

3~<4 岁缺铁率为 41.4%。铁也是人体所需的必要微量元素,主要来源于一些动物的内脏、高蛋白食物及绿色蔬菜等,是血液中血红蛋白、血细胞组成色素以及酶系统的主要成分,参与血液中氧气和二氧化碳的运输,及机体的免疫机能<sup>[8]</sup>。缺铁可引起缺铁性贫血、机体免疫机能低下、易感染等,引起儿童智力、注意力、记忆力及学习能力下降,但是铁吸收过多也会引起胃肠道的不适及病变。本地区少年儿童缺铁率为 15.2%,其中 12~17 岁缺铁率达到 47.4%。本地区少年儿童缺镁率为 1.6%,其中 12~17 岁缺镁率为 26.3%。锌也是人体必需的微量元素,主要来源于高蛋白食物,特别是动物性食物中含锌较高;锌参与酶的激活与合成,从而影响酶的活性,最终可以影响儿童的身体及智力发育。少年儿童身体生长发育较快,能量消耗较大,需要大量的微量元素来补充。锌可以通过形成 RNA 和 DNA 聚合酶直接影响核酸、蛋白质的生物合成<sup>[9]</sup>。缺锌可引起矮小症、缺铁性贫血、食欲减退、免疫力低下、智力发育迟缓等,严重影响少年儿童的身体健康<sup>[10-11]</sup>。

本研究表明,不同性别少年儿童间五种微量元素含量差异无统计学意义( $P>0.05$ )。但在不同年龄段少年儿童间五种微量元素的含量差异有统计学意义( $P<0.05$ )。本次研究未发现本地区 0~17 岁少年儿童缺铜者,但是钙(51.1%)、铁(35.8%)、锌(15.2%)和镁(1.6%)缺乏较严重,特别是在 0~<1 岁的儿童缺钙最为严重(83.7%),次之为 3~<4 岁组 52.9%。5~<6 岁和 3~<4 岁的儿童缺铁率分别为 42.9%和 41.4%。缺锌主要体现在 7~17 岁年龄段的少年儿童(43.0%),而 0~<1 岁的儿童不缺乏。缺镁主要体现在 12~17 岁和 0~<1 岁两个年龄段,缺镁率分别为 26.3%和 2.6%,2~12 岁年龄段的少年儿童不缺镁。因此,平常应注意监测儿童在不同生长阶段体内微量元素的变化,以便更加及时、合理地补充元素。同时也应根据本地地区的实际情况,结合当地的饮食习惯等因素进行合理配置,既要满足少年儿童日常生活的摄入量,也要避免摄入补充过度。卫生管理部门和教育部门,应

• 临床研究 •

当加强少年儿童的健康教育,宣传科学合理的生活习惯,呼吁当地有关部门建立儿童身体的所需微量元素数据库,为临床疾病的诊断提供科学合理的依据。

## 参考文献

- [1] 吕葛,宋文琪,徐桦巍.北京地区儿童末梢血 5 种微量元素检测结果分析[J].中华检验医学杂志,2011,34(11):975-978.
- [2] 贾奎寿,郑秀琴.微量元素对人体健康的影响[J].广东微量元素科学,2003,10(1):60-62.
- [3] 杨无敌.微量元素与健康[M].北京:科学出版社,2003:39.
- [4] 查锡良,药立波.生物化学与分子生物学[M].8 版.北京:人民卫生出版社,2013.
- [5] 叶应妩,王毓三,申子瑜.全国临床检验操作规程[M].3 版.南京:东南大学出版社,2006:122.
- [6] 田敏,毛万成,李俊,等.2 682 例儿童末梢血中铜、锌、钙、镁、铁 5 种微量元素检测结果分析[J].实验与检验医学,2010,28(6):614.
- [7] 李淑芹,翟俊民.微量元素与人体健康的关系[J].中国地方病防治杂志,2008,23(6):433-434.
- [8] 张少雨,刘寅.儿童微量元素水平与疾病发生的关系[J].临床医学研究与实践,2016,1(7):128.
- [9] 申燕,谢建渝,李秋红.重庆市 2 873 例儿童末梢血微量元素含量分析[J].检验医学与临床,2009,6(5):323-324.
- [10] 金芳,李启亮.1 159 例儿童外周血微量元素水平分析[J].医学临床研究,2011,28(11):2164-2165.
- [11] 周新华,南昌地区 789 例婴幼儿与儿童微量元素测定结果分析[J].实验与检验医学,2015,33(2):227-229.

