

# 章丘地区反复呼吸道感染儿童维生素 A、E 水平与 WBC、CRP、Hb 联合测定的临床意义

孔丽梅, 李超, 张晓蔚

济南市章丘区人民医院儿科, 山东 济南 250200

**摘要:** **目的** 分析章丘地区反复呼吸道感染(RRTI)儿童维生素 A(VitA)、VitE 水平与白细胞计数(WBC)、C 反应蛋白(CRP)、血红蛋白(Hb)联合测定的临床意义。**方法** 选取 2017 年 2 月至 2019 年 2 月济南市章丘区人民医院儿科收治的 5 000 例 RRTI 患儿为 RRTI 组,根据年龄分为 1~2 岁( $n=2\ 015$ )、3~5 岁( $n=1\ 839$ )、6~14 岁( $n=1\ 146$ ),依据疾病分为上呼吸道感染( $n=1\ 558$ )、支气管炎( $n=1\ 241$ )、支气管肺炎( $n=1\ 119$ )、支气管哮喘( $n=1\ 082$ ),并选取同期非 RRTI 儿童 5 000 例作为对照组,根据年龄分为 1~2 岁( $n=2\ 023$ )、3~5 岁( $n=1\ 845$ )、6~14 岁( $n=1\ 132$ ),比较各特征儿童血清 VitA、VitE、WBC、CRP、Hb 水平,采用 Spearman 分析不同年龄、疾病儿童 VitA、VitE 水平与 WBC、CRP、Hb 间的相关性。**结果** 1~2、3~5、6~14 岁 RRTI 患儿 VitA、VitE、Hb 均低于对照组, WBC、CRP 均高于对照组( $P$  均  $<0.01$ );1~2、3~5、6~14 岁 RRTI 患儿 VitA 均与 WBC、CRP 呈负相关,均与 Hb 呈正相关( $P <0.05$ ,  $P <0.01$ );不同年龄 VitE 水平与 WBC、CRP、Hb 均无相关性( $P$  均  $>0.05$ );上呼吸道感染、支气管炎、支气管肺炎、支气管哮喘患儿 VitA、VitE、Hb 低于对照组, WBC、CRP 高于对照组( $P$  均  $<0.05$ );支气管哮喘患儿 VitA、VitE、Hb 水平最低,支气管肺炎患儿 WBC、CRP 最高( $P$  均  $<0.05$ );上呼吸道感染、支气管炎、支气管肺炎、支气管哮喘患儿 VitA 均与 WBC、CRP 呈负相关( $P$  均  $<0.05$ );支气管肺炎、支气管哮喘患儿 VitE 亦与 WBC、CRP 呈负相关( $P$  均  $<0.05$ );支气管哮喘患儿 VitA、VitE 与 Hb 呈正相关( $P$  均  $<0.05$ )。**结论** 与非 RRTI 儿童相比,章丘地区 RRTI 儿童 VitA、VitE 水平较低, VitA 缺乏为 RRTI 独立危险因素,并与患儿贫血相关, VitE 缺乏与支气管炎、哮喘有关。

**关键词:** 反复呼吸道感染; 儿童; 维生素 A; 维生素 E; 白细胞计数; C 反应蛋白; 血红蛋白

中图分类号: R 725.6 文献标识码: B 文章编号: 1674-8182(2020)04-0512-05

## Clinical significance of combined determination of Vitamin A, E, leukocyte count, CRP and Hb in children with recurrent respiratory tract infection in Zhangqiu area

KONG Li-mei, LI Chao, ZHANG Xiao-wei

Department of Pediatrics, Jinan Zhangqiu District People's Hospital, Jinan, Shandong 250200, China

