

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.18.017
文章编号: 1005-8982 (2023) 18-0096-05

临床研究·论著

血清DcR3、PD-L1水平与支气管哮喘儿童肺功能的相关性及其诊断价值*

邱在军, 邱荣军, 吴星慧, 胡蒙娜, 陈健青

(上饶市人民医院 儿科, 江西 上饶 334000)

摘要: **目的** 探究血清诱骗受体3(DcR3)、程序性死亡配体-1(PD-L1)水平与支气管哮喘儿童肺功能的相关性及其诊断价值。**方法** 选取2019年9月—2022年9月上饶市人民医院收治的150例支气管哮喘患儿作为研究对象, 根据病情分为急性发作组和慢性持续组, 分别有90和60例, 选取同期在该院体检的150例健康儿童为对照组。比较3组血清DcR3、PD-L1水平和肺功能指标。Pearson法分析支气管哮喘儿童血清DcR3、PD-L1水平与肺功能指标的相关性。受试者工作特征(ROC)曲线分析血清DcR3、PD-L1对支气管哮喘急性发作的诊断价值。**结果** 各组性别构成、年龄和BMI比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。慢性持续组、急性发作组免疫球蛋白E、DcR3、PD-L1水平高于对照组, 急性发作组高于慢性持续组($P<0.05$)。慢性持续组、急性发作组第1秒用力呼吸容积占预计值(FEV_1)、 FEV_1 /第1秒用力呼吸容积用力肺活量百分比(FVC)、最大呼气峰流速(PEF)水平低于对照组, 急性发作组低于慢性持续组($P<0.05$)。Pearson结果显示, FEV_1 与血清DcR3、PD-L1水平呈负相关性($r=-0.452$ 和 -0.489 , 均 $P<0.05$); FEV_1/FVC_1 与血清DcR3、PD-L1水平呈负相关性($r=-0.447$ 和 -0.501 , 均 $P<0.05$), PEF与血清DcR3、PD-L1水平呈负相关性($r=-0.529$ 和 -0.497 , 均 $P<0.05$)。ROC曲线分析结果显示, DcR3、PD-L1的最佳截断值分别为7.48 ng/mL、87.90 pg/mL, DcR3、PD-L1单独及联合辅助诊断儿童是否发生支气管哮喘急性发作的曲线下面积分别为0.789(95% CI: 0.713, 0.866)、0.776(95% CI: 0.701, 0.851)、0.879(95% CI: 0.823, 0.934), 敏感性分别为72.20%(95% CI: 0.618, 0.811)、71.10%(95% CI: 0.606, 0.802)、83.30%(95% CI: 0.740, 0.904), 特异性分别为66.70%(95% CI: 0.533, 0.783)、66.70%(95% CI: 0.533, 0.783)、78.30%(95% CI: 0.658, 0.879)。**结论** 哮喘患儿血清DcR3、PD-L1水平升高, 且两者与肺功能指标相关, 对评估支气管哮喘急性发作有较好的诊断价值。

关键词: 支气管哮喘; 诱骗受体3; 程序性死亡配体-1; 肺功能

中图分类号: R562.25

文献标识码: A

The correlation of serum levels of DcR3 and PD-L1 with lung function and their diagnostic values in children with bronchial asthma*

Qiu Zai-jun, Qiu Rong-jun, Wu Xing-hui, Hu Meng-na, Chen Jian-qing

(Department of Pediatrics, Shangrao People's Hospital, Shangrao, Jiangxi 334000, China)

Abstract: **Objective** To investigate the correlation of serum levels of decoy receptor 3 (DcR3) and programmed death ligand 1 (PD-L1) with lung function and their diagnostic values in children with bronchial asthma. **Methods** A total of 150 children with bronchial asthma admitted to our hospital from September 2019 to September 2022 were selected and divided into the acute attack group ($n=90$) and chronic persistent group ($n=60$)

收稿日期: 2023-06-27

*基金项目: 江西省卫生健康委科技计划项目(No:20204787)

