

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2015.11.011

## 不同人体质量指数下肺炎患儿临床特征的对比\*

祁晓芳<sup>1</sup>,郭鲁闽<sup>1</sup>,姚开虎<sup>2</sup>

(1. 中国人民武装警察部队山东省总队医院小儿内科, 山东济南 250014;

2. 首都医科大学附属北京儿童医院小儿内科, 北京 100045)

**[摘要]** **目的** 探讨不同人体质量指数(BMI)下肺炎患儿临床特征的差异,为其临床研究提供可参考依据。**方法** 选择中国人民武装警察部队山东省总队医院诊断为肺炎的患儿 160 例,根据其 BMI 分为 BMI 正常组( $15.00 < \text{BMI} < 18.00 \text{ kg/m}^2$ )、超重组( $18.00 \leq \text{BMI} < 20.00 \text{ kg/m}^2$ )和肥胖组( $\text{BMI} \geq 20.00 \text{ kg/m}^2$ )。详细记录其临床表现及相关检查结果,对其临床特征进行比较。**结果** 160 例肺炎患儿中正常体质量组 33 例(20.62%),超重组 87 例(54.38%),肥胖组 40 例(25.00%);BMI 正常组住院时间明显低于肥胖组与超重组( $P < 0.05$ )。肥胖组高敏 C-反应蛋白(hs-CRP)、白细胞介素-8(IL-8)均高于 BMI 正常组与超重组( $P < 0.05$ );超重组 hs-CRP、IL-8 均高于 BMI 正常组( $P < 0.05$ )。肥胖组 IgG、IgA 均低于 BMI 正常组与超重组( $P < 0.05$ ),而 CD4、CD4/CD8 高于 BMI 正常组与超重组( $P < 0.05$ );超重组 IgG、IgA 均低于 BMI 正常组( $P < 0.05$ ),CD4、CD4/CD8 高于 BMI 正常组( $P < 0.05$ )。肥胖组一秒用力呼气容积(FEV1)、肺活量(VC)、FEV1/用力肺活量(FVC)均低于 BMI 正常组与超重组( $P < 0.05$ )。**结论** 随着 BMI 的增加,肺炎患儿的住院时间延长、肺功能更容易受损,炎性反应及免疫异常在肥胖患儿肺炎的发生过程中起重要作用。

**[关键词]** 人体质量指数;肺炎;儿童;患者;临床特征**[中图分类号]** R563.1**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2015)11-1475-03

## Comparison of clinical characteristics in children patients with pneumonia under different body mass indexes\*

QI Xiaofang<sup>1</sup>, Guo Lumin<sup>1</sup>, Yao Kaihu<sup>2</sup>

(1. Department of Pediatrics, Shandong Armed Police Corps Hospital, Jinan, Shandong 250014, China;

2. Affiliated Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, Beijing 100045, China)

**[Abstract]** **Objective** To study the differences of clinical characteristics in the children patients with pneumonia under different body mass indexes(BMI) to provide the basis for its clinical research. **Methods** 160 children patients with pneumonia in the Shandong Armed Police Corps Hospital were selected and divided into the normal BMI group ( $15.00 < \text{BMI} < 18.00 \text{ kg/m}^2$ ), the overweight group ( $18.00 \leq \text{BMI} < 20.00 \text{ kg/m}^2$ ) and the obese group ( $\text{BMI} \geq 20.00 \text{ kg/m}^2$ ) according to BMI. The clinical manifestations and the relevant examination results were recorded in detail. Their clinical manifestations were compared among 3 groups. **Results** Among 160 cases of pneumonia, 33 cases (20.62%) were in the normal BMI group, 87 cases (54.38%) were in the overweight group and 40 cases (25.00%) were in the obese group. The hospital stay time in the normal BMI group was lower than that in the obese group and overweight group ( $P < 0.05$ ). The hs-CRP and IL-8 levels in the obese group were higher than those in the normal BMI group and the overweight group ( $P < 0.05$ ). The hs-CRP and IL-8 levels in the overweight group were higher than those in the normal BMI group ( $P < 0.05$ ). The IgG and IgA levels in the obese group were lower than those in the normal BMI group and the overweight group ( $P < 0.05$ ). The IgG and IgA levels in the overweight group were lower than those in the normal BMI group ( $P < 0.05$ ). The CD4 level and CD4/CD8 ratio in the obese group were higher than those in the normal weight group and the overweight group ( $P < 0.05$ ). The CD4 level and CD4/CD8 ratio in the overweight group were higher than those in the normal BMI group ( $P < 0.05$ ). The FEV1, VC, FEV1/FVC in the obese group were lower than those in the normal weight group and the overweight group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Along with BMI increase, the hospitalization time is extended and the lung function is easy to be injured. The inflammatory reaction and immune abnormality play an important role in the occurrence process of pneumonia in obese children.

