

儿童社区获得性肺炎住院时间的影响因素分析

金必青, 顾浩翔, 吴蓓蓉, 丁国栋

(上海交通大学医学院附属儿童医院, 上海市儿童医院呼吸科, 上海 200062)

【摘要】目的 通过对社区获得性肺炎(community acquired pneumonia, CAP)患儿的临床资料进行回顾性分析, 探讨CAP患儿住院时间的影响因素。**方法** 本研究对象为2018年8月—2019年7月在上海交通大学医学院附属儿童医院呼吸科收治住院的942例CAP患儿, 根据本研究对象住院时间的中位数, 将其分为两组: ≤ 7 d组(441例), > 7 d组(501例), 将两组患儿一般资料、入院后首次实验室检查指标、发热天数、影像学病变部位及病原学感染情况等与住院时间的关系进行分析, 首先进行单因素分析, 将符合条件的自变量($P < 0.05$)再纳入多因素Logistic回归分析, 通过受试者工作特征曲线(ROC)分析其对CAP患儿住院时间 > 7 d的预测价值。**结果** 两组患儿一般资料(年龄)、影像学病变部位、病原学感染情况、发热天数及入院后首次实验室检查指标: 白细胞计数(white blood cell count, WBC)、中性粒细胞百分比(neutrophil percentage, NEUT)、嗜酸性粒细胞绝对值(absolute eosinophil counts, EOS)、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、降钙素原(procalcitonin, PCT)、血沉(erythrocyte sedimentation rate, ESR)、肌酸激酶同工酶(creatine kinase-isoenzyme MB, CK-MB)、乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH)、血尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)及肌酐(serum creatinine, Scr)比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。多因素Logistic回归分析结果显示影像学病变部位、病原学感染情况、发热天数、NEUT、CRP、ESR是CAP患儿住院时间 > 7 d独立危险因素。发热天数、NEUT、CRP、ESR预测CAP患儿住院时间 > 7 d的ROC面积分别为0.69(95%CI: 0.65~0.72, $P < 0.01$)、0.63(95%CI: 0.59~0.66, $P < 0.01$)、0.63(95%CI: 0.59~0.66, $P < 0.01$)、0.60(95%CI: 0.56~0.63, $P < 0.01$)。**结论** CAP患儿住院时间受多种因素影响, 发热天数、入院后首次实验室检查指标(NEUT、CRP、PCT、ESR、LDH、Scr)与住院时间具有正相关性($P < 0.05$), 但发热天数、NEUT、CRP、ESR对CAP患儿住院时间 > 7 d预测效能不高, 尚不能作为预测指标。

【关键词】 社区获得性肺炎; 住院时间; 影响因素; 儿童

【中图分类号】 R725 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1008-0392(2023)05-0689-07

Influencing factors for length of hospital stay in children with community-acquired pneumonia

JIN Biqing, GU Haoxiang, WU Beirong, DING Guodong

(Department of Respiratory Medicine, Shanghai Children's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200062, China)

【Abstract】 Objective To investigate the factors influencing the length of hospital stay in children with community-acquired pneumonia (CAP). **Methods** The clinical data of 942 children with CAP admitted to the Shanghai Children's Hospital from August 2018 to July 2019 were retrospectively analyzed. The length of stay was ≤ 7 d in 441 cases and > 7 d in 501 cases. The associations of demographic characteristics, laboratory and radiographic findings at admission, days of fever, and pathogens of infection with the length of hospital stay were examined by univariate and multivariate logistic regression analysis. **Results** There were significant differences in age, infection sites by

收稿日期: 2023-01-16

基金项目: 国家自然科学基金(81972991)

作者简介: 金必青(1997—), 女, 硕士研究生. E-mail: 2330822690@qq.com

通信作者: 丁国栋. E-mail: dingguodong204296@126.com

radiograph, pathogens of infection, days of fever, and white blood cell count (WBC), neutrophil percentage (NEUT), eosinophils (EOS), C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT), erythrocyte sedimentation rate (ESR), creatine kinase-isoenzyme MB (CK-MB), lactate dehydrogenase (LDH), blood urea nitrogen (BUN) and serum creatinine (Scr) between the two groups (all $P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that multiple infection sites, co-pathogenic infections, more days of fever, and elevated NEUT, CRP, and ESR were independent risk factors for the length of hospital stay >7 d in children with CAP. The areas under the ROC curve (AUC) of fever days, NEUT, CRP, and ESR for predicting length of stay >7 days was 0.69 (95% CI: 0.65 - 0.72, $P < 0.01$), 0.63 (95% CI: 0.59 - 0.66, $P < 0.01$), 0.63 (95% CI: 0.59 - 0.66, $P < 0.01$), 0.60 (95% CI: 0.56 - 0.63, $P < 0.01$), and 0.60 (95% CI: 0.56 - 0.63, $P < 0.01$), respectively. **Conclusion** The number of fever days, and the NEUT, CRP, PCT, ESR, LDH, Scr levels at admission are positively correlated with the length of hospital stay in children with CAP. However, fever days, NEUT, CRP, and ESR are not effective indicators for predicting the length of stay.

