的流行情况分析如下。

1 资料及方法

1.1 *资料来源* 资料来源于 2005 - 2015 年"中国疾病预防控制信息系统"现住址为门头沟区的梅毒流行病学个案资料

1.2 *方法* 采用描述性流行病学方法,将梅毒个案资料建立 Excel 数据库,用卡方 χ^2 检验进行分析,$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 *发病及分期* 2005 - 2015 年门头沟区累计接报梅毒病例 869 例,总报告发病率呈上升趋势($\chi^2 = 41.56$, $P < 0.01$),由 2005 年的 9.29/10 万上升到 2015 年的 32.94/10 万,年均报告发病率为 25.

作者单位:102300,北京市门头沟区疾病预防控制中心
通信作者:闫玉香,E-mail:yanyuxiang917@126.com

12/10 万,年均递增 15.57%;2005 – 2013 年,发病数明显上升,个别年份(2008、2010)稍有下降,自 2014 年起,发病数呈缓慢下降;各期梅毒中,以隐性梅毒病例最多,占 70.43%(612/869,表 1)。

表 1　2005 – 2015 年门头沟区梅毒病例报告情况

年份	梅毒病例						平均人口	发病率/10 万$^{-1}$	发病数较上年增长/%
	一期	二期	三期	胎传	隐性	合计			
2005	9	4	1	1	14	29	311 899	9.29	—
2006	3	5	0	0	35	43	310 113	13.87	48.27
2007	11	6	1	1	42	61	318 623	19.14	41.86
2008	8	2	0	0	42	52	329 154	15.80	– 14.75
2009	6	12	0	1	35	54	341 987	15.79	3.84
2010	12	4	0	1	36	53	355 311	14.92	– 1.85
2011	20	9	0	0	61	90	290 002	31.03	69.81
2012	22	13	3	2	83	123	299 907	41.01	36.67
2013	25	17	2	0	94	138	309 303	44.62	12.20
2014	20	7	0	0	93	120	316 329	37.94	– 13.04
2015	14	14	1	0	77	106	321 802	32.94	– 11.67

2.2　性别分布　869 例病例中,男性 434 例,女性 435 例,男女性别比为 1∶1;在各年发病的男女比例中,不同年份男女性别比差异较大,男女发病率对比,性别间差异无统计学意义($t = 0.063$, $P > 0.05$),但是通过性别分布图可以看出,女性发病率总体呈逐年上升趋势,男性自 2013 年起出现拐点,呈下降趋势(表 2)。

表 2　2005 – 2015 年门头沟区梅毒发病性别情况

年份	男性人口	男性发病数	男性发病率/10 万$^{-1}$	女性人口	女性发病数	女性发病率/10 万$^{-1}$	男女发病数比
2005	156 637	17	10.85	155 262	12	7.73	1.42
2006	156 084	28	17.94	154 029	15	9.74	1.87
2007	159 587	26	16.29	159 036	35	22.01	0.74
2008	164 618	20	12.15	164 536	32	19.45	0.63
2009	170 903	27	15.80	171 084	27	15.78	1.00
2010	177 477	25	14.09	177 834	28	15.75	0.89
2011	148 232	44	29.68	141 770	46	32.45	0.96
2012	152 490	66	43.28	147 417	57	38.67	1.16
2013	157 447	82	52.08	151 856	56	36.88	1.46
2014	160 890	57	35.43	155 439	63	40.53	0.90
2015	160 446	42	26.18	161 356	64	39.66	0.66

2.3　年龄分布　年龄 7 天 ~ 96 岁,主要集中在 20 ~ 49 岁,占 55.12%,但≥60 岁老年人比例为 30.61%。

2.4　职业分布　职业中居前三位的是家务待业、离退休人员和农民,分别占 32.81%、19.44% 和 8.24%,职业不详比例为 11.35%。

2.5　地区分布　本市(区)户籍为主,占 86.19%,外省占 13.81%;病例主要集中在大峪办事处、龙泉镇、永定镇等近城区,分别占 29.08%、12.44% 和 11.51%。

3　讨论

3.1　2005 – 2015 年,门头沟区梅毒发病呈明显上升趋势,尤其在 2013 年发病率上升至 44.62/10 万,提示梅毒防控形势依然严峻,自 2014 年起,发病开始出现拐点,呈缓慢下降趋势,提示可能全方位的梅毒防控措施初见成效,需继续贯彻早检测、早治疗及安全套的使用。报告的病例中,隐性梅毒所占比例大,是因为医疗机构对住院病人、术前患者和孕产妇广泛开展梅毒血清筛查、隐形梅毒被早期发现报告。近几年来,疾控中心高度重视医疗机构性病规范诊疗工作,每年对相关人员加强培训、督导检查,使梅毒病例的诊断、报告、治疗工作逐步趋于规范,现在的疫情报告反映了当地发病真实水平。

3.2　病例主要集中在大峪办事处、龙泉镇、永定镇等几个近城区乡镇办事处,以上地区虽然面积小,但人口聚集,又逢城市改造,大规模拆迁;另一个原因,由于以上地区距离北京市区较近,交通便利,很多年轻人在市区上班,本区居住,甚至许多外来流动人口也来本区租住,对以上地区的应加大梅毒防控宣传力度,动员社区力量,开展多形式、全覆盖的宣传干预[4-5]。

3.3　性别分布中,男女发病率基本无差别,但资料显示女性发病总体呈上升趋势,而男性自 2014 年起,发病呈缓慢下降趋势,具体原因有待进一步观察研究。

中图分类号:R715.3 文献标识码:A 文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0104 - 03 【论著】