**[Key words]** body mass index; pneumonia; child; patients; clinical features

小儿肺炎是一种好发于婴幼儿的疾病,常常由于患儿呼吸器官的不成熟而加重,且容易引起炎症瀑布反应,机体释放大量的炎症介质,引起多个脏器功能的障碍,进而出现低氧血症而呼吸衰竭<sup>[1]</sup>。人体质量指数(body mass index, BMI)是目前临床上用于衡量人体胖瘦程度、体质量情况及是否健康较为常用的标准之一<sup>[2]</sup>,其中肥胖问题已成为全球关注问题,小儿肥胖更是影响儿童身心健康发展的。有研究发现,肥胖小儿更容易罹患肺炎,且更容易延长病程、加重病情<sup>[3]</sup>。在此背景下,本研

究即探讨不同 BMI 下肺炎患儿临床特征的差异,为其临床研究提供可参考依据。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2012 年 12 月至 2014 年 5 月中国人民武装警察部队山东省总队医院诊断为普通肺炎的患儿 160 例,男 108 例,女 52 例;年龄 1~14 岁,平均(6.75±1.31)岁。160 例患儿均有不同程度寒战、高热、咳嗽、咳痰、喘息、气促等临床表现。排除有先天性疾病、免疫功能异常、哮喘、恶性肿瘤及凝

血异常者。

**1.2 方法** 根据 BMI 值分为 BMI 正常组 ( $15.00 < \text{BMI} < 18.00 \text{ kg/m}^2$ )、超重组 ( $18.00 \leq \text{BMI} < 20.00 \text{ kg/m}^2$ ) 和肥胖组 ( $\text{BMI} \geq 20.00 \text{ kg/m}^2$ )。详细记录患儿基本信息,包括年龄、性别、住院时间、白细胞计数(WBC),嗜中性粒细胞百分比(N),高敏 C-反应蛋白(hs-CRP),血沉(ESR),乳酸脱氢酶(LDH),降钙素原(PCT),白细胞介素-6(IL-6),白细胞介素-8(IL-8),肿瘤坏死因子(TNF- $\alpha$ ),免疫球蛋白(IgG、IgA、IgM)、T 淋巴细胞亚群(CD4、CD8)水平等。同时对患儿的肺功能进行比较:一秒用力呼气容积(FEV1)、肺活量(VC)、FEV1/用力肺活量(FVC)。

**1.3 统计学处理** 数据采用 SPSS17.0 软件进行统计分析。正态分布且方差齐的计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验;计数资料采用百分数表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 3 组患儿相关指标比较** 160 例肺炎患儿中 BMI 正常组 33 例(20.62%),超重组 87 例(54.38%),肥胖组 40 例(25.00%)。3 组患儿 BMI、住院时间比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );BMI 正常组住院时间明显低于肥胖组与超重组( $P < 0.05$ );肥胖组与超重组比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