**Abstract: Objective** To analyze the clinical significance of combined determination of vitamin A (VitA), VitE and white blood cell count (WBC), C-reactive protein (CRP) and hemoglobin (Hb) in children with recurrent respiratory tract infection (RRTI) in Zhangqiu area. **Methods** From February 2017 to February 2019, 5 000 children with RRTI were selected as RRTI group and divided into 1-2-year-old group ( $n=2\ 015$ ), 3-5-year-old group ( $n=1\ 839$ ), 6-14-year-old group ( $n=1\ 146$ ). According to the disease type, they were divided into upper respiratory tract infection group ( $n=1\ 558$ ), bronchitis group ( $n=1\ 241$ ), bronchial pneumonia group ( $n=1\ 119$ ), bronchial asthma group ( $n=1\ 082$ ). At the same period, 5 000 children with non-RRTI were served as controls and divided into 1-2-year-old group ( $n=2\ 023$ ), 3-5-year-old group ( $n=1\ 845$ ) and 6-14-year-old group ( $n=1\ 132$ ). The serum levels of VitA, VitE, WBC, CRP and Hb were compared among different groups, and Spearman was used to analyze the correlation between levels of VitA, VitE and levels of WBC, CRP and Hb in different ages and different diseases. **Results** The levels of VitA, E and Hb in RRTI children of all age groups were lower than those in control group, and the levels of WBC and CRP were higher than those in control group (all  $P <0.01$ ). In RRTI children of different age groups, VitA was negatively correlated with WBC and CRP, and was positively correlated with Hb ( $P <0.05$ ,  $P <0.01$ ), however, VitE was not correlated with WBC, CRP and Hb (all  $P >0.05$ ).

Compared with control group, the levels of VitA, E and Hb decreased, and the levels of WBC and CRP increased significantly in RRTI group (children of upper respiratory tract infection, bronchitis, bronchial pneumonia, bronchial asthma) (all  $P < 0.05$ ). The levels of VitA, E, Hb in asthmatic cases were the lowest, and the levels of WBC and CRP in bronchopneumonia cases were the highest (all  $P < 0.05$ ). In RRTI group, VitA was negatively correlated with WBC, CRP (all  $P < 0.05$ ); in bronchial pneumonia cases and bronchial asthma cases, VitE was negatively correlated with WBC and CRP; in bronchial asthma cases, VitA, and VitE were positively correlated with Hb (all  $P < 0.05$ ). **Conclusions** Compared with non-RRTI children, the levels of VitA and VitE are lower in RRTI children of Zhangqiu area. VitA deficiency is an independent risk factor for RRTI and is associated with anemia in children. VitE deficiency is associated with bronchopneumonia and asthma.

**Key words:** Recurrent respiratory tract infection; Children; Vitamin A; Vitamin E; Leukocyte count; C-reactive protein; Hemoglobin

**Fund program:** National Health and Family Planning Commission, Medical and Health Science and Technology Development Research Center Project (W2015EAE096)

呼吸道感染是临床儿童常见一种疾病,其中部分患儿为反复呼吸道感染(recurrent respiratory tract infection, RRTI)。流行病学调查显示,约 6% 学龄前儿童罹患 RRTI,发达国家中 RRTI 在 <1 岁婴儿中发病率为 25%,在 1~14 岁儿童中发病率为 18%<sup>[1]</sup>。我国相关资料指出, RRTI 占儿科门诊 30%,不仅影响患儿生长发育,亦给家庭成员带来经济、身心负担,因此应予以重视<sup>[2]</sup>。RRTI 发病与多种因素有关,如机体免疫功能降低、居住环境、气候等,随着人们对 RRTI 研究的深入,维生素缺乏成为关注热点之一。维生素 A (Vitamin A, VitA)、VitE 是机体两种必需维生素,研究指出, VitA 可调节免疫功能与气道黏膜上皮细胞生长, VitE 是良好的抗氧化剂,可稳定细胞膜结构,清除自由基,促进机体体液免疫与细胞免疫<sup>[3]</sup>。白细胞计数(WBC)、C-反应蛋白(CRP)是临床工作中最常用于甄别感染性疾病病原体种类及严重程度指标,而血红蛋白(Hb)可反映儿童贫血情况,根据以往报告, VitA 缺乏与贫血发生密切相关<sup>[4]</sup>。鉴于此,本研究选取 5 000 例 RRTI 患儿,分析章丘地区 RRTI 儿童 VitA、VitE 水平与 WBC、CRP、Hb 联合测定的临床意义。报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 诊断标准** 根据《反复呼吸道感染的临床概念和处理原则》<sup>[5]</sup>, 0~2 岁:反复上呼吸道感染每年 7 次,反复气管、支气管炎每年 3 次,反复肺炎每年 2 次; 3~5 岁:反复上呼吸道感染每年 6 次,反复气管、支气管炎每年 2 次,反复肺炎每年 2 次; 6~14 岁:反复上呼吸道感染每年 5 次,反复气管、支气管炎每年 3 次,反复肺炎每年 2 次。