【Key words】 community-acquired pneumonia; hospital length of stay; risk factors; children

社区获得性肺炎 (community-acquired pneumonia, CAP) 为儿童时期重要的常见病与多发病^[1], 2015 年统计的 5 岁以下儿童死亡原因中, 肺炎约占 15.5%, 其中大部分由 CAP 引起^[2], 也是我国住院小儿死亡的第一位原因^[3], 严重威胁儿童生命健康。CAP 患儿住院时间越长, 可能提示患儿病情越严重, 也会增加院内感染的风险。此外, 住院时间延长影响到患儿正常生活、学习、陪护家属工作状态及加重社会负担等, 因此早期识别患儿病情严重程度, 尽可能使患儿达到临床稳定状态, 缩短患儿住院时间, 探讨 CAP 患儿住院时间的相关影响因素, 缩短 CAP 患儿住院时间, 具有一定临床意义。本研究收集 CAP 患儿的病历资料, 回顾性分析其一般资料、入院后首次实验室检查指标、发热天数、影像学病变部位以及病原学感染情况等因素与住院时间的关系, 以期为规范而有效地诊治儿童 CAP 及缩短 CAP 患儿住院时间提供帮助。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择上海交通大学医学院附属儿童医院呼吸科自 2018 年 8 月—2019 年 7 月收治住院的年龄 1 月龄~13 岁 CAP 患儿 942 例为研究对象, 其中男 558 例, 女 384 例, 所有患儿按年龄分为 <1 岁 ($n = 113$, 12.00%)、1~3 岁 ($n = 465$, 49.36%)、 >3 岁 ($n = 364$, 38.64%); 按入院季节分为春季组 (3~5 月, $n = 52$, 5.5%)、夏季组 (6~8 月, $n = 259$, 27.49%)、秋季组 (9~11 月, $n = 447$, 47.45%)、冬季组 (12~2 月, $n = 184$, 19.53%)。所有 CAP 患儿的诊断标准参照

2013 版《儿童社区获得性肺炎管理指南》^[4]。排除标准: (1) 年龄 <28 d 或 >14 岁; (2) 患有免疫缺陷性疾病或者目前接受免疫抑制剂治疗的患儿; (3) 医院获得性肺炎; (4) 自动出院的患儿。本研究通过上海交通大学医学院附属儿童医院医学伦理委员会批准 (批准文号: 2020R008-E02), 受试对象的监护人已经签署知情同意书。

1.2 出院标准

满足以下条件视为达到出院标准: (1) 症状体征好转或消失; (2) WBC、CRP、PCT 等炎症指标恢复至参考区间; (3) 精神状态良好; (4) 影像学检查提示病灶较前吸收。

1.3 方法

通过收集整理 CAP 患儿临床资料, 根据研究需要制定临床相关数据问卷, 内容主要包括: 患儿一般资料, 包括患儿性别、年龄、入院季节及根据患儿身高体重计算出身体质量指数 (body mass index, BMI) 等; 入院时症状, 包括入院是否存在喘息、吸气性三凹征等; 入院后首次实验室检查指标, 包括血红蛋白 (hemoglobin, Hb)、白细胞绝对值计数 (white blood cell count, WBC)、中性粒细胞百分比 (percentage of neutrophils, NEUT%)、嗜酸性粒细胞绝对值 (eosinophil, EOS)、C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)、降钙素原 (procalcitonin, PCT)、血沉 (erythrocyte sedimentation rate, ESR)、谷丙转氨酶 (glutamic-pyruvic transaminase, ALT)、谷草转氨酶 (glutamic-oxaloacetic transaminase, AST)、肌酸激酶-MB 同工酶 (creatinine kinase MB isoenzyme, CK-MB)、乳酸脱

氢酶 (lactic dehydrogenase, LDH)、尿素 (urea nitrogen, BUN) 及肌酐 (creatinine, Scr); 影像学病变部位; 发热天数及病原学感染情况。结合国内外 CAP 住院时间相关研究^[5-6] 和考虑到本研究人群的住院时间 (即出院日期和入院日期之差) 中位数水平, 以 7 d 为分界点对住院时间进行二分类, 将研究对象分为 2 组: 住院时间 ≤ 7 d (441 例) 和住院时间 > 7 d (501 例), 以上述临床资料影响因素为自变量, 以住院时间分组为因变量, 进一步分析及总结各影响因素与患儿住院时间的关系。