表 1 3 组患儿相关指标比较

因素	BMI 正常组 ( $n=33$ )	超重组 ( $n=87$ )	肥胖组 ( $n=40$ )
年龄( $\bar{x} \pm s$ ,岁)	6.92 $\pm$ 1.64	6.84 $\pm$ 1.53	6.64 $\pm$ 1.73
性别[男, $n(\%)$ ]	22(66.67)	60(68.96)	26(65.00)
BMI( $\bar{x} \pm s$ ,kg/m <sup>2</sup> )	16.62 $\pm$ 1.34	19.11 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup>	23.74 $\pm$ 2.83 <sup>a</sup>
住院时间( $\bar{x} \pm s$ ,d)	7.32 $\pm$ 1.13	8.89 $\pm$ 1.84 <sup>a</sup>	9.05 $\pm$ 1.32 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ ,与 BMI 正常组比较。

**2.2 不同 BMI 患儿血细胞分析及炎性指标比较** 肥胖组 hs-CRP、IL-8 均高于 BMI 正常组与超重组( $P < 0.05$ );超重组 hs-CRP、IL-8 均高于 BMI 正常组( $P < 0.05$ ),见表 2。

表 2 不同 BMI 患儿血细胞分析及炎性指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

因素	BMI 正常组 ( $n=33$ )	超重组 ( $n=87$ )	肥胖组 ( $n=40$ )
WBC( $\times 10^9/L$ )	14.13 $\pm$ 2.73	14.11 $\pm$ 2.51	14.10 $\pm$ 2.65
N	0.82 $\pm$ 0.06	0.75 $\pm$ 0.07	0.79 $\pm$ 0.05
hs-CRP (mmol/L)	6.10 $\pm$ 0.80	12.08 $\pm$ 0.51 <sup>a</sup>	16.08 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>
ESR(U/L)	28.44 $\pm$ 4.33	28.22 $\pm$ 5.24	28.31 $\pm$ 5.71
LDH(U/L)	382.33 $\pm$ 80.48	379.31 $\pm$ 83.51	382.28 $\pm$ 81.61
PCT(ng/mL)	0.72 $\pm$ 0.16	0.69 $\pm$ 0.14	0.71 $\pm$ 0.17
IL-6(pg/mL)	10.89 $\pm$ 1.18	10.88 $\pm$ 1.07	10.86 $\pm$ 1.25
IL-8(ng/mL)	0.40 $\pm$ 0.18	0.64 $\pm$ 0.14 <sup>a</sup>	0.69 $\pm$ 0.16 <sup>ab</sup>
TNF- $\alpha$	9.94 $\pm$ 8.53	10.24 $\pm$ 8.93	10.14 $\pm$ 8.13

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ ,与 BMI 正常组比较;<sup>b</sup>:  $P < 0.05$ ,与超重组比较。

**2.3 不同 BMI 患儿免疫性指标比较** 肥胖组 IgG、IgA 均低于 BMI 正常组与超重组( $P < 0.05$ ),而 CD4、CD4/CD8 高于 BMI 正常组与超重组( $P < 0.05$ );超重组 IgG、IgA 均低于 BMI 正常组( $P < 0.05$ ),CD4、CD4/CD8 高于 BMI 正常组( $P < 0.05$ ),见表 3。

**2.4 不同 BMI 患儿肺功能比较** 3 组患儿 FEV1、VC、FEV1/FVC 比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );肥胖组 FEV1、VC、FEV1/FVC 均低于 BMI 正常组与超重组( $P < 0.05$ );超重组与 BMI 正常组比较,差异无统计学意义( $P >$