北京市某社区孕早期妇女时间洞察力现况研究

孙翠娟 钮文异 刘静

【摘要】 **目的** 了解孕早期妇女时间洞察力现况分布,分析其影响因素及健康相关行为。**方法** 采用问卷开展定量调查,对 2015 年 7 - 12 月在北京市某社区卫生服务中心建档的 504 名孕早期妇女时间洞察力的调查资料进行统计分析。**结果** 504 名孕妇以宿命主义的时间观念为主导的占 9.52%,以享乐主义的现在时间观念为主导的占 6.15%,以未来时间观念为主导的占 83.53%。宿命主义、享乐主义和未来时间洞察力得分分别为(2.63 ± 0.51)、(2.78 ± 0.44)和(3.50 ± 0.37)。文化程度与宿命主义现在时间洞察力得分呈负相关,与未来时间洞察力得分呈正相关;收入水平与宿命主义现在时间洞察力得分呈负相关。**结论** 调查对象宿命主义现在时间观念高于一般人群,享乐主义现在时间观念低于一般人群,有适度的未来时间观念。时间洞察力与文化程度和收入水平相关。

【关键词】 时间洞察力;维度;孕早期妇女

A community-based research on time perspective among the first-trimesterpregnant women in Beijing

SUN Cui-juan*, NIU Wen-yi, LIU Jing

(*1. *School of Public Health*, *Peking University*, *Beijing* 100191, *China*;

2. *Olympic Village Community Health Service Center*, *Beijing* 100107, *China*)

【**Abstract**】 **Objective** To understand the distribution of time perspective among the first-trimester pregnant women and to analyze the related factors, predicting the health related behaviors. **Methods** Using a questionnaire, we collected 504 pregnant women's time perspective data between July and December 2015 in the community health service center. **Results** 9.52% of the pregnant were classified as present fatalistic time perspective, 6.15% were present hedonistic time perspective, 83.53% were future time perspective. The scores of present fatalistic, present hedonistic and future time perspective were 2.63 ± 0.51、2.78 ± 0.44 and 3.50 ± 0.37, respectively. Education level and present fatalistic time perspective were in negative correlation, but it had positive correlation with future time perspective. Income and present fatalistic were in negative correlation. **Conclusion** Present fatalistic time perspective in the first-trimester pregnant is higher than the general population, present hedonistic is relatively lower, future time perspective is moderate. Time perspective is in correlation with education and income level.

作者单位:100191,北京大学公共卫生学院(孙翠娟,钮文异);北京市朝阳区奥运村社区卫生服务中心(孙翠娟,刘静)

通信作者:钮文异,E-mail:health1956@163.com

离退休人员病例所占比例逐年递增,老年人的身体素质不断提高,性生活能力可持续到 70 ~ 90 岁,且在性活动中,常不采用安全套等防护措施,增加了感染性病的机会[6]。提示梅毒防治重点人群除青壮年性活跃人群外,60 岁以上老年人亦应成为今后关注的重点人群。

参考文献

[1] 龚向东,岳晓丽,腾飞,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.

[2] 郑铁洪,朱红,赵蓉,等. 深圳福田区梅毒流行病学分析[J]. 实用预防医学,2012,19(11):1656 - 1657.

[3] 覃碧云,陈曦,陈碧云,等. 湖南省 1995 - 2009 年梅毒流行病学分析[J]. 实用预防医学,2011,18(10):2001 - 2003.

[4] 徐敏,王玉琴,栗晓红,等. 2006 - 2010 年北京市梅毒流行病学分析[J]. 中国艾滋病性病,2013,19(1):50 - 52.

[5] 闫玉香,李菊新,曹殿起,等. 2005 - 2013 年门头沟区艾滋病疫情流行病学分析[J]. 首都公共卫生,2013,8(4):172 - 174.

[6] 高雯,何金奎,魏学前,等. 老年性传播疾病的流行病学分析[J]. 中国老年学杂志, 2013,33(5):1127 - 1129.

(收稿日期:2017 - 02 - 28)

【Keywords】 Time perspective; Dimensions; First trimester pregnant woman;

洞察力是指个体在时间的认知、体验和行动(或行动倾向)上表现出来的人格特质,反映人们在时间维度上的人格差异[1],既是一种能力特质,也是一种动力特质[2]。不同时间观念特质的个体表现会有所差异,每一个时间维度具有不同的功能,使个体表现出不同的行为。根据津巴多的理论,现在和未来时间观念最有可能影响人们基于行为结果对现在行为的选择。时间洞察力作为一种稳定的人格特质,可以较好地预测个体的跨期选择偏好[3]。孕早期妇女的健康相关行为和心理状态对母婴健康有重要意义,该研究了解孕早期妇女时间洞察力分布特征及影响因素,为进一步预测研究对象的健康相关行为提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 2015 年 7 - 12 月在北京市某社区卫生服务中心建立《母子健康档案》并自愿接受调查的孕早期妇女。

1.2 调查方法

1.2.1 资料收集方法:采用《津巴多时间洞察力量表》进行面对面的横断面调查[4]。

1.2.2 调查内容:①孕妇基本情况调查表:个人基本情况、孕周、分娩次数、产前检查有无发现异常等。②时间洞察力调查使用《时间洞察力量表》,量表采用李克氏 5 点量尺计分,将反向计分题转换后计算时间观念得分,时间观念得分 = ∑项目得分/项目数,得分越高,表示此时间观念导向越强。

