

支原体肺炎患儿血清 S100-A4 和 CXCL14 的表达与病情程度及预后的相关性

张俊光,张书丽,张会英,杜燕英,马明星

(华北医疗健康集团峰峰总医院儿科,河北 邯郸 056200)

[摘要]目的 探讨支原体肺炎(MPP)患儿血清钙结合蛋白-A4(S100-A4)和趋化因子配体 14(CXCL14)表达与病情严重程度及预后的相关性。方法 选取 2022 年 9 月至 2024 年 1 月期间于华北医疗健康集团峰峰总医院就诊的 214 例 MPP 患儿为研究对象,将其作为 MPP 组,根据肺部感染评分(CPIS)将其分为轻症组(124 例)与重症组(90 例),根据预后将 MPP 患儿分为预后良好组(153 例)和预后不良组(61 例);另选取同期 214 例健康儿童作为对照组。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测血清 S100-A4 和 CXCL14 水平,分析其与临床相关指标的相关性;多因素 Logistic 回归分析 MPP 患儿预后影响因素;受试者工作特征(ROC)曲线评估血清 S100-A4 和 CXCL14 对患儿预后的预测价值。结果 与对照组相比,MPP 组血清 S100-A4、CXCL14 水平显著升高(t 值分别为 29.249、24.057, $P < 0.05$)。重症组血清 S100-A4、CXCL14 水平及 CPIS 评分显著高于轻症组(t 值分别为 14.076、15.499、25.672, $P < 0.05$)。预后良好组血清 S100-A4、CXCL14 水平显著低于预后不良组(t 值分别为 12.667、11.071, $P < 0.05$)。MPP 患儿 S100-A4 水平与白细胞计数(WBC)、中性粒细胞、白细胞介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)水平均呈显著正相关(r 值分别为 0.367、0.482、0.399、0.411, $P < 0.05$);MPP 患儿 CXCL14 水平与 WBC、中性粒细胞、IL-6、TNF- α 水平均呈显著正相关(r 值分别为 0.353、0.541、0.408、0.394, $P < 0.05$);MPP 患儿 S100-A4 和 CXCL14 水平均与 CPIS 评分呈显著正相关(r 值分别为 0.386、0.478, $P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示,血清 S100-A4 [$OR(95\%CI): 2.163(1.259 \sim 3.715)$]和 CXCL14 [$OR(95\%CI): 1.725(1.229 \sim 2.421)$]水平升高、病情程度为重症 [$OR(95\%CI): 1.872(1.202 \sim 2.915)$]均是 MPP 患儿预后不良的危险因素($P < 0.05$)。血清 S100-A4 和 CXCL14 水平单独及联合预测 MPP 患儿预后不良的曲线下面积(AUC)分别为 0.879、0.874、0.965,其中二者联合预测价值较高。结论 MPP 患儿血清 S100-A4 和 CXCL14 水平均有升高,且其水平与病情严重程度及预后有关。

[关键词]儿童;支原体肺炎;钙结合蛋白-A4;趋化因子配体 14;病情严重程度;预后

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2025.10.009

[中图分类号]R179

[文献标识码]A

[文章编号]1673-5293(2025)10-0056-07

Correlations of expression of serum S100-A4 and CXCL14 with severity and prognosis of disease in children with Mycoplasma pneumoniae pneumonia

ZHANG Junguang, ZHANG Shuli, ZHANG Huiying, DU Yanying, MA Mingxing

(Department of Pediatrics, Fengfeng General Hospital, North China Medical and Health Group, Hebei Handan 056200, China)

[Abstract] **Objective** To explore correlations of expression of serum S100 calcium binding protein A4 (S100-A4) and C-X-C motif chemokine ligand 14 (CXCL14) with severity and prognosis of Mycoplasma pneumoniae pneumonia (MPP) in children. **Methods** 214 children with MPP who admitted to our hospital from September 2022 to January 2024 were selected as study subjects (MPP group). The children with MPP were categorized into two subgroups according to clinical pulmonary infection score (CPIS) criteria: mild MPP group ($n=124$) and severe MPP group ($n=90$). Other 214 healthy children in the same period were enrolled as controls. The children with MPP were categorized into good prognosis group (153 cases) and poor prognosis group (61 cases) according to outcome of the children. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) was used to detect serum levels of S100-A4 and CXCL14. Spearman and Pearson correlation analyses were employed to analyze correlations between these protein levels and pertinent clinical indicators. Multifactorial Logistic regression was used to analyze factors influencing prognosis of MPP in children. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to assess predictive values of serum S100-A4 and CXCL14 for prognosis of MPP in children. **Results** The serum S100-A4 and CXCL14 levels of the children with MPP in the MPP group were significantly higher than those in