[通信作者] 陈健青, E-mail: 732298494@qq.com; Tel: 18679318383

based on the disease condition. Another 150 healthy children who underwent health checkup in our hospital during the same period were selected as the control group. The serum levels of DcR3 and PD-L1 as well as the parameters associated with the lung function were compared among the three groups. Pearson method was applied to analyze the relationship between serum levels of DcR3 and PD-L1 and parameters associated with the lung function in children with bronchial asthma. The receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze the diagnostic value of serum DcR3 and PD-L1 for acute attack of bronchial asthma. **Results** There was no difference in the sex composition, age, and body mass index (BMI) among the groups ($P > 0.05$). The levels of immunoglobulin E (IgE), DcR3 and PD-L1 in the chronic persistent group and the acute attack group were higher than those in the control group, and they were even higher in the acute attack group than those in the chronic persistent group ($P < 0.05$). The forced expiratory volume in one second (FEV₁), FEV₁/forced vital capacity (FVC), and peak expiratory flow (PEF) in the chronic persistent group and the acute attack group were lower than those in the control group ($P < 0.05$), and they were even lower in the acute attack group than those in the chronic persistent group ($P < 0.05$). The Pearson correlation analysis showed that FEV₁ was negatively correlated with serum levels of DcR3 and PD-L1 ($r = -0.452$ and -0.489 , both $P < 0.05$), FEV₁/FVC was negatively correlated with serum levels of DcR3 and PD-L1 ($r = -0.447$ and -0.501 , both $P < 0.05$), and that PEF was negatively correlated with serum levels of DcR3 and PD-L1 ($r = -0.529$ and -0.497 , both $P < 0.05$). The ROC curve analysis revealed that the optimal cut-off values of DcR3 and PD-L1 were 7.48 ng/mL and 87.90 pg/mL, and the areas under the ROC curves (AUCs) of DcR3, PD-L1 alone and their combination in the diagnosis of acute attack of bronchial asthma in children were 0.789 (95% CI: 0.713, 0.866), 0.776 (95% CI: 0.701, 0.851), and 0.879 (95% CI: 0.823, 0.934), with the sensitivities being 72.20% (95% CI: 0.618, 0.811), 71.10% (95% CI: 0.606, 0.802), and 83.30% (95% CI: 0.740, 0.904), and the specificities being 66.70% (95% CI: 0.533, 0.783), 66.70% (95% CI: 0.533, 0.783) and 78.30% (95% CI: 0.658, 0.879), respectively. **Conclusions** The serum levels of DcR3 and PD-L1 are elevated in children with bronchial asthma, and they are correlated with parameters associated with the lung function, exhibiting a great value for evaluating acute attacks of bronchial asthma.

Keywords: bronchial asthma; decoy receptor 3; programmed death ligand 1; pulmonary function

儿童支气管哮喘是一种常见的呼吸系统疾病,我国儿童发病率为 3.00%~7.45%,在多数情况下,经过治疗病情可以达到临床治愈效果,但也会出现病情较重的情况,对儿童的身体健康及生活造成严重影响^[1]。支气管哮喘是由多种炎症细胞参与的气道慢性炎症性疾病,近年来,该疾病的发病率呈上升趋势^[2]。诱骗受体 3 (decoy receptor 3, DcR3) 是一种可溶性受体,是肿瘤坏死因子受体超家族的一员,通过“诱骗”和“非诱骗”功能发挥免疫调节作用,参与调节炎症反应^[3]。相关研究发现, DcR3 可能是儿童过敏性哮喘的生物标志物^[4]。程序性死亡配体-1 (programmed death ligand-1, PD-L1) 是一种负性协同刺激分子,是多种免疫反应关键调节因子之一,在自身免疫和自身耐受中发挥关键性作用^[5]。研究表明, PD-L1 在 T 淋巴细胞、B 淋巴细胞等细胞中广泛表达,在多种组织中进行免疫应答反应^[6]。本研究拟对支气管哮喘儿童血清 DcR3、PD-L1 的水平情况及其与肺功能的关系及其诊断价值进行研究,为临床治疗支气管哮喘提供新的方向。

1 材料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 9 月—2022 年 9 月上饶市人民医院收治的 150 例支气管哮喘患儿作为研究对象。其中男性 81 例,女性 69 例;年龄 10 个月~12 岁,平均 (6.29 ± 1.46) 岁。根据病情分为急性发作组和慢性持续组,分别有 90 和 60 例。选取同期在本院体检的 150 例健康儿童为对照组,其中男性 76 例,女性 74 例;年龄 1~12 岁,平均 (6.23 ± 1.56) 岁。本研究经医院医学伦理委员会批准,研究对象家属或其监护人均签署知情同意书。