1.3 统计学方法 使用 EpiData 3.1 软件进行双录入,运用 SPSS 19.0 软件对数据进行统计分析。

2 结果

2.1 一般人口学特征 504 名孕妇年龄最小 20 岁,最大 44 岁,平均年龄 30.36 岁,其中 25 ~ 30 岁者占 55.56%。婚姻状况以已婚者居多,占 98.21%。文化程度以大学本科所占比例最大,占 41.87%,其次为研究生及以上的占 32.54%,大专的占 16.27%,高中/中专/技校的占 7.74%,初中及以下的占 1.59%。户籍方面外省市多于本市,占 59.72%。家庭人均月收入≥10 000 元者比例最大,占 60.71%,5000 ~ 9 999 元者占 30.16%,2000 ~ 4 999 元占 8.73%,< 2 000 元者仅占 0.40%。专业技术人员占 32.74%,商业、服务人员占 18.45%,国家机关、党群组织、企事业单位负责人占 14.88%,办事员及有关人员占 14.09,未就业者占 5.56%,在校学生占 0.99%,生产、运输设备操作及有关人员占 0.40%,其他劳动者占 12.90%。

2.2 孕早期保健管理情况 504 名孕妇中,初产妇 380 人(75.79%),经产妇 124 人(24.21%)。无高危因素为 343 人(68.06%),高危孕妇 161 人(31.94%),其中高龄者占 29.86%,其次为瘢痕子宫者占 28.45%,甲状腺功能异常者占 12.32%,子宫肌瘤者占 11.85%,贫血者占 7.58%,辅助生殖技术者占 2.37%,其他高危因素者占 7.58%。

2.3 调查对象时间洞察力不同维度分析 此次调查对象的时间观念,以宿命主义的现在时间观念为主导的 48 人(9.52%),以享乐主义时间观念为主导的 31 人(6.15%),以未来为主导的 421 人(83.53%)。宿命和享乐主义时间观念等同的有 2 人,未来和宿命主义等同的有 1 人,未来和享乐主义等同的有 1 人。以未来时间观念为主导的孕妇所占比例最高,以享乐主义时间观念为主导者最低。对调查对象不同维度的时间洞察力得分进行统计分析,现在宿命主义得分(2.63 ± 0.51),现在享乐主义得分(2.78 ± 0.44),未来时间洞察力得分(3.50 ± 0.37)。现在宿命和享乐主义时间洞察力得分与参考均值差异均有统计学意义(表 1)。

表 1 时间洞察力不同维度得分

维度	均值	标准差	津巴多参考均值	t 值	P
现在宿命	2.63	0.51	2.4	10.018	< 0.001
现在享乐	2.78	0.44	3.4	- 32.217	< 0.001
未来	3.50	0.37	3.5	0.083	0.934

2.4 不同组别孕妇时间洞察力不同维度分析 不同年龄、职业、户籍、产次分组的孕妇各时间洞察力维度的得分均值差异均无统计学意义;不同文化程度分组的孕妇在宿命主义现在时间洞察力($F = 2.758$, $P = 0.042$)、未来时间洞察力($F = 3.071$, $P = 0.028$)的得分均值差异有统计学意义,享乐主义现在时间洞察力无统计学意义;不同收入水平分组的调查对象宿命主义现在时间洞察力得分均值差异有统计学意义($F = 3.784$, $P = 0.011$),其他的维度差异无统计学意义(表 2)。

表 2 不同组别孕妇时间洞察力不同维度比较

组别	统计值	现在宿命	现在享乐	未来
年龄	F	0.313	1.982	0.418
	P	0.816	0.116	0.740
文化程度	F	2.758	0.051	3.071
	P	0.042	0.985	0.028
户籍	t	0.853	- 0.660	- 1.391
	P	0.394	0.509	0.165
收入水平	F	3.784	0.591	1.789
	P	0.011	0.621	0.148
职业	F	0.958	1.134	0.392
	P	0.430	0.340	0.815
产次	t	1.957	0.051	0.476
	P	0.051	0.959	0.635

3 讨论

3.1 调查发现,以未来为主导时间观念的孕妇所占比例最高。未来导向的人善于为明天计划,不愿关注过去的经历,更希望为达成明天的目标而付出努力,在做出选择前,他们会花时间进行分析、权衡利弊。在执行计划的时候,能够善始善终[4,5]。这说明,本研究中的大部分孕妇更倾向关注未来,愿意为明天计划。

3.2 调查发现,孕早期妇女现在宿命得分高于一般人群,提示调查对象更倾向于满足当下,促进健康行为要低一些。有研究表明一部分孕妇对怀孕、分娩可能存在不同程度的恐惧心理,尤其是初产妇,这个阶段孕妇的主要表现为情绪不稳定,容易接受暗示,依赖性增强[6]。享乐主义得分低于一般人群,说明享乐和冒险行为要少一些。推测原因可能是由于孕早期的特殊性,身体出现不适,自我保护意识增强,孕妇更关注当下,为了母婴健康会更约束自己的行为。

3.3 调查显示,被调查对象文化程度与她们现在宿命时间洞察力得分呈负相关,与未来时间洞察力得分呈正相关,这与既往研究结果一致[7]。这说明,受过良好教育的人在未来时间观上得分更高,而缺乏良好教育的人则与此相反。根据 MERSON 等[8]研究结果,时间洞察力与受教育程度、职业、家庭、婚恋等社会因素均有关联,此次研究也显示出,收入水平越高,现在宿命主义时间洞察力得分越低。2015 年甄一凡等[9]首次尝试对大学生群体进行时间洞察力教育的研究结果表明,时间洞察力教育能够在一定程度上令大学生时间观念向理想方向偏移,且有助于改善生活和学习方式,这是开展健康教育的新思路。

参考文献

[1] 吕厚超,黄希庭. 时间洞察力的概念演进与理论模型[J]. 西南大学学报·社会科学版,2011,37(2):11 – 14.