[收稿日期]2024-06-26

[基金项目]2022 年度邯郸市科技专项计划自筹经费项目(22422083089ZC)

[作者简介]张俊光(1980—),男,副主任医师,主要从事儿科呼吸疾病的诊疗工作。

the control group ($t=29.249$ and 24.057 respectively, both $P<0.05$). And the serum S100-A4 and CXCL14 levels, and CPIS score of the MPP children in the severe MPP group were significantly higher than those in the mild MPP group ($t=14.076, 15.499$ and 25.672 respectively, all $P<0.05$). The serum S100-A4 and CXCL14 levels of the children with MPP in the good prognosis group were significantly lower than those in the poor prognosis group, and the differences were statistically significant ($t=12.667$ and 11.071 respectively, both $P<0.05$). The serum S100-A4 level of the children with MPP was significantly positively correlated with white blood cell count (WBC), neutrophil, interleukin-6 (IL-6), and tumor necrosis factor- α (TNF- α) levels ($r=0.367, 0.482, 0.399$ and 0.411 respectively, all $P<0.05$). Also, the serum CXCL14 level of the children with MPP was significantly positively correlated with WBC, neutrophil, IL-6 and TNF- α levels ($r=0.353, 0.541, 0.408$, and 0.394 respectively, all $P<0.05$). And both serum S100-A4 and CXCL14 levels were significantly positively correlated with CPIS scores in the children with MPP ($r_s=0.386$ and 0.478 respectively, both $P<0.05$). Multifactorial Logistic regression analysis shown that elevated serum levels of S100-A4 [$OR(95\%CI): 2.163(1.259-3.715)$] and CXCL14 [$OR(95\%CI): 1.725(1.229-2.421)$], and severe MPP [$OR(95\%CI): 1.872(1.202-2.915)$] were all risk factors for poor prognosis of the children with MPP (all $P<0.05$). The areas under the curve (AUCs) of single serum S100-A4 level and single serum CXCL14 level alone and their combination for predicting poor prognosis of the children with MPP were $0.879, 0.874$ and 0.965 respectively, showing that the predictive power of the combination was higher ($Z_{\text{combination-S100-A4}}: 2.313, P=0.021, Z_{\text{combination-CXCL14}}=2.715, P=0.007$). **Conclusion** The serum levels of S100-A4 and CXCL14 of the children with MPP elevate, and their serum levels are related to severity and prognosis of the disease.

[Key words] children; Mycoplasma pneumoniae pneumonia; S100 calcium binding protein A4; C-X-C motif chemokine ligand 14; severity of the disease; prognosis

支原体肺炎(Mycoplasma pneumoniae pneumonia, MPP)是由肺炎支原体感染诱发的一类社区获得性肺炎,可导致急性呼吸道炎症及肺外综合征^[1]。在临床上,MPP通常被认为是一种良性肺炎,大部分患儿经常规治疗后病情均会得到好转,然而MPP有时会发展为重症肺炎和难治性肺炎,并引发多器官功能障碍及心肌炎等严重并发症,甚至可能危及生命^[2]。此外,由于肺炎支原体感染期间产生的症状并不典型,在早期阶段极易被低估,导致病情延误,影响治疗效果^[3]。因此,及时评估病情对改善MPP患儿预后至关重要。研究表明,过度免疫反应引起的炎症损伤是MPP进展的重要原因之一,在此期间,T细胞介导的炎症反应及肺组织中性粒细胞浸润会导致大量炎症介质释放,使MPP恶化^[4]。有研究表明,钙结合蛋白-A4(S100 calcium binding protein A4, S100-A4)可刺激T细胞分泌eotaxin-2和粒细胞集落刺激因子等细胞因子促进哮喘发作,而哮喘加重已被证实与肺炎支原体感染密切相关^[5-6]。趋化因子配体14(C-X-C motif chemokine ligand 14, CXCL14)是趋化因子家族成员,主要负责诱导中性粒细胞的定向迁移,发挥促炎或抗炎作用,其还能募集其他免疫细胞类型,如树突状细胞、自然杀伤细胞和T细胞等^[7]。因此,本研究旨在通过分析MPP患儿血清S100-A4、CXCL14水平与病情及预后的关

