

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.24.003
文章编号: 1005-8982 (2023) 24-0012-05

肾脏疾病专题·论著

双期增强CT扫描联合血浆Presepsin水平 对急性肾盂肾炎的诊断价值*

邹琪¹, 黎志鹏², 鲁广亮³

(1. 抚州市第一人民医院 泌尿外科, 江西 抚州 344000; 2. 南昌大学第一附属医院高新区
急诊科, 江西 南昌 330036; 3. 抚州市第一人民医院 影像科, 江西 抚州 344000)

摘要: 目的 探讨双期增强CT扫描联合血浆Presepsin水平在急性肾盂肾炎(APN)中的诊断价值。**方法** 回顾性分析2019年3月—2020年5月抚州市第一人民医院收治的95例尿路感染患者的临床资料。根据临床诊断将其分成非APN组(42例)与APN组(53例)。53例APN患者根据病情严重程度分为非重症组(34例)与重症组(19例)。比较APN组与非APN组患者一般资料、血浆Presepsin水平, 比较重症组与非重症组血浆Presepsin水平。比较双期增强CT扫描结果与临床诊断结果, 比较双期增强CT扫描联合血浆Presepsin水平诊断结果与临床诊断结果。绘制受试者工作特征(ROC)曲线, 分析双期增强CT扫描联合血浆Presepsin水平对APN的诊断价值。**结果** APN组与非APN组患者性别构成、年龄、尿路感染病程、体质量指数比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。APN组血浆Presepsin水平高于非APN组($P<0.05$), 重症组血浆Presepsin水平高于非重症组。双期增强CT扫描结果与临床诊断的一致性一般($Kappa=0.725, P=0.012$), 双期增强CT扫描检查联合血浆Presepsin水平与临床诊断的一致性较好($Kappa=0.798, P=0.005$)。ROC曲线结果分析显示, 双期增强CT扫描、血浆Presepsin水平及两者联合诊断APN的敏感性分别为88.68% (95% CI: 0.767, 0.923)、79.25%(95% CI: 0.673, 0.865)、93.34%(95% CI: 0.634, 0.978), 特异性分别为73.81%(95% CI: 0.528, 0.835)、71.43%(95% CI: 0.501, 0.827)、90.48%(95% CI: 0.696, 0.982), 曲线下面积分别为0.812(95% CI: 0.719, 0.885)、0.717(95% CI: 0.615, 0.804)、0.924(95% CI: 0.851, 0.968)。**结论** 双期增强CT扫描、血浆Presepsin水平可用于诊断APN, 且两者联合具有更高的诊断价值。

关键词: 急性肾盂肾炎; 双期增强CT扫描; Presepsin; 诊断价值

中图分类号: R692.7

文献标识码: A

Diagnostic value of two-phase contrast-enhanced CT combined with the plasma level of presepsin for acute pyelonephritis*

Zou Qi¹, Li Zhi-peng², Lu Guang-liang³

(1. Department of Urology, The First People's Hospital of Fuzhou, Fuzhou, Jiangxi 344000, China;
2. Department of Emergency, High-tech District of the First Affiliated Hospital of Nanchang University,
Nanchang, Jiangxi 330036, China; 3. Department of Imaging, The First People's Hospital of Fuzhou,
Fuzhou, Jiangxi 344000, China)

Abstract: Objective To investigate the diagnostic value of two-phase contrast-enhanced CT combined with the plasma level of soluble cluster of differentiation 14 subtype (presepsin) for acute pyelonephritis (APN).

Methods The clinical data of 95 patients with urinary tract infection admitted to The First People's Hospital of Fuzhou from March 2019 to May 2020 were retrospectively analyzed. According to the clinical diagnosis, the patients were divided into the non-APN group ($n = 42$) and the APN group ($n = 53$), and those with APN were

收稿日期: 2023-07-19

* 基金项目: 江西省自然科学基金(No:20212BAB206062); 江西省卫生健康委科研课题(No:20194090)

