

## 2013~2014年深圳市腹泻疾病的病原学分析研究\*

文明明<sup>1</sup>, 韩美玲<sup>1</sup>, 李卫宁<sup>1</sup>, 李迎慧<sup>2</sup>, 张海龙<sup>2</sup>, 杨虹<sup>1</sup>

(1. 北京大学深圳医院检验科, 广东深圳 518036; 2. 深圳市疾病预防控制中心, 广东深圳 518020)

**摘要:**目的 分析北京大学深圳医院2013~2014年门急诊腹泻患者肠道病原菌的分布情况,为临床诊断和治疗提供参考依据;同时了解沙门菌检测方法改进的成效。**方法** 2013~2014年间,在北京大学深圳医院门急诊采集了1719名腹泻患者的粪便标本,进行致泻性大肠埃希菌、沙门菌、志贺菌、弧菌的分离培养、鉴定和血清分型;对其中451份水样便标本进行轮状病毒、诺沃克病毒、星状病毒和肠道腺病毒的荧光PCR检测。沙门菌检测由标本直接接种改为用增加亚硫酸盐胱氨酸增菌液(SC)增菌培养,分析两种方法检出率的统计学差异。**结果** 在1719份粪便标本中,共检出肠道病原菌143株[阳性率为8.3%(143/1719)],其中沙门菌76株,占53.1%(76/143);致泻性大肠埃希菌46株,占32.2%(46/143),包括肠产毒性大肠埃希菌(ETEC)25株、肠致病性大肠埃希菌(EPEC)12株、肠黏附性大肠埃希菌(EAEC)8株和肠侵袭性大肠埃希菌(EIEC)1株;副溶血弧菌19株,占13.3%(19/143);志贺菌2株,占1.4%(2/143)。检测到两种病原菌(沙门菌+EPEC)混合感染病例一例。在451份水样便标本中,有189份检出一种或两种肠道病毒,阳性率为41.9%(189/451),其中诺沃克病毒91份,占48.1%(91/189),轮状病毒79份,占41.8%(79/189),星状病毒10份,占5.3%(10/189)和肠道腺病毒9份,占4.8%(9/189)。有4份标本同时检出轮状病毒和诺沃克病毒,有1份标本同时检出星状病毒和诺沃克病毒;检出致病菌和病毒混合感染10例。沙门菌检测方法改进后阳性率由0.6%(17/2627)提高到4.4%(76/1719), $\chi^2=67.2$ ,  $P<0.01$ ,差异具有统计学意义。**结论** 腹泻病原微生物类型复杂多样,临床应重视和加强腹泻病原微生物的常规检验,改进检测方法,降低漏检率,对完善当前腹泻病的病因诊断和治疗有重要参考意义。

**关键词:**腹泻病;沙门菌;致泻性大肠埃希菌;副溶血弧菌;诺沃克病毒;轮状病毒

中图分类号:R57;R446.5 文献标志码:A 文章编号:1671-7414(2016)03-143-05

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2016.03.040

## Etiology of Diarrheal Disease Years in Shenzhen from 2013 to 2014

WEN Ming-ming<sup>1</sup>, HAN Mei-ling<sup>1</sup>, LI Wei-ning<sup>1</sup>, LI Ying-hui<sup>2</sup>, ZHANG Hai-long<sup>2</sup>, YANG Hong<sup>1</sup>

(1. Department of Clinical Laboratory, the Shenzhen Hospital of Peking University, Guangdong Shenzhen 518036, China;