系,为临床治疗MPP提供一定的思路。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选取2022年9月至2024年1月华北医疗健康集团峰峰总医院MPP患儿214例为MPP组,男114例、女100例,年龄为2~12岁,平均(6.57 ± 2.63)岁。纳入标准:①符合MPP相关诊断标准^[8];②病程 <1 周;③临床资料完整且患儿监护人知情同意。排除标准:①合并其他病原菌感染者;②合并自身免疫缺陷、凝血功能障碍者;③合并肺结核及其他呼吸系统疾病者。选取同期健康儿童214例为对照组,男101例、女113例,年龄为3个月~12岁,平均(6.61 ± 2.68)岁。两组儿童年龄、性别比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

本研究已获华北医疗健康集团峰峰总医院医学伦理委员会批准(202206019)。

1.2 研究方法

1.2.1 资料的收集

收集MPP患儿性别、年龄、肺部感染评分(clinical pulmonary infection score, CPIS)^[9]等临床资料;其中CPIS最高分为12分,评分越高,患儿肺部感染越严重,根据评分结果将患儿分为轻症组(124例,

CPIS $\leq$ 6分)与重症组(90例,CPIS $>$ 6分)。

1.2.2 实验室指标的收集

采集所有患儿晨起空腹静脉血 5mL,并由本院检验科完成实验室指标的检测。收集白细胞计数(white blood cell count,WBC)、中性粒细胞、血小板计数的数据。

1.2.3 血清炎症因子及 S100-A4 和 CXCL14 水平的检测

静脉血样本采集后,于室温条件下静置 30min,待血清析出后,于 4℃以 3 000r/min 离心 15min,收集上清,转至-80℃保存待测。按酶联免疫吸附法(enzyme-linked immunosorbent assay,ELISA)检测试剂盒步骤进行检测,具体操作如下:加入待测血清及相应抗体,反应终止后,使用 HBS-1101 型酶标仪(南京德铁实验设备有限公司)测定血清白细胞介素-6(interleukin 6,IL-6)和肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α ,TNF- α)、S100-A4 和 CXCL14 水平。

1.3 预后情况

记录所有 MPP 患儿 1 个月内的治疗情况,参考文献^[10]相关标准进行病情转归分组。将同时满足发热消退且体温正常 $\geq$ 72h,咳嗽、气促等呼吸道症状完全缓解;肺部听诊啰音、呼吸音异常等体征消失;血常规、C 反应蛋白等炎症指标恢复正常,胸部 X 线或 CT 显示肺部病灶基本吸收;无需使用抗生素等药物维持治疗这四项条件的患儿,纳入预后良好组(153 例)。而符合持续发热超 7 天或体温下降后复升,咳嗽、呼吸困难等症状无改善或加剧;肺部啰音等体征持续存在或加重;炎症指标持续升高,肺部病灶扩大或出现新发病变;需升级抗生素、增加糖皮质激素治疗或延长住院时间等任意一条的患儿,则判定为预后不良,纳入预后不良组(61 例)。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 25.0 统计学软件分析数据。计数资料以例数(百分率)[$n(\%)$]表示,组间比较行 χ^2 检验;符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较行 t 检验;采用 Spearman 和 Pearson 法分别分析 S100-A4、CXCL14 水平与 CPIS 评分及血液相关指标的相关性;采用多因素 Logistic 回归分析 MPP 患儿预后的影响因素;受试者工作特征(receiver operating characteristic,ROC)曲线评估血清 S100-A4 和 CXCL14 对患儿预后的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 MPP 组与对照组血清 S100-A4 和 CXCL14 水平的比较

MPP 组血清 S100-A4、CXCL14 水平均显著高于对照组($P < 0.05$),见表 1。

表 1 MPP 组、对照组血清 S100-A4 和 CXCL14 水平比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of serum S100-A4 and CXCL14 levels of the children between the MPP group and the control group ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	S100-A4(ng/L)	CXCL14(pg/mL)
MPP 组	214	237.92 $\pm$ 37.83	147.93 $\pm$ 28.13
对照组	214	150.17 $\pm$ 22.25	92.49 $\pm$ 18.58
t		29.249	24.057
P		<0.001	<0.001