1.4 统计学处理

收集的实验数据使用 SPSS 25.0 进行统计学分析, 研究变量中分类变量用频数 $n(\%)$ 表示, 正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 非正态分布的计量资料用中位数和四分位数 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示, 组间比较根据变量类型分别采用 t 检验、 χ^2 检验、秩和检验。首先进行单因素分析, 以 $P < 0.05$ 为自变量纳入多因素回归分析的标准, 采用多因素 Logistic 回归分析, 当 $P < 0.05$ 时为差异有统计学意义。并绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线, ROC 曲线下面积在 0.5~0.7 时, 准确性不高, 在 0.7~0.9 时, 有一定的准确性, 在 0.9 以上时有较高的准确性。曲线下面积越大临床价值越大。

2 结 果

2.1 CAP 患儿住院时间影响因素比较

结果显示住院时间 ≤ 7 d 组与住院时间 > 7 d 组在患儿一般资料 (年龄、BMI); 影像学病变部位; 病原学感染情况; 发热天数; 入院后首次实验室检查 (WBC、NEUT、EOS、CRP、PCT、ESR、CK-MB、LDH、BUN 及 Scr) 等方面差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 而

其他的一般资料 (性别、入院季节); 入院时症状 (是否存在喘息及吸气性三凹征); 入院后首次实验室检查 (Hb、ALT、AST) 等方面的差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1、2。

表 1 CAP 患儿住院时间影响因素单因素分析
Tab. 1 Univariate analysis of influencing factors for length of hospital stay in children with CAP [$n(\%)$]

影响因素	住院时间 ≤ 7 d (n=441)	住院时间 > 7 d (n=501)	χ^2/Z	P
性别			0.184	0.668
男	258 (58.5)	300 (59.9)		
女	183 (41.5)	201 (40.1)		
年龄/岁			17.739	<0.001
<1	59 (13.4)	54 (10.8)		
1~3	243 (55.1)	222 (44.3)		
>3	139 (31.5)	225 (44.9)		
入院季节			2.196	0.533
春季	22 (5.0)	30 (6.0)		
夏季	113 (25.6)	146 (29.1)		
秋季	217 (49.2)	230 (45.9)		
冬季	89 (20.2)	95 (19.0)		
喘息			3.781	0.052
无	305 (69.2)	375 (74.9)		
有	136 (30.8)	126 (25.1)		
吸凹征			0.082	0.775
无	430 (97.5)	487 (97.2)		
有	11 (2.5)	14 (2.8)		
影像学病变部位			38.041	<0.001
单侧单叶	38 (8.7)	50 (10.0)		
单侧多叶	42 (9.6)	122 (24.4)		
双侧	358 (81.7)	328 (65.6)		
病原学感染情况			56.893	<0.001
单纯病毒	60 (13.6)	24 (4.8)		
单纯细菌	38 (8.6)	26 (5.2)		
单纯非典型病原体	108 (24.5)	192 (38.3)		
混合感染 ^a	145 (32.9)	205 (40.9)		
未检出	90 (20.4)	54 (10.8)		

^a 病毒、细菌、非典型病原体中其中任意 2 种及以上病原体感染即为混合感染

表 2 CAP 患儿住院时间影响因素单因素分析
Tab. 2 Univariate analysis of influencing factors for length of hospital stay in children with CAP [$\bar{x} \pm s, M(P_{25}, P_{75})$]

影响因素	住院时间 ≤ 7 d (n=441)	住院时间 > 7 d (n=501)	$\chi^2/t/Z$	P
发热/d	3.0 (0.0, 6.0)	6.0 (3.0, 8.0)	-9.960	<0.001
BMI/($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	15.85 (14.76, 17.60)	15.43 (14.23, 16.89)	-2.874	0.004
Hb/($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	122.31 ± 9.435	121.85 ± 10.374	0.704	0.482
WBC ($\times 10^9$) / ($\text{个} \cdot \text{L}^{-1}$)	8.33 (6.25, 11.02)	7.48 (5.74, 10.17)	-2.420	0.016
NEUT (%)	45.70 (28.93, 61.83)	57.60 (41.50, 68.00)	-6.814	<0.001
EOS ($\times 10^9$) / ($\text{个} \cdot \text{L}^{-1}$)	0.13 (0.03, 0.29)	0.07 (0.02, 0.21)	-3.440	0.001
CRP/($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	7.0 (5.0, 14.0)	12.5 (5.0, 25.0)	-6.860	<0.001
PCT/($\text{ng} \cdot \text{mL}^{-1}$)	0.01 (0.01, 0.12)	0.10 (0.01, 0.24)	-6.207	<0.001
ESR/($\text{mm} \cdot \text{h}^{-1}$)	23.0 (10.0, 41.0)	32.0 (17.0, 52.0)	-4.988	<0.001
ALT/($\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$)	15.00 (11.25, 22.00)	14.00 (11.00, 21.00)	-1.175	0.240
AST/($\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$)	35.00 (29.00, 44.00)	34.00 (28.00, 44.00)	-0.829	0.407
CK-MB/($\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$)	8.00 (5.00, 13.00)	5.50 (3.00, 10.00)	-5.619	<0.001
LDH/($\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$)	322.5 (279.3, 374.0)	333.0 (282.8, 404.3)	-2.438	0.015
BUN/($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	3.30 (2.50, 4.30)	3.10 (2.40, 3.93)	-2.528	0.011
Scr/($\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	26.00 (20.00, 31.00)	26.00 (22.00, 34.00)	-3.243	0.001