(收稿日期:2017-01-14 修回日期:2017-03-07)

# 盐田区学龄前儿童维生素 D 水平调查

陈珊珊,陈巧红,莫永忠

(广东省深圳市盐田区第二人民医院检验科 518083)

**摘要:**目的 了解深圳市盐田区学龄前儿童维生素 D 水平,为临床科学合理的补充维生素 D 提供实验室依据。方法 采用液相色谱-串联质谱法定量检测 2014 年 3 月至 2015 年 2 月来该院儿童保健门诊进行常规体检的 839 名学龄前健康儿童的血清维生素 D 水平,并对结果进行统计分析。结果 839 名参与检测的儿童血清 25(OH)D 平均水平为  $(38.1 \pm 14.3)$  ng/mL,缺乏率为 7.03%,不足率为 12.04%,适宜率为 80.98%。学龄前儿童血清维生素 D 水平随着年龄的增长呈现出先下降后升高的趋势,各年龄组的维生素 D 水平差异有统计学意义( $P<0.05$ )。夏秋季维生素 D 水平高于冬春季,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。不同性别间维生素 D 水平差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 盐田区学龄前儿童维生素 D 仍有一定的缺乏率,应当继续采取积极措施提高维生素 D 水平。

**关键词:**维生素 D; 液相色谱-串联质谱法; 学龄前; 儿童

**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2017.09.047

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-4130(2017)09-1271-03

维生素 D 是人体必需的脂溶性维生素,其主要功能是维持体内钙-磷代谢平衡,影响骨骼的发育。近年研究表明,维生素 D 还与心血管疾病、肿瘤、糖尿病、呼吸道感染、哮喘、食物过敏等多种疾病相关<sup>[1-3]</sup>。循环血液中,维生素 D 以多种形式存在,其中 25-羟基维生素 D[25(OH)D]是其储存形式,含量最高,占维生素 D 总量的 95%,而且半衰期最长,性质非常稳

定,因此 25(OH)D 是客观评价体内维生素 D 营养状况的最佳指标<sup>[4]</sup>。维生素 D 缺乏在全球普遍存在,而儿童维生素 D 的缺乏又十分突出。本文采用液相色谱-串联质谱法对盐田地区学龄前儿童血清 25(OH)D 水平进行检测,调查分析盐田地区学龄前儿童维生素 D 的摄入状况,为本地区婴幼儿合理补充维生素 D 提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2014 年 3 月至 2015 年 2 月来深圳市盐田区第二人民医院体检的学龄前儿童 839 例作为调查对象,调查对象体健,无腿痛腿酸现象,无慢性腹泻、肝肾疾病、无遗传代谢性疾病,无长期口服抗癫痫药物及家族病史。根据年龄不同,将其分为 0~6 个月、>6~12 个月、>12~36 个月、>3~6 岁组;根据性别分为男性组和女性组;根据检测季节不同分为春、夏、秋、冬 4 个组。

1.2 方法 采用液相色谱-串联质谱法对血清 25(OH)D 进行检测,包括 25(OH)D2 和 25(OH)D3 的检测。检验仪器为美国 Applied Biosystems 公司高效液相色谱串联质谱仪,使用美国 and 德国原装进口试剂进行检测。

1.3 判断标准 检测结果的评价标准参考 2003 年 Zittermann 和 2005 年 Holick 提出的分类标准:(1)血清 25(OH)D<20 ng/mL 为缺乏;(2)血清 25(OH)D 20~30 ng/mL 为不足;(3)血清 25(OH)D 30~150 ng/mL 为正常;(4)血清 25(OH)D>150 ng/mL 为中毒。

1.4 统计学处理 使用 SPSS17.0 统计软件对所得的数据进行分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,2 组间的计量资料比较采用两独立样本 *t* 检验,3 组以上计量资料比较采用方差分析,*P*<0.05 表示差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 学龄前儿童维生素 D 总体水平 本次共检测 839 名儿童,其血清 25(OH)D 的检测平均值为 (38.1±14.3)ng/mL,缺乏率为 7.03% (59/839),不足率为 12.04% (101/839),缺乏、不足率占总数的 19.07%。