2.2 不同病情 MPP 患儿血清 S100-A4 和 CXCL14 水平及 CPIS 评分的比较

重症组血清 S100-A4、CXCL14 水平及 CPIS 评分均显著高于轻症组($P < 0.05$),见表 2。

表 2 重症组与轻症组血清 S100-A4 和 CXCL14 水平及 CPIS 评分比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of serum S100-A4 and CXCL14 levels and CPIS score of the children with MPP between the severe MPP group and the mild MPP group ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	S100-A4(ng/L)	CXCL14(pg/mL)	CPIS 评分(分)
重症组	90	278.34 $\pm$ 41.62	183.34 $\pm$ 32.21	8.78 $\pm$ 1.54
轻症组	124	208.58 $\pm$ 30.89	122.23 $\pm$ 25.43	4.35 $\pm$ 0.98
t		14.076	15.499	25.672
P		<0.001	<0.001	<0.001

2.3 不同预后 MPP 患儿临床资料的比较

预后良好组与预后不良组的 WBC、中性粒细胞、IL-6 和 TNF-α 水平及不同病情程度分布比较，

差异均有统计学意义($P<0.05$)；两组性别分布及年龄、血小板水平比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)，见表 3。

表 3 不同预后 MPP 患儿临床资料比较[n(%), $\bar{x}\pm s$]

Table 3 Comparison of clinical data of the children with MPP between the good prognosis group and the poor prognosis group [n(%), $\bar{x}\pm s$]

临床资料	预后良好组($n=153$)	预后不良组($n=61$)	t/χ^2	P
性别			0.209	0.648
男	80(52.29)	34(55.74)		
女	73(47.71)	27(44.26)		
年龄(岁)	6.76±1.74	6.31±1.37	1.808	0.072
WBC($\times 10^9/L$)	5.39±1.31	8.40±2.39	11.781	<0.001
中性粒细胞($\times 10^9/L$)	6.27±1.10	8.05±2.32	7.602	<0.001
血小板($\times 10^9/L$)	149.47±7.82	150.65±8.40	0.975	0.330
IL-6(pg/mL)	216.30±12.13	227.29±16.38	5.388	<0.001
TNF-α(ng/L)	42.76±8.42	68.80±9.93	19.380	<0.001
病情程度			22.158	<0.001
轻症	104(67.97)	20(32.79)		
重症	49(32.03)	41(67.21)		

2.4 MPP 患儿血清 S100-A4 和 CXCL14 水平与临床相关指标的相关性分析

MPP 患儿 S100-A4 和 CXCL14 水平与 WBC、中性粒细胞、IL-6、TNF-α 水平及 CPIS 评分均呈显著正相关($P<0.05$)，见表 4。

表 4 MPP 患儿血清 S100-A4 和 CXCL14 水平与临床相关指标相关性

Table 4 Correlations of serum S100-A4 and CXCL14 levels with clinical relevant indicators in children with MPP

指标	S100-A4		CXCL14	
	r/r_s	P	r/r_s	P
WBC	0.367	0.011	0.353	0.020
中性粒细胞	0.482	<0.001	0.541	<0.001
IL-6	0.399	<0.001	0.408	<0.001
TNF-α	0.411	<0.001	0.394	<0.001
CPIS 评分	0.386	0.007	0.478	<0.001

注： r 为 Pearson 相关系数， r_s 为 Spearman 相关系数。

2.5 不同预后 MPP 患儿血清 S100-A4 和 CXCL14 水平的比较

预后良好组 MPP 患儿血清 S100-A4、CXCL14

水平均显著低于预后不良组($P<0.05$)，见表 5。

表 5 不同预后 MPP 患儿血清 S100-A4 和 CXCL14 水平比较($\bar{x}\pm s$)

Table 5 Comparison of serum S100-A4 and CXCL14 levels of the children with MM between the good prognosis group and the poor prognosis group ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	S100-A4(ng/L)	CXCL14(pg/mL)
预后良好组	153	217.12±34.17	134.50±27.39
预后不良组	61	290.09±46.43	181.62±29.85
t		12.667	11.071
P		<0.001	<0.001