[2] 黄希庭,张志杰,凤四海,等. 时间心理学的新探索[J]. 心理科学, 2005,28(6):1284 – 1287.

[3] 陶安琪. 不同时间洞察力个体的跨期选择偏好及神经机制研究[D]. 重庆:西南大学硕士学位论文,2014.

[4] 普利菲·津巴多,约翰·博伊德. 津巴多时间心理学[M]. 沈阳:万卷初版公司,2014:76 – 104.

[5] 普利菲·津巴多,理查德·索德,罗斯玛丽·索德. 让时间治愈一切[M]. 北京:机械工业出版社,2014:35 – 39.

[6] 李增庆. 围产期心理量表的信度、效度及围产期心理行为特征的研究[J]. 同济医科大学学报,1999,28(6):528 – 530.

[7] SSANSBURY B, DASGUPTA A, GUTHRIE L, et al. Time perspective and medication adherence among individuals with hypertension or diabetes mellitus[J]. Patient Education and Counseling, 2014, 95(1): 104 – 110.

[8] MERSON F, PERRIOT J. Impact of social disadvantages and time perspective on smoking cessation[J]. Presse Med,2012,41(2):43 – 51.

[9] 甄一凡,钮文异. 大学生时间洞察力教育对生活方式课程效果影响分析[J]. 中国学校卫生,2016,37(9):1318 – 1323.

(收稿日期:2017 – 03 – 10)

(上接第 93 页)

4 小结

建立了柱前衍生 – 顶空气相色谱法测定肉制品中亚硝酸盐的方法,方法的检出限、回收率和精密度均能满足肉制品中亚硝酸盐分析的要求。结果证明该方法操作简便、快速、准确、可靠、灵敏度高,适用于肉制品中亚硝酸盐的测定。虽只研究了肉制品中亚硝酸盐检测的适用性,还可利用本方法测试其他样品中亚硝酸盐的测定,如蔬菜、腌制食品、乳粉、葡萄酒、生活饮用水、尿液及血液等。

参考文献

[1] 王志元,张思群,容慧. 衍生化顶空气相色谱法测定食品中的亚硝酸盐[J]. 分析化学,1999,27(7):865.

[2] 柏林洋,宋金海,冯刚. 亚硝酸盐检测方法的研究进展[J]. 广州化工,2011,39(13):31 – 33.

[3] 徐玉兰,何婵,顾金梅. 食品中亚硝酸钠检测方法的研究进展[J]. 中国调味品,2013,38(3):1 – 4,13.

[4] 徐珊珊,尤婷,范丽芳. 生物样品中亚硝酸盐和硝酸盐测定方法的研究概述[J]. 海峡药学, 2008,20(3):77 – 78.

[5] 王叔淳. 食品卫生检验技术手册[M]. 北京:化学工业出版社,1994:207.

[6] 苟德国,黄忠平,陈京京,等. 静态顶空气相色谱法测定地表水中苯系物[J]. 中国资源综合利用,2011,29(3):41 – 43.

(收稿日期:2017 – 03 – 30)

中图分类号:R187　文献标识码:A　文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0107 - 02

【卫生检验监测】

2007 - 2015 年北京市东城区托幼机构消毒效果监测

黄辞冬

【摘要】 **目的**　了解北京市东城区托幼机构消毒现状,发现日常工作中存在的问题,为保护儿童健康、防控传染病提供依据。**方法**　连续 9 年采用现场调查和采样检测方法对辖区托幼机构的儿童活动室与睡室空气质量、物体表面、老师和保育员手和餐具等 4 个方面的卫生状况进行研究。**结果**　连续 9 年的消毒质量监测,共采样 7 342 件,合格 6 921 件,平均合格率为 94.27%,除 2007 年,消毒平均合格率均在 90.00% 以上,合格率大致呈逐年上升趋势。托幼机构餐具合格率最高(98.51%),物体表面、老师和保育员手及室内空气消毒质量的平均合格率依次为 96.72%、93.66% 和 88.24%。**结论**　东城区托幼机构室内空气消毒合格率较低,应进一步加强工作指导、管理与监督,从而减少托幼机构传染病的发生与流行。

【关键词】 消毒质量;托幼机构;监测

目前,儿童传染病的危害与威胁仍然十分严重[1]。据相关文献报道,2011 - 2015 年北京市常住人口从 2 018.6 万增长为 2 170.5 万,托幼机构入园儿童的数量不断增加,已经成为传染病迅速传播的催化剂[2],北京市每年 3/4 左右的园所均发生了传染病[3]。2011 - 2015 年以手足口病、水痘、猩红热、流行性腮腺炎等发病为主[3],这一监测结果与国内其他城市类似[4-7]。托幼机构是儿童学习活动集中的场所,也是各种传染病高发场所,有统计显示全国 70% 以上的突发公共卫生事件是传染病的暴发流行,而在传染病事件中,60% 以上发生在学校或托幼机构[8],因此,托幼机构是各类传染病预防和控制的重要场所,重视和加强消毒监测工作,提高消毒工作质量尤为重要。现对 2007 - 2015 年北京市东城区托幼机构消毒质量监测结果进行分析,为制定科学合理的消毒措施提供参考依据。

1　对象与方法

1.1　对象　2007 - 2015 年连续 9 年对东城区内 32 家托幼机构开展消毒卫生质量监测。监测对象包括儿童活动室与睡眠室空气质量、物体表面(桌、椅、玩具等)、教师和保育员手和餐具共 4 个方面。

1.2　采样方法及判断标准

1.2.1　物体表面和手:　参照《医院消毒卫生标准》(GB15982 - 1995),用浸有无菌生理盐水采样液的棉拭子涂抹采样,将棉拭子投入放入装有 10 mL 采样液的试管中,经充分振荡后培养,进行活菌计数,检测细菌总数。结果判断标准,物体表面和手消毒后,菌落总数≤8 cfu/cm^2。