**1.2 纳入标准及排除标准** (1) 纳入标准:病例组均符合 RRTI 标准; 1~14 岁; 监护人自愿签署知情同

意书; 无严重凝血功能障碍; 无白血病; 入组前 2 周内无抗 RRTI 药物应用史。(2) 排除标准:合并先天性心脏病者; 监护人或患儿依从性较差者; 监护人合并认知功能障碍者; 合并终末期疾病患儿。

**1.3 研究对象** 选取 2017 年 2 月至 2019 年 2 月济南市章丘区人民医院儿科收治的 5 000 例 RRTI 患儿作为 RRTI 组, 根据年龄分为 1~2 岁( $n=2 015$ )、3~5 岁( $n=1 839$ )、6~14 岁( $n=1 146$ ), 依据疾病分为上呼吸道感染( $n=1 558$ )、支气管炎( $n=1 241$ )、支气管肺炎( $n=1 119$ )、支气管哮喘( $n=1 082$ ), 并选取同期非 RRTI 儿童 5 000 例作为对照组, 根据年龄分为 1~2 岁( $n=2 023$ )、3~5 岁( $n=1 845$ )、6~14 岁( $n=1 132$ )。本研究经医院伦理委员会批准。

## 1.4 方法

**1.4.1 标本采集** 采集标本前至少 1 d 禁食富含 VitA、VitE 的保健品及药物, 常规消毒肘部皮肤, 采集不加抗凝剂的全血样本, 放置在 0~4 °C 冷藏避光环境下, 且在采血后 24 h 内离心处理获得血清, 保存于 -20 °C 下待测。

**1.4.2 检测方法** (1) VitA、VitE 检测: 由北京和合医学检验所有限公司协助, 该公司定期派专人运送血液样本到指定检验所完成, 3 个工作日传回结果至我院检验科。(2) WBC、CRP、Hb 检测: 由我院检验中心自行检测, 现场采集标本后, 立即检测并出示结果。

**1.5 观察指标** (1) 比较不同年龄儿童 VitA、VitE、WBC、CRP、Hb 水平。(2) 分析 RRTI 不同年龄 VitA、VitE 与 WBC、CRP、Hb 间的相关性。(3) 比较不同疾病儿童 VitA、VitE、WBC、CRP、Hb 水平。(4) 分析不同疾病 VitA、VitE 与 WBC、CRP、Hb 间的相关性。

**1.6 统计学方法** 采用 SPSS 22.0 统计学软件处理数据。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用独立样本  $t$  检验; 多组间比较采用单因素方差分析及两两比

较的 LSD-*t* 检验;相关性采用 Pearson 线性相关分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组不同年龄儿童各检测指标比较 1~2、3~5、6~14 岁 RRTI 患儿 VitA、VitE、Hb 均低于对照组, WBC、CRP 均高于对照组( $P$  均  $< 0.01$ )。见表 1。

2.2 不同年龄 RRTI 患儿 VitA、VitE 与 WBC、CRP、Hb 间的相关性 1~2、3~5、6~14 岁 RRTI 患儿 VitA 均与 WBC、CRP 呈负相关,均与 Hb 呈正相关( $P < 0.05, P < 0.01$ );不同年龄 VitE 水平与 WBC、CRP、Hb 均无相关性( $P$  均  $> 0.05$ )。见表 2。

2.3 不同疾病患儿各检测指标比较 各疾病类型 VitA、VitE、WBC、CRP、Hb 比较差异具有统计学意义( $P$  均  $< 0.01$ );上呼吸道感染、支气管炎、支气管肺炎、支气管哮喘患儿 VitA、VitE、Hb 低于对照组, WBC、CRP 高于对照组( $P$  均  $< 0.05$ );支气管哮喘患儿 VitA、VitE、Hb 水平最低,支气管肺炎患儿 WBC、

CRP 最高( $P$  均  $< 0.05$ )。见表 3。

2.4 不同疾病 VitA、VitE 与 WBC、CRP、Hb 间相关性 上呼吸道感染、支气管炎、支气管肺炎、支气管哮喘患儿 VitA 均与 WBC、CRP 呈负相关( $P$  均  $< 0.05$ );支气管肺炎、支气管哮喘患儿 VitE 均与 WBC、CRP 呈负相关( $P$  均  $< 0.05$ );支气管哮喘患儿 VitA、VitE 与 Hb 呈正相关( $P$  均  $< 0.05$ )。见表 4。