$0.05$ ),见表 4。

表 3 不同 BMI 患儿免疫性指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

因素	BMI 正常组 ( $n=33$ )	超重组 ( $n=87$ )	肥胖组 ( $n=40$ )
IgG (g/L)	12.13 $\pm$ 1.73	10.11 $\pm$ 1.51 <sup>a</sup>	8.10 $\pm$ 1.65 <sup>ab</sup>
IgA (g/L)	3.21 $\pm$ 0.65	2.59 $\pm$ 0.84 <sup>a</sup>	2.19 $\pm$ 0.75 <sup>ab</sup>
IgM (g/L)	2.10 $\pm$ 0.80	2.08 $\pm$ 0.51	2.08 $\pm$ 0.67
CD4(%)	34.16 $\pm$ 6.63	40.14 $\pm$ 4.64 <sup>a</sup>	44.01 $\pm$ 5.71 <sup>ab</sup>
CD8(%)	21.33 $\pm$ 2.48	21.31 $\pm$ 3.51	21.28 $\pm$ 2.61
CD4/CD8	1.60 $\pm$ 0.96	1.88 $\pm$ 0.84 <sup>a</sup>	2.07 $\pm$ 0.87 <sup>ab</sup>

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ ,与 BMI 正常组比较;<sup>b</sup>:  $P < 0.05$ ,与超重组比较。

表 4 不同 BMI 患儿肺功能比较( $\bar{x} \pm s$ )

因素	BMI 正常组 ( $n=33$ )	超重组 ( $n=87$ )	肥胖组 ( $n=40$ )
FEV1(%)	81.54 $\pm$ 10.46	80.10 $\pm$ 12.65	71.55 $\pm$ 10.54 <sup>a</sup>
VC (mL)	2 250.44 $\pm$ 234.64	2 240.79 $\pm$ 210.05	2 000.54 $\pm$ 296.45 <sup>a</sup>
V/Q	0.84 $\pm$ 0.25	0.83 $\pm$ 5.71	0.83 $\pm$ 0.24
FEV1/FVC(%)	90.33 $\pm$ 7.03	90.86 $\pm$ 6.25	80.34 $\pm$ 7.04 <sup>a</sup>
RV/TCL (%)	32.44 $\pm$ 4.56	33.69 $\pm$ 5.16	33.45 $\pm$ 4.43

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ ,与 BMI 正常组、超重组比较。

## 3 讨论

近几年,小儿肺炎的发生率有增加的趋势,不仅影响小儿的健康成长,且使家长困扰不已,消耗不少时间、精力和财力。研究已证实,肥胖可以增加成年患者使用呼吸机及死亡的风险,且增加了在重症监护病房的时间<sup>[4]</sup>。亦有研究发现,肥胖可以增加诸如急性阑尾炎等感染性疾病的病情程度<sup>[5]</sup>。但目前临床上关于肥胖对小儿肺炎影响的相关研究尚少。本研究分析 160 例肺炎患儿中 BMI 正常组 33 例(20.62%),超重组 87 例(54.38%),肥胖组 40 例(25.00%)。进一步分析发现 BMI 正常组住院时间明显低于肥胖组与超重组。Miyashita 等<sup>[6]</sup>对呼吸道合胞病毒患儿研究发现,与 BMI 正常患儿相比,肥胖患儿喘息时间、发热时间及住院时间均明显延长,且与患儿的肥胖程度呈正相关关系,支持本研究结果。