1.2.2　空气:　参照《医院消毒卫生标准》(GB15982 - 1995),采用自然沉降法,在室内规定的采样点上,放置直径为 9 cm 的营养琼脂平板,距地面高度 50 ~ 150 cm,暴露 5 min 采样。将采样平板培养 48 h,检测细菌总数。结果判断标准,室内空气菌落总数≤2 500 cfu/cm^3。

1.2.3　餐具:　参照《食(饮)具消毒卫生标准》(GB14934 - 1994),大肠菌群快速检测纸片法。结果判断标准,餐饮具细菌总数不得超过 5 cfu/cm^2,不得检出大肠菌群。

1.3　统计学方法　数据采用 Excel 软件进行分析。

2　结果

2.1　不同年度消毒质量监测结果　2007 - 2015 年对东城区 32 家托幼机构进行了消毒效果监测,9 年对 32 家托幼机构共采集样品 7 342 件,合格样品 6 921 件,总体合格率为 94.27%。2009 年合格率最高,为 97.49%,2007 年合格率最低,仅为 88.12%(表 1)。

表 1　2007 - 2015 年东城区托幼机构消毒质量监测情况

年度	检测件数	合格件数	合格率/%
2007	1 170	1 031	88.12
2008	783	718	91.70
2009	1 592	1 552	97.49
2010	789	749	94.93
2011	557	526	94.43
2012	566	549	97.00
2013	619	601	97.09
2014	715	695	97.20
2015	551	500	90.74
合计	7 342	6 921	94.27

2.2　不同监测项目消毒质量　连续 9 年对托幼机构的室内空气、物表、老师和保育员手和餐具进行消毒效果监测,儿童餐具合格率最高,为 98.51%,其次为老师和保

作者单位:100009,北京市东城区疾病预防控制中心

育员手、物体表面,合格率分别为 96.72% 和 93.66%,而室内空气总体合格率最低,仅为 88.24%(表 2)。

表 2 2007 – 2015 年北京市东城区托幼机构不同检测项目消毒质量监测情况

年度	室内空气			物体表面			手			餐具		
	监测样本件数	合格件数	合格率/%	监测样本件数	合格件数	合格率/%	监测样本件数	合格件数	合格率/%	监测样本件数	合格件数	合格率/%
2007	658	538	81.76	93	87	93.55	168	160	95.24	251	246	98.01
2008	270	234	86.67	97	93	95.88	163	145	88.96	253	246	97.23
2009	550	522	94.91	456	454	99.56	326	316	96.93	260	260	100.00
2010	275	249	90.55	93	92	98.92	162	151	93.21	259	257	99.23
2011	57	46	80.70	105	99	94.29	161	152	94.41	234	229	97.86
2012	53	50	94.34	91	88	96.70	165	159	96.36	257	252	98.05
2013	70	68	97.14	94	89	94.68	133	127	95.49	322	317	98.45
2014	63	57	90.48	126	122	96.83	196	186	94.90	330	330	100.00
2015	53	44	83.02	96	86	89.58	150	125	83.33	252	245	97.22
合计	2 049	1 808	88.24	1 251	1 210	96.72	1 624	1 521	93.66	2 418	2 382	98.51

3 讨论

3.1 东城区托幼机构消毒效果总体情况良好。一方面,东城区为首都核心区,卫生行政部门高度重视托幼机构卫生状况,定期对托幼机构的保健医生进行相关知识和技能的培训,不断提高保健人员的技能水平;另一方面,随着监督力度的不断加强,托幼机构不断完善卫生设施和健全消毒制度。调查发现,餐具消毒质量高主要是由于目前全区 32 家托幼机构均使用蒸汽消毒柜进行餐具消毒,极大保障了餐具消毒效果;室内空气消毒质量最差,可能是由于托幼机构空气消毒主要采用开窗通风,而北京近年来雾霾严重,托幼机构无法严格执行每天开窗通风次数,尽管可以利用紫外线灯进行室内空气消毒,但紫外线灯必须在无人状态下使用,加之各班儿童数量均处于饱和状态,因此,导致室内空气质量合格率较低。常年的监测表明,尽管在相关部门的监督之下托幼机构消毒质量逐年提高,但 2015 年全年消毒效果合格率降到 90.74%,说明消毒工作有反复,这一现象应引起卫生行政部门重视,做好现有成果的保持和巩固工作。

3.2 近年来,托幼机构儿童数量过度饱和,人员密集极易造成疫情发生和传播,加上较小儿童卫生习惯未养成,容易被感染,导致低龄发病人数上升[9],因此,托幼机构消毒工作仍然十分严峻。消毒工作尽管只是托幼机构工作中占比很小的一部分,但对切断传播途径,预防和控制托幼机构传染病的流行至关重要,因此,每年定期开展必要的消毒质量监测工作,是切实保障幼儿健康和安全的重要措施。

参考文献

[1] 杨勇,刘作义. 儿童传染病的现状与未来[J]. 实用儿科临床杂志,2010,25(22):1696 – 1699.

[2] NEIDERUD C J. How urbanization affects the epidemiology of emerging infectious diseases [J]. Infect Ecol Epidemiol,2015, 5: 27060.

[3] 何辉,陈雪辉,孟杰,等. 2011 – 2015 年北京市托幼机构儿童传染病发病情况分析[J]. 中国妇幼保健,2016, 31(24):5395 – 5397.

[4] 王蔚茹,王川,耿兴义,等. 2005 – 2014 年济南市托幼儿童传染病流行病学特点和趋势[J]. 中国儿童保健杂志,2016,24(1): 105 – 107.

