

综述：泌尿外科术后感染PCT检测的研究进展

周 强¹, 任海林^{2*}

¹青海大学研究生院, 青海 西宁

²青海大学附属医院, 青海 西宁

收稿日期: 2021年10月2日; 录用日期: 2021年11月1日; 发布日期: 2021年11月8日

摘 要

PCT (降钙素原)检测就是指导外科操作手术后感染患者诊疗的“利器”。临床应该加大对降钙素原检测的认识, 需要充分应用降钙素原的医学价值不断优化外科术后感染患者的诊疗管理。科学地应用去优选炎症因子标志物能够更精准地帮助我们临床判断感染和非感染, 更好地指导抗生素的合理应用, 对于降低泌尿外科术后感染并发症的发生、改善患者预后具有重要意义。

关键词

降钙素原, 泌尿外科, 术后感染

Review: Advances in the Detection of PCT Infection after Urology Surgery

Qiang Zhou¹, Hailin Ren^{2*}

¹Graduate School of Qinghai University, Xining Qinghai

²Affiliated Hospital of Qinghai University, Xining Qinghai

Received: Oct. 2nd, 2021; accepted: Nov. 1st, 2021; published: Nov. 8th, 2021

Abstract

PCT (procalcitonin) detection is a “sharp tool” to guide the diagnosis and treatment of postoperative infection patients. We should strengthen the understanding of procalcitonin detection and make full use of its medical value to optimize the management of postoperative infection. The scientific application of the optimal inflammatory markers can more accurately assist the clinical judgment of infection and non-infection, and guide the rational application of antimicrobial

*通讯作者。

agents, which is of great significance to reduce the incidence of postoperative infection complications and improve the prognosis of patients.

Keywords

Procalcitonin, Urology, Postoperative Infection

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

进入 21 世纪以来, 临床医学不断地进步, 其中涵盖了许多泌尿外科手术如利用人体的天然腔道进行的泌尿外科手术, 还有建立腔道进行的泌尿外科微创手术腹腔镜手术, 这使得大多数泌尿外科疾病患者避免了过去的开刀手术带来的痛苦, 如经皮肤穿刺肾脏输尿管软镜取肾结石手术等这种利用腹腔镜输尿管镜微创手术整治方法因为对人体术区切口较小伤害较轻, 恢复快速等优势在泌尿外科结石诊治中的应用越来越广泛[1], 但患者做完这种微创手术术后感染风险不能忽略, 如果泌尿外科手术后术后的感染进一步恶化为脓毒血症等一系列非常难以控制的并发症甚至可能危及患者的生命[2]。最新的相关文献报告, 经皮肤穿刺肾脏输尿管软镜取肾结石手术术后感染的发生率达 16%, 0.6%~1.5%的病人会进一步发展为非常严重的脓毒血症[3]。如果发展成为难以控制的脓毒血症的病人, 他们的死亡率竟高达 40%, 并且脓毒症和死亡率成正相关性[4]。

2. 不能忽视的术后感染

外科手术或者临床有创操作后我们身体出现感染, 可以将它分成细菌感染和真菌感染, 感染的位置可以化分为呼吸通道的感染、手术切口的感染和胸腔或腹腔内的脏器感染。呼吸通道的感染常是由于手术后身体抵抗力低下, 当接触到细菌或病毒时, 导致呼吸道出现感染, 可以通过规律的抗炎治疗, 同时再配以雾化等治疗来治疗。手术切口的感染是指手术切口有明显的红肿热痛及渗出的表现, 常是由于脏器感染渗出所导致的, 而胸腔或腹腔感染有可能是在做消化道手术时, 如食道的切除吻合, 胃的切除吻合或者是腹腔内肠道的切除吻合后, 消化液流出所导致的, 需要积极的抗感染治疗, 同时在配合理疗等。

经皮肤穿刺肾脏输尿管软镜取肾结石手术患者大多为复杂性的结石, 这种泌尿系的结石他们体积较大且形状不规则、散落分布在各个肾盏并且存留时间长, 往往伴有感染因素;经皮肤穿刺肾脏输尿管软镜取肾结石泌尿外科微创术也有很多的不良因素, 例如术前抗生素应用不足, 术中细菌成分不断释放, 手术时间长等等, 这些种种危险因素也使这种泌尿外科微创手术术后出现术后感染的发生率高于其他二类切口。