subdivided into the non-critical group ($n = 34$) and the critical group ($n = 19$) according to the severity of the disease. The general data and the plasma level of presepsin were compared between the APN group and the non-APN group, and the plasma level of presepsin was also compared between the critical group and the non-critical group. The consistency between the findings of the two-phase contrast-enhanced CT and the clinical diagnosis was analyzed, and the diagnosis made via the findings of the two-phase contrast-enhanced CT combined with the plasma level of presepsin was compared with the clinical diagnosis as well. The receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to analyze the diagnostic value of two-phase contrast-enhanced CT combined with the plasma level of presepsin for APN. **Results** There was no difference in sex composition, age, duration of urinary tract infection and body mass index between the APN group and the non-APN group ($P > 0.05$). The plasma level of presepsin in the APN group was higher than that in the non-APN group ($P < 0.05$), and the plasma level of presepsin in the critical group was higher compared with that in the non-critical group ($P < 0.05$). The consistency between findings of the two-phase contrast-enhanced CT and the clinical diagnosis was fair (Kappa = 0.725, $P = 0.012$), while the consistency between the diagnosis made via the findings of the two-phase contrast-enhanced CT combined with the plasma level of presepsin and the clinical diagnosis was good (Kappa = 0.798, $P = 0.005$). ROC curve analysis revealed that the sensitivities of two-phase contrast-enhanced CT, the plasma level of presepsin, and their combination for diagnosing APN were 88.68% (95% CI: 0.767, 0.923), 79.25% (95% CI: 0.673, 0.865) and 93.34% (95% CI: 0.634, 0.978), with the specificities being 73.81% (95% CI: 0.528, 0.835), 71.43% (95% CI: 0.501, 0.827), and 90.48% (95% CI: 0.696, 0.982), and the areas under the ROC curves being 0.812 (95% CI: 0.719, 0.885), 0.717 (95% CI: 0.615, 0.804), and 0.924 (95% CI: 0.851, 0.968), respectively. **Conclusions** Two-phase contrast-enhanced CT and the plasma level of presepsin can be used to diagnose APN, and the combination of the two exhibits a higher diagnostic value.

Keywords: acute pyelonephritis; two-phase contrast-enhanced CT scan; soluble cluster of differentiation 14 subtype; diagnostic value

急性肾盂肾炎 (acute pyelonephritis, APN) 为细菌侵犯肾实质、肾盏、肾盂造成的急性化脓性炎症, 起病急骤, 若未及时诊断和治疗, 不仅引起脓毒症、血液感染等严重并发症, 而且造成肾脏不可逆损伤, 部分患者可能发展为终末期肾病, 严重威胁患者的生命安全^[1-2]。目前, 核素肾静脉扫描仍然是诊断 APN 的金标准, 但是该方法操作较复杂, 由于使用造影剂和放射剂导致患者依从性不高^[3]。因此, 寻求准确性较高且便捷的指标用于早期诊断 APN 具有重要的临床意义。

Presepsin 是一种新型的炎症反应性疾病的标志物, 常用于脓毒症的早期诊断及预后预测^[4]。国内有研究证实, APN 患者血浆 Presepsin 水平较高, 能作为早期预测 APN 的潜在标志物^[5]。临床研究表明, 单独依靠实验室指标和临床诊断, 难以准确评估肾脏累及情况, 超声诊断 APN 的特异性和敏感性并不高^[6-7]。有研究指出, 双期增强 CT 扫描在诊断 APN 中具有重要价值, 但其联合血浆 Presepsin 水平是否可提高 APN 的诊断价值尚不可知。因此, 本研究回顾性分析抚州市第一人民医院收治的 95 例尿路感染患者的临床资料, 以期为临床诊断 APN 提供理论

参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2019 年 3 月—2020 年 5 月抚州市第一人民医院收治的 95 例尿路感染患者的临床资料。根据临床诊断将其分成非 APN 组 (42 例) 与 APN 组 (53 例)。53 例 APN 患者根据病情严重程度分为非重症组 (34 例)、重症组 (19 例)。重症组患者在 APN 的基础上, 满足以下条件之一^[8]: ① APN 引起多脏器功能不全; ② 出现脓毒性休克; ③ 死亡; ④ 低血压。本研究经医院医学伦理委员会批准, 患者及家属均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ① 符合尿路感染的诊断标准^[9]; ② APN 组患者符合 APN 诊断标准^[10]; ③ 年龄 ≥ 18 岁; ④ 临床资料完整。

1.2.2 排除标准 ① 肝、心等脏器功能严重不全; ② 合并肾小球肾炎、肾病综合征等其他肾脏疾病; ③ 反复尿路感染; ④ 伴有全身严重感染; ⑤ 合并恶性肿瘤; ⑥ 凝血功能障碍。