为了解不同 BMI 对肺炎患儿的原因,本研究分析对不同 BMI 患儿血细胞分析及炎性指标分析发现,肥胖组 hs-CRP、IL-8 均低于 BMI 正常组与超重组,超重组 hs-CRP、IL-8 均高于 BMI 正常组。同时进一步对免疫性指标分析发现,肥胖组 IgG、IgA 均低于 BMI 正常组与超重组,而 CD4、CD4/CD8 高于 BMI 正常组与超重组;超重组 IgG、IgA 均低于 BMI 正常组,CD4、CD4/CD8 高于 BMI 正常组。赵永利等<sup>[7]</sup>对 4 岁以上肺炎患儿研究发现,肥胖儿童 CRP 较正常体质量儿童明显升高( $P < 0.05$ )。肥胖及超体质量儿童 CD4<sup>+</sup>T 细胞比值、CD4<sup>+</sup>T/CD8<sup>+</sup>T 值,IgG 均较正常体质量儿童下降,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),肥胖儿童 IgA 较超体质量及正常体质量儿童明显下降,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),与本研究结果相似。分析认为肥胖可以通过胰岛素抵抗及代谢性炎症反应,引起细胞内质网发生应激反应、氧化应激反应。hs-CRP 是一种非常敏感的炎性标志物,且与炎症反应的严重程度呈明显相关性,在炎症反应初期,CRP 即会升高,随刺激的持续继续上升<sup>[8]</sup>。IL-8 是一种可以激活中性粒细胞的细胞引起,激活中性粒细胞后可以产生强烈的炎症反应,不仅可以释放大量的活性物质,且常常造成细胞的损伤<sup>[9-10]</sup>。因此,BMI 大的患儿更容易出现 hs-CRP、IL-8 水平升高。同时胰岛素抵抗、脂毒性等可以促进肥胖患儿固有免疫功能及适应性免疫功能障碍,因此

BMI 增加亦可对机体的免疫机制造成影响。

本研究进一步对不同 BMI 患儿肺功能比较发现,肥胖组 FEV<sub>1</sub>、VC、FEV<sub>1</sub>/FVC 均低于 BMI 正常组与超重组。分析认为肥胖患儿其颈部脂肪容易沉积,该类患儿气道更容易发生塌陷、阻塞,使上气道内径明显缩小,引起呼吸异常。同时肥胖患儿胸腹部脂肪亦较多,更容易引起胸廓顺应性下降,导致呼吸负荷增加,呼吸效率下降<sup>[11-12]</sup>。Galland 等<sup>[13]</sup>研究认为肥胖可导致患儿肺功能障碍,肺容量减少、通气及换气功能障碍、咳嗽功能减弱及呼吸道分泌物无法及时清除,甚至进一步加重肺部感染。

综上所述,本研究显示,随着 BMI 的增加,肺炎患儿的住院时间延长、肺功能更容易受损,炎性反应及免疫异常在肥胖患儿肺炎的发生过程中起重要作用。

#### 参考文献

[1] Hale BG, Steel J, Manicassamy B, et al. Mutations in the NS1 C-terminal tail do not enhance replication or virulence of the 2009 pandemic H1N1 Influenza A virus[J]. *J Gen Virol*, 2010, 91(7):1737-1742.

[2] 凌钢. 小儿反复呼吸道感染的免疫治疗[J]. *现代中西医结合杂志*, 2014, 23(8):878-879.

[3] 覃丽霞. 儿童反复呼吸道感染易感因素的临床研究[J]. *临床肺科杂志*, 2014, 19(3):447-449.

[4] 李绍锦, 李上森, 杨娇娇. 检测降钙素原及超敏 C-反应蛋白在新生儿感染的临床意义[J]. *中华医院感染学杂志*, 2012, 22(10):2104-2105.

[5] 张金龙, 谭亚萍. 连花清瘟胶囊治疗肺部感染 30 例疗效

观察[J]. *世界中医药*, 2010, 5(3):158-159.

[6] Miyashita N, Maruyama T, Kobayashi T, et al. Community-acquired macrolide-resistant mycolasma pneumoniae pneumonia in patients more than 18 years of age[J]. *J Infect Chemother*, 2011, 17(5):114-118.

[7] 赵永利, 刘正娟, 白雪梅, 等. 肥胖及超体质量对普通肺炎患儿住院时间及总病程的影响[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2014, 29(7):506-509.

[8] 谭继红. 临床路径在儿童肺炎中应用效果的 Meta 分析[J]. *重庆医学*, 2013, 42(23):2735-2739.

[9] Wagner JY, Schwarz K, Schreiber S, et al. Myeloablative anti-CD20 radioimmunotherapy +/-high-dose chemotherapy followed by autologous stem cell support for relapsed/refractory B-cell lymphoma results in excellent long-term survival[J]. *Oncotarget*, 2013, 4(4):899-910.