## 3 讨论

目前临床将小儿 RRTI 影响因素总结为营养不良、维生素和微量元素缺乏、免疫功能低下<sup>[6]</sup>, RRTI 患儿较同年龄期儿童生长落后,尤其是存在免疫功能缺陷者,可加重病情,甚至增加患儿病死率<sup>[7]</sup>。因此,探讨甄别 RRTI 感染病原体种类及严重程度更好的指标,以指导临床治疗,有切实的临床意义。

WBC 是人体血液中非常重要的一类血细胞,可抵御病原体入侵、吞噬异物并产生抗体。CRP 是机体非特异性免疫机制的一部分,可通过与入侵病原

表 1 两组不同年龄儿童 VitA、VitE、WBC、CRP、Hb 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	年龄	例数	VitA (mg/L)	VitE (mg/L)	WBC ( $\times 10^9/L$ )	CRP (mg/L)	Hb (g/L)
RRTI 组	1~2 岁	2015	0.19 ± 0.07	8.13 ± 0.14	13.47 ± 0.19	8.55 ± 0.96	103.02 ± 18.83
对照组	1~2 岁	2023	0.26 ± 0.08	8.89 ± 0.13	11.51 ± 0.24	2.34 ± 1.19	110.32 ± 25.89
<i>t</i> 值			29.585	178.758	287.644	182.462	10.243
<i>P</i> 值			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
RRTI 组	3~5 岁	1839	0.20 ± 0.06	7.89 ± 0.17	9.51 ± 0.32	9.11 ± 0.95	108.81 ± 20.03
对照组	3~5 岁	1845	0.28 ± 0.07	8.21 ± 0.16	7.49 ± 0.36	2.52 ± 1.16	116.19 ± 22.74
<i>t</i> 值			37.237	58.833	179.974	188.605	10.451
<i>P</i> 值			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
RRTI 组	6~14 岁	1146	0.18 ± 0.07	7.67 ± 0.16	9.44 ± 0.38	9.18 ± 0.83	111.48 ± 15.09
对照组	6~14 岁	1132	0.29 ± 0.06	8.08 ± 0.15	7.56 ± 0.41	2.61 ± 1.22	123.35 ± 18.65
<i>t</i> 值			40.247	63.078	113.524	150.436	16.709
<i>P</i> 值			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 2 不同年龄 RRTI 患儿 VitA、VitE 水平与 WBC、CRP、Hb 间的相关性

年龄	指标	WBC		CRP		Hb	
		<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
1~2 岁	VitA	-0.569	0.023	-0.635	0.011	0.804	0.008
	VitE	-0.106	0.161	-0.009	0.351	0.199	0.069
3~5 岁	VitA	-0.614	0.019	-0.449	0.036	0.619	0.017
	VitE	-0.119	0.152	-0.015	0.298	0.205	0.144
6~14 岁	VitA	-0.557	0.027	-0.573	0.021	0.512	0.033
	VitE	-0.102	0.168	-0.003	0.411	0.002	0.462

表 3 不同疾病患儿 VitA、VitE、WBC、CRP、Hb 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

疾病类型	例数	VitA (mg/L)	VitE (mg/L)	WBC ( $\times 10^9/L$ )	CRP (mg/L)	Hb (g/L)
上呼吸道感染	1558	0.20 ± 0.06 <sup>a</sup>	5.26 ± 0.14 <sup>a</sup>	12.23 ± 0.30 <sup>a</sup>	9.21 ± 1.27 <sup>a</sup>	105.52 ± 17.16 <sup>a</sup>
支气管炎	1241	0.21 ± 0.06 <sup>a</sup>	5.23 ± 0.15 <sup>a</sup>	12.26 ± 0.27 <sup>a</sup>	9.26 ± 1.28 <sup>a</sup>	105.06 ± 16.33 <sup>a</sup>
支气管肺炎	1119	0.15 ± 0.05 <sup>a</sup>	4.06 ± 0.14 <sup>a</sup>	12.75 ± 0.29 <sup>a</sup>	9.43 ± 1.25 <sup>a</sup>	104.41 ± 15.89 <sup>a</sup>
支气管哮喘	1082	0.12 ± 0.03 <sup>a</sup>	3.81 ± 0.12 <sup>a</sup>	10.74 ± 0.28 <sup>a</sup>	7.19 ± 1.16 <sup>a</sup>	100.37 ± 14.05 <sup>a</sup>
对照组	5000	0.27 ± 0.07	8.46 ± 0.15	9.13 ± 0.32	2.47 ± 1.19	115.44 ± 23.09
<i>F</i> 值		1923.712	456334.886	63889.455	17705.477	217.713
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注:与对照组比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