1.3 研究方法

1.3.1 一般资料收集 包括性别、年龄、尿路感染病程、体质量指数等。

1.3.2 双期增强CT扫描 患者扫描前空腹。扫描前指导患者持续屏气12~15 s,扫描前30~60 min 饮水500~800 mL,扫描时患者膀胱中度充盈。通过Lightspeed VCT型64排128层螺旋CT(美国GE公司)实施增强扫描与平扫。扫描范围包括膀胱、输尿管与肾脏。扫描参数:管电流400 mA,层厚5 mm,管电压120 kV,层间隔5 mm,螺距0.984。平扫后通过高压注射器注射300 mgI/mL碘海醇注射液(上海通用电气药业有限公司,国药准字H20000597),速率3 mL/s,剂量1.5 mL/kg(最大剂量100 mL),实质期:扫描90~100 s,排泄期:扫描5~10 min。

1.3.3 图像分析 从图像存档与传输系统中导出检查图像,通过双盲法由2位腹部检验经历>5年的医师进行独立阅片。CT诊断参数^[10]:①肾实质内低强化区出现楔形尖端指向患者肾乳头基底,伸向肾皮质的低密度区;②肾盂壁存在线样强化,有弥漫

性轻度增厚,满足以上任意一条即可诊断为APN。

1.3.4 酶联免疫吸附试验检测血浆Presepsin水平 入院后抽取患者静脉血3~5 mL,3 000 r/min离心15 min,半径10 cm,取上层血浆,通过酶联免疫吸附试验测定Presepsin水平,试剂盒购自上海泽叶生物科技有限公司。

1.4 统计学方法

数据分析采用SPSS 22.0统计软件。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;一致性检验用Kappa检验;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 APN组与非APN组一般资料比较

APN组与非APN组患者性别构成、年龄、尿路感染病程、体质量指数比较,经 χ^2/t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

表1 APN组与非APN组一般资料比较

组别	<i>n</i>	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	尿路感染病程/(月, $\bar{x} \pm s$)	体质量指数/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)
非APN组	42	14/28	46.73 ± 8.25	3.42 ± 0.65	22.89 ± 2.34
APN组	53	14/39	47.38 ± 8.51	3.54 ± 0.62	22.71 ± 2.40
χ^2/t 值		0.540	0.375	0.917	0.367
<i>P</i> 值		0.463	0.709	0.361	0.714

2.2 APN组与非APN组血浆Presepsin水平比较

APN组与非APN组血浆Presepsin水平分别为(396.24 ± 42.75)和(321.19 ± 36.58) pg/mL,经 t 检验,差异有统计学意义($t = 9.049, P = 0.000$),APN组血浆Presepsin水平高于非APN组。

2.3 重症组与非重症组血浆Presepsin水平比较

重症组与非重症组血浆Presepsin水平分别为(432.87 ± 46.62)和(375.77 ± 40.06) pg/mL,经 t 检验,差异有统计学意义($t = 4.692, P = 0.000$);重症组血浆Presepsin水平高于非重症组。

2.4 双期增强CT扫描结果与临床诊断结果比较

双期增强CT扫描检查诊断出APN 47例,非APN 31例,经Kappa一致性检验,双期增强CT扫描

结果与临床诊断的一致性一般(Kappa=0.725, $P = 0.012$)。见表2。

表2 双期增强CT扫描结果与临床诊断结果 例

双期增强CT扫描	临床诊断		合计
	APN	非APN	
APN	47	11	58
非APN	6	31	37
合计	53	42	95

2.5 双期增强CT扫描联合血浆Presepsin水平诊断结果与临床诊断结果比较

双期增强CT扫描联合血浆Presepsin水平诊断出APN 50例,非APN 38例,经Kappa一致性检验,双期增强CT扫描检查联合血浆Presepsin水平与临

床诊断的一致性较好 (Kappa=0.798, $P=0.005$)。见表 3。

表 3 双期增强 CT 扫描联合血浆 Presepsin 水平诊断结果与临床诊断结果 例

联合诊断	临床诊断		合计
	APN	非 APN	
APN	50	4	54
非 APN	3	38	41
合计	53	42	95

2.6 双期增强 CT 扫描联合血浆 Presepsin 水平对 APN 的诊断价值

ROC 曲线结果分析显示, 双期增强 CT 扫描、血浆 Presepsin 水平及两者联合诊断 APN 的敏感性分别为 88.68% (95% CI: 0.767, 0.923)、79.25% (95% CI: 0.673, 0.865)、93.34% (95% CI: 0.634, 0.978), 特异性分别为 73.81% (95% CI: 0.528, 0.835)、71.43% (95% CI: 0.501, 0.827)、90.48% (95% CI: 0.696, 0.982), 曲线下面积分别为 0.812 (95% CI: 0.719, 0.885)、0.717 (95% CI: 0.615, 0.804)、0.924 (95% CI: 0.851, 0.968)。见表 4 和图 1。