2.2 不同年龄儿童血清 25(OH)D 水平比较 各年龄组维生素 D 检测结果见表 1。从表 1 可以看出,随着年龄的增长,学龄前儿童血清维生素 D 水平呈现出先下降后升高的趋势:0~6 个月组最高,为 (45.1±15.3)ng/mL,适宜率为 84.80%;>6~12 个月组及>12~36 个月组逐渐降低,分别为 (35.4±18.6)、(31.1±12.1)ng/mL,适宜率分别为 78.66%、77.98%;>3~6 岁组又升高到 (41.1±16.3)ng/mL,适宜率为 83.54%。不同年龄组儿童的血清维生素 D 水平差异具有统计学意义 (*P*<0.05)。

表 1 各年龄组儿童血清 25(OH)D 水平比较					
组别	<i>n</i>	25(OH)D (ng/mL)	缺乏率 [ <i>n</i> (%)]	不足率 [ <i>n</i> (%)]	适宜率 [ <i>n</i> (%)]
0~6 个月组	204	45.1±15.3	10(4.90)	21(10.29)	173(84.80)
>6~12 个月组	253	35.4±18.6	24(9.48)	30(11.86)	199(78.66)
>12~36 个月组	218	31.1±12.1	16(7.34)	32(14.68)	170(77.98)
>3~6 岁组	164	41.1±16.3	9(5.48)	18(10.98)	137(83.54)
合计	839	38.1±14.3	59(7.03)	101(12.04)	679(80.92)

2.3 不同性别儿童血清 25(OH)D 水平比较 839 名儿童中男性 459 名,其维生素 D 平均水平为 (39.1±15.2)ng/mL,适宜率为 80.39%,女性 380 名,其维生素 D 平均水平为 (38.3±13.9)ng/mL,适宜率为 81.05%,不同性别的儿童血清维生素 D 水平差异无统计学意义 (*P*>0.05),见表 2。

2.4 不同季节儿童血清 25(OH)D 水平比较 按季节分析,冬季和春季儿童血清维生素 D 水平明显低于夏季和秋季,差异具有统计学意义 (*P*<0.05)。检测结果见表 3。

表 2 不同性别儿童血清 25(OH)D 水平比较					
性别	<i>n</i>	25(OH)D (ng/mL)	缺乏率 [ <i>n</i> (%)]	不足率 [ <i>n</i> (%)]	适宜率 [ <i>n</i> (%)]
男	459	39.1±15.2	33(7.19)	57(12.42)	369(80.39)
女	380	38.3±13.9	26(6.84)	46(12.11)	308(81.05)
合计	839	38.1±14.3	59(7.03)	101(12.04)	679(80.92)

表 3 不同季节儿童血清 25(OH)D 水平比较					
季节	<i>n</i>	25(OH)D (ng/mL)	缺乏率 [ <i>n</i> (%)]	不足率 [ <i>n</i> (%)]	适宜率 [ <i>n</i> (%)]
春	209	35.9±16.3	15(7.17)	32(15.31)	162(77.51)
夏	247	45.2±12.3	14(5.67)	18(7.28)	215(87.04)
秋	198	43.1±13.5	12(6.06)	17(8.58)	169(85.35)
冬	185	33.1±18.6	18(9.72)	34(18.37)	133(71.89)
合计	839	38.1±14.3	59(7.03)	101(12.04)	679(80.92)

3 讨 论

维生素 D 为固醇类衍生物,是人体必需的维生素之一,其主要功能是促进钙、磷在小肠的吸收,促进血液中钙、磷在骨骼中沉积,影响骨骼钙化。近年研究表明维生素 D 还有抗肿瘤、调节免疫系统和保护中枢神经系统等作用。儿童维生素 D 缺乏是影响儿童健康和体格发育的重要因素之一,其患病率和控制率也是世界卫生组织评价各国和各地区儿童保健水平的重要指标之一。目前我国儿童维生素 D 缺乏率还处于较高水平,且各地差异较大。