纳入标准:①符合《儿童支气管哮喘诊断与防治指南(2016 年版)》^[7]中的诊断标准;②年龄 ≤ 12 岁;③临床资料完整。排除标准:①合并呼吸道支气管发育畸形、上气道咳嗽综合征等;②合并心肺疾病、自身免疫性疾病;③合并恶性肿瘤;④合并慢性感染性疾病;⑤合并严重肝、肾等疾病;⑥合并其他过敏性疾病。

1.2 方法

1.2.1 一般资料收集 收集所有研究对象的性别、年龄、体重、身高、血清免疫球蛋白 E (Immunoglobulin E, IgE) 水平等信息, 计算体质量指数 (body mass index, BMI)。

1.2.2 样品采集和保存 采集所有研究对象入院当日及对照组体检当日空腹静脉血 5 mL, 室温静置 30 min 后, 以 3 000 r/min 离心 15 min, 取上层血清液, 密封放置于 -80 °C 冰箱冷冻保存待用。

1.2.3 血清 DcR3、PD-L1、IgE 水平检测 用酶联免疫吸附试验 (enzyme linked immunosorbent assay, ELISA) 检测血清 DcR3 (货号: ml038582)、PD-L1 (货号: ml038111)、IgE (货号: ml060225) 水平, 试剂盒均采购于上海酶联生物公司, 严格按照试剂盒说明书操作。

1.2.4 肺功能指标检测 用肺功能检测仪 (型号: AS-507, 日本 MINATO 株式会社) 对研究对象进行肺功能检测, 肺功能指标包括第 1 秒用力呼吸容积占预计值 (forced expiratory volume in one second, FEV₁)、第 1 秒用力呼吸容积用力肺活量百分比 (forced vital capacity, FVC₁)、最大呼气峰流速 (peak expiratory flow, PEF)^[8]。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 25.0 统计软件。计数资料以构成比或率 (%) 表示, 比较用 χ^2 检验; 计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用方差分析, 两两比较用独立样本 *t* 检验; 相关性分析用 Pearson 法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组一般资料比较

各组性别构成、年龄和 BMI 比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。各组 IgE 水平比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 慢性持续组、急性发作组高于对照组, 急性发作组高于慢性持续组。见表 1。

2.2 各组血清 DcR3、PD-L1 水平比较

各组血清 DcR3、PD-L1 水平比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 慢性持续组、急性发作组高于对照组, 急性发作组高于慢性持续组。见表 2。

2.3 各组肺功能指标比较

各组 FEV₁、FEV₁/FVC₁、PEF 水平比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 慢性持续组、急性发作组低于

表 1 各组一般资料比较

组别	<i>n</i>	男/ 女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	IgE/(μ g/L, $\bar{x} \pm s$)
对照组	150	76/74	6.23 \pm 1.56	15.76 \pm 2.14	38.74 \pm 8.59
慢性持续组	60	33/27	6.27 \pm 1.51	15.48 \pm 2.23	156.34 \pm 26.74
急性发作组	90	48/42	6.31 \pm 1.47	15.39 \pm 2.47	348.67 \pm 45.28
χ^2/F 值		0.374	0.079	0.847	3 404.908
<i>P</i> 值		0.829	0.924	0.430	0.000

表 2 各组血清 DcR3、PD-L1 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	DcR3/(ng/mL)	PD-L1/(pg/mL)
对照组	150	5.21 \pm 1.69	65.36 \pm 13.58
慢性持续组	60	6.57 \pm 2.24	79.22 \pm 20.24
急性发作组	90	9.06 \pm 2.35	101.86 \pm 22.75
<i>F</i> 值		102.106	113.894
<i>P</i> 值		0.000	0.000

对照组, 急性发作组低于慢性持续组。见表 3。

表 3 各组肺功能指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	FEV ₁ /%	FEV ₁ /FVC ₁ /%	PEF/(L/min)
对照组	150	86.52 \pm 9.28	94.73 \pm 10.64	110.67 \pm 12.38
慢性持续组	60	66.31 \pm 7.35	77.41 \pm 8.98	85.86 \pm 9.75
急性发作组	90	45.89 \pm 6.15	65.23 \pm 7.16	62.25 \pm 8.34
<i>F</i> 值		720.429	288.232	574.535
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000