2.6 多因素 Logistic 回归分析 MPP 患儿预后影响因素

以 MPP 患儿预后情况为因变量(不良=1，良好=0)，以病情程度(重症=1，轻症=0)及血清 WBC、中性粒细胞、IL-6、TNF-α、S100-A4、CXCL14 水平为自变量(实测值)，进行多因素 Logistic 回归分析，结果显示，血清 S100-A4、CXCL14 水平及病情程度为 MPP 患儿预后不良的影响因素($P<0.05$)，见表 6。

表 6 MPP 患儿预后影响因素的 Logistic 回归分析

Table 6 Logistic regression analysis of factors affecting prognosis of the children with MPP

指标	β	S.E.	Wald χ^2	P	OR	95%CI
病情程度	0.627	0.226	7.697	0.006	1.872	1.202~2.915
WBC	0.316	0.211	2.247	0.134	1.372	0.907~2.075
中性粒细胞	0.703	0.421	2.785	0.095	2.019	0.885~4.608
IL-6	0.281	0.159	3.116	0.078	1.324	0.969~1.808
TNF- α	0.423	0.257	2.705	0.100	1.526	0.922~2.525
S100-A4	0.771	0.276	7.814	0.005	2.163	1.259~3.715
CXCL14	0.545	0.173	9.933	0.002	1.725	1.229~2.421

2.7 血清 S100-A4 和 CXCL14 水平对 MPP 患儿预后的预测价值

血清 S100-A4 和 CXCL14 水平单独及联合预测 MPP 患儿预后不良的曲线下面积(area under the

curve,AUC)分别为 0.879、0.874、0.965,其中二者联合预测价值较高($Z_{\text{二者联合-S100-A4}}=2.313$ 、 $P=0.021$, $Z_{\text{二者联合-CXCL14}}=2.715$ 、 $P=0.007$),见表 7、图 1。

表 7 血清 S100-A4、CXCL14 水平对 MPP 患儿预后的预测价值

Table 7 Predictive values of serum S100-A4 and CXCL14 levels for prognosis of the children with MPP

变量	AUC	95%CI	P	截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	Youden 指数
S100-A4	0.879	0.805~0.933	<0.001	258.14ng/L	76.47	92.50	0.690
CXCL14	0.874	0.798~0.928	<0.001	153.11pg/mL	82.35	82.50	0.649
二者联合	0.965	0.913~0.991	<0.001		91.18	88.75	0.799

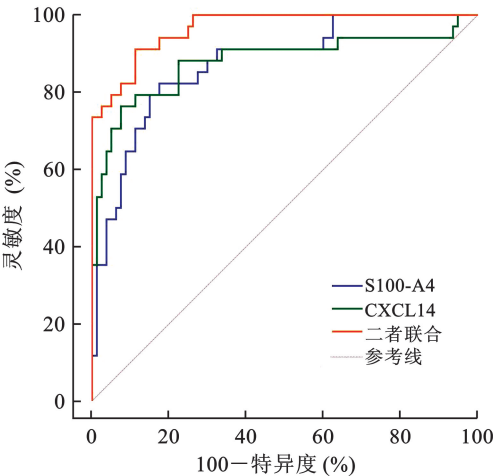


图 1 血清 S100-A4 和 CXCL14 及联合预测 MPP 患儿预后不良的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curves of serum S100-A4,CXCL14 and their combination for predicting poor prognosis of the children with MPP

3 讨论

肺炎支原体是儿科社区获得性肺炎的常见病原体,抗生素一直被当作治疗 MPP 的首选药物^[11]。

然而,抗生素的广泛使用导致耐药菌出现,常规治疗对该类患儿病情无明显改善作用。研究表明,MPP 病情进展原因复杂,除混合感染、肺炎支原体耐药以外,机体过度炎症反应引起的免疫损伤对 MPP 病情加重也有重要影响^[12]。因此,寻找与 MPP 发生、发展的相关免疫损伤指标对改善患儿的预后十分重要。