2. Shenzhen Center for Disease Control and Prevention, Guangdong Shenzhen 518020, China)

**Abstract: Objective** Through the analysis of the pathogens distribution of out-patient department and emergency department patients with diarrhea from Shenzhen Hospital of Peking University in 2013~2014, so as to provide reference for the clinical diagnosis and treatment of diarrhea disease. While understanding the improved Salmonella detection results. **Methods** Varied pathogenic bacteria were isolated and identified from 1719 diarrhea stool samples of native Shenzhen Hospital of Peking University from 2013 to 2014 through enrich culture, separate culture, biochemistry, serology etc. Pathogenic virus were tested for 451 watery stool specimens by fluorescence PCR. Analyzed statistical differences between the direct inoculation and selenite cystine broth enrichment for Salmonella. **Results** Picked out 143 disease germs from 1719 examples diarrhea patient's stool samples, among which there were 25 strains of ETEC, 12 strains of EPEC, 8 strains of EAEC, 1 strains of EIEC, 19 strains of *Vibrio parahemolyticus*, 76 strains *Salmonella*, 2 strains *Shigella* and 0 strain of *Vibrio cholera*. There were 10 samples with two disease germs timely. Picked out 189 disease viruses from 451 examples diarrhea patient's stool without disease germs, among which there were 79 *Rotavirus positive*, 91 *Norwalk virus positive*, 9 *Adenovirus positive*, 10 *Astrovirus positive*. There were 4 samples with *Rotavirus* and *Norwalk virus* timely. After Salmonella ways to improve the positive rate of 0.6% (17/2627) increased to 4.4% (76/1719),  $\chi^2=67.2$ ,  $P<0.01$ , the difference was statistically significant. **Conclusion** The detectable rate of *Salmonella* and *Norwalk virus* was the majority, and the clinic enhance the test of the diarrhea pathogenic microorganism, including the improvement of detection method, to reduce the missing rate of them, to provide the scientific basis for the diagnostical therapeptic measures.

**Keywords:** diarrhea; salmonella; lactacetic *E. coli*; vibrio parahemolyticus; rotavirus; norwalk virus

肠道感染是人类的常见病,引起肠道感染的微生物包括细菌、病毒和寄生虫等。临床针对腹泻患

\* 基金项目:本研究由深圳市感染性腹泻病原谱哨点监测项目资助。

作者简介:文明明(1980-),女,学士,主管技师,主要从事临床微生物学检验。

通讯作者:杨虹(1974-),女,硕士,主任技师,研究方向:临床微生物学检验及细菌耐药, E-mail: yhkrsy@yeah.net.

者通常仅重视霍乱弧菌、沙门菌和志贺菌的分离培养,很少或者几乎不开展致泻性大肠埃希菌和副溶血弧菌的检测。然而,国内早有致泻性大肠埃希菌引起腹泻病的报道,甚至还引起暴发流行<sup>[1,2]</sup>。副溶血弧菌在自然界分布广泛,尤其以海产品携带率最高,是沿海地区食物中毒的主要病原菌。近年来由轮状病毒、诺沃克病毒、星状病毒和肠道腺病毒等引起的病毒性腹泻越来越受到关注。华南地区气候炎热潮湿,食用生冷菜普遍,是腹泻病的易发地区。了解本地区腹泻的病原微生物的分布和构成特点,具有重要的临床意义。

## 1 材料和方法

1.1 研究对象 粪便标本来自于本院肠道门诊、儿科门诊和急诊的腹泻病人。采集粪便标本,填写临床信息,送检验科微生物室做细菌培养鉴定;新鲜水样便及时冻存于-20℃,在深圳市疾病预防控制中心病毒实验室进行病毒的PCR检测。

1.2 试剂 病原菌的分离培养选用 CHROMagar 的沙门菌、弧菌、ECC 显色培养液和北京陆桥技术有限责任公司的 HE 培养液。亚硒酸盐胱氨酸增菌液(SC)由江门凯林贸易有限公司提供。API 生化鉴定条由法国梅里埃公司生产。沙门菌诊断血清为泰国 s&a 血清,志贺菌诊断血清、致泻性大肠埃希菌诊断血清和副溶血弧菌诊断血清由日本生研公司(Denka Seiken)提供。病毒检测使用深圳太太基因工程有限公司生产的轮状病毒和诺沃克病毒实时荧光 RT-PCR 试剂以及由广州华银医药科技有限公司生产的肠道腺病毒和星状病毒荧光 PCR 检测试剂。

1.3 试验方法 对所有送检标本进行沙门菌、志贺菌、致泻性大肠埃希菌、副溶血弧菌和霍乱弧菌等致病菌的检测;致泻性大肠埃希菌相关毒力基因检测试验在深圳市疾病预防控制中心微生物室进行。对送检标本中的水样便进行轮状病毒、诺沃克病毒、星状病毒和肠道腺病毒荧光 PCR 检测。