2.2 CAP 患儿住院时间>7 d 的 Logistic 回归分析

单因素 Logistic 回归结果提示患儿一般资料(年龄)、影像学病变部位、病原学感染情况、发热天数、入院后首次实验室检查(NEUT、CRP、PCT、ESR、CK-MB、LDH、BUN、Scr)可能是 CAP 患儿住院时间>7 d 的影响因素。再将单因素分析中差异有统计学意义的因素纳入多因素 Logistic 回归中进行分析,结果显示影像学病变部位(单侧多叶) vs 影像学病变部位(单侧单叶) OR = 1.901 (95% CI: 1.018~3.548, P = 0.044), 单纯非典型病原体感染 vs 单纯病毒感染 OR = 2.503 (95% CI: 1.335 ~ 4.693, P = 0.004), 混合感染 vs 单纯病毒感染 OR = 2.176(95%CI: 1.189~3.982, P = 0.012), 发热天数 OR = 1.159 (95% CI: 1.102 ~ 1.220, P < 0.001), NEUT OR = 1.011 (95% CI: 1.001 ~ 1.021, P = 0.026), CRP 的 OR = 1.013(95%CI: 1.004~1.023, P = 0.006), ESR 的 OR = 0.992 (95% CI: 0.984 ~ 1.000, P = 0.042) 差异具有统计学意义 (P < 0.05), 是 CAP 患儿住院时间>7 d 独立危险因素。而在影像学病变部位(双侧) vs 影像学病变部位(单侧单叶) OR = 0.877(95%CI: 0.516~1.493, P = 0.630), 单纯细菌感染 vs 单纯病毒感染 OR = 1.258 (95% CI: 0.585~2.706, P = 0.556) 等方面差异无统计学意义 (P > 0.05), 见表 3、4。

表 3 CAP 患儿住院时间影响因素的单因素 Logistic 回归分析
Tab. 3 Univariate logistic regression analysis of influencing factors for length of hospital stay in children with CAP

影响因素	Wald	OR(95%CI)	P
年龄/岁	17.595		<0.001
<1	6.902	0.565(0.370~0.865)	0.009
1~3	16.151	0.564(0.427~0.746)	<0.001
>3	1	1	
影像学病变部位	35.837		<0.001
单侧单叶	1	1	
单侧多叶	8.007	2.208(1.276~3.821)	0.005
双侧	2.512	0.696(0.445~1.089)	0.113
病原学感染情况	54.303		<0.001
单纯病毒	1	1	
单纯细菌	2.341	1.711(0.860~3.402)	0.126
单纯非典型病原体	30.563	4.444(2.619~7.542)	<0.001
混合感染	22.737	3.534(2.104~5.939)	<0.001
未检出	1.869	1.500(0.839~2.683)	0.172
发热时间/d	87.582	1.206(1.159~1.254)	<0.001
BMI/(kg·m ⁻²)	0.000	1.000(0.979~1.022)	0.997
WBC(×10 ⁹)/(个·L ⁻¹)	1.502	0.984(0.958~1.010)	0.220
NEUT(%)	43.828	1.023(1.016~1.030)	<0.001
EOS(×10 ⁹)/(个·L ⁻¹)	1.245	0.785(0.513~1.201)	0.265
CRP/(mg·L ⁻¹)	25.329	1.019(1.012~1.027)	<0.001
PCT/(ng·mL ⁻¹)	5.172	1.161(1.021~1.321)	0.023
ESR/(mm·h ⁻¹)	18.262	1.012(1.007~1.018)	<0.001
CK-MB/(U·L ⁻¹)	7.421	0.975(0.957~0.993)	0.006
BUN/(mmol·L ⁻¹)	8.989	0.844(0.756~0.943)	0.003
Scr/(μmol·L ⁻¹)	9.900	1.025(1.009~1.041)	0.002
LDH/(U·L ⁻¹)	10.828	1.002(1.001~1.003)	0.001

表 4 CAP 患儿住院时间影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Tab. 4 Multivariate logistic regression analysis of influencing factors for length of hospital stay in children with CAP

