

· 论著 · 胸部 ·

血清25羟维生素D水平在儿童肺炎支原体肺炎中的应用价值

刘盼盼* 孟 颜 张 艳

郑州大学第五附属医院儿科(河南 郑州 450052)

【摘要】目的 探究血清25羟维生素D[25-(OH)D]检测水平在儿童肺炎支原体肺炎中的临床应用价值。**方法** 选取2024年1至2024年6月于郑州大学第五附属医院就诊的78例肺炎支原体感染患儿作为研究对象,并根据儿童肺炎支原体肺炎的诊断标准将患儿分为轻型(49例)、重型两组(29例)。收集患儿入院时的临床资料,包括性别、年龄、入院时白细胞计数(WBC)、PLR、25-(OH)D水平等。**结果** 入院时两组患儿的 WBC、NEU%、LYM%、CRP、PCT、DD、ALB、ALT、AST、LDH 水平差异均无统计学意义($P>0.05$);重症组PLR水平显著高于轻症组,其入院时血清25-(OH)D水平显著低于轻症组,两项指标差异均有统计学意义($P<0.05$)。Pearson相关性分析结果提示,肺炎支原体肺炎患儿的疾病严重程度与血清25-(OH)D水平呈负相关($r=-0.422$, $P<0.05$),与PLR呈正相关($r=0.223$, $P<0.05$)。血清中25-(OH)D水平的ROC曲线下面积为0.759,灵敏度为82.8%、特异度为61.2%,联合PLR预测的ROC曲线下面积为0.777,灵敏度为89.7%、特异度为53.1%。**结论** 患儿血清25-(OH)D水平对其病情严重程度具有一定的预测效能,应在入院早期加强检测。

【关键词】 肺炎支原体肺炎; 25羟维生素D; 血小板计数/淋巴细胞计数; 预后; 儿童

【中图分类号】 R563.1

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2026.5.028

The Application Value of Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels in Pediatric Mycoplasmal Pneumonia

LIU Pan-pan*, MENG Yan, ZHANG Yan.

Pediatrics Department, The Fifth Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China

Abstract: Objective To explore the clinical application value of serum 25-hydroxyvitamin D [25-(OH)D] detection in children with Mycoplasma pneumoniae pneumonia. **Methods** A total of 78 children with Mycoplasma pneumoniae infection admitted to the Fifth Affiliated Hospital of Zhengzhou University from January to June 2024 were selected as the study subjects. According to the diagnostic criteria for pediatric Mycoplasma pneumoniae pneumonia, the children were divided into mild (49 cases) and severe (29 cases) groups. Clinical data upon admission, including gender, age, white blood cell count (WBC), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), and 25-(OH)D levels, were collected. **Results** There were no statistically significant differences in WBC, NEU%, LYM%, CRP, PCT, DD, ALB, ALT, AST, and LDH levels between the two groups upon admission ($P>0.05$). The severe group exhibited significantly higher PLR levels and significantly lower serum 25-(OH)D levels compared to the mild group, with both differences being statistically significant ($P<0.05$). Pearson correlation analysis revealed a negative correlation between disease severity and serum 25-(OH)D levels in children with Mycoplasma pneumoniae pneumonia ($r=-0.422$, $P<0.05$), and a positive correlation with PLR ($r=0.223$, $P<0.05$). The area under the ROC curve for serum 25-(OH)D levels was 0.759, with a sensitivity of 82.8% and specificity of 61.2%. When combined with PLR for prediction, the ROC area under the curve was 0.777, with a sensitivity of 89.7% and specificity of 53.1%. **Conclusion** Serum 25-(OH)D levels in children with Mycoplasma pneumoniae pneumonia have certain predictive value for disease severity and should be closely monitored in the early stages of admission.