1.3.1 病原菌分离鉴定:病原菌的分离培养、鉴定流程和致泻大肠埃希菌毒力基因的 PCR 检测参照《感染性腹泻诊断标准》(WS271-2007)。标本接种于相应的显色培养基培养后,对可疑菌落使用 API 试剂条进行菌种生化鉴定,挑取 ECC 上蓝色菌落 3~5 个进行致泻性大肠埃希菌毒力基因检测,再用相应的诊断血清分型;沙门菌的筛选先用亚硒酸盐胱氨酸增菌液(SC)对粪便标本进行增菌过夜,再转种沙门菌显色平板进行筛选培养。

1.3.2 病毒检测:轮状病毒和诺沃克病毒检测采用实时荧光 RT-PCR 方法,肠道腺病毒和星状病毒检测采用荧光 PCR 方法。操作严格按照试剂盒

说明书进行。

1.4 统计学分析 计算本研究沙门菌的检出率,与之前将标本直接接种于沙门菌显色平板培养的检出率相比较,通过  $\chi^2$  检验,计算培养方法改进前后沙门菌检出率的统计学差异, $P<0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 菌种分布 在 1 719 份粪便标本中,共检出肠道病原菌 143 株,阳性率为 8.3%(143/1 719)。沙门菌有 76 株,占 53.1%(76/143),其中肠炎沙门菌有 25 株、鼠伤寒沙门菌有 17 株、山夫登堡沙门菌有 7 株、韦太夫雷登沙门菌有 6 株、伦敦沙门菌和阿贡纳沙门菌各有 5 株、德尔卑沙门菌和斯坦利沙门菌各有 3 株、鲁齐齐沙门菌和雷根特沙门菌各有 1 株,未能分型有 3 株。致泻性大肠埃希菌 46 株,占 32.2%(46/143),其中 25 株 ETEC(其基因 sth 阳性有 8 株,基因 lt 阳性有 4 株,基因 sth+lt 阳性有 1 株,基因 stp 阳性有 3 株)、12 株 EPEC(其中基因 escV 阳性有 2 株,基因 escV+eaeA 有 4 株)、8 株 EAEC(其中基因 aggR 阳性有 4 株)和 1 株 EIEC;副溶血弧菌 19 株,占 13.3%(19/143),血清型以 O3:K6 为主,而 O4:K8,O4:K12,O1:K56,O1:KUT,K68 等少见。志贺菌 2 株,占 1.4%(2/143),均为福氏志贺菌,血清型为 2a 型。未检出霍乱弧菌。

2.2 水样便标本检出结果 在 451 份水样便标本中,有 189 份标本检出了轮状病毒、诺沃克病毒、星状病毒和肠道腺病毒 4 种肠道病毒的一种或两种,阳性率为 41.9%(189/451),其中诺沃克病毒 91 份,占 48.1%(91/189)、轮状病毒 79 份,占 41.8%(79/189)、星状病毒 10 份,占 5.3%(10/189)和肠道腺病毒 9 份,占 4.8%(9/189)。

2.3 混合感染检出结果 同时检出两种致病菌(沙门菌+EPEC)1 例,同时有致病菌和病毒混合感染者 10 例,其中 3 例是儿童;沙门菌和诺沃克病毒混合感染者 3 例,EPEC 和诺沃克病毒混合感染者 1 例,EPEC 和星状病毒混合感染者 1 例,ETEC 和诺沃克病毒混合感染者 3 例,EAEC 和肠道腺病毒混合感染者 1 例,EPEC 和肠道腺病毒混合感染者 1 例。有 4 份标本同时检出轮状病毒和诺沃克病毒(其中 3 例是儿童),有 1 份标本同时检出星状病毒和诺沃克病毒。

2.4 改进后沙门菌检出结果 沙门菌方法改进后阳性率由 0.6%(17/2 627)<sup>[3]</sup> 提高到 4.4%(76/1 719),差异具有统计学意义( $\chi^2=67.2, P<0.01$ )。