影响因素	B	SE	Wald	OR(95%CI)	P
年龄/岁			5.338		0.069
<1	0.625	0.333	3.530	1.868(0.973~3.584)	0.060
1~3	0.007	0.208	0.001	1.007(0.670~1.514)	0.972
>3			1	1	
影像学病变部位			11.887		0.003
单侧单叶			1	1	
单侧多叶	0.642	0.318	4.070	1.901(1.018~3.548)	0.044
双侧	-0.131	0.271	0.233	0.877(0.516~1.493)	0.630
病原学感染情况			13.184		0.010
单纯病毒			1	1	
单纯细菌	0.230	0.391	0.346	1.258(0.585~2.706)	0.556
单纯非典型病原体	0.918	0.321	8.191	2.503(1.335~4.693)	0.004
混合感染	0.777	0.308	6.354	2.176(1.189~3.982)	0.012
未检出	0.298	0.336	0.786	1.347(0.698~2.600)	0.375
发热时间/d	0.148	0.026	32.613	1.159(1.102~1.220)	<0.001
NEUT(%)	0.011	0.005	4.955	1.011(1.001~1.021)	0.026
CRP/(mg·L ⁻¹)	0.013	0.005	7.421	1.013(1.004~1.023)	0.006
PCT/(ng·mL ⁻¹)	0.060	0.062	0.937	1.062(0.940~1.200)	0.333
ESR/(mm·h ⁻¹)	-0.008	0.004	4.125	0.992(0.984~1.000)	0.042
CK-MB/(U·L ⁻¹)	0.001	0.010	0.006	1.001(0.982~1.020)	0.938
LDH/(U·L ⁻¹)	0.001	0.001	2.250	1.001(1.000~1.002)	0.134
BUN/(mmol·L ⁻¹)	-0.110	0.071	2.385	0.896(0.780~1.030)	0.122
Scr/(μmol·L ⁻¹)	-0.007	0.012	0.319	0.993(0.971~1.016)	0.572

2.3 预测 CAP 患儿住院时间 >7 d 的 ROC 曲线分析

根据受试者 ROC 曲线分析得出发热天数、NEUT、CRP、ESR 预测 CAP 患儿住院时间 >7 d 的 ROC 曲线下面积分别为 0.69 (95% CI: 0.65~0.72, $P < 0.01$)、0.63 (95% CI: 0.59~0.66, $P < 0.01$)、0.63 (95% CI: 0.59~0.66, $P < 0.01$)、0.60 (95% CI: 0.56~0.63, $P < 0.01$)。可见发热天数、NEUT、CRP、ESR 对 CAP 患儿住院时间 >7 d 预测效能不高,尚不能作为预测指标,见图 1。

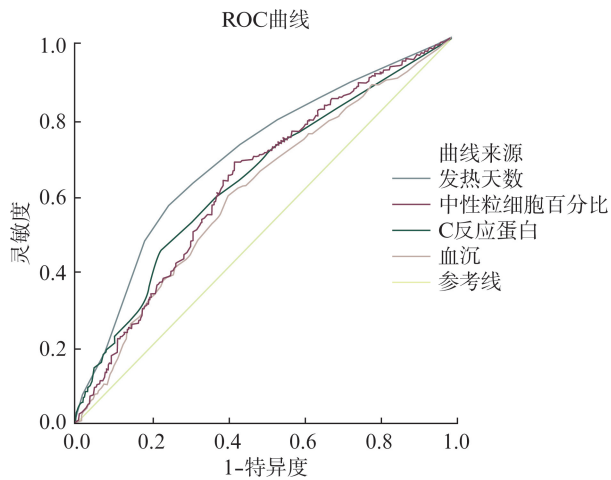


图 1 NEUT、CRP、ESR、发热天数的 ROC 曲线分析
Fig. 1 ROC curve analysis of NEUT, CRP, ESR and days of fever

3 讨 论

肺炎作为儿童时期常见病,是全球范围内 5 岁以下儿童死亡的首要原因^[7]。目前,儿童 CAP 发病率由于肺炎疫苗的广泛应用及肺炎危险因素的减少呈现下降的趋势,但在许多国家特别是发展中国家,由于环境污染及抗生素滥用引起的细菌耐药问题使得儿童重症 CAP 发病率日趋增长,导致患儿住院时间增加,不仅危害儿童健康成长,而且加重社会医疗系统负担^[8-9]。因此如何早期识别延长 CAP 患儿住院时间危险因素,及时规范有效地诊治儿童 CAP 是缩短 CAP 患儿住院时间及降低 CAP 患儿死亡率的关键。

本研究显示 CAP 患儿男童比例大于女童,这可能与男童活动强度和范围较大,更容易接触外界病原体相关,但性别在两组间差异无统计学意义,说明无论性别,一旦患上 CAP,在住院时间长短方面无差异。在年龄上,CAP 患儿以 3 岁以下儿童为主,由于婴幼儿各器官发育不成熟,特别是呼吸道解剖生理特点,如管腔狭窄、纤毛运动差、肺泡含气少、血管丰富易于充血等,加上机体免疫力弱,对病原体抵