本研究调查了深圳市盐田区学龄前儿童血清维生素 D 水平。从研究结果可以看出,盐田区学龄前儿童血清维生素平均水平为 (38.1±14.3)ng/mL,以血清 25(OH)D 处于 30~150 ng/mL 为合适水平,其适宜率为 80.92%,与深圳市健康儿童的适宜率相当<sup>[5]</sup>,平均水平和适宜率均明显高于我国北方地区<sup>[6-8]</sup>。分析原因如下:深圳经济发达,政府公共卫生服务水平较高,对于人工补充维生素 D 的宣传比较到位,对于早期发现的维生素 D 不足者能及时干预;其次深圳地处相对低纬度,日照时间长,儿童能接受到较充足的紫外线照射,体内合成的维生素 D 相对较多。另外,有调查表明目前对维生素 D 的各种检测方法间存在着明显的结果差异<sup>[9]</sup>。本研究使用的检测方法为液相色谱串联质谱法,该方法有效避免了传统检测方法对 25(OH)D2 不敏感的缺陷,可以准确、精密地检测 25(OH)D,并且能同时检测血清中的 25(OH)D2 和 25(OH)D3,检测更全面,保证了检测结果的准确<sup>[10-11]</sup>,这也可能是本研究结果较其他地区高的原因之一。

本研究同时对调查对象的年龄、性别和检测季节进行了分析。结果显示,不同年龄段儿童的维生素 D 水平差异有统计学意义 (*P*<0.05),随着年龄的增长其血清维生素 D 水平呈现出先下降后升高的趋势:0~6 个月组最高,>6~12 个月组及>12~36 个月组稍微降低,>3~6 岁组又开始回升。出现该现象可能与喂养方式、家长重视程度及儿童活动方式有关。0~6 月龄婴儿刚出生,只能喝奶,目前配方奶中均有添加维生素 D,而纯母乳喂养儿建议从出生后 14 d 即开始每日添加 400 IU 的维生素 D<sup>[12]</sup>,此时家长处于最重视婴儿营养的阶段,基本能听从医生的建议,按时按量补充维生素 D;>6~12 月龄

幼儿开始添加辅食,此时辅食添加不当,或者婴儿未适应人工喂养造成喂养量等均可引起维生素 D 的不足; $>12\sim 36$  月龄幼儿维生素 D 水平稍低的原因可能是幼儿大多已经能都行走,能量消耗大,营养相对不足,而此时家长可能觉得幼儿已经长大,开始放松对幼儿营养的关注等; $>3\sim 6$  岁儿童已经能自主进食,基本已经养成了规律的饮食习惯,同时活动能力加强,能进行较多户外活动,因此其维生素 D 水平又开始回升。

人体获得维生素 D 的主要途径之一为阳光照射下的皮肤合成。不同季节采样检测的维生素 D 水平存在差异,冬春季平均水平稍低于夏秋季。冬春季温度较低,日照时间短,日照强度低,儿童户外活动较少,且裸露的皮肤少,不能有效地接受太阳光的照射,使体内维生素 D 的合成减少。

综上所述,深圳市盐田区学龄前儿童血清维生素 D 水平虽较其他地区稍高,但仍有一定的缺乏率,应对  $6\sim 36$  月龄的儿童加强监测,继续加强公共卫生服务,建立完善的儿童保健管理体系,积极开展相关科普知识,规范、合理地补充维生素 D。

## 参考文献

[1] Peterlik M, Grant WB, Cross HS. Calcium, vitamin D and cancer[J]. *Anticancer Res*, 2009, 29(9):3687-3698.  
[2] Robinson-Cohen C, Hoofnagle AN, Ix JH, et al. Racial differences in the association of serum 25-hydroxyvitamin D concentration with coronary heart disease events[J]. *JAMA*, 2013, 310(2):179-188.  
[3] Caprio M, Infante M, Calanchini M, et al. Vitamin D; not just the bone. Evidence for beneficial pleiotropic extra-skeletal effects[J]. *Eat Weight Disord*, 2017, 22(1):27-