3 讨论 沙门菌是常见的肠道传染病和食物中毒的病原体,肠道病原菌(尤其是非伤寒沙门菌)在国

内外造成的食物中毒和食源性疾病案例一直排名前列<sup>[4,5]</sup>, WHO 建立(全球沙门菌监测网 GSS), 目的是提高各国实验室对沙门菌的监测力度, 尤其强调提高对沙门菌等病原的常规检测能力。本研究沙门菌的检出率高于其他病原菌, 占 53.1%, 并以肠炎沙门菌和鼠伤寒沙门菌为主, 与国内其他地区的研究结果一致<sup>[6]</sup>, 表明非伤寒沙门菌的确是重要的食源性病原菌。沙门菌检测方法改进后阳性率由 0.6%(17/2 627)<sup>[3]</sup> 提高到 4.4%(76/1 719), 差异具有统计学意义( $P < 0.01$ )。检验方法的改进降低了病原菌的漏检率, 从而也引起了流行病学病原谱的改变。但是, 虽然沙门菌检出率显著提高了, 但与本市不同区域不同医院的检出率还是相差甚远<sup>[7]</sup>, 这可能与就诊患者卫生条件有差异相关。本研究仅检出 2 株志贺菌, 分离率远远低于苑文雯等<sup>[8]</sup> 的研究结果。本院地处深圳中心区, 就诊覆盖人群居住环境好, 卫生条件改善是志贺菌感染降低的主要原因; 同时, 其他地区的研究结果也显示了志贺菌的检出率低于沙门菌的检出率<sup>[9]</sup>。但是, 以下流行病学数据表明, 志贺菌的分离率不仅受检测方法和患者卫生条件的影响, 还可能与人们的生活方式、饮食习惯等有关: 据统计在美国平均每年有 495 000 例志贺菌病, 其中有 38 例死亡病例<sup>[10]</sup>; 在美国和其他发达国家, 宋内志贺菌呈地方性流行, 并在日间护理中心<sup>[11]</sup> 和男性同性恋人群中可引起大规模的、长期的暴发流行<sup>[12,13]</sup>; 而且在 2012 年还发生了一次由对阿奇霉素敏感性下降的宋内志贺菌引起的暴发感染<sup>[14]</sup>。

近年来, 致泻性大肠埃希菌引起的儿童和成人腹泻已受到人们的高度重视。本研究结果显示致泻性大肠埃希菌检出率也较高, 居细菌性腹泻病原的第二位, 占病原菌构成比的 32.2%, 有重要的流行病学意义, 临床也要高度重视致泻性大肠埃希菌的常规检测。本研究结果显示, 并不是所有分离的致泻性大肠埃希菌都有毒力基因<sup>[15]</sup>, 因此直接以血清学试验的结果作为临床诊断标准, 尚有争议, 而致泻性大肠埃希菌的毒力基因检测在临床常规工作开展几乎不现实, 这也是临床微生物室在常规工作中基本未开展致泻性大肠埃希菌常规检测的重要原因。在美国, 每年由 O157 STEC 引起的病例估计有 63 000 例, 死亡病例有 20 例, 112 000 例无死亡的病例是由其他的 STEC 血清型引起的<sup>[16]</sup>; 但美国许多临床实验室也并没有做常规培养或者以别的方式测试粪便的 O157 STEC, 许多病例都漏检了<sup>[17]</sup>。因此, 重视腹泻患者致泻性大肠埃希菌的临床检测, 有很大的临床意义。

在本研究中, 副溶血弧菌的检出率也比较高,

占病原菌构成比的 13.3%, 仅次于致泻性大肠埃希菌。副溶血弧菌为革兰阴性嗜盐杆菌, 主要存在于近海岸的海水以及鱼、虾、贝类等海产品中, 因此副溶血弧菌是沿海一带引起食物中毒和急性腹泻的重要病原菌。

同时, 由病毒引起的腹泻病也越来越受到关注。本研究在 451 份水样粪便标本中, 肠道病毒的阳性率为 41.9%, 说明病毒性腹泻不容忽视。这与邱羽等<sup>[18]</sup> 报道的儿童腹泻病毒检测阳性率超过 60% 有差异, 说明儿童腹泻病毒的感染率高于成人。诺沃克病毒是人类重要的感染性腹泻病原, 腹泻流行地区极为广泛, 粪-口途径是主要传播方式, 也有人-人传播的病例。诺沃克病毒成为本研究中病毒之首, 占 48.1%; 其次是轮状病毒, 占 41.8%; 星状病毒和肠道腺病毒最少。本研究结果显示了诺沃克病毒是引起腹泻的主要肠道病毒。病毒性胃肠炎是婴幼儿的常见疾病, 其主要临床表现是腹泻和呕吐, 以轮状病毒、诺沃克病毒、星状病毒和肠道腺病毒感染多见。在 2 岁以内的患儿腹泻中, 多数为病毒性腹泻, 通常为轮状病毒和星状病毒感染<sup>[19]</sup>。在我国轮状病毒感染是婴幼儿非细菌性腹泻的主要病原, 所以对轮状病毒感染的研究较多, 发展中国家每年约有 60~70 万名儿童死于重型轮状病毒腹泻<sup>[20,21]</sup>。星状病毒引起的急性胃肠炎, 可散发或暴发流行, 有明显的季节性<sup>[22]</sup>。有研究<sup>[23]</sup> 结果显示轮状病毒感染率 48.44%, 此结果与本研究有些差异, 可能是因为前者研究群体主要是婴幼儿, 轮状病毒检出率最高; 而本研究以成人为主, 诺沃克病毒检出率最高。