3.1 S100-A4 与 MPP 发生发展的关系

S100-A4 是 S100 超家族 Ca^{2+} 结合蛋白质,可由各种癌细胞和基质细胞表达,具有强大的促肿瘤活性、细胞外基质重塑、血管生成等作用^[13]。近期有研究表明,S100-A4 可增强中性粒细胞的运动性,有助于中性粒细胞快速聚集至炎症部位,发挥免疫炎症调节作用^[14]。本研究显示,MPP 患儿血清 S100-A4 水平升高,且重症组和预后不良组 S100-A4 水平分别高于轻症组和预后良好组,这与人对其在慢性阻塞性肺病等相关肺部疾病中的研究趋势一致^[15],提示 S100-A4 可能参与了 MPP 发生,且其高表达可能与患儿预后不良密切相关。卢金英等^[16]

研究表明,肺炎支原体感染后会导致支气管上皮细胞微血管壁通透性增加,诱导免疫细胞趋化并释放炎症因子,从而启动炎症反应。另有研究表明,肺炎支原体感染不仅直接侵袭肺部组织,还通过诱导过度的免疫炎症反应加重病情^[17]。这与本研究 MPP 患儿血清 S100-A4 水平与炎症指标 WBC、中性粒细胞、IL-6 和 TNF- α 水平呈显著正相关这一结果相契合,提示 S100-A4 可能通过调节炎症过程参与 MPP 的发生发展。结合前人研究^[16-17],推测其参与 MPP 的具体机制可能为:一方面,肺炎支原体感染后,刺激巨噬细胞分泌大量的 S100-A4,进而诱导了 IL-6 和 TNF- α 等促炎细胞因子分泌,引起炎症反应,导致 MPP 发生;另一方面,S100-A4 的高表达促使中性粒细胞和 WBC 大量浸润,引发过度炎症反应,从而加重了病情。

3.2 CXCL14 与 MPP 发生发展的关系

CXCL14 是 CXC 型趋化因子家族成员,其主要负责免疫细胞募集和成熟,以及调节上皮细胞运动,在免疫检测及抗肿瘤免疫调节中均起着重要作用^[18]。Ding 等^[19]研究显示,CXCL14 在结核感染中发挥重要作用,其在结核病患者血清中显著升高,并可通过增强宿主对结核分枝杆菌的免疫反应,在结核病感染中起到保护作用。本研究显示,血清 CXCL14 水平随 MPP 患儿病情加重而升高,这与上述研究结果相似,提示 CXCL14 参与了 MPP 的发生,并与病情进展有关。此外,CXCL14 水平与 WBC、IL-6 等炎症指标均呈明显正相关,说明 CXCL14 可能通过促进炎症进程参与 MPP 进展。相关研究表明,CXCL14 可趋化中性粒细胞发挥免疫调节作用,而中性粒细胞过度激活会与内皮细胞相互作用,形成炎症,导致组织损伤,加重 MPP 病情^[20-21]。由此推测,CXCL14 参与 MPP 发生、发展的机制可能为:肺炎支原体感染激活了 CXCL14 表达,进而促进中性粒细胞聚集,发挥抗炎抗感染作用,而随着感染加重,CXCL14 高表达导致中性粒细胞过度激活,机体发生过度炎症反应,促炎介质 IL-6 和 TNF- α 随之增加,导致病情加重。

3.3 S100-A4 和 CXCL14 与 MPP 患儿预后的关系

本研究结果显示,血清 S100-A4 和 CXCL14 水

平升高是 MPP 患儿预后的危险因素,S100-A4 和 CXCL14 单项预测 MPP 预后不良的 AUC 分别为 0.879、0.874,二者联合预测的效能较高,灵敏度可达 91.18%、特异度为 88.75%,说明 S100-A4 和 CXCL14 与 MPP 预后密切相关,其具有作为 MPP 免疫治疗靶点的潜力。

综上,MPP 患儿血清 S100-A4 和 CXCL14 水平均升高,且与病情程度及预后存在显著相关性。然而,本研究仍存在不足之处:本研究纳入病例样本量较少,结果可能存在偏倚;其次,本研究结果尚未阐明 S100-A4 和 CXCL14 参与 MPP 的具体机制。后续将扩大样本量,对以上结果进行验证,并开展基础实验探索 S100-A4 和 CXCL14 具体参与机制。

[参考文献]