《尿路感染诊断与治疗中国专家共识(015 版)》非常清楚的说明了尽管在泌尿外科手术术前给予了一定的抗生素并且人体尿液培养显示没有任何的细菌成长, 尽管是这样泌尿外科手术后依然会有进一步发展成为尿脓毒血症的可能。

在此之外, 泌尿外科微创手术术后出现发热甚至高热也是在临床治疗过程中的常见症状。可以导致发热的因素有很多, 但有时候术后发热也并不等于患者就出现了术后感染, 必须及时进行鉴别诊断。《尿路感染诊断与治疗中国专家共识(015 版)》明确的报告了: 脓毒血症性并发症往往发生在泌尿外科微创手

术后 6 个小时以内, 这要求我们在临床诊治这类患者时要尽可能的去进行鉴别诊断, 一旦发现任何感染指向我们需要采取精准的治疗手段是成功治疗脓毒症、改善患者临床预后的关键。

3. 优先选择炎症指标捕捉术后感染蛛丝马迹

往往传统的炎症因子标志物检测包括了血常规当中的白细胞(white blood cell, WBC)、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、降钙素原、血沉等, 但是因为这些炎症因子标志物在灵敏度、特异度等各种不同的层面有着各自不同的优缺点, 在泌尿外科微创手术的鉴别诊断中的价值有限。

1) 白细胞(WBC)

血常规中的白细胞在我们临床医疗上经常用的一个指标, 面对不一样的微生物感染时, 白细胞总数会出现不同的变化, 细菌感染时可以升高、病毒感染时可以降低甚至缺乏。由于影响血常规当中的白细胞计数的原因很多, 因此单纯白细胞计数是缺乏一定的灵敏度和特异度。

2) C 反应蛋白(CRP)

C 反应蛋白是我们人体当中的一种蛋白质, 当机体被细菌感染或者组织损伤时, 该指标会升高, 其灵敏度高。但 C 反应蛋白的缺点就是特异度较差。C 反应蛋白可以用来鉴别细菌性感染和病毒感染的诊断, 在急性炎症感染和脓毒血症时快速升高, 但在病毒性感染时 C 反应蛋白大都没有什么特别大的变化。

3) 降钙素原(PCT)

降钙素原降钙素的前肽物也是人体的一种蛋白质, 在人体正常情况下它的外周血含量非常低下, 但当出现炎症反应时人体外周血中的降钙素原会反应性升高, 降钙素原水平与炎症反应时的活跃程度成正相关性, 并且是公认的炎症标志物。但当出现过敏、病毒感染和自身免疫系统疾病时降钙素原不会出现明显的变化[5]。

4) 红细胞沉降率(ESR)

红细胞沉降率(ESR)我们简称血沉, 指红细胞的沉降速率, 在急性炎症等疾病时, 机体外周血血沉会变快, 但是红细胞沉降率(ESR)特异度不高。

但是最近几年以来, 作为急性炎症早期敏感的炎症因子标志物, 外周血当中的降钙素原和白介素 6 在泌尿外科微创手术术后感染的临床诊治过程中不断应用。降钙素原在我们机体内受到细菌感染或者真菌感染等不断产生并且释放入人体的血液当中, 具有非常高的特异度, 这个特性可以用来估计人体感染严重程度的指标。

对于我们泌尿外科微创手术术后的感染, 降钙素原是感染评估指标最好的一个炎症标志物。根据多项研究报道, 降钙素原水平对于泌尿外科微创手术术后感染的诊断和感染性休克早期诊断中的灵敏度和特异度都要比外周血当中的白细胞计数和 C 反应蛋白水平好, 如果联合白介素 6 检测可以快速辅助我们临床治疗, 更好的判断患者是否存在细菌感染[6]。

根据国际上和国内的多种治疗指南都推荐联合白介素 6 的降钙素原作为脓毒症的早期辅助诊断指标, 联合白介素 6 的降钙素原更好的辅助我们去鉴别诊断脓毒血症和感染性全身性炎症反应综合征(SIRS)。此外, 检测外周血当中的降钙素原水平还可以帮助判断感染的严重程度[5]。

4. 针对不同感染选择正确的抗生素

在药物敏感试验没有出来前, 予以经验治疗给予肾毒性小、不良反应少、服用起来方便、不容易产生耐药性细菌的抗生素, 而且推荐只用一种抗生素进行治疗。一种抗生素药物治疗失败、出现非常严重的感染、混合感染或出现耐药菌株后应该予以推荐两种抗生素联合用药。在临床治疗过程中多用一种糖苷类加一种半合成广谱青霉素或三代头孢菌素。