[10] 李莉. 凉山彝区社区获得性肺炎单病种管理临床路径的初步探讨[J]. *重庆医学*, 2013, 42(10):1164-1165.

[11] 储嘉慧, 郑雨潇, 余章斌, 等. 中国 0~7 岁儿童单纯性肥胖症流行病学 Meta 分析[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2013, 28(7):506-509.

[12] 杨红欣, 王海霞, 商华. 中西医结合治疗儿童获得性肺炎 193 例[J]. *世界中医药*, 2013(8):898-900.

[13] Galland C, Ferrand FX, Cividjian A, et al. Swift recovery of severe hypoxemic pneumonia upon morbid obesity[J]. *Acta Anaesthesiol Belg*, 2014, 65(3):109-117.

(收稿日期:2014-10-08 修回日期:2015-01-10)

(上接第 1474 页)

[2] Kim DH, Rhim R, Li L, et al. Prospective study of iliac crest bone graft harvest site pain and morbidity[J]. *Spine J*, 2009, 9(11):886-892.

[3] Ghiselli G, Wang JC, Bhatia NN, et al. Adjacent segment degeneration in the lumbar spine[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2004, 86(7):1497-1503.

[4] Kornblum MB, Fischgrund JS, Herkowitz HN, et al. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective long-term study comparing fusion and pseudarthrosis[J]. *Spine*, 2004, 29(7):726-733.

[5] Sapkas GS, Themistocleous GS, Mavrogenis AF, et al. Stabilization of the lumbar spine using the dynamic neutralization system[J]. *Orthopedics*, 2007, 30(10):859-865.

[6] Schwarzenbach O, Berlemann U, Stoll TM, et al. Posterior dynamic stabilization systems: Dynesys[J]. *Orthop Clin North Am*, 2005, 36(3):363-372.

[7] Vianin M. Psychometric properties and clinical usefulness of the Oswestry Disability Index[J]. *J Chiropr Med*, 2008, 7(4):161-163.

[8] Crawford MJ, Esses SI. Indications for pedicle fixation. Results of NASS/SRS faculty questionnaire. North American Spine Society and Scoliosis Research Society[J]. *Spine*, 1994, 19(22):2584-2589.

[9] Yu CH, Lee JE, Yang JJ, et al. Adjacent segment degeneration after single-level PLIF: comparison between spon-

dylolytic spondylolisthesis, degenerative spondylolisthesis and spinal stenosis[J]. *Asian Spine J*, 2011, 5(2):82-90.

[10] Kiapour A, Ambati D, Hoy RW, et al. Effect of graded facetectomy on biomechanics of Dynesys dynamic stabilization system[J]. *Spine*, 2012, 37(10):e581-589.

[11] Schilling C, Krüger S, Grupp TM, et al. The effect of design parameters of dynamic pedicle screw systems on kinematics and load bearing: an in vitro study[J]. *Eur Spine J*, 2011, 20(2):297-307.

[12] 刘先哲, 杨闻, 杨述华. 腰椎非融合技术-Dynesys 后路动态稳定系统临床应用研究[J]. *中国骨与关节外科*, 2009(2):165-167.

[13] Schmoelz W, Huber JF, Nydegger T, et al. Dynamic stabilization of the lumbar spine and its effects on adjacent segments: an in vitro experiment[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2003, 16(4):418-423.

[14] Schaeren S, Broger I, Jeanneret B. Minimum four-year follow-up of spinal stenosis with degenerative spondylolisthesis treated with decompression and dynamic stabilization[J]. *Spine*, 2008, 33(18):e636-642.

[15] Stoll TM, Dubois G, Schwarzenbach O. The dynamic neutralization system for the spine: a multi-center study of a novel non-fusion system[J]. *Eur Spine J*, 2002, 11(2):S170-178.

(收稿日期:2014-10-15 修回日期:2015-01-10)