[5] 许立军. 厦门市托幼机构 2002 – 2008 年传染病发病情况分析[J]. 中国学校卫生,2010,31 (1): 118 – 119.

[6] 黄桑,肖桐明,周海. 2008 – 2011 年中山市幼托儿童传染病发病情况分析[J]. 热带医学杂志,2014,14 (1): 137 – 139.

[7] 田靓,朱仁义,袁政安,等. 上海托幼机构幼儿症状监测结果与传染病发病的相关性[J]. 中国学校卫生,2015, 36 (4):563 – 566.

[8] 张颖, 曾光. 2004 年全国学校突发公共卫生事件分析[J]. 中国学校卫生, 2007, 28(1): 81 – 82.

[9] 陈娜,史中锋,丛良滋,等. 2005 – 2014 年济南市猩红热流行病学分析[J]. 预防医学论坛,2015,21 (8): 630 – 641.

(收稿日期:2017 – 03 – 29)

中图分类号:R144 文献标识码:A 文章编号:1673 - 7830(2018)02 - 0109 - 03 【实验研究】

微核胞质分裂阻滞细胞(CB-MNT)方法学探讨和比较

毕洁 王如刚

【摘要】 **目的** 微核胞质分裂阻滞细胞(CB-MNT)实验方法学探讨,对 CB-MNT 和常规法微核(C-MNT)两种检测方法进行比较。**方法** 选取 85 名从事放射作业人员外周血标本,分别采用 CB-MNT 法和常规法两种方法培养微核细胞。通过制片染片及镜下检查,识别双核淋巴细胞微核和转化的单核淋巴细胞微核;比较两种方法培养出的淋巴细胞的自发微核细胞率,并进行统计分析。**结果** 采用淋巴细胞微核自发率 CB 法制片的结果是 3.85 ±8.43; 采用常规法制片的结果是 1.13 ±1.60。两种方法得到的自发率差异有统计学意义($t = -6.17$, $P < 0.01$)。采用 CB 法制片获得的双核淋巴细胞核完整膨大,胞质清晰,微核易识别。**结论** 胞质分裂阻滞法优于常规培养法;胞质分裂阻滞法对毒性损伤反映更加敏感;微核细胞更易识别;能减少阅片误差,结果准确可靠。建议作为职业健康体检对遗传损伤监护中实验室中的优先检查方法。

【关键词】 微核胞质分裂阻滞细胞法;常规培养法;微核自发率

The comparison of methods on the cytokinesis block micronucleus cell (CB-MNT) detection

BI Jie, WANG Ru-gang

(*Beijing Research Center of Preventive Medicine/Beijing Center for Disease Control and Prevention, Beijing* 100020, *China*)

【**Abstract**】 **Objective** To compare method of the cytokinesis block micronucleus cell (CB-MNT) and conventional micronucleus (C-MNT). **Methods** The peripheral blood samples from 85 workers exposed to radiation were collected and cultured by two method : CB-MNT method and conventional method . Through Giemsa staining and the microscopic examination, the micronucleus rate and the mononuclear lymphocyte micronucleus of the dual nuclei lymphocyte were identified. The spontaneous micronucleus cell rate obtained through the two method were compared and analyzed. **Results** The micronucleus rate of lymphocyte obtained through the CB-MNT method was 3.85 ± 8.43, and through conventional method was 1.13 ± 1.60. There was significant difference between the two($P < 0.01$). Continuous plasma membrane and clear cytoplasm were observed in the double nucleus lymphocyte harvested by CB-MNT method. **Conclusion** Cytokinesis block method is better than the conventional culture method . It is more sensitive to reflect the toxicity. Micronucleus cells can be identified more easily. The result is accurate and reliable. CB-MNT could be recommended as a priority method used for genetic damage monitoring for occupational health examination.

【**Keywords**】 Cytokinesis block micronucleus cell method; Conventional culture method; Spontaneous rate of micronucleus

外周淋巴细胞微核胞质分裂阻滞细胞(CB-MNT)是一种微核实验法[1],反映细胞遗传学毒性的最敏感指标,作为职业性放射性作业接触辐射损伤评价非常有意义的指标。微核胞质分裂阻滞细胞法微核实验已在放射,毒理学领域应用[2]。据报道, 采用 CB-MNT 实验法检测外周血的淋巴细胞自发微核率(MNF)较比常规法敏感,检测染色体断片与落后的准确率更高[3],更快速、简便。对此于 2016 年 4 月对微核检测的(CB-MNT)方法学做进一步研究探讨,并比较两种方法检测的放射人员的淋巴细胞自发微核率(MNF)。

1 材料与方法

1.1 样本来源 选取参加北京市疾病预防控制中心(CDC)职业健康体检的 85 名从事放射线作业的在岗人员,且血、尿、肝肾功能正常者。其中男 52 名,女 43 名,18 ~55 岁,平均年龄(37.30 ±9.25)岁,平均放射工龄为(9.22 ±10.57)年。分别采用常规培养法(C-MNT)和微核胞质分裂阻滞的 2 种培养方法检测微核淋巴细胞。