Keywords: Mycoplasma Pneumoniae Pneumonia; 25-Hydroxyvitamin D; Platelet Count/Lymphocyte Count; Prognosis; Children

肺炎支原体肺炎(mycoplasma pneumoniae pneumonia, MPP)是由肺炎支原体引起的一种常见呼吸道疾病,常多发于儿童和青少年^[1]。MPP在儿童中多表现为轻症且呈现一定的自限性,但若出现合并感染或儿童免疫功能低下等情况,MPP也会进展为重症,严重影响儿童的生命健康及生活质量^[2-4]。因此,尽早明确 MPP 的疾病发展进程,对改善患儿的远期预后与临床转归具有至关重要的意义。

维生素D为人体必需的脂溶性维生素,其不仅在机体钙磷代谢调节、骨骼健康维持中发挥着关键作用,还广泛介导了宿主体内的免疫防御、炎症反应、免疫调节与组织修复等一系列重要生理过程^[5-6];而血清25羟维生素D[25-(OH)D],是目前反映机体维生素D营养状态的精准指标^[7]。因此本研究选取郑

州某三甲医院儿科收治的78例肺炎支原体肺炎患儿为研究对象,回顾性分析患儿临床资料,对比不同严重程度患儿血清中25-(OH)D水平,探讨其在儿童肺炎支原体肺炎中的诊断价值,结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取2024年1至6月于郑州大学第五附属医院就诊的78例肺炎支原体感染患儿作为研究对象。

纳入标准:所有患儿均参照《儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023年版)》相关标准,经临床症状、影像学及病原学检查明确诊断为儿童肺炎支原体肺炎^[8];均为单一病原体感染患者;患儿家属同意进行此类检验。排除标准:合并先天性心脏

【第一作者】刘盼盼,女,医师,主要研究方向:儿科学。E-mail: Lpp901909@163.com

【通信作者】刘盼盼

病、先天性肺发育不良等先天性疾病者；确诊恶性肿瘤，或正接受肿瘤相关治疗者；合并免疫缺陷病；依从性较差；临床资料缺失；近1个月内有服用VitD 制剂、免疫调节剂及肾上腺皮质激素等药物史。

1.2 资料收集 回顾性分析研究对象临床资料，通过医院信息管理系统调取患儿电子病例，收集患儿入院时的临床资料，包括性别、年龄、病程、临床症状、入院时白细胞计数(WBC)、中性粒细胞(NEU)比例、淋巴细胞(LYM)比例、C反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、血小板计数/淋巴细胞计数(PLR)、D-二聚体(DD)、白蛋白(ALB)、丙氨酸转氨酶(ALT)、天冬氨酸转氨酶(AST)、乳酸脱氢酶(LDH)、血清25-(OH)D水平等，并根据患儿的症状及是否合并其他并发症将患儿分为轻症、重症两组^[8]。

1.3 25-(OH)D检测 实验室检测方法：于患儿入院时无菌采集外周静脉血4mL，经 3000r/min离心15min处理后分离血清样本，通过酶联免疫吸附试验法对血清25-(OH)D水平进行定量检测。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0软件进行统计学分析。其中，服从正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表述，组间两两比较采用t检验；计数资料以频数和百分比(%)表述，组间差异比较采用 χ^2 检验。通过Pearson相关性分析，探究MPP患儿疾病严重程度与25-(OH)D、PLR水平之间的相关关系；以疾病严重程度为分类标准，绘制受试者操作特征(ROC)曲线，计算并分析曲线下面积。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患儿一般资料对比 研究对象中，轻症组患儿49例，重症组患儿29例。男性患儿37例(轻症25例、重症12例)，女性患儿12

例(轻症24例、重症17例)，轻症组年龄为 7.38 ± 3.39 岁、重症组年龄为 9.11 ± 2.66 岁，差异无统计学意义($P>0.05$)。在一般临床资料对比中，两组患儿入院时的WBC、NEU%、LYM%、CRP、PCT、DD、ALB、ALT、AST、LDH水平差异均无统计学意义($P>0.05$)，本研究中，重症组PLR显著高于轻症组，差异有统计学意义($P<0.05$)，而重症组入院时血清中的25-(OH)D水平显著低于轻症组，差异有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