2.4 血清 DcR3、PD-L1 水平与肺功能指标的相关性

Pearson 结果显示, FEV₁ 与血清 DcR3、PD-L1 水平呈负相关 ($r = -0.452$ 和 -0.489 , 均 $P = 0.000$); FEV₁/FVC₁ 与血清 DcR3、PD-L1 水平呈负相关 ($r = -0.447$ 和 -0.501 , 均 $P = 0.000$), PEF 与血清 DcR3、PD-L1 水平呈负相关 ($r = -0.529$ 和 -0.497 , 均 $P = 0.000$)。

2.5 血清 DcR3、PD-L1 对支气管哮喘急性发作的诊断价值

以血清 DcR3、PD-L1 水平为检验变量, 以儿童是否发生支气管哮喘急性发作 (否 = 0, 是 = 1) 为状态变量, 绘制 ROC 曲线。ROC 曲线分析结果显示, DcR3、PD-L1 的最佳截断值分别为 7.48 ng/mL 和 87.90 pg/mL, DcR3、PD-L1 单独及联合辅助诊断儿童是否发生支气管哮喘急性发作的曲线下面积分别为 0.789 (95% CI: 0.713, 0.866)、0.776 (95% CI:

0.701, 0.851)、0.879 (95% CI: 0.823, 0.934), 敏感性分别为 72.20%(95% CI: 0.618, 0.811)、71.10%(95% CI: 0.606, 0.802)、83.30%(95% CI: 0.740, 0.904), 特异性分别为 66.70%(95% CI: 0.533, 0.783)、66.70%(95% CI: 0.533, 0.783)、78.30% (95% CI: 0.658, 0.879)。见图 1。

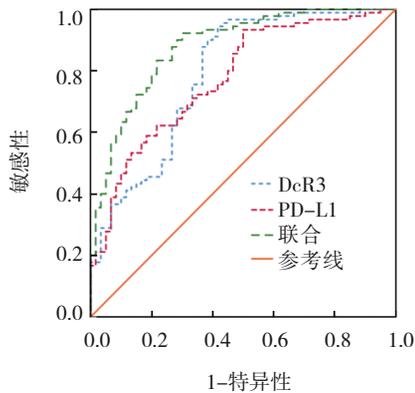


图 1 血清 DcR3、PD-L1 对支气管哮喘急性发作的 ROC 曲线

3 讨论

支气管哮喘是由慢性气道炎症而引发的疾病, 经相关研究证实, 由于促炎反应及抑炎反应失衡导致气道出现慢性炎症, 从而诱发气道高反应性而导致该疾病^[9]。支气管哮喘在儿童中多有发生, 该疾病以气道反应性增高、慢性气道炎症为主要特征, 可引发肺脏甚至全身性反应, 严重威胁患儿的健康成长。目前, 支气管哮喘的发病机制尚未十分明确, 因此, 寻找与气道炎症发病相关, 并且能够进行早期诊断、评估支气管哮喘患儿疾病的指标, 对改善患儿生活质量有十分重要的意义^[10]。

DcR3 是肿瘤坏死因子受体超家族成员之一, 是一种分泌型蛋白^[11]。DcR3 是一种可溶性诱饵受体, 具有免疫调节或促炎作用, 相关研究已证明 DcR3 通过释放各种白细胞介素和介质, 在慢性炎症疾病的发病机制中发挥重要作用^[12]。DcR3 可与血清中肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α) 结合生成 TNF-DcR3, 抑制 TNF- α 发挥调控炎症因子的作用。研究发现 DcR3 能使巨噬细胞向抗炎特性转变, 从而减少其炎症因子表达, 同时能够阻断淋巴毒素介导的细胞凋亡信号, 激活树突状细胞, 参与细胞免疫调节, 使 Th1/Th2 达到平衡状态。DcR3 同时能够有效降低 TNF- α 活性, 降低体内促炎因子水平,

从而有效降低炎症水平^[13]。研究证实, 血清 DcR3 水平升高与非特异性哮喘患者的病情严重程度密切相关, 表明 DcR3 是一种潜在的生物标志物, 可预测非特异性哮喘的严重程度^[14]。本研究中支气管哮喘患儿血清 DcR3 水平升高与上述研究中趋势相一致, 提示 DcR3 可作为一种新的炎症指标参与支气管哮喘疾病的发生、发展。进一步 ROC 曲线分析说明, DcR3 对支气管哮喘急性发作的诊断有预测价值。