本研究发现 10 例患者同时感染两种肠道病原体, 这种混合感染的情况需要深入研究。患者同时感染 2 种或 2 种以上病原体, 是否会导致临床表现不典型、病情复杂、治疗效果差、延长病程等, 这都是腹泻病研究中亟待解决的课题之一。未发现致泻性大肠埃希菌与志贺菌混合感染以及肠道腺病毒混合感染的情况, 除了与本身的检出率低有关外, 是否还存在别的机制, 需要进一步研究探讨。

综上所述, 引起腹泻的病原谱比较复杂, 在今后的临床检验工作中应该扩大病原检测范围, 明确腹泻的病原学诊断; 尽量避免漏检, 为腹泻的防治工作提供科学依据。但是, 有一个值得实验诊断学界关注的问题是, 在临床常规检验中, 大便的细菌培养结果若为大肠埃希菌而没有别的致病菌时, 基本上都发阴性报告, 而不会进行致泻性大肠埃希菌血清凝集试验, 从而造成漏诊。这种情况除了与检测项目的收费问题有关外, 还与临床检验对该菌的不够重视相关。实验室病原体检测结果, 对腹泻病

的诊断和治疗有重要参考意义,因此强烈呼吁临床重视完善腹泻病的病原体检测,尤其要重视检测方法的不断改进,降低漏检率。

#### 参考文献:

- [1] 贾荣轩. 腹泻婴儿粪便中检出致病性大肠杆菌 O125 : B<sub>15</sub> 的报告[J]. 中国卫生检验杂志, 2002, 12(5): 520.
- [2] 王晓峰, 王源敏, 黄 峥, 等. 一起肠道致病性大肠杆菌感染性腹泻暴发的调查分析[J]. 中华新医学杂志, 2003, 4(8): 758-759.
- [3] 杨 虹, 王 丽, 石晓路, 等. 腹泻病病原学研究的临床价值[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2010, 24(12): 1195-1196, 1199.  
Yang H, Wang L, Shi XL, et al. Clinical value of patrogenic microorganism of diarrhea[J]. Journal of Chinese Practical Diagnosis and Therapy, 2010, 24(12): 1195-1196, 1199.
- [4] Brenner FW, Villar RG, Angulo FJ, et al. Salmonella nomenclature[J]. J Clin Microbiol, 2000, 38(7): 2465-2467.
- [5] 刘秀梅, 陈 艳, 樊永祥, 等. 2003 年中国食源性疾病暴发的监测资料分析[J]. 卫生研究, 2006, 35(2): 201-204.  
Liu XM, Chen Y, Fan YX, et al. Foodborne diseases occurred in 2003-report of the national foodborne diseases surveillance system, China[J]. Journal of Hygiene Research, 2006, 35(2): 201-204.
- [6] 张 静, 沈 静, 唐漪灵, 等. 上海市虹口区 2010~2012 年腹泻病例沙门菌监测及分子型特征[J]. 上海预防医学, 2015, 27(3): 119-124.  
Zhang J, Shen J, Tang YL, et al. Salmonella serotyping and molecular subtyping analysis on diarrhea cases in Hongkou District of Shanghai[J]. Shanghai Journal of preventive Medicine, 2015, 27(3): 119-124.
- [7] 谢春燕, 崔海燕, 胡 琴, 等. 2010~2012 年深圳市龙岗区感染性腹泻病原菌检测及血清型分析[J]. 现代检验医学杂志, 2013, 28(4): 136-138.  
Xie CY, Cui HY, Hu Q, et al. Enteric pathogens detection and serotype analysis for infectious, diarrhea in longhua district of Shenzhen in 2010~2013[J]. J Mod Lab Med, 2013, 28(4): 136-138.
- [8] 苑文雯, 崔恩博, 鲍春梅, 等. 不同菌属腹泻病原菌的组成特点及耐药趋势[J]. 中国抗生素杂志, 2012, 37(11): 856-860.  
Yuan WW, Cui EB, Bao CM, et al. The distribution characterize and antimicrobial resistant tendency of different diarrhea bacteria genus[J]. Chinese Journal of Antibiotics, 2012, 37(11): 856-860.
- [9] 常海岭, 李月芳, 谢新宝, 等. 儿童志贺菌感染的流行趋势及耐药模式[J]. 中国感染与化疗杂志, 2015, 15(1): 32-37.
- [10] Scallan E, Hoekstra RM, Angulo FJ, et al. Foodborne illness acquired in the United States-major pathogens[J]. Emerg Infect Dis, 2011, 17(1): 7-15.