2.2 患儿入院时血清25-(OH)D水平、PLR与疾病严重程度的相关性 本研究中，利用Pearson相关性分析25-(OH)D、PLR与疾病严重程度的相关性。结果显示，疾病严重程度与肺炎支原体肺炎患儿的血清25-(OH)D水平呈负相关($r=-0.422$ ， $P<0.05$)，与PLR呈正相关($r=0.223$ ， $P<0.05$)。

2.3 血清25-(OH)D在患儿病情中的诊断价值 利用受试工作者特征曲线(ROC曲线)评价入院时血清25-(OH)D水平对MPP肺炎患儿病情的预测价值，以患儿的严重程度为基准，绘制ROC曲线。结果显示，血清中25-(OH)D水平的曲线下面积为0.759(95%CI: 0.654~0.863， $P<0.001$)，血清中25-(OH)D水平为23.54ng/mL时，约登指数为0.44，灵敏度为82.8%、特异度为61.2%，见图1。

PLR曲线下面积为0.590(95%CI: 0.461~0.720， $P=0.184$)，当PLR为83.7时，约登指数为0.189，灵敏度为86.2%，特异度32.7%；25-(OH)D联合PLR曲线下面积为0.777(95%CI: 0.676~0.878， $P<0.05$)判断重症MPP的灵敏度较高为89.7%、但特异度较低为53.1%，见图2。

因此，经过对比分析，根据入院时血清25-(OH)D水平预测重症MPP的灵敏度及特异度均相对较高，有利于重症MPP的早期诊断。

表1 患儿一般资料对比

指标	轻症组(N=49)		重症组(N=29)		t/ χ^2	P
性别	男	25 51.02%	12 41.38%		0.679	0.410
	女	24 48.98%	17 58.62%			
年龄(岁)		7.38 ± 3.39	9.11 ± 2.66		3.375	0.070
WBC($\times 10^9/L$)		8.66 ± 2.60	7.82 ± 2.85		0.579	0.449
NEU(%)		56.33 ± 14.59	63.65 ± 15.27		0.288	0.593
LYM(%)		32.99 ± 13.34	24.37 ± 9.57		2.117	0.150
CRP(mg/l)		5.87 ± 6.72	9.78 ± 6.12		0.103	0.749
PCT(ng/mL)		0.13 ± 0.11	0.17 ± 0.22		3.097	0.082
PLR		113.10 ± 47.82	143.12 ± 85.21		0.651	0.034
DD(mg/l)		0.48 ± 0.20	0.53 ± 0.18		0.407	0.525
ALB(g/l)		43.29 ± 2.99	42.07 ± 2.03		0.655	0.421
ALT(U/L)		16.49 ± 8.22	17.55 ± 21.56		1.879	0.174
AST(U/L)		32.22 ± 10.21	30.38 ± 13.83		0.268	0.606
LDH(U/L)		258.04 ± 50.03	257.93 ± 52.72		0.318	0.574
25-(OH)D(ng/mL)		30.96 ± 14.74	19.24 ± 6.28		16.241	$P<0.001$