抗力低下,导致 CAP 发生^[10]。对比两组的入院后首次实验室检查发现,住院时间 >7 d 组在 NEUT、PCT、CRP、ESR、LDH 水平上高于住院时间 ≤7 d 组,两组比较差异有统计学意义,表明 NEUT、CRP、PCT、ESR、LDH 水平对评估 CAP 患儿病情严重程度有一定的意义,影响患儿住院时间长短。临床上常用 WBC、NEUT、CRP、PCT 初步鉴别细菌和病毒感染,并且 PCT 和 CRP 与细菌感染严重程度密切相关^[11],PCT 和 CRP 持续升高通常表明炎症反应越强烈^[12-13],并发症发生可能性越大,病情程度越严重,住院时间越长。当 PCT 和 CRP 下降时,说明疾病进展得到控制,可在一定程度上评估治疗效果,避免抗生素滥用,对儿童 CAP 诊疗、病情判断及住院时间预测起到指导作用^[14]。陈启峰等^[15]研究表明难治性肺炎支原体肺炎 (refractory mycoplasma pneumonia, RMPP) 患儿由于严重炎症及免疫反应,导致 ESR、CRP、LDH 水平升高,LDH 是一种糖酵解酶,存在于人体许多重要脏器的细胞质中,当氧自由基、炎性因子等刺激使组织受损时,LDH 可释放到细胞外,引起血清中的 LDH 水平升高,提示临床医务人员观察到 CAP 患儿 LDH 明显升高时,需警惕疾病进展及加重^[16],应及时调整诊疗方案,避免疾病恶化,缩短 CAP 患儿住院时间。

另外,本研究病原学检查结果显示:单一病毒感染率 8.9% (84/942),单一细菌感染率 6.8% (64/942),单一非典型病原体感染率 31.8% (300/942),混合感染率 37.2% (350/942),未检出 15.3% (144/942),2 组间差异具有统计学意义 ($P < 0.05$),病原体检出率 84.7% (798/942),混合感染率达 37.2% (350/942),国内外相关研究显示混合感染加重 CAP 患儿病情严重程度,相较于单一病原学感染儿童,混合感染导致感染指标更高,应加强对 CAP 患儿混合感染的重视^[17-20]。本研究发现细菌感染中以肺炎链球菌最为多见,占 14%,其次为流感嗜血杆菌,占 7.2%,这与龙涛等^[21]的研究报道一致。病毒感染中,前三位病原体为呼吸道合胞病毒、副流感病毒 3 型及偏肺病毒。这与彭懿等^[22]检出前 3 位病毒病原体为呼吸道合胞病毒、副流感病毒 3 型及腺病毒有一定差异,但与国内外多个研究中报道的首位病毒病原体为呼吸道合胞病毒一致^[23-24]。单一非典型病原体感染率 31.8%,且多为肺炎支原体感染,肺炎支原体作为 CAP 常见致病菌,近年来感染率日趋上升。翟佳羽等^[25]学者指出 RMPP 相较于

MPP,临床症状及影像学表现更重,发热时间更长,CRP、LDH、CK-MB、白介素-6、白介素-10、干扰素- γ 等指标更高,住院时间更长,因此可以通过评估判断相关临床症状及实验室检查早期识别RMPP,及时采取治疗措施,控制病情发展,缩短患儿住院时间。

近年来,支气管镜检查与传统检测方法相比,病原体检出率更高,特别在复合感染中显现其优势^[26-27]。在直视气管结构及气管内膜病变、灌洗液病原送检、清除气道分泌物及局部使用药物等方面都显现出其价值^[28-29],早期应用支气管镜肺泡灌洗术能消除炎症因子,减轻炎症浸润对肺部的损伤,改善患儿临床表现,提高治疗效果,减少患儿住院时间,且安全性较好,在多个研究中得到证实^[30-31]。药物选择方面,安全和有效是首要考虑原则,及时进行病原学检测,明确病因以便指导临床诊疗,根据病原选择药物。此外,药物联合使用也会影响儿童CAP疗效。在谢辉等^[32]学者的回顾性研究中,阿奇霉素联合脂溶性维生素治疗MPP不仅能提高临床治疗效果,同时也能减少阿奇霉素使用过程中产生的胃肠道不良反应。刘强等^[33]学者回顾性分析结果显示,针对重症CAP患儿治疗,观察组(阿奇霉素与头孢噻肟钠治疗)的临床症状及体征持续时间、住院时间均少于对照组(阿奇霉素治疗),为CAP患儿的临床诊疗提供参考。