- [11] Arvelo W, Hinkle CJ, Nguyen TA, et al. Transmission risk factors and treatment of pediatric shigellosis during a large daycare center-associated outbreak of multidrug resistant *Shigella sonnei*; implications for the management of shigellosis outbreaks among children[J]. Pediatr Infect Dis J, 2009, 28(11): 976-980.
- [12] Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Shigella sonnei* outbreak among men who have sex with men-San Francisco, California, 2000-2001 [J]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2001, 50(42): 922-926.
- [13] Daskalakis DC, Blaser MJ. Another perfect storm: *Shigella*, men who have sex with men, and HIV[J]. Clin Infect Dis, 2007, 44(3): 335-337.
- [14] Sjolund Karlsson M, Bowen A, Reporter R, et al. Outbreak of infections caused by *Shigella sonnei* with reduced susceptibility to azithromycin in the United States [J]. Antimicrob Agents Chemother, 2013, 57(3): 1559-1560.
- [15] 于新芬, 潘劲草, 孟冬梅, 等. 多重实时 PCR 检测致泻性大肠埃希菌志贺毒素和紧密素基因[J]. 中华检验医学杂志, 2007, 30(5): 529-532.  
Yu XF, Pan JC, Meng DM, et al. Detection of shiga toxin and intimin genes of diarrheagenic *Escherichia coli* using multiplex real-time PCR[J]. Chinese Journal of Laboratory Medicine, 2007, 30(5): 529-532.
- [16] Scallan E, Hoekstra RM, Angulo FJ, et al. Foodborne illness acquired in the United States-major pathogens[J]. Emerg Infect Dis, 2011, 17(1): 7-15.
- [17] Hoefler D, Hurd S, Medus C, et al. Laboratory practices for the identification of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in the United States, FoodNet sites, 2007[J]. Foodborne Pathog Dis, 2011, 8(4): 555-560.
- [18] 邱 羽, 郑金彦, 杨来智, 等. 深圳市儿童腹泻标本病毒病原学初步分析[J]. 现代检验医学杂志, 2009, 24(1): 120-122.  
Qiu Y, Zheng JY, Yang LZ, et al. Analysis of status of virus infection among infants [J]. J Mod Lab Med, 2009, 24(1): 120-122.
- [19] Sdiri-Loulizi K, Gharbi-Khelifi H, de Rougemont A, et al. Acute infantile gastroenteritis associated with human enteric viruses in Tunisia[J]. (下转 149 页)

度<sup>[7]</sup>,要达到饮食合理的状态,尿靛甙检查是第一步。尿靛甙是肠道细菌分解体内超量的蛋白质后,由色氨酸转变而来的,它可反映体内有害物质的总体水平。

本研究结果显示的可能的原因是糖耐量减退的患者本身已经出现糖代谢轻度异常,出现胰岛素抵抗、胰岛β细胞分泌功能有轻度缺陷的情况,对照组在控制血糖的过程中,由于没有尿靛甙等有效指标的参考,在饮食上可能不知不觉的摄入了超量的肉类,从而没有有效控制蛋白质的摄入造成超量,使得体内以尿靛甙为代表的有害物质堆积,加重了体内内分泌和代谢功能的紊乱,造成血糖控制不佳,加速了糖耐量减退患者向糖尿病的转变,而糖耐量减退患者通过尿靛甙作为参考指标,引导合理饮食,通过控制蛋白超量以避免体内有害物质产生的同时,也基本上可以减少过量饱和脂肪导致的代谢综合征<sup>[8,9]</sup>,进一步影响体内血糖的代谢,从而达到控制血糖的目的。

