

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2026.01.034

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20251106.1717.010\(2025-11-07\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20251106.1717.010(2025-11-07))

分泌性中耳炎患者血清 PCT、CRP 水平变化及临床意义

倪旭佩 陈丽华 施媛媛

(金华市中医医院耳鼻咽喉科,浙江金华 321000)

[摘要] **目的** 探讨分泌性中耳炎患者血清降钙素原(PCT)、C反应蛋白(CRP)水平变化及临床意义。**方法** 选取2022年1月至2024年1月该院收治的147例分泌性中耳炎患者作为观察组,在该院体检的志愿者125例作为对照组。ELISA检测血清IL-8、IL-6、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、PCT、CRP水平, Pearson法分析分泌性中耳炎患者血清PCT、CRP水平的相关性,多因素logistic回归分析患分泌性中耳炎的影响因素,受试者工作特征(ROC)曲线分析血清PCT、CRP诊断分泌性中耳炎的效能。**结果** 观察组有鼻窦炎史比例、血清IL-6、TNF- α 、IL-8、PCT、CRP水平明显高于对照组($P < 0.05$)。分泌性中耳炎患者PCT与CRP水平呈正相关($r = 0.371, P < 0.001$)。有鼻窦炎史及高水平的血清PCT、CRP是患分泌性中耳炎的独立危险因素($P < 0.05$)。血清PCT、CRP单独及二者联合诊断分泌性中耳炎的曲线下面积(AUC)分别为0.827、0.792、0.891。二者联合诊断分泌性中耳炎的效能优于血清PCT、CRP各自单独诊断($Z = 2.072, 2.932, P = 0.038, 0.003$)。**结论** 检测血清PCT、CRP水平对临床诊断分泌性中耳炎有一定参考价值。

[关键词] 分泌性中耳炎;临床意义;C反应蛋白;降钙素原;病情诊断

[中图分类号] R764.21 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2026)01-0201-05

Changes and clinical significance of serum PCT and CRP levels in patients with secretory otitis media

NI Xupei, CHEN Lihua, SHI Yuanyuan

(Department of Otolaryngology, Jinhua Municipal Hospital of Traditional Chinese Medicine, Jinhua, Zhejiang 321000, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the changes and clinical significance of serum procalcitonin (PCT) and C reactive protein (CRP) levels in the patients with secretory otitis media. **Methods** A total of 147 patients with secretory otitis media admitted and treated in this hospital from January 2022 to January 2024 were selected as the observation group, and 125 volunteers who underwent the physical examinations in this hospital served as the control group. The serum IL-8, IL-6, TNF- α , PCT and CRP levels were detected by using enzyme-linked immunosorbent assay. The Pearson method was applied to analyze the correlation between serum PCT and CRP levels in the patients with secretory otitis media. The multivariate Logistic regression was applied to analyze the influencing factors of secretory otitis media. The receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze the efficiency of serum PCT and CRP levels in diagnosing secretory otitis media. **Results** The proportion of sinusitis history, serum IL-6, TNF- α , IL-8, PCT and CRP levels in the observation group were obviously higher than those in the control group ($P < 0.05$). The PCT level in the patients with secretory otitis media was positively correlated with the CRP level ($r = 0.371, P < 0.001$). The sinusitis history and high serum PCT and CRP levels were the independent risk factors for secretory otitis media ($P < 0.05$). The areas under the curves (AUC) of serum PCT and CRP levels alone and their combination for diagnosing secretory otitis media were 0.827, 0.792 and 0.891 respectively. The efficiency of two combination for diagnosing secretory otitis media was superior to that of the serum PCT and CRP alone ($Z = 2.072, 2.932, P = 0.038, 0.003$). **Conclusion** The detection of serum PCT and CRP levels has certain reference value for the diagnosis of secretory otitis media.