- [1]史伟勋,左路广,刘训涛,等.血清孤儿核受体 4A1 对儿童难治性肺炎支原体肺炎的预测价值[J].中国妇幼健康研究,2024,35(12):48-52.
- [2]王小严.血浆 D-二聚体水平与儿童肺炎支原体肺炎严重程度及预后的相关性研究[J].中国实用医药,2023,18(23):49-51.
- [3]Jiang Z, Li S, Zhu C, et al. Mycoplasma pneumoniae infections: pathogenesis and vaccine development [J]. Pathogens, 2021, 10(2):119-136.
- [4]Zhu Y, Luo Y, Li L, et al. Immune response plays a role in Mycoplasma pneumoniae pneumonia [J]. Front Immunol, 2023, 14(1):1189647.
- [5]Zhang H, Liu S, Li Y, et al. Dysfunction of S100A4 effector memory CD8 T cells aggravates asthma [J]. Eur J Immunol, 2022, 52(6):978-993.
- [6]Kumar S, Roy R D, Sethi G R, et al. Mycoplasma pneumoniae infection and asthma in children [J]. Trop Doct, 2019, 49(2):117-119.
- [7]Westrich J A, Vermeer D W, Silva A, et al. CXCL14 suppresses human papillomavirus-associated head and neck cancer through antigen-specific CD8 T-cell responses by upregulating MHC-I expression [J]. Oncogene, 2019, 38(46):7166-7180.
- [8]中华医学会儿科学分会呼吸学组,《中华实用儿科临床杂志》编辑委员会.儿童肺炎支原体肺炎诊治专家共识(2015年版)[J].中华实用儿科临床杂志,2015,30(17):1304-1308.

- [9]洪军,陈敏华.临床肺部感染评分评估呼吸机相关性肺炎预后的研究[J].中国呼吸与危重监护杂志,2011,10(3):289-291.
- [10]李小娟,张科.血清乳酸脱氢酶和 D-二聚体及 C 反应蛋白与重症肺炎支原体肺炎患儿预后的关系[J].医药论坛杂志,2025,46(6):625-630.
- [11]殷勇,陈健德.儿童大环内酯类耐药肺炎支原体肺炎诊疗理念与实践[J].临床儿科杂志,2024,42(3):177-181.
- [12]徐莉,陈运旺,廖赵妹,等.儿童难治性肺炎支原体肺炎 RANTES、TIM-3、HMGB1 和 miR-1323 表达水平与病情的相关性[J].中华医院感染学杂志,2024(9):1423-1427.
- [13]刘畅,曲长红,任威.子宫内膜癌组织中 S100A4 蛋白表达情况与临床病理特征及预后的相关性分析[J].中国性科学,2023,32(3):79-83.
- [14]Weng K P, Chien K J, Huang S H, et al. iTRAQ proteomics identified the potential biomarkers of coronary artery lesion in kawasaki disease and in vitro studies demonstrated that S100A4 treatment made HCAECs more susceptible to neutrophil infiltration[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(21):12770-12782.
- [15]步睿,陈天成,胡昊,等.S100A4、鞘氨醇-1-磷酸与慢性阻塞性肺病患者肺功能的关系[J].哈尔滨医科大学学报, 2024, 58(4):384-388.
- [16]卢金英,常涛涛,张静静,等.血清炎症因子联合肺功能指标识别患儿重症支原体肺炎的临床价值分析[J].实用临床医药杂志,2024,28(6):65-68,73.
- [17]王振虹,姜永杰,徐雷,等.TLR-MyD88-NF- κ B 信号通路在支原体肺炎模型小鼠肺部炎症损伤中的作用及其机制[J].精准医学杂志,2021,36(4):316-319.
- [18]向雪芹,崔权哲,童玉娜,等.子宫内膜异位症性不孕患者血清 APRIL 和 CXCL14 水平与体外受精-胚胎移植后不良妊娠的关系[J].广西医学,2022,44(21):2475-2478.
- [19]Ding M, Wang H X, Gao S J, et al. Significantly elevated CXCL14 and decreased IL-39 levels in patients with tuberculosis[J]. Open Life Sci, 2023, 18(1):20220594.
- [20]Li N, Liu H, Xue Y, et al. Targetable Brg1-CXCL14 axis contributes to alcoholic liver injury by driving neutrophil trafficking [J]. EMBO Mol Med, 2023, 15(3):e16592.
- [21]Li D, Gu H, Chen L, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a predictor of poor outcomes of Mycoplasma pneumoniae pneumonia [J]. Front Immunol, 2023, 14(1):1302702.
- [专业责任编辑:孙欣荣]
[中文编辑:刘昕田;英文编辑:杨周岐]