41.  
[4] Holick MF. Vitamin D status; measurement, interpretation, and clinical application[J]. *Ann Epidemiol*, 2009, 19(2):73-78.  
[5] 陈虹,邓晓燕,叶郁辉,等. 深圳市 3 岁以下儿童维生素 D 缺乏阳性率月龄分布特点及对儿童健康管理的启示[J]. *中国全科医学*, 2016, 19(8):958-961.  
[6] 王昭蓉. 对南通地区 0~3 岁婴幼儿 25-羟维生素 D 检测结果的分析[J]. *国际检验医学杂志*, 2016, 37(3):346-348.  
[7] 侯书宁. 学龄前儿童维生素 D 水平的影响因素分析[J]. *国际检验医学杂志*, 2016, 37(6):756-757.  
[8] 李杰,高改兰,李维娜,等. 宝鸡地区 0~3 岁城乡儿童维生素 D 水平调查研究[J]. *宁夏医学杂志*, 2015, 37(5):453-454.  
[9] 周琰,潘柏申. 维生素 D 检测标准化进程[J]. *检验医学*, 2016, 31(1):71-75.  
[10] Meunier C, Mont  r  mal J, Faure P, et al. Four years of LC-MS/MS method for quantification of 25-hydroxyvitamin D(D2+D3) for clinical practice[J]. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci*, 2015, 989(1):54-61.  
[11] 宋斌斌,秦嘉倩,彭颖斐,等. 液相色谱-串联质谱法检测血清 25-羟基维生素 D 的方法建立和性能评价[J]. *检验医学*, 2015, 30(5):416-421.  
[12] 吴康敏. 儿童维生素 D、钙营养合理补充[J]. *中国实用儿科学杂志*, 2012, 27(3):165-169.

(收稿日期:2017-01-16 修回日期:2017-03-09)

## • 临床研究 •

# RT-PCR 检测口岸食品和公共场所从业人员沙门氏菌的应用评价

罗卫红<sup>1</sup>, 曹刚<sup>1</sup>, 田斌<sup>2△</sup>

(1. 长沙县疾病预防控制中心, 长沙 410100; 2. 湖南省长沙市疾病预防控制中心 410003)

**摘要:**目的 评价实时荧光聚合酶链反应(RT-PCR)检测口岸食品和公共场所从业人员沙门氏菌的应用价值。方法 对 54 679 例口岸食品和公共场所从业体检人员的肛拭子标本分别进行分离培养后的菌型鉴定及血清凝集试验和 RT-PCR 检测,以分离培养的初检结果及再检测结果作为金标准计算 RT-PCR 方法的检验效能指标。结果 RT-PCR 共检出阳性结果 127 份,阳性检出率为 0.23%。与金标准相比,其检测灵敏度为 98.40%(123/125),特异度为 99.99%(54 550/54 554),一致性检验发现 RT-PCR 与金标准一致性较好,Kappa 值为 0.976。结论 RT-PCR 检测口岸食品和公共场所从业人员沙门氏菌感染具有较高的灵敏度和特异性,但仍需考虑检测过程中增菌的时长和标本混合程序可能会在一定程度上影响其检测结果。

**关键词:**沙门氏菌; 从业人员; 肛拭子; 培养; 聚合酶链反应

**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2017.09.048

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-4130(2017)09-1273-03

沙门氏菌分布广泛,菌型繁多,对人类、动物都有致病力,所致疾病统称为沙门氏菌感染,此感染常见并多发,属乙类传染病。其传播途径为粪-口传播,在我国内陆地区由沙门氏菌所致的食物中毒占首位,沿海地区则以副溶血弧菌居多。根据我国相关的法律法规规定,口岸食品和公共场所从业人员必须进行沙门氏菌检测<sup>[1]</sup>。目前,针对沙门氏菌检测的方法多为传统的培养鉴定,得出检测结果的时间需要 4~5 d,随着分子生

物学检测方法的快速发展,应用分子生物学的方法对口岸食品和公共场所从业人员沙门氏菌进行检测已经成为研究的热点领域。本研究旨在评价实时荧光聚合酶链反应(RT-PCR)检测口岸食品和公共场所从业人员沙门氏菌的效果,现报道如下。

## 1 材料与方法

**1.1 标本来源** 2015 年 8 月 1 日至 2016 年 7 月 31 日,单位

△ 通信作者, E-mail: t. b2002@163. com.