[Key words] secretory otitis media; clinical significance; C reactive protein; procalcitonin; diagnosis of disease condition

分泌性中耳炎是一种临床常见的中耳炎性疾病,主要的临床特征为患者听力下降及中耳处产生积液^[1]。由于引发分泌性中耳炎的积液性质有所不同,临床上将其分为黏液性中耳炎、渗出性中耳炎、浆液性中耳炎^[2]。临床研究中将反复时间超过 3 个月的分泌性中耳炎称为慢性分泌性中耳炎,这种病理进展情况是由于未对处于急性期的分泌性中耳炎进行有效的干预和治疗引起的^[3]。近年来,有学者认为机体发生感染和免疫等因素也会造成分泌性中耳炎的发生^[4]。临床上分泌性中耳炎通常采用激素类药物治疗或鼓膜穿刺等方式进行手术治疗,虽然能取得一定疗效,但治疗效果上局限性较大,长时间的药物治疗会引起机体一系列的不良反应,而手术治疗更有可能引起多种并发症^[5]。因此,寻找合适的生物学标志物对分泌性中耳炎进行早期诊断,在疾病早期进行干预和治疗具有十分重要的意义。降钙素原(procalcitonin, PCT)是近年来新发现的一种检测机体发生炎症反应的生物学标志物^[6],作为一种具有特殊性质的糖蛋白,PCT 在健康人中通常表达水平较低,但当机体被细菌感染时,PCT 水平会明显升高,其在临床方面对于诊断感染性疾病具有重要意义^[7]。当前研究结果显示,PCT 检测在急性中耳炎的临床诊断中已经发挥了一定的作用^[8]。C 反应蛋白(C reactive protein, CRP)是一种急性时相反应蛋白,其主要在肝脏合成。在健康群体中血清 CRP 水平相对较低,一般小于 10 mg/L,但在组织损伤及坏死、感染、恶性肿瘤等情况下会急剧上升^[9]。由于 CRP 在机体内生成十分迅速,通常可作为机体发生炎症反应、感染及预测疾病进展及疗效的良好指标,是当前临床阶段应用最多的指标之一^[10]。本研究检测了分泌性中耳炎患者血清 PCT、CRP 水平,以期临床诊断分泌性中耳炎提供一定的参考价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2022 年 1 月至 2024 年 1 月本院收治的 147

例分泌性中耳炎患者作为观察组,其中男 79 例,女 68 例,年龄(31.42±6.14)岁;同时选取在本院体检的志愿者 125 例作为对照组,其中男 71 例,女 54 例,年龄(30.67±7.24)岁。纳入标准:(1)分泌性中耳炎患者诊断符合《分泌性中耳炎诊断与治疗指南》^[11];(2)年龄>18 岁;(3)依从性良好;(4)单耳病变。排除标准:(1)发生中耳积液的原因为创伤等外力因素;(2)合并免疫性疾病;(3)处于妊娠期或哺乳期的女性;(4)精神失常或意识模糊。本研究已获得本院伦理委员会批准(审批号:202110016),患者均知情同意。

1.2 方法

收集研究对象年龄、性别等一般资料。采集分泌性中耳炎患者入院后第 2 天清晨空腹静脉血 5 mL,3 500 r/min 离心 10 min,收集上层血清置于-80℃超低温冰箱中备用,ELISA 检测血清 IL-8、IL-6、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、PCT、CRP 水平。

1.3 统计学处理

采用 SPSS25.0 进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验;计数资料以例数或百分比表示,采用 χ^2 检验。Pearson 法进行相关性分析,多因素 logistic 回归分析患分泌性中耳炎的影响因素,受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析血清 PCT、CRP 水平对于诊断分泌性中耳炎的效能。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较

观察组有鼻窦炎史比例、血清 IL-6、TNF- α 、IL-8、PCT、CRP 水平明显高于对照组($P<0.05$),见表 1。

2.2 急性分泌性中耳炎患者与慢性分泌性中耳炎患者临床资料比较

根据发病情况及病程周期将患者分为急性分泌性中耳炎和慢性分泌性中耳炎,对比两组临床资料显示差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