表 4 RRTI 患儿不同疾病类型 VitA、VitE 水平与 WBC、CRP、Hb 间的相关性

年龄	指标	WBC		CRP		Hb	
		r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值
上呼吸道感染	VitA	-0.478	0.027	-0.481	0.025	0.020	0.281
	VitE	-0.001	0.491	-0.001	0.503	0.011	0.394
支气管炎	VitA	-0.419	0.032	-0.427	0.026	0.019	0.307
	VitE	-0.027	0.258	-0.021	0.325	0.026	0.259
支气管肺炎	VitA	-0.511	0.024	-0.539	0.017	0.003	0.488
	VitE	-0.335	0.044	-0.408	0.032	0.711	0.078
支气管哮喘	VitA	-0.603	0.016	-0.606	0.013	0.329	0.046
	VitE	-0.367	0.038	-0.523	0.026	0.338	0.042

体、凋亡细胞等结合,激活补体经典途径,促进巨噬细胞组织因子生成,增强 WBC 吞噬作用,故被视为炎症性刺激急性时相蛋白。Hb 是临床上常用来判断机体贫血、营养状况、体质的指标之一。以往研究指出,检测 WBC、CRP 可用于早期判断儿童 RRTI 的发生,并可鉴定病原体为病毒或细菌<sup>[8]</sup>。且根据曾晴雯等<sup>[9]</sup>报道,儿童微量营养素缺乏与营养不良的发生有关,而 RRTI 反复发作可影响患儿营养状况与生长发育,因此本研究选取 WBC、CRP、Hb 作为 RRTI 量化评估指标。

VitA 是一种重要的营养素,生理功能涉及促进生长发育、增强机体免疫反应、维持视觉、维持上皮细胞结构的完整、清除氧自由基等多方面<sup>[10]</sup>。有研究发现,黏膜上皮纤毛清除功能是机体呼吸道重要防御机制<sup>[11]</sup>。相关资料指出,>50% 急性期 RRTI 患儿支气管黏膜纤毛结构存在异常,经积极治疗后,患儿症状缓解,并伴纤毛上皮结构不同程度的恢复,提示纤毛上皮结构恢复对改善患儿病情起到重要作用<sup>[12]</sup>。而 VitA 可调控细胞膜表面黏多糖合成酶、糖蛋白表达,维持上皮细胞完整性,当 VitA 不足或缺乏时,可导致糖蛋白合成中间体异常,引起上皮基底层增生变厚,细胞分裂加快、张力原纤维合成增多,表面层发生细胞变扁、不规则、干燥等变化,进而削弱了防止细菌侵袭的天然屏障(结构),而易于感染,可见 VitA 可能与 RRTI 有关<sup>[13]</sup>。且动物学研究发现,缺乏 VitA 时,血浆白介素-1、免疫球蛋白 G 水平降低,提示 VitA 可增加外周血 B 淋巴细胞中免疫球蛋白 G 的合成,增强免疫细胞功能,有助于减少 RRTI 的发生<sup>[14]</sup>。同时亦有研究发现,VitA 还可通过调节呼吸道树突突细胞的产生,在呼吸道局部发挥抗炎作用,增强机体抵御外界刺激能力<sup>[15]</sup>。本研究发现,1~2、3~5、6~14 岁 RRTI 患儿 VitA、VitE、Hb 均低于对照组,WBC、CRP 均高于对照组,佐证了 RRTI 患儿 VitA 水平存在异常,可能与 RRTI 有关。采用 Pearson 线性相关分析发现,1~2、3~5、6~14 岁 RRTI 患儿 VitA 均与 WBC、CRP 呈负相关,均与 Hb 呈正相关,提示无论何