1.2 方法

1.2.1 仪器: LRH 恒温培养箱,净化工作台、冷冻离心机、显微镜系统

1.2.2 试剂: 微核培养基(RPMI1640 培养基)、甲

作者单位:100020,北京市预防医学研究中心/北京市疾病预防控制中心

醇、冰醋酸、KCl 低渗液、细胞松弛素 B、二甲基亚 GIemsa 染液、二甲基亚砜(DMSO)。

1.2.3 Cyt-B 配制: 将 Cyt-B 用二甲基亚砜(DMSO)配成 2 mg/mL 的储存液, -20 ℃保存,用时融化后,生理盐水稀释(10:1),加入培养基中。

1.2.4 细胞培养: 取 800 μL 静脉血接种于 4 mL RPMI1640 中混匀,置于(37 ±0.5)℃隔水式恒温培养箱,常规法组直接培养 72 h 收获;CB 法组在细胞培养至 40 h 在净化工作台中加入 Cyt-B 松胞素,继续培养至 68 ~72 h 收获。

1.2.5 制片与染色: 收获细胞后,以 1 500 r/min 离心 5 min, 弃掉培养上清; 加入 37 ℃ 预温的 0.075 mol/L KCl 5 mL,充分混匀后,立即加入 1 mL 新鲜配制的甲醇:冰醋酸(3:1)混匀,低渗预固定, 1 500 r/min离心 5 min,弃上清液;加 5 mL 固定液固定 20 min,经 1 500 r 离心,固定 20 min,可重复一次后,离心弃上清液,留沉渣悬液 0.5 mL 垂直滴片,干燥后进行 Giemsa 染色。制备成完整的淋巴细胞微核片。

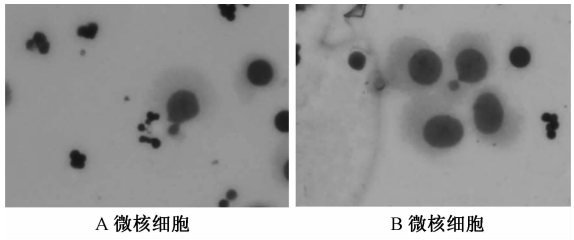
1.3 镜检指标 (1)常规法观察转化的单核淋巴细胞[4];(2)CB 法观察转化双核淋巴细胞:此时胞体较大,细胞浆丰富清晰,双核是经第一次有丝分裂所致,形成位于同一个细胞内两个独立且核膜完整的细胞核[5],两核之间有很细的物质相连,不宽于主核直径的 1/4,两个核的大小接近,染色深浅相同;(3)微核的判断标准:微核位于已经转化的完整细胞胞浆中,呈圆形或椭圆形,,游离于胞质中,或与主核相切,直径小于主核的 1/16 ~1/3,染色深浅与主核相同或略浅,无折光性;(4)观察细胞:高倍镜 40 x 计数 CB 法计数 500 个双核淋巴细胞;常规法计数 1 000 个转化的淋巴细胞,以千分率表示。

1.4 统计学方法 资料数据采用 SPSS 19.0 软件分析,数据用计算每组平均值和标准差($x \pm s$)表示,采用配对样本 t 检验,显著性界值 $P < 0.05$。

2 结果

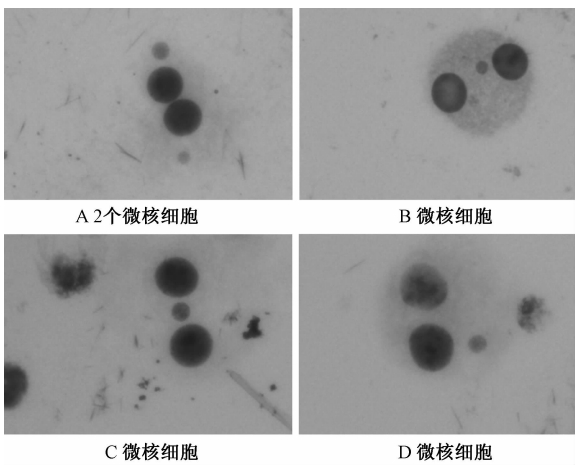
2.1 常规法和 CB 法制片细胞形态比较 常规法的淋巴细胞易破裂,细胞之间界限不清,易堆积;CB 法的双核细胞胞膜完整,边界清晰,分散均匀,胞质丰富,双核微核淋巴细胞胞体膨大,均被染成紫红色,微核染色略浅,易于辨认,图 2 中 A 图双核细胞中可见 2 个微核,B、C、D 图中可见 1 个微核(图 1 和 2)。

2.2 CB-MNT 组与 C-MNT 组 培养外周淋巴细胞微核比较两组的微核自发率 MNF 具有明显差异(t = -6.17 $P < 0.01$,表 1)。



A 微核细胞 B 微核细胞

图 1 常规法制片:单核淋巴细胞微核



A 2个微核细胞 B 微核细胞

C 微核细胞 D 微核细胞

注:外周血淋巴细胞微核(Giemsa 染色, ×40)

图 2 CB 法制片:双核淋巴细胞微核

表 1 CB-MNT 与 C-MNT 放射人员微核细胞自发率比较

微核细胞培养法	人数	观察淋巴细胞数	微核率≥5‰/人	MNF($\bar{x} \pm s$)‰
CB-MNT	85	42 500	11	3.85 ±8.43
C-MNT	85	85 000	4	1.13 ±1.60
P				<0.01

注:MNF 微核细胞自发率(‰), CB-MNT 法 = 微核数/500 个 CB 双核细胞,C-MNT 法 = 微核数/1 000 个单核淋巴细胞。

3 讨论

3.1 微核制片直接影响微核分析结果,与微核实验制片质量有关,如何去除红细胞而又保证淋巴细胞膜的完整性是制片关键。实验室的低渗温度选择 25 ~30 ℃,加入低渗液混匀即刻加入固定液,无需放置一段时间,这样可破坏大多数红细胞。采用(3:1)固定液预固定使淋巴细胞得到适当膨胀并稳定,克服了常规法低渗程度不稳定,细胞有易破碎、形态不完整和成堆倾向。低渗操作时混匀要轻柔,避免把膨胀的淋巴细胞弄碎。各步离心后,应留存 0.5 mL 上清,先混匀,再加入各种液体,避免混匀时间过长。