本研究Logistic回归分析显示发热时间长是住院时间 >7 d独立危险因素。发热时间作为CAP的重要临床症状,可早期预测难治性肺炎支原体肺炎^[16-17],判断病情进展,从而利于降低并发症的发生率,减少患儿住院时间,改善预后。同时本研究得出发热天数预测CAP患儿住院时间 >7 d的ROC曲线下面积为0.69,AUC越大,越接近于1,则该指标对CAP患儿住院时间 >7 d的预测能力越强。表明发热天数是临床上易获得,有助于指导儿童CAP临床诊疗的指标,但需要指出的是,其面积为0.5~0.7,诊断价值较低。

本研究存在以下优点:(1)关于我国儿童CAP住院时间影响因素的研究大多数是10年以前的文献^[34-35],本研究纳入的是较为近期的2018—2019年儿童专科医院呼吸科住院患儿的病例资料;(2)本研究综合分析CAP患儿一般资料、入院后首次实验室检查指标、发热天数、影像学病变部位及病原学感染情况等因素对其住院时间的影响,研究结果为上海地区儿童CAP的临床诊治提供一定的理论依据和有效的参考价值。然而,本研究有以下局限性:

(1)未收集病原学的药敏和药物治疗的相关信息,以往有研究提示药物治疗会影响CAP患儿的住院时间^[33],因此也应加强对这类资料的收集;(2)部分患儿在住院前已使用过一种或多种抗感染药物,可能会导致病原统计结果的偏差;(3)作为单中心和回顾性的研究设计,临床病例的代表性具有一定的局限性,病例的选择也可能存在偏倚。可在以后的研究中采用前瞻性设计,并扩大样本量,多中心全面采集同级医院的病例资料进行研究。

综上所述,本研究表明CAP患儿的住院时间与患儿发热天数、入院后首次实验室检查指标(NEUT、CRP、PCT、ESR、LDH、Scr)具有正相关性($P<0.05$),临床上应关注上述因素,加强对上述因素的干预以减少患儿住院时间,以期更科学、规范地诊治儿童CAP,但值得注意的是发热天数、NEUT、CRP、ESR对CAP患儿住院时间 >7 d预测效能不高,尚不能作为预测指标,仍需进一步研究以探索出能有效地预测CAP患儿住院时间的相关指标,指导临床诊疗,以期缩短CAP患儿住院时间。

【参考文献】

- [1] 袁壮. 儿童社区获得性肺炎的概念及临床意义[J]. 中国实用儿科杂志, 2003, 18(9): 517-518.
- [2] LIU L, OZA S, HOGAN D, et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000-15: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals[J]. Lancet, 2016, 388(10063): 3027-3035.
- [3] LI Y, AN Z J, YIN D P, et al. Disease burden of community acquired pneumonia among children under 5y old in China: a population based survey[J]. Hum Vaccin Immunother, 2017, 13(7): 1681-1687.
- [4] 中华医学会儿科学分会呼吸学组,《中华儿科杂志》编辑委员会. 儿童社区获得性肺炎管理指南(2013修订)(上)[J]. 中华儿科杂志, 2013, 51(10): 745-752.
- [5] IROEZINDU M O, ISIGUZO G C, CHIMA E I, et al. Predictors of in-hospital mortality and length of stay in community-acquired pneumonia: a 5-year multi-centre case control study of adults in a developing country[J]. Trans R Soc Trop Med Hyg, 2016, 110(8): 445-455.
- [6] HAVERS F, BRAMLEY A M, FINELLI L, et al. Statin use and hospital length of stay among adults hospitalized with community-acquired pneumonia [J]. Clin Infect Dis, 2016, 62(12): 1471-1478.