种年龄段儿童,VitA 缺乏均为 RRTI 的危险因素,并与患儿贫血相关。

近年来自由基所致生化紊乱和组织结构破坏逐渐受到人们关注。研究提示,VitE 具有保护线粒体、抗氧化、抑制肺泡巨噬细胞活化、抑制细胞信号转导等作用<sup>[16]</sup>。肺组织为机体呼吸器官,与外界环境进行气体交换,易受氧自由基攻击。正常情况下,肺组织与血液间有严密抗氧化系统,可保护肺组织免受自由基损伤,其中 VitE 为超氧自由基中间受体,可抑制单氧活性,通过细胞外非酶途径清除自由基,且可与不饱和脂肪竞争性结合自由基,阻断脂质氧化连锁反应,同时可间接调节细胞中谷胱甘肽过氧化物酶活性,调整细胞的氧化应激反应,可见 VitE 对维持氧自由基形成、清除这一动态平衡起到重要作用<sup>[17-18]</sup>。但目前关于 VitE 对 RRTI 的影响尚存在争议。如李健等<sup>[19]</sup>指出,与健康儿童相比,呼吸道感染患儿 VitE 水平改变不明显。而张海美等<sup>[20]</sup>发现,感染儿童血清 VitE 水平低于健康儿童。常涛涛等<sup>[21]</sup>指出,支原体肺炎患儿血清 VitE 水平多处于缺乏状况,可引起临床住院时间延长和费用增加。本研究结果显示,1~2、3~5、6~14 岁 RRTI 患儿 VitE、Hb 均低于非 RRTI 患儿,WBC、CRP 均高于非 RRTI 患儿,与以上张海美、常涛涛等报告相符,提示 RRTI 患儿 VitE 水平存在异常,可能与 RRTI 有关。

现阶段越来越多的研究已开始将 VitA、VitE 水平与儿童常见疾病发生、发展联系起来<sup>[22]</sup>,但受到临床研究条件限制,研究仍没有深入和细化,与具体疾病相关性仍未阐释清楚。RRTI 包含上呼吸道感染、支气管炎等多种类型,VitA、VitE 与 RRTI 子类型间详细、量化性关系目前较为缺乏。本研究尝试从 RRTI 不同子类型出发进行分析,发现上呼吸道感染、支气管炎、支气管肺炎、支气管哮喘患儿 VitA、VitE、Hb 低于对照组,WBC、CRP 高于对照组,提示上呼吸道感染、支气管炎、支气管肺炎、支气管哮喘患儿 Hb、WBC、CRP 水平均异常,可用于评估是否患有 RRTI,且均缺乏 VitA、VitE。同时本研究还发现,支气管哮

喘患儿 VitA、VitE、Hb 水平最低, 支气管肺炎患儿 WBC、CRP 最高, 这可为临床根据 VitA、VitE、Hb、WBC、CRP 判断 RRTI 类型提供参考, 当患儿 VitA、VitE、Hb 水平均较低时可结合病史、症状优先考虑支气管哮喘, 当患儿 WBC、CRP 水平较高时, 可能为支气管肺炎, 可进一步指导临床针对性选取下一个检查。此外上呼吸道感染、支气管炎、支气管肺炎、支气管哮喘患儿 VitA 均与 WBC、CRP 呈负相关, 提示缺乏 VitA 可能导致上呼吸道感染、支气管炎、支气管肺炎、支气管哮喘, 这可为临床治疗提供参考, 当患儿采用相关治疗难以取得理想效果时, 可考虑补充 VitA, 以增强疗效。支气管肺炎、哮喘患儿中 VitE 亦与 WBC、CRP 呈负相关, 提示临床治疗支气管肺炎、哮喘时, 可据此指导家长重视 VitE 的补充。另支气管哮喘患儿中 VitE 与 Hb 呈正相关, 提示 VitA、VitE 缺乏与支气管哮喘患儿贫血有关。本研究不足之处在于, 未进一步探讨补充 VitA、VitE 对疗效的影响, 仍有待后续验证、完善。

综上所述, 与非 RRTI 儿童相比, 章丘地区 RRTI 儿童 VitA、VitE 水平较低, VitA 缺乏为 RRTI 独立危险因素, 并与患儿贫血相关, VitE 缺乏与支气管肺炎、哮喘有关。