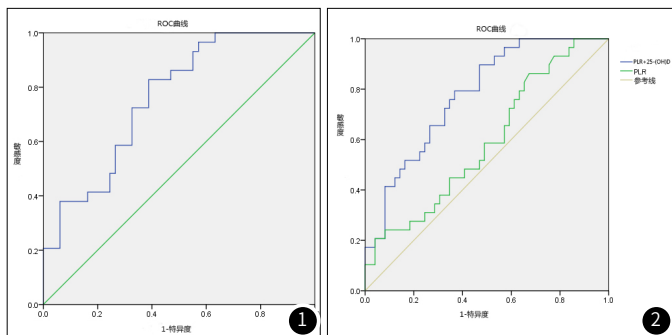


图1 血清25-(OH)D诊断重症MPP患儿的ROC曲线。图2 PLR及联合25-(OH)D诊断重症MPP患儿的ROC曲线。

3 讨论

MPP是一种较为常见的儿童呼吸道疾病，其发病率在儿童呼吸道疾病中一直居高不下，病原体侵入机体后往往会引起局部或者全身的炎症反应，通常会表现为间质性肺炎改变，严重影响儿童的健康^[9-10]。肺炎支原体肺炎起病急，进展迅速^[11-12]，本研究中78例患儿，其中重型患儿则占据37.18%，因此其作为一种发病率高的呼吸道疾病，严重者累及多脏器，尽早识别疾病严重程度对病情的控制具有重要意义。

本研究以患儿的疾病严重程度为分组依据，将纳入研究的患儿分为轻症组与重症组。经基线资料组间对比，组间患儿年龄、男女比例均未出现显著的统计学差异($P>0.05$)，这与俞育昌等^[13]研究结果一致。另外，本研究中两组患儿入院时的WBC、NEU%、LYM%、CRP、PCT、DD、ALB、ALT、AST、LDH水平差异均无统计学意义，这与既往研究结果部分一致^[14]，这可能与入院早期，患儿自身免疫系统还未及时反应，导致两组各种炎症指标并无差异。有研究显示PLR参与了机体的炎症通路，PLR可反应炎症和血栓两条通路状态^[15]，因此相比单一的血小板或淋巴细胞计数更有价值，本研究组间对比结果显示，重症MPP患儿的PLR水平较轻症患儿呈显著升高的特征，且Pearson相关性分析疾病严重程度与PLR呈正相关，这与常晨阳等研究结果一致^[16]。

维生素D广泛参与人体多个生理代谢过程，除了在骨代谢调控中发挥核心作用外，还可通过与机体内的维生素D受体结合，刺激单核细胞、内皮细胞发挥生物学效应，提升机体抵御病原体感染的能力，同时可双向调节机体的细胞免疫与体液免疫应答^[17-18]。本研究中重症组患儿的血清25-(OH)D水平，较轻症组呈显著降低趋势，这与陈跃^[19]等研究结果一致，且通过Pearson相关性分析疾病严重程度与肺炎支原体肺炎患儿的血清25-(OH)D水平呈显著负相关。这是由于维生素D缺乏可导致机体细胞免疫亚群紊乱、体液免疫功能失调，进而干扰细胞因子和炎症介质的释放过程，导致促炎因子释放占优，机体对感染的及时应答能力下降，免疫功能受损^[20]，且25(OH)D水平越低，体内免疫失衡程度越重，炎症反应的激活程度越剧烈，失控的爆发式免疫反应会直接造成急性肺组织损伤及肺外多脏器功能损害，最终诱发重症病情。另一方面，维生素D缺乏可导致患儿气道黏膜上皮出现角化改变，造成呼吸道屏障功能受损、纤毛运动能力减弱，黏膜上皮细胞通透性异常，进而导致

气道黏膜局部的病原体清除能力下降，显著增加患儿进展为重症MPP的风险。另外，本研究结果显示，血清中25-(OH)D水平的ROC曲线下面积为0.759，而25-(OH)D联合PLR曲线下面积为0.777，灵敏度较高、但特异度较低。因此25(OH)D水平单独预测重症MPP时，其灵敏度及特异度均相对较高。

综上所述，通过对入院时血清中25(OH)D水平检测，在对儿童肺炎支原体肺炎患儿的严重程度鉴别方面值得临床借鉴。但下一步仍需继续完善资料，探究血清中PLR在疾病严重程度方面的诊断价值。