表 1 两组临床资料比较

项目	观察组($n=147$)	对照组($n=125$)	χ^2/t	P
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	31.42±6.14	30.67±7.24	0.925	0.356
性别[n (%)]			0.255	0.613
男	79(53.74)	71(56.80)		
女	68(46.26)	54(43.20)		
BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	21.96±1.89	22.04±2.17	-0.325	0.745
吸烟史或被动吸烟[n (%)]			0.489	0.485
有	85(57.82)	67(53.60)		
无	62(42.18)	58(46.40)		

续表 1 两组临床资料比较

项目	观察组(n=147)	对照组(n=125)	χ^2/t	P
鼻窦炎史[n(%)]			25.243	<0.001
有	78(53.06)	29(23.20)		
无	69(46.94)	96(76.80)		
TNF- α ($\bar{x}\pm s$, pg/mL)	75.26 \pm 8.98	39.12 \pm 4.69	40.532	<0.001
IL-6($\bar{x}\pm s$, pg/mL)	121.95 \pm 27.51	46.87 \pm 7.61	29.559	<0.001
IL-8($\bar{x}\pm s$, μ g/L)	26.71 \pm 5.19	17.63 \pm 3.15	17.066	<0.001
PCT($\bar{x}\pm s$, ng/mL)	1.15 \pm 0.27	0.86 \pm 0.21	9.757	<0.001
CRP($\bar{x}\pm s$, mg/L)	11.35 \pm 3.85	7.83 \pm 2.01	9.209	<0.001

表 2 急性分泌性中耳炎与慢性分泌性中耳炎患者临床资料比较

项目	急性分泌性中耳炎(n=52)	慢性分泌性中耳炎(n=95)	χ^2/t	P
年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	31.40 \pm 5.98	31.43 \pm 6.35	-0.028	0.978
性别[n(%)]			1.117	0.291
男	31(59.62)	48(50.53)		
女	21(40.38)	47(49.47)		
BMI($\bar{x}\pm s$, kg/m ²)	21.87 \pm 1.92	22.01 \pm 1.87	-0.430	0.668
吸烟史或被动吸烟[n(%)]			1.049	0.306
有	33(63.46)	52(54.74)		
无	19(36.54)	43(45.26)		
鼻窦炎史[n(%)]			0.042	0.838
有	27(51.92)	51(53.68)		
无	25(48.08)	44(46.32)		
TNF- α ($\bar{x}\pm s$, pg/mL)	74.92 \pm 9.03	75.45 \pm 8.95	-0.342	0.732
IL-6($\bar{x}\pm s$, pg/mL)	119.75 \pm 24.51	123.15 \pm 28.62	-0.723	0.471
IL-8($\bar{x}\pm s$, μ g/L)	25.93 \pm 4.79	27.14 \pm 5.63	-1.311	0.192
PCT($\bar{x}\pm s$, ng/mL)	1.18 \pm 0.19	1.13 \pm 0.31	1.058	0.292
CRP($\bar{x}\pm s$, mg/L)	12.07 \pm 3.59	10.96 \pm 3.08	1.969	0.051

2.3 分泌性中耳炎患者血清 PCT、CRP 水平相关性分析

Pearson 法分析结果显示,分泌性中耳炎患者 PCT 水平与 CRP 水平呈正相关($r = 0.371, P < 0.001$),见图 1。

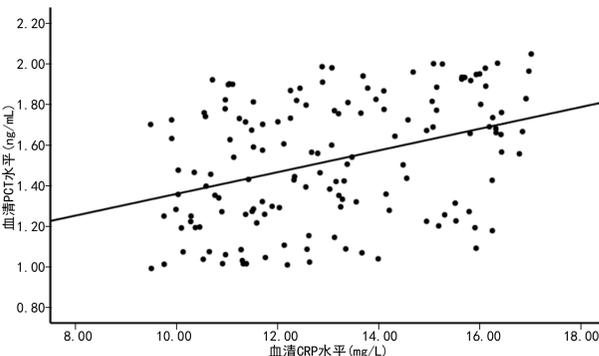


图 1 分泌性中耳炎患者血清 PCT、CRP 水平相关性分析

2.4 多因素 logistic 回归分析患分泌性中耳炎的影响因素

影响因素

将血清 PCT、CRP、IL-8、IL-6、TNF- α 水平、鼻窦炎史(有=1、无=0)指标纳入多因素 logistic 回归分析。结果显示,有鼻窦炎史及高水平的血清 PCT、CRP 是患分泌性中耳炎的独立危险因素($P < 0.05$),见表 3。