3.2 获得较多数量的双核细胞用于分析,是 CB-MN 法的关键。实验室培养 40 h,加入 Cyt-B 浓度为 6 g/mL, 68 h 收获。获得了多量(45.0% ~64.0%) 双核细胞,此时获得双核细胞比例最高,和 SURASERANIVONGSE

等[6]研究结果一致。研究推荐诱发双核细胞的 Cyt-B 最适浓度为6 g/mL[7],适宜的浓度可以抑制细胞运动和胞质分裂,刺激胞核分裂,影响双核细胞的产量。过高或过低可引起双核细胞减少或核膜破裂,致无法识别双核细胞。且研究显示 Cyt-B 本身是一种霉菌 Hdd 的代谢产物,溶于二甲基亚砜(DMSO)中,低温保存(-40 ~ -70 ℃)。Cyt-B 在细胞的有丝分裂中可阻止胞质分裂而不影响核分裂,它不是诱变剂,并不会诱发微核和染色体畸变[8],微核主要来源于细胞分裂后期滞后的染色体断片。实验证实使用 Cyt-B 是安全的[9],对外周微核自发率无明显影响。

3.3 加入 Cyt-B 必须准确,应用度量精确的微量加样器。Cyt-B 的配制、储存与实验过程中要注意避光,否则容易效价下降,影响双核细胞的数量和完整性。微核胞质分裂阻滞细胞(CB-MNT)方法是检测微核染色体断裂或总体染色体丢失的生物学标志物的方法[10]。目前外周淋巴细胞微核测定法多采用常规法和 CB 法,通过表 1 常规法和 CB 法比较显示,CB 法的微核自发率明显高于常规法,这与相关报道一致[11]。

3.4 因绝大多数淋巴细胞完成第 1 次有丝分裂需要 48 h,此时细胞处于有丝分裂高潮。但常规法是 72 h 培养,大部分细胞已完成 2 次或以上有丝分裂,此时有丝分裂次数多,微核已经丢失;而 CB 法在培养40 ~ 44 h 之间加入试剂松弛素 B 阻滞胞质分裂,松胞素使大部分淋巴细胞停留在第 1 次有丝分裂阶段,微核不易丢失;常规法因只能判断淋巴细胞是否转化,不能识别第 1 次有丝分裂细胞而欠准确,而胞质分裂阻断法克服了这一不足,获得大量双核 CB 细胞,较常规法对毒性物质更灵敏,大大提高了微核分析结果准确率。

通过研究,可见 CB 法观察细胞仅为常规法的 50%,每个标本只需计数 500 个双核淋巴细胞,且双核淋巴细胞胞体膨大,比转化的单淋巴细胞容易识别,这样节约阅片时间,提高工作效率。实验表明微核胞质分裂阻滞细胞 CB-MNT 法操作简便,易于观察,效率更高,具有良好的可靠性和重复性,其敏感性及准确性均优于常规法。CB-MNT 已成为一项标准细则细胞遗传学检测实验方法,作为接触放射作业人员的必检项目[12],在职业辐射有害环境对人体遗传毒性效应的评价中,建议实验室可作为优先选择的实验方法。

参考文献

[1] FENECH M. The cytokinesis-block microuncleus technique. A detailed description of the method and its application to genotoxicity studies in human populations [J]. Mutation Research, 1993, 285(1): 35.

[2] MIGLIORE L, NIERI M, AMODIO S, et al. The Human Lymphocyte micronucleus assay: a comparison between whole-blood and separated-lymphocyte cultures[J]. Mutat Res, 1989, 227(3): 167 - 172.

[3] 顾祖慰维, CHANNA R. 细胞松弛素 B 在微核试验中的应用[J]. 卫生毒理学杂志, 1993, 7(2): 105 - 106.

[4] 白玉书, 陈德清. 人类辐射细胞遗传学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 103.

[5] 刘毓谷. 卫生毒理学基础[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1997: 53 - 81.

[6] SURASERANIVONGSE S, CHOWVANAYOTIN S, PIRAYAVARAPORN S, et al. Comparison of effectiveness between gas flow 1 and 21, min (-1) for general anesthesia in infants and children[J]. J Med Assoc Thai, 2004, 87(11): 1343 - 1348.

[7] JOKSIC G, PETROVIC S, ILIC Z. Age-related changes in radiation-induced micronuclei among healthy adults [J]. Braz J Med BiolRes, 2004, 37 (8): 1111 - 1117.

[8] 邢燕. 南京市放射工作人员外周血淋巴细胞染色体畸变和微核率分析[J]. 中国辐射卫生, 2010, 19(2): 176 - 178.

[9] 马亚萍, 原福胜, 杨建军, 等. 体外双核淋巴细胞微核试验方法的改进[J]. 山西医科大学学报, 2000, 31(4): 378.

[10] 曹家, 林真, 余争平. 微核试验: 原理、方法及其在人群监测和毒性评价中的应用[M]. 北京: 军事医学科学出版社, 2000: 1 - 2.

[11] 唐钧, 朱瑞娟, 周元陵, 等. 双核细胞与常规微核法在人群监护中的对比[J]. 工业卫生与职业病杂志, 2000, 26(4): 202 - 203.

[12] FENECH M, CHANG W P, KIRSCH-VOLDERS M, et al. HUMN project: detailed description Of the scoring for the cytokinesis-block micronucleus assay using isolated human lymphocyte cultures[J]. Mutat Res, 2003, 534(1 - 2): 65 - 75.

(收稿日期:2017 - 03 - 21)