PD-L1 属于 CD28/B7 蛋白家族成员之一, 参与 T 淋巴细胞的信号传递, 并且作为调节 T 细胞免疫应答和 T 细胞介导外周免疫耐受的关键因子, 在调节 T 细胞活化中起着至关重要的作用^[15]。PD-L1 常表达于各种静息细胞中, 如巨噬细胞、T 细胞、树突细胞等。细胞因子可诱导 PD-L1 在抗原递呈细胞上表达, 提示 PD-L1 可能参与调控 Th1/Th2 细胞活性并发挥重要作用^[16]。PD-L1 在非淋巴组织中也表达, 并且能够调节外周组织中自反应性免疫细胞的功能, 也能调节炎症反应。PD-L1 在调节 T 淋巴细胞中的表达强烈依赖于促炎细胞因子的存在, 包括 IL-1 β 、TNF- α , 以及 IL-2、IL-21。PD-L1 对炎症的反应上调并抑制过度的免疫反应, 会导致不必要的组织损伤。PD-L1 是 CD4⁺ 和 CD8⁺ T 细胞的负调节因子, 同时 PD-L1 缺乏可降低气道高反应性^[17]。本研究结果发现, 支气管哮喘患儿血清 PD-L1 水平升高, 且 FEV₁、FEV₁/FVC₁、PEF 降低并与血清 PD-L1 水平呈负相关性, 说明 PD-L1 在哮喘的免疫反应和免疫失调中发挥重要的作用, 并且 PD-L1 水平与肺功能指标密切相关。有研究证实, 在哮喘儿童的血清中 PD-L1 表达上调, 并且哮喘儿童血清中的 PD-L1 表达增加与 FEV₁、PEF% 的降低密切相关^[18]。ROC 曲线分析结果显示, 血清 DcR3、PD-L1 联合诊断支气管哮喘急性发作的 AUC 较高, 优于各自单独检测, 说明联合检测能反映支气管哮喘患儿的病情。

本研究结果还显示, 慢性持续组、急性发作组血清总 IgE 水平升高, 说明 IgE 参与了该疾病的发生、发展过程。当呼吸道暴露在过敏源、传染源时, 在外界刺激作用下, 机体的免疫系统被激活, 嗜酸性细胞表面存在大量的 IgE 受体, 靶细胞通过释放炎性介质从而调节炎症反应, 导致血管通透性增加, 促使气道平滑肌收缩, 从而诱发哮喘^[9]。研究表明, 白细胞介素 6 (Interleukin, IL-6) 是多种炎症性疾

病的标志物,在哮喘患者血清中发现IL-6水平升高,并且IL-6水平可作为辅助指标区分哮喘与非哮喘患者^[20]。还有研究表明,血清IL-1 β 、IL-18、嗜酸粒细胞水平联合可有效预测支气管哮喘急性发作患者近期转归情况,为临床治疗提供参考^[21]。还有研究发现,哮喘患者血清甲壳质酶蛋白-40水平升高,且可能作为区分哮喘与健康个体新的生物学指标^[22]。因此,在支气管哮喘急性发作患者的临床诊断过程中,可添加上述血清指标与DcR3、PD-L1进行辅助检测,以弥补各自单独检测的不足,提高检测的准确性与特异性。

综上所述,支气管哮喘患儿血清DcR3、PD-L1水平升高,并且与肺功能指标存在一定的相关性,两者联合对支气管哮喘急性发作有更高的诊断价值,可作为临床判断支气管哮喘病情的参考指标。但本研究纳入病例数较少,并且未进行动态分析,结果可能存在一定的偏移,今后需增加样本量进行研究和探讨。

参 考 文 献 :