表 3 多因素 logistic 回归分析患分泌性中耳炎的影响因素

项目	β	SE	Wald	P	OR	95%CI
鼻窦炎史	0.711	0.352	4.085	0.043	2.037	1.022~4.061
TNF- α	0.562	0.337	2.786	0.095	1.755	0.907~3.397
IL-6	0.728	0.509	2.046	0.153	2.071	0.764~5.616
IL-8	0.681	0.417	2.664	0.103	1.975	0.872~4.472
PCT	0.865	0.309	7.836	0.005	2.375	1.296~4.352
CRP	0.921	0.372	6.136	0.013	2.513	1.212~5.210

2.5 ROC 曲线分析血清 PCT、CRP 诊断分泌性中耳炎的效能

血清 PCT、CRP、二者联合诊断分泌性中耳炎的曲线下面积 (area under curve, AUC) 分别为 0.827、

0.792、0.891。二者联合诊断分泌性中耳炎优于血清 PCT、CRP 各自单独诊断 ($Z = 2.072, 2.932, P = 0.038, 0.003$), 见表 4、图 2。

表 4 血清 PCT、CRP 水平对分泌性中耳炎的诊断价值

项目	AUC	最佳截数值	95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	Youden 指数
PCT	0.827	0.97 ng/mL	0.776~0.870	74.40	78.91	0.533
CRP	0.792	9.62 mg/L	0.739~0.839	66.67	87.20	0.539
二者联合	0.891		0.848~0.926	92.31	74.80	0.671

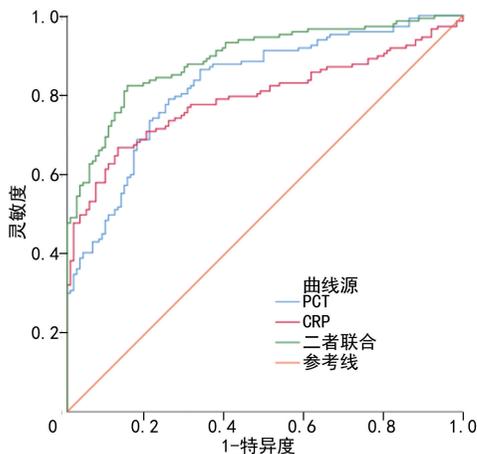


图 2 血清 PCT、CRP 水平诊断分泌性中耳炎的 ROC 曲线分析

3 讨论

分泌性中耳炎作为一种耳鼻喉科常见疾病,可能是由上呼吸道感染、机体异常免疫反应等因素导致的^[12]。分泌性中耳炎根据发病情况分为急性分泌性中耳炎和慢性分泌性中耳炎,在急性分泌性中耳炎患者中部分患者可能出现短暂阵发性耳痛等相关的临床症状^[13]。当前治疗分泌性中耳炎的主要方式为清除积液,恢复咽鼓管生理功能等^[14]。虽然随着病程进展,绝大部分分泌性中耳炎患者临床症状会自行好转,但有部分患者也会反复发作,或在病理进程的早期未及时进行干预和治疗会继发一些更为严重的临床疾病,如鼓室硬化症等^[15]。基于此,寻找合适的生物学标志物对分泌性中耳炎患者进行早期诊断,从而对病理发展进行早期干预和治疗,可以为临床上改善分泌性中耳炎患者预后提供一定的参考价值。