参考文献

- [1] 覃军, 陈玲, 邓蓉蓉, 等. 肺炎支原体肺炎合并哮喘患儿血清维生素D、CD5L、补体C3、IgE水平变化及与病情和炎症反应程度的关系[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(23): 10-15.
- [2] 王颖雯, 王凤, 王立波, 等. 2019-2023年上海市市级医院肺炎支原体肺炎住院儿童患病特征及住院费用的回顾性研究[J]. 复旦学报(医学版), 2024, 51(4): 515-521.
- [3] KUTTY PK, JAIN S, TAYLOR TH, et al. Mycoplasma pneumoniae among children hospitalized with community acquired pneumonia[J]. Clin Infect Dis, 2019, 68(1): 5-12.
- [4] ZHANG Z, DOU H, TU P, et al. Serum cytokine profiling reveals different immune response patterns during general and severe Mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. Front Immunol, 2022, 13: 1088725.
- [5] 钟慧, 洪建国. 维生素D与肺部疾病[J]. 中华内科杂志, 2012: 159-161.
- [6] 陶媛媛. 血清25-羟维生素D与肺炎支原体肺炎伴喘息儿童的相关性研究[D]. 吉林大学, 2023.
- [7] 李清茹, 唐朝, 罗献伟, 等. 维生素D在机体免疫反应中的作用和对疫苗免疫应答的影响[J]. 中国疫苗和免疫, 2025, 31(2): 239-244.
- [8] 赵顺英, 钱素云, 陈志敏, 等. 儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023年版)[J]. 新发传染病电子杂志, 2024, 9(1): 73-79.
- [9] 袁娟, 白慧萍, 徐鹏飞, 等. MSCT检查对儿童肺炎支原体肺炎与肺炎支原体合并肺炎链球菌感染肺炎的鉴别诊断价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(8): 72-73, 76.
- [10] 陈兵, 张梦琦, 封浩然. 小儿难治性肺炎支原体肺炎临床特点、实验室指标及高分辨CT影像特点分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2024, 22(5): 83-85.
- [11] 尹冰如, 董晓艳. 不同病原感染所致的重症社区获得性肺炎的临床表现[J]. 中国实用儿科杂志, 2022, 37(2): 104-110.
- [12] 彭力, 钟礼立, 黄振, 等. 儿童肺炎支原体肺炎合并腺病毒感染的临床观察[J]. 中国当代儿科杂志, 2021, 23(10): 1033-1037.
- [13] 俞育昌, 王加东, 张满凤, 等. 儿童肺炎支原体肺炎合并型慢性支气管炎外周血CCL11、LTB4、NEUT%和CRP表达及意义[J]. 中华医院感染学杂志, 2025, 35(13): 1964-1968.
- [14] 姬涛, 韩国敬, 宋玉祥, 等. 161例肺炎支原体肺炎临床特征[J]. 中华医院感染学杂志, 2025, 35(10): 1478-1482.
- [15] 赵跃华, 王占启, 庞艳彬, 等. 入院时血小板计数与淋巴细胞比值与AMI患者住院期间主要不良心血管事件的相关性[J]. 临床心血管病杂志, 2020, 36(1): 44-50.
- [16] 常晨阳, 胡绍雯, 邓国平, 等. 中性粒细胞计数与淋巴细胞和血小板计数比值在儿童脓毒症预后中的预测价值[J]. 实用医学杂志, 2023, 39(22): 2958-2963.
- [17] 莫丽亚, 邓永超. 维生素D缺乏与儿童感染性疾病[J]. 中华检验医学杂志, 2015, 38(4): 226-228.
- [18] 张晓丹, 赵贝, 李光慧, 等. 维生素D缺乏与感染发生的相关性及其机制研究进展[J]. 中国药房, 2018, 29(5): 710-715.
- [19] 陈跃, 乐原, 王丹. 检测25-羟维生素D乳酸脱氢酶及C-反应蛋白水平在儿童难治性肺炎支原体肺炎早期诊断中的价值[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(17): 3112-3116.
- [20] 李静, 刘长山, 王雪艳. 儿童肺炎支原体肺炎临床特点及重症危险因素分析[J]. 天津医科大学学报, 2019, 25(4): 396-399.

(收稿日期: 2025-11-06)

(校对编辑: 翁佳鸿)

(排版编辑: 刘维嘉)