- [1] 田中燕,刘晓佳,刘伟然,等.穴位贴敷联合孟鲁司特钠片、布地奈德气雾剂对儿童支气管哮喘急性期患者肺功能及血清炎症因子水平的影响[J].河北中医,2023,45(2):236-239.
- [2] 郑华月,张涵涵,郑春阳.血清骨桥蛋白、维生素D、白三烯B4对支气管哮喘患儿诊断及预后的应用价值[J].安徽医药,2022,26(1):126-131.
- [3] 阎敏娜,荣伟强,项保利,等.支气管哮喘儿童血清诱导受体3含量检测及其临床意义[J].河北北方学院学报(自然科学版),2023,39(2):5-10.
- [4] KAMAL A, ABDELMEGEID A K, GABR M A M, et al. Serum decoy receptor 3 (DcR3): a promising biomarker for atopic asthma in children[J]. Immunol Res, 2021, 69(6): 568-575.
- [5] 钱美芳,张艳,尤倩,等.急性支气管哮喘病人外周血程序性死亡因子-1及其配体的表达[J].安徽医药,2022,26(10):2005-2009.
- [6] 朱默然,徐春燕,朱先极,等.金属蛋白酶组织抑制因子-1和程序性死亡配体-1在老年慢性阻塞性肺疾病患者血清中的表达[J].老年医学与保健,2021,27(3):544-546.
- [7] 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.儿童支气管哮喘诊断与防治指南(2016年版)[J].中华儿科杂志,2016,54(3):167-181.
- [8] 黄运丽,刘冠彬,杜茹,等.支气管哮喘患儿的血清NAMPT、HIF-2 α 水平及其与急性发作期疾病严重程度的关系、诊断重度急性发作的价值[J].广西医学,2022,44(24):2837-2840.
- [9] 秦建品,许诣,沈文婷,等.LncRNACASC7、miR-21在支气管哮喘急性发作期患儿外周血中的表达及意义[J].临床检验杂志,2022,40(12):901-905.
- [10] 朱萍,别国梁,司海超.支气管哮喘患儿血清miR-34、Notch1水平与气道炎症的相关性分析[J].临床肺科杂志,2022,27(1):45-49.
- [11] CLARKE A W, POULTON L, SHIM D, et al. An anti-TL1A antibody for the treatment of asthma and inflammatory bowel disease[J]. MAbs, 2018, 10(4): 664-677.
- [12] DOUSTKAMI H, AVESTA L, BABAPOUR B, et al. Correlation of serum decoy receptor 3 and interleukin-6 with severity of coronary artery diseases in male acute myocardial infarction patients[J]. Acta Biomed, 2021, 92(5): e2021285.
- [13] 赵佳媛,许婷婷,吴笛,等.DcR3 ALB水平与慢阻肺急性加重期合并呼吸衰竭患者转归关系[J].河北医学,2021,27(9):1436-1440.
- [14] CHEN M H, KAN H T, LIU C Y, et al. Serum decoy receptor 3 is a biomarker for disease severity in nonatopic asthma patients[J]. J Formos Med Assoc, 2017, 116(1): 49-56.
- [15] WEYAND C M, BERRY G J, GORONZY J J. The immunoinhibitory PD-1/PD-L1 pathway in inflammatory blood vessel disease[J]. J Leukoc Biol, 2018, 103(3): 565-575.
- [16] YANG Z Q, MITLÄNDER H, VUORINEN T, et al. Mechanism of rhinovirus immunity and asthma[J]. Front Immunol, 2021, 12: 731846.
- [17] GALVÁN MORALES M A, MONTERO-VARGAS J M, VIZUET-DE-RUEDA J C, et al. New insights into the role of PD-1 and its ligands in allergic disease[J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(21): 11898.
- [18] KÖLLE J, HAAG P, VUORINEN T, et al. Respiratory infections regulated blood cells IFN- β -PD-L1 pathway in pediatric asthma[J]. Immun Inflamm Dis, 2020, 8(3): 310-319.
- [19] 冯琴,唐川婷,侯小燕,等.缓解期支气管哮喘患儿血清NLR、IgE及25-(OH)D3水平与肺功能的相关性[J].贵州医科大学学报,2021,46(5):573-577.
- [20] PAN R L, KUAI S G, LI Q Q, et al. Diagnostic value of IL-6 for patients with asthma: a meta-analysis[J]. Allergy Asthma Clin Immunol, 2023, 19(1): 39.
- [21] 刘勇,刘丹,柴文成.血IL-1 β 、IL-18、Eos水平与支气管哮喘急性发作病情程度的关系及对近期转归的预测效能探讨[J].东南大学学报(医学版),2022,41(4):464-470.
- [22] PAN R L, LI Q Q, ZHU X M, et al. Diagnostic value of YKL-40 for patients with asthma: a meta-analysis[J]. Allergy Asthma Proc, 2021, 42(6): e167-e173.

(李科 编辑)

本文引用格式:邱在军,邱荣军,吴星慧,等.血清DcR3、PD-L1水平与支气管哮喘儿童肺功能的相关性及其诊断价值[J].中国现代医学杂志,2023,33(18):96-100.

Cite this article as: QIU Z J, QIU R J, WU X H, et al. The correlation of serum levels of DcR3 and PD-L1 with lung function and their diagnostic values in children with bronchial asthma[J]. China Journal of Modern Medicine, 2023, 33(18): 96-100.