## 参考文献

- Toivonen L, Karppinen S, Schuez-Havupalo L, et al. Burden of recurrent respiratory tract infections in children: a prospective cohort study [J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2016, 35(12): e362 - e369.
- 阙平, 牛阳. 小儿反复呼吸道感染中医临床研究进展 [J]. *宁夏医科大学学报*, 2016, 38(3): 351 - 355.
- Chaitanya NC. Role of vitamin E and vitamin A in oral mucositis induced by cancer chemo/radiotherapy-a meta-analysis [J]. *J Clin Diagn Res*, 2017, 11(5): ZE06 - ZE09.
- 金春华, 王晓燕, 张丽丽, 等. 儿童维生素 A 缺乏与血红蛋白水平及呼吸道感染相关性研究 [J]. *临床儿科杂志*, 2017, 35(10): 755 - 758.
- 中华医学会儿科学分会呼吸学组. 反复呼吸道感染的临床概念和处理原则 [J]. *中华儿科杂志*, 2008, 46(2): 108 - 110.
- 张莉, 贺越红. 参苓白术颗粒对小儿反复呼吸道感染患者免疫功能的影响 [J]. *热带医学杂志*, 2016, 16(5): 622 - 624.
- 张亚芥, 家华. 支气管肺发育不良的临床观察及肺功能随访 [J]. *临床肺科杂志*, 2017, 22(9): 1599 - 1601.
- 胡兴文, 王维鹏. SAA、CRP 和 WBC 联合检测应用于儿童急性呼吸道感染患者结果分析 [J]. *中国实验诊断学*, 2018, 22(10): 1734 - 1736.
- 曾晴雯, 陈娇, 陈红梅. 补充维生素 A 复合其他微量营养素对 3~6 岁儿童营养状况的影响 [J]. *安徽医学*, 2016, 38(1): 84 - 86.
- Restori KH, Medaniel KL, Wray AE, et al. Streptococcus pneumoniae-induced pneumonia and Citrobacter rodentium-induced gut infection differentially alter vitamin A concentrations in the lung and liver of mice [J]. *J Nutr*, 2014, 144(3): 392 - 398.
- Aufferheide M, Scheffler S, Ito S, et al. Ciliotoxicity in human primary bronchiolar epithelial cells after repeated exposure at the air-liquid interface with native mainstream smoke of K3R4F cigarettes with and without charcoal filter [J]. *Exp Toxicol Pathol*, 2015, 67(7/8): 407 - 411.
- 崔喜红, 尚清, 崔伟丽, 等. 急性呼吸道感染患儿红细胞免疫与黏膜纤毛结构的变化研究 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2016, 26(13): 3106 - 3108.
- Owusu SA, Ross AC. Retinoid homeostatic gene expression in liver, lung and kidney: ontogeny and response to Vitamin A-Retinoic Acid (VARA) supplementation from birth to adult age [J]. *PLoS One*, 2016, 11(1): e0145924.
- Fan X, Liu S, Liu G, et al. Vitamin A deficiency impairs mucin expression and suppresses the mucosal immune function of the respiratory tract in chicks [J]. *PLoS One*, 2015, 10(9): e0139131.
- Bai YJ, Dai RJ. Serum levels of vitamin A and 25-hydroxyvitamin D<sub>3</sub> (25OHD<sub>3</sub>) as reflectors of pulmonary function and quality of life (QOL) in children with stable asthma [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(7): e9830.
- Tantavisut S, Tanavalee A, Honsawek S, et al. Effect of vitamin E on oxidative stress level in blood, synovial fluid, and synovial tissue in severe knee osteoarthritis: a randomized controlled study [J]. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2017, 18(1): 281.
- Hassani S, Sepand M, Jafari A, et al. Protective effects of curcumin and vitamin E against chlorpyrifos-induced lung oxidative damage [J]. *Hum Exp Toxicol*, 2015, 34(6): 668 - 676.
- Sirmali M, Solak O, Çevik T, et al. Vitamin E modulates lung oxidative stress, serum copper, zinc, and iron levels in rats with pulmonary contusion [J]. *Turk J Med Sci*, 2015, 45(2): 268 - 276.
- 李健, 苏艳琦. 呼吸道感染患儿血清维生素 A 和维生素 E 水平分析 [J]. *临床和实验医学杂志*, 2017, 16(23): 2372 - 2375.
- 张海美, 孙中厚, 丁媛慧, 等. 不同年龄反复呼吸道感染儿童血清维生素 A、E 水平测定及其临床意义 [J]. *中国儿童保健杂志*, 2017, 25(6): 595 - 597.
- 常涛涛, 卢金英, 郝明明. 肺炎支原体肺炎患儿血清维生素 A 和维生素 E 营养状况 [J]. *中国食物与营养*, 2018, 24(6): 61 - 63.
- 沈仁, 杨善浦, 吴月超, 等. 玉环海岛地区儿童呼吸道感染相关因素的临床研究 [J]. *中华全科医学*, 2019, 17(3): 426 - 429.

收稿日期: 2019-08-27 编辑: 王娜娜