表 4 双期增强 CT 扫描联合血浆 Presepsin 水平诊断 APN 的效能

指标	最佳截断值	曲线下面积	95% CI		敏感性/ %	95% CI		特异性/ %	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
双期增强 CT 扫描	-	0.812	0.719	0.885	88.68	0.767	0.932	73.81	0.528	0.835
血浆 Presepsin	397.83 pg/mL	0.717	0.615	0.804	79.25	0.673	0.865	71.43	0.501	0.827
联合	-	0.924	0.851	0.968	94.34	0.634	0.978	90.48	0.696	0.982

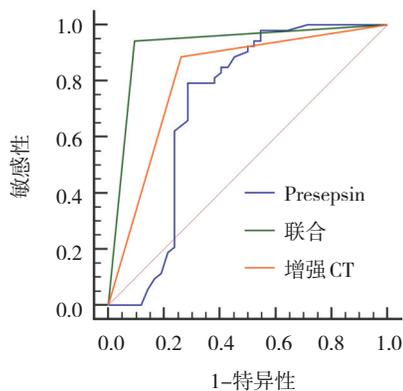


图 1 双期增强 CT 扫描联合血浆 Presepsin 水平诊断 APN 的 ROC 曲线

3 讨论

APN 的诊断主要基于实验室与临床检查, 然而部分患者临床表现并不典型。相关研究指出, 实验室与临床检查结果无法作为评估肾实质受累程度的临床标准^[6]。CHEN 等^[11]研究表明, 超声可排除肾乳头坏死、肾脓肿等严重并发症, 可明确有无复杂性肾盂肾炎, 然而 APN 患者没有超声特征性表现, 相比于超声, 增强 CT 扫描具有 APN 的特征性表现, 更有助于诊断 APN。国外研究指出, 双期增强 CT 扫描对 APN 有较高的诊断价值, 但仍难以满足临床医师的需求^[12]。因此, 寻求一种安全有效的指标以辅

助双期增强 CT 扫描诊断 APN 具有重要意义。

Presepsin 是一种糖蛋白, 主要存在于巨噬细胞/单核细胞中, 在风湿性关节炎、急性盆腔炎、噬血细胞综合征等多种疾病中异常升高, 可作为其预后判断、病情评估、早期诊断的分子标志物^[13]。相关研究指出, 相比于正常对照组, 急性阑尾炎患者血浆 Presepsin 水平明显升高, 血浆 Presepsin 水平与病情严重程度密切相关, 且呈正相关, 可用于诊断急性阑尾炎, 并可用于评估疾病严重程度^[14]。有研究指出, 与非脓毒症组相比, 脓毒症组患儿血浆 Presepsin 水平明显升高, 表明 Presepsin 可用于诊断脓毒症, 并可预测疾病预后^[15]。本研究中, APN 组血浆 Presepsin 水平高于非 APN 组, 且重症组血浆 Presepsin 水平高于非重症组, 提示血浆 Presepsin 水平与 APN 患者病情严重程度相关, 其原因可能为 Presepsin 是一种脂多糖结合蛋白受体, 可清除机体内细菌和内毒素, 促进机体分泌肿瘤坏死因子、白细胞介素等炎性介质, 与机体炎症反应关系密切; APN 患者若进一步受到感染威胁, 机体会启动自我保护机制, 促进血浆 Presepsin 分泌, 加速疾病恶化。目前, 临床多采用 3 期增强 CT 扫描诊断 APN, 该方案辐射剂量居高不下, 期相多, 扫描范围大, 为降低不必要的辐射, 可遵循最低合理可行性原则^[16]。本

研究通过降低扫描次数的方案来分析双期增强 CT 扫描的可行性。临床研究指出, APN 患者肾间质化脓性炎和肾盂黏膜的充血水肿可引起肾血管分支痉挛缺血, 增强 CT 表现出多个楔形低密度影和线样强化, 通过实质期能够很好显示, 双期增强 CT 扫描利用这一优势, 采用降低皮质期来达到低剂量扫描的目的^[17]。本研究中, 双期增强 CT 扫描结果与临床诊断的一致性一般, 提示双期增强 CT 扫描可用于诊断 APN。国外研究指出, 仅通过肾实质期即可诊断 APN, 相比于 3 期增强 CT 扫描, 双期增强 CT 扫描在减少辐射剂量的同时不影响诊断 APN^[18]。本研究结果提示双期增强 CT 扫描、血浆 Presepsin 水在诊断 APN 中具有重要价值, 且两者联合的诊断价值更高, 可进一步推广。