在当前研究中已有越来越多的报道表明,分泌性中耳炎发病与细菌感染具有一定相关性^[16]。因此,在分泌性中耳炎患者机体内可以检测到一些炎症因子表达水平上调。与此同时,当机体被病原体感染时炎症介质也会被大量释放,在本研究结果中可以看到观察组血清 IL-6、IL-8、TNF- α 水平均明显高于对照组。PCT 作为一个可以反映机体发生炎症反应程度的生

物学指标,在一些感染水平较轻的疾病或炎症中很难导致其数值发生波动,因此当机体内检测到 PCT 水平明显升高时,说明机体发生感染的症状已经较为严重^[17]。CRP 是由 TNF- α 、IL-6 水平升高后刺激肝细胞产生的一种炎症因子,机体内 CRP 水平与受感染程度密切相关^[18]。CRP 在病理进程的前数个小时内上升速度较快,部分患者甚至可以达到正常参考值的 2 000 倍左右,许多临床指标,如 RBC、血红蛋白、年龄等并不会影响其反映机体病情变化^[19]。已有报道指出当中耳被细菌感染后,中耳黏膜转运系统被破坏,引起中耳积液增加,从而引发分泌性中耳炎。相较 CRP 而言,PCT 具有更强的特异度与灵敏度来区分机体发生炎症反应的原因是否是细菌感染造成的。此外,PCT 由于其轻微炎症时表达水平波动小的特点,用于评估重度感染者的病理进展会有较好的效果^[20]。PCT 虽然是一个可以反映机体受感染程度的生物学标志物,对于诊断和评估各种感染性疾病具有重要的临床应用价值,但在特殊情况下需要与其他生物学标志物如 CRP、PLT 等同时参考,才能对患者病理进展进行更加准确的判断,如血清 CRP、PCT 联合检测老年肺部感染情况时,准确性和预后预测能力均高于单一使用血清 PCT 预测^[21]。尽管血清 PCT 水平在临床诊断某些疾病时可能存在局限性,但 PCT 仍然是感染性疾病管理中不可或缺的一部分。

本研究结果显示,分泌性中耳炎患者有鼻窦炎症比例、血清 IL-6、TNF- α 、IL-8、PCT、CRP 水平明显高于健康群体。Pearson 相关性分析后发现分泌性中耳炎患者血清 PCT 和 CRP 水平呈正相关,这可能由于分泌性中耳炎患者机体内受到细菌感染引发机体免疫反应后,许多炎症反应介质水平均发生变化导致的。ROC 曲线分析显示,血清 PCT 诊断分泌性中耳炎的 AUC 为 0.827,其特异度和灵敏度分别为 78.91% 和 74.40%,血清 CRP 诊断分泌性中耳炎的 AUC 为 0.792,其特异度和灵敏度分别为 87.20% 和 66.67%,当二者联合诊断时 AUC 为 0.891,其特异度和灵敏度分别为 74.80% 和 92.31%,二者联合诊

断分泌性中耳炎优于血清 PCT、CRP 各自单独诊断。

综上所述,在已知分泌性中耳炎等病因和细菌感染有关的基础上,本研究选取血清 PCT 和 CRP 作为诊断分泌性中耳炎的生物标志物,研究结果显示这两个生物标志物联合诊断分泌性中耳炎有较好的效能,因此,检测血清 PCT、CRP 水平对临床诊断分泌性中耳炎具有一定的参考价值。