通过本研究可以看出,使用尿靛甙监测来指导糖耐量受损患者合理饮食有利于控制血糖水平,能有效减缓糖耐量减退向糖尿病的转化,转变向积极的方向发展。另外,尿靛甙检测不仅可以用于围产期妇女和婴幼儿的营养指标,还可作为辅助检查项目应用于糖尿病前期患者的饮食指导以及相关保健科室。

#### 参考文献:

- [1] 魏红,吕艳美,范广来,等.不同血型孕妇尿靛甙水平检测相关性研究[J].现代检验医学杂志,2012,27(4):123-124.  
Wei H, Lu YG, Fan GL, et al. Study on correlation of the urine indigo glycosides levels in different blood type pregnant women[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2012, 27(4): 123-124.
- [2] 郭福琴,虞玲玲,姜晨苇.社区健康教育对糖耐量减退患者转归及生活方式的影响[J].中国初级卫生保健,2012,26(2):27-28.  
Guo FQ, Yu LL, Jiang CW. The effect of community health education on the prognosis and life style of patients with impaired glucose tolerance [J]. Chinese Primary Health Care, 2012, 26(2): 27-28.
- [3] 伍绍国,黄钰君,陈波,等.不同葡萄糖代谢异常患者血脂特点的研究[J].现代检验医学杂志,2010,25(2):125-128.  
Wu SG, Huang YJ, Chen B, et al. Characteristics of dyslipidemia in different kinds of glycometabolism disorders [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2010, 25(2): 125-128.
- [4] 王萍,郭巧.模糊数学在个体营养素摄入评价中的应用[J].北京理工大学学报,2005,25(2):185-188.  
Wang P, Guo Q. Application of fuzzy math to individual nutrition intake assessment [J]. Transactions of Beijing Institute of Technology, 2005, 25(2): 185-188.
- [5] Sarnatskaya VV, Yushko LA, Sakhno LA, et al. New approaches to the removal of protein-bound toxins from blood plasma of uremic patients [J]. Artif Cells Blood Substit Immobil Biotechnol, 2007, 35(3): 287-308.
- [6] 张振宇,张启芬,王群,等.尿靛甙检测在指导个体化饮食营养中的应用研究[J].南通大学学报(医学版),2010,30(4):245-247.  
Zhang ZY, Zhang QF, Wang Q, et al. The applied research of uric indican detection in the guidance of individual diet [J]. Journal of Nantong University (Medical Sciences), 2010, 30(4): 245-247.
- [7] 毕汇文,张新亚,王亚荣.儿童尿靛甙与饮食结构关系的初步探讨[J].中国妇幼保健,2008,23(30):4290-4291.  
Bi HW, Zhang XY, Wang YR. Study on the relationship between children's diet and urinary indican [J]. Maternal and Child Health Care of China, 2008, 23(30): 4290-4291.
- [8] 冯桂芬,甘宝珊,陈惠兰,等.孕早中期饮食营养分析指导对改善妊娠结局的效果评价[J].中国医学工程,2014,22(5):144-145.  
Feng GF, Gan BS, Chen HL, et al. The effect evaluation of early and middle term diet nutrition analysis and guidance on improving pregnancy outcome [J]. China Medical Engineering, 2014, 22(5): 144-145.
- [9] Atoh K, Itoh H, Haneda M. Serum indoxyl sulfate levels in patients with diabetic nephropathy: relation to renal function [J]. Diabetes Res Clin Pract, 2009, 83(2): 220-226.
- [10] 魏红,吕艳美,范广来,等.不同血型孕妇尿靛甙水平检测相关性研究[J].现代检验医学杂志,2012,27(4):123-124.  
Wei H, Lu YG, Fan GL, et al. Study on correlation of the urine indigo glycosides levels in different blood type pregnant women [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2012, 27(4): 123-124.
- [11] 郭福琴,虞玲玲,姜晨苇.社区健康教育对糖耐量减退患者转归及生活方式的影响[J].中国初级卫生保健,2012,26(2):27-28.  
Guo FQ, Yu LL, Jiang CW. The effect of community health education on the prognosis and life style of patients with impaired glucose tolerance [J]. Chinese Primary Health Care, 2012, 26(2): 27-28.