综上所述, 双期增强 CT 扫描、血浆 Presepsin 水平可用于诊断 APN, 且两者联合具有更高的诊断价值。然而本研究样本量选择有限, 且为单中心研究, 后续可扩大样本量进行多中心研究来深入分析双期增强 CT 扫描联合血浆 Presepsin 水平对 APN 的诊断价值。

参 考 文 献 :

- [1] KAYE K S, BELLEY A, BARTH P, et al. Effect of cefepime/enmetazobactam vs piperacillin/tazobactam on clinical cure and microbiological eradication in patients with complicated urinary tract infection or acute pyelonephritis: a randomized clinical trial[J]. JAMA, 2022, 328(13): 1304-1314.
- [2] CASTAIGNE J, GEORGES B, JOURET F. Acute pyelonephritis[J]. Rev Med Liege, 2022, 77(9): 544-547.
- [3] YANO T, TAKADA T, FUJISHI R, et al. Usefulness of computed tomography in the diagnosis of acute pyelonephritis in older patients suspected of infection with unknown focus[J]. Acta Radiol, 2022, 63(2): 268-277.
- [4] PICCIONI A, SANTORO M C, de CUNZO T, et al. Presepsin as early marker of sepsis in emergency department: a narrative review[J]. Medicina (Kaunas), 2021, 57(8): 770.
- [5] 姜肖肖, 叶丽丽. 急性肾盂肾炎患者血浆中 Presepsin、IL-6 的表达水平及其意义[J]. 医学临床研究, 2022, 39(5): 750-752.
- [6] SHIGEMURA K, ISHIKAWA K. AAUS guideline for acute uncomplicated pyelonephritis[J]. J Infect Chemother, 2022, 28(8): 1092-1097.
- [7] 毛迪, 冉文军, 石爱军, 等. 急性肾盂肾炎双期与三期增强 CT 的对比研究[J]. 实用放射学杂志, 2020, 36(10): 1622-1624.
- [8] WILSON R L, SELVARAJU V, LAKSHMANAN R, et al. Thioredoxin-1 attenuates sepsis-induced cardiomyopathy after cecal ligation and puncture in mice[J]. J Surg Res, 2017, 220(15): 68-78.
- [9] 齐俊英, 田德英. 感染性疾病诊疗指南[M]. 北京: 科学出版社, 2013: 124-135.
- [10] 刘晓城. 肾脏病诊疗指南[M]. 北京: 科学出版社, 2005: 39-65.
- [11] CHEN M G, YANG Y, YANG Q, et al. New strategy of color and power doppler sonography combined with DMSA in the assessment of acute pyelonephritis in infants[J]. BMC Nephrol, 2021, 22(1): 181.
- [12] VERNUCCIO F, PATTI D, CANNELLA R, et al. CT imaging of acute and chronic pyelonephritis: a practical guide for emergency radiologists[J]. Emerg Radiol, 2020, 27(5): 561-567.
- [13] POGGI C, LUCENTEFORTE E, PETRI D, et al. Presepsin for the diagnosis of neonatal early-onset sepsis: a systematic review and meta-analysis[J]. JAMA Pediatr, 2022, 176(8): 750-758.
- [14] 辛少军, 高敏, 张宗新. presepsin 在急性阑尾炎的诊断及病情评估中的价值[J]. 中国卫生检验杂志, 2017, 27(1): 82-84.
- [15] 黄文辉, 何轶群, 李娟, 等. sTREM-1、Presepsin 对儿童脓毒症诊断和预后评估的价值[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(19): 7-13.
- [16] JUNG H J, CHOI M H, PAI K S, et al. Diagnostic performance of contrast-enhanced ultrasound for acute pyelonephritis in children[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 10715.
- [17] SMITH A D, NIKOLAIDIS P, KHATRI G, et al. ACR appropriateness criteria(R) acute pyelonephritis: 2022 update[J]. J Am Coll Radiol, 2022, 19(11S): 224-239.
- [18] EL-MERHI F, MOHAMAD M, HAYDAR A, et al. Qualitative and quantitative radiological analysis of non-contrast CT is a strong indicator in patients with acute pyelonephritis[J]. Am J Emerg Med, 2018, 36(4): 589-593.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 邹琪, 黎志鹏, 鲁广亮. 双期增强 CT 扫描联合血浆 Presepsin 水平对急性肾盂肾炎的诊断价值[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(24): 12-16.

Cite this article as: ZOU Q, LI Z P, LU G L. Diagnostic value of two-phase contrast-enhanced CT combined with the plasma level of presepsin for acute pyelonephritis[J]. China Journal of Modern Medicine, 2023, 33(24): 12-16.