利益冲突:所有作者声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] SKOVBJERG S, ROOS K, ANDERSSON M, et al. Inflammatory mediator profiles in secretory otitis media in relationship to viable bacterial pathogens and bacterial and viral nucleic acids [J]. *J Interferon Cytokine Res*, 2020, 40(12): 555-569.
- [2] 崔艳, 薛燕, 郭智勇, 等. 分泌性中耳炎患者外周血细胞因子变化的 Meta 分析[J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2025, 33(2): 166-169.
- [3] 陈果, 肖其珍, 梁思玉, 等. 腺样体肥大合并分泌性中耳炎患儿术后复发因素及其风险预测列线图模型构建[J]. *联勤军事医学*, 2025, 39(1): 26-30, 90.
- [4] 王建涛, 朱庆文, 王宝山. COVID-19 与分泌性中耳炎的研究进展[J]. *中华耳科学杂志*, 2025, 23(1): 154-158.
- [5] 王磊, 韩浩伦, 王刚, 等. 新型冠状病毒感染后分泌性中耳炎临床特点分析[J]. *中华耳科学杂志*, 2024, 22(5): 780-784.
- [6] 刘土辉, 李琦, 张洪宇. 盐酸氨溴索鼓室内注射联合普米克令舒雾化治疗对分泌性中耳炎患者耳积液、血清 PCT 及 hs-CRP 的影响[J]. *中国医学文摘(耳鼻咽喉科学)*, 2023, 38(1): 94-96.
- [7] 谭罗坤, 罗婊妮, 谢桂梅, 等. IL-6、SAA、CRP 及 PCT 联合检测对肺炎支原体合并细菌感染患者的早期诊断价值[J]. *中国现代药物应用*, 2024, 18(8): 66-69.
- [8] SCHUETZ P. How to best use procalcitonin to diagnose infections and manage antibiotic treatment[J]. *Clin Chem Lab Med*, 2022, 61(5): 822-828.
- [9] RIZO-TÉLLEZ S A, SEKHERI M, FILEP J G. C-reactive protein; a target for therapy to reduce inflammation[J]. *Front Immunol*, 2023, 14: 729-740.
- [10] LEVINSON T, WASSERMAN A. C-reactive protein velocity (CRPv) as a new biomarker for the early detection of acute infection/inflammation[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(15): 8100.
- [11] 肖其珍. 分泌性中耳炎诊断与治疗指南[J]. *东方药膳*, 2021(15): 10.
- [12] 孙影. 分泌性中耳炎的病因及临床治疗研究进展[J]. *广州医药*, 2023, 54(4): 110-114.
- [13] 桂鹏. 分泌性中耳炎相关危险因素的 Meta 分析[D]. 重庆: 重庆医科大学, 2023.
- [14] 王霞, 张万红, 吕高峰. 耳内窥镜下鼓膜置管联合腺样体切除术与鼓膜穿刺治疗分泌性中耳炎患儿的临床疗效比较[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2024, 31(4): 263-265, 272.
- [15] GÜNAYDIN R Ö, EROĞLU E, TELLIOĞLU B, et al. Evaluation of otorhinolaryngological manifestations in patients with primary ciliary dyskinesia[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2023, 168: 111520.
- [16] 王志红, 张华, 苏磊, 等. 慢性化脓性中耳炎分泌物的细菌培养及药敏试验[J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27(6): 1355-1358.
- [17] 唐向国, 刘鹏, 练万里. C-反应蛋白、降钙素原及乳酸脱氢酶在儿童大叶性肺炎支原体肺炎中的临床意义[J]. *甘肃医药*, 2022, 41(11): 985-987.
- [18] 陈曦, 崔丽丽, 张然, 等. C 反应蛋白检测与应用的研究进展[J]. *检验医学与临床*, 2023, 20(8): 1139-1142.
- [19] 周兵, 贺书香. 耳内镜下鼓膜置管联合药物灌注对分泌性中耳炎患者炎性反应及听力的影响[J]. *吉林医学*, 2023, 44(4): 940-943.
- [20] 王卓. 血清 CRP、PCT 及维生素 D 水平同小儿反复呼吸道感染间的相关性分析[J]. *罕少疾病杂志*, 2024, 31(6): 36-37.
- [21] 孙文顺, 闫丽, 郭继林. 血清 CRP 联合 PCT 检测对老年呼吸道细菌感染的诊断价值[J]. *临床研究*, 2022, 30(7): 151-153.

(收稿日期: 2025-05-20 修回日期: 2025-09-03)

(编辑: 唐 璞)