- [12] 寇晓霞,吴清平,王大鹏,等.多重RT-PCR用于临床检测三种胃肠炎病毒的研究[J].微生物学通报,2007,34(3):401-405.  
Kou XX, Wu QP, Wang DP, et al. Studies on simultaneous detection of three gastroenteritis virus in clinical samples by multiplex RT-PCR [J]. J Microbiol, 2007, 34(3): 401-405.
- [13] 寇晓霞,吴清平,王大鹏,等.多重RT-PCR用于临床检测三种胃肠炎病毒的研究[J].微生物学通报,2007,34(3):401-405.  
Kou XX, Wu QP, Wang DP, et al. Studies on simultaneous detection of three gastroenteritis virus in clinical samples by multiplex RT-PCR [J]. J Microbiol, 2007, 34(3): 401-405.
- [14] 寇晓霞,吴清平,王大鹏,等.多重RT-PCR用于临床检测三种胃肠炎病毒的研究[J].微生物学通报,2007,34(3):401-405.  
Kou XX, Wu QP, Wang DP, et al. Studies on simultaneous detection of three gastroenteritis virus in clinical samples by multiplex RT-PCR [J]. J Microbiol, 2007, 34(3): 401-405.
- [15] 寇晓霞,吴清平,王大鹏,等.多重RT-PCR用于临床检测三种胃肠炎病毒的研究[J].微生物学通报,2007,34(3):401-405.  
Kou XX, Wu QP, Wang DP, et al. Studies on simultaneous detection of three gastroenteritis virus in clinical samples by multiplex RT-PCR [J]. J Microbiol, 2007, 34(3): 401-405.
- [16] 寇晓霞,吴清平,王大鹏,等.多重RT-PCR用于临床检测三种胃肠炎病毒的研究[J].微生物学通报,2007,34(3):401-405.  
Kou XX, Wu QP, Wang DP, et al. Studies on simultaneous detection of three gastroenteritis virus in clinical samples by multiplex RT-PCR [J]. J Microbiol, 2007, 34(3): 401-405.
- [17] 寇晓霞,吴清平,王大鹏,等.多重RT-PCR用于临床检测三种胃肠炎病毒的研究[J].微生物学通报,2007,34(3):401-405.  
Kou XX, Wu QP, Wang DP, et al. Studies on simultaneous detection of three gastroenteritis virus in clinical samples by multiplex RT-PCR [J]. J Microbiol, 2007, 34(3): 401-405.
- [18] 寇晓霞,吴清平,王大鹏,等.多重RT-PCR用于临床检测三种胃肠炎病毒的研究[J].微生物学通报,2007,34(3):401-405.  
Kou XX, Wu QP, Wang DP, et al. Studies on simultaneous detection of three gastroenteritis virus in clinical samples by multiplex RT-PCR [J]. J Microbiol, 2007, 34(3): 401-405.
- [19] 寇晓霞,吴清平,王大鹏,等.多重RT-PCR用于临床检测三种胃肠炎病毒的研究[J].微生物学通报,2007,34(3):401-405.  
Kou XX, Wu QP, Wang DP, et al. Studies on simultaneous detection of three gastroenteritis virus in clinical samples by multiplex RT-PCR [J]. J Microbiol, 2007, 34(3): 401-405.
- [20] Class RI, Bresee JS, Turcios R, et al. Rotavirus vaccines: targeting the developing world [J]. J Infect Dis, 2005, 192(Suppl 1): S160-166.
- [21] Widdowson MA, Bresee JS, Gentsch JR, et al. Rotavirus disease and its prevention [J]. Curr Opin Gastroenterol, 2005, 21(1): 26-31.
- [22] Noel JS, Lee TW, Kurtz JB, et al. Typing of human Astroviruses from clinical isolates by enzyme immunoassay and nucleotide sequencing [J]. Journal Clinical Microbiology, 1995, 33(4): 797-801.
- [23] 寇晓霞,吴清平,王大鹏,等.多重RT-PCR用于临床检测三种胃肠炎病毒的研究[J].微生物学通报,2007,34(3):401-405.  
Kou XX, Wu QP, Wang DP, et al. Studies on simultaneous detection of three gastroenteritis virus in clinical samples by multiplex RT-PCR [J]. J Microbiol, 2007, 34(3): 401-405.

收稿日期:2016-03-14

修回日期:2016-04-29

收稿日期:2015-04-05

修回日期:2015-04-23