- [7] TRAMPER-STRANDERS G A. Childhood community-acquired pneumonia: a review of etiology- and antimicrobial treatment studies [J]. *Paediatr Respir Rev*, 2018, 26: 41-48.
- [8] GBD DISEASES AND INJURIES COLLABORATORS. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet*, 2020, 396(10258): 1204-1222.
- [9] PERIN J, MULICK A, YEUNG D, et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000-19: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals [J]. *Lancet Child Adolesc Health*, 2022, 6(2): 106-115.
- [10] 江载芳, 申昆玲, 沈颖. 诸福棠实用儿科学 [M]. 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 1257-1259.
- [11] 鲁君艳, 姜志刚, 周维新, 等. 血清降钙素原在儿童社区获得性肺炎诊断中的意义 [J]. *检验医学*, 2013, 28(1): 40-43.
- [12] 倪金凤, 高长俊, 郝冬荣, 等. 血清炎症因子在评估儿童社区获得性肺炎病情严重程度中的临床价值 [J]. *中国医药导报*, 2016, 13(4): 69-72.
- [13] 冷秀芝. 白细胞计数及降钙素原、C 反应蛋白联合检测在儿童社区获得性肺炎诊断中的应用 [J]. *中国中西医结合儿科学*, 2018, 10(4): 323-326.
- [14] BECKER K L, SNIDER R, NYLEN E S. Procalcitonin assay in systemic inflammation, infection, and sepsis: clinical utility and limitations [J]. *Crit Care Med*, 2008, 36(3): 941-952.
- [15] 陈启锋. 支原体肺炎患儿联合检测 D-二聚体、LDH、CRP、ESR 的临床意义 [J]. *中国妇幼保健*, 2017, 32(16): 3813-3815.
- [16] 许姜姜, 舒林华. 儿童难治性肺炎支原体肺炎临床特征分析 [J]. *中国当代儿科杂志*, 2018, 20(1): 37-42.
- [17] KURZ H, GÖPFRICH H, HUBER K, et al. Spectrum of pathogens of in-patient children and youths with community acquired pneumonia: a 3 year survey of a community hospital in Vienna, Austria [J]. *Wien Klin Wochenschr*, 2013, 125(21-22): 674-679.
- [18] 武敏. 社区获得性肺炎住院患儿混合感染研究进展 [J]. *国际儿科学杂志*, 2019, 46(7): 698-703.
- [19] 王盈红, 曹小彩, 宋文涛, 等. 细菌和病毒混合感染对儿童社区获得性肺炎的影响 [J]. *临床儿科杂志*, 2016, 34(5): 342-347.
- [20] 龚春华, 刘芳. 293 例儿童肺炎支原体肺炎的临床分析 [J]. *同济大学学报(医学版)*, 2020, 41(3): 331-337.
- [21] 龙涛, 杨晓玲, 颜玉丹. 儿童社区获得性肺炎细菌病原学检测结果分析 [J]. *中外医学研究*, 2016, 14(19): 70-71.
- [22] 彭懿, 舒畅, 符州. 1 613 例儿童社区获得性肺炎的病原菌变迁及耐药特点 [J]. *儿科药学杂志*, 2016, 22(10): 32-38.
- [23] 李司鹏, 胡辉, 蓝陈福, 等. 丽水市 632 例儿童社区获得性肺炎流行病学调查与病原学特征分析 [J]. *中国妇幼保健*, 2022, 37(24): 4698-4700.
- [24] PRATT M T G, ABDALLA T, RICHMOND P C, et al. Prevalence of respiratory viruses in community-acquired pneumonia in children: a systematic review and meta-analysis [J]. *Lancet Child Adolesc Health*, 2022, 6(8): 555-570.
- [25] 翟佳羽, 林烈桔, 麦朗君, 等. 难治性肺炎支原体肺炎患儿临床特点及危险因素分析 [J]. *临床儿科杂志*, 2017, 35(8): 569-574.
- [26] 姚仲伟, 李美锦, 王桃, 等. 肺泡灌洗液宏基因组测序在儿童重症社区获得性肺炎的诊断价值 [J]. *实用医学杂志*, 2021, 37(9): 1203-1206.
- [27] 黄光举, 张慧玉, 李娟, 等. 肺泡灌洗液多重 PCR 检测对儿童社区获得性肺炎病原学的诊断价值 [J]. *现代临床医学*, 2021, 47(4): 241-243.
- [28] 国家卫生健康委员会人才交流服务中心儿科呼吸内镜诊疗技术项目专家组, 中国医师协会儿科医师分会内镜专业委员会, 中国医师协会内镜医师分会儿科呼吸内镜专业委员会, 等. 中国儿童难治性肺炎呼吸内镜介入诊疗专家共识 [J]. *中国实用儿科杂志*, 2019, 34(6): 449-457.
- [29] 张晗, 尚云晓. 纤维支气管镜对儿童难治性肺炎支原体肺炎的诊断治疗价值 [J]. *中国实用儿科杂志*, 2019, 34(6): 504-507.
- [30] 黄蓉, 刘玉玲. 不同支气管镜支气管肺泡灌洗时机治疗难治性肺炎支原体肺炎患儿的临床效果 [J]. *内科*, 2022, 17(5): 514-518.
- [31] 高展奎, 黄镇奎, 蔡卓宏. 支气管镜肺泡灌洗术联合全身抗生素治疗儿童难治性肺炎的临床研究 [J]. *中国现代药物应用*, 2020, 14(3): 148-150.
- [32] 谢辉. 阿奇霉素联合脂溶性维生素治疗小儿肺炎支原体肺炎的临床观察 [J]. *重庆医学*, 2016, 45(8): 1151-1152.
- [33] 彭佩玉, 王亚红, 梁珊. 阿奇霉素联合头孢噻肟钠治疗儿童重症社区获得性肺炎的临床效果与安全性观察 [J]. *贵州医药*, 2020, 44(8): 1243-1244.
- [34] 傅利军, 黄朝辉, 屠春雨, 等. 儿童社区获得性肺炎住院时间的影响因素分析 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2015, 19(1): 99-101.
- [35] 蒲荣. 小儿社区获得性肺炎住院时间的影响因素分析 [J]. *生物技术世界*, 2015, 12(9): 80-81.