泌尿外科微创手术术后感染如果发生了尿脓毒性血症, 常常是由于革兰氏阴性杆菌感染, 泌尿外科微创手术在围手术期一般来说都是根据革兰氏阴性菌比例, 精准应用头孢第三代抗菌药物、超广谱 β -内酰胺酶抑制剂或碳青霉烯类药物控制感染风险进行治疗[7]。

此外, 应该尽早行分泌物培养或者尿中段培养还有血培养等检查明确感染, 根据各种药物敏感性试验可以正确指导临床选用抗生素药物进行治疗, 从而有效改善患者预后[8]。内毒素作用于我们机体的外周血管导致感染和全身炎症反应综合症是革兰氏阴性杆菌的作用机制。另外一种革兰氏阳性杆菌通常是外毒素导致, 革兰氏阳性杆菌不会导致我们机体外周血降钙素原水平的明显升高[9]。根据目前的文献报道, 但我们机体出现革兰氏阴性菌的感染时, 外周血当中的降钙素原水平明显高于革兰氏阳性菌及真菌的感染[10]。

5. 降钙素原鉴别诊断

检测我们血清当中的 PCT 指标可以有效帮助鉴别革兰氏阴性杆菌、革兰氏阳性杆菌及真菌的感染, 这样就能更好的辅助临床治疗优化抗生素药物的抉择。根据各种文献报道, 在患者术后需要动态检测患者外周血降钙素原炎症指标可以有效的判断抗菌药物目前治疗的疗效及预后[11]。当我们机体被严重的细菌感染后的 3 小时左右, 血清当中降钙素原就能被检测出来, 6~10 小时后 PCT 指标将会达到最高值, 降钙素原具有这样一个特性, 是十分能辅助我们对泌尿外科手术术后感染早期做出快速反应及鉴别。

此外, PCT 它有着能快速衰减的性质, 降钙素原它的半衰期大概是在 22 小时左右并且 PCT 在我们人体内的稳态非常好, 可以每天都动态检测。通过观察术后感染患者每天的 PCT 指标动态变化可以帮助临床判断治疗是否有效。

不管患者用药后是否仍持续发烧或者发烧状态没有好转, PCT 指标的显著下降可以告诉我们目前的抗感染治疗是有效果的, 可以当作我们外科医生治疗术后感染的“定心丸”[12]。出现这种情况, 积极找有没有除感染外引起发烧的原因。根据国际上以及我国国内的专家共识均推荐 PCT 炎症标志物用于指导抗菌药物治疗的停药时机: 当 PCT 水平 $\geq 0.5 \mu\text{g/L}$ 且 PCT 水平下降幅度小于 80% 时, 建议继续使用抗生素治疗, 且若计算降钙素原水平的血样源自治疗初期, 则应取 6~12 小时后的血样再次评估; 当重复检测结果显示降钙素原水平从峰值浓度下降 $\geq 80\%$ 或浓度介于 $0.5\sim 0.5 \mu\text{g/L}$ 时, 如果临床状况有所改善, 那么在这么一个时间段就推荐停止使用抗生素; 而当降钙素原水平为 $0.5 \mu\text{g/L}$ 或降钙素原指标它的一个降低的幅度 $\geq 90\%$, 如果患者临床症状有所好转, 也建议停止用药[13]。

根据目前最新的文献报道, PCT 水平为 $0.5 \mu\text{g/L}$ 不建议使用抗菌药物进行治疗, 如果将此条当作抗菌药物临床应用的参考标准, 可减少约 60% 的抗生素药物, 减少抗生素药物的滥用, 并将抗菌药物整体使用时间缩短 5% [14], 这样可以减少和抑制了目前可怕的细菌耐药反应, 也可以更好的改善患者生存率的同时, 减少患者在住院期间的因为抗生素药物的多用而产生的巨大住院费用[15]。

目前应用的 ElecsysBRAHMS®降钙素原检测可以辅助泌尿外科医生尽早的明确患者术后感染, 也可以用来帮助泌尿外科手术术后的临床鉴别诊断和用抗菌药物的治疗或者预防泌尿外科微创手术术后感染的疗效监测, 还可以做泌尿外科微创手术术后预后评估并且最有效率的优化抗菌药物诊治管理[16]。

6. 总结及展望

泌尿外科微创手术术后的感染是我们泌尿外科在临床诊治过程当中面临的一个十分重大的挑战。如果我们可以做到科学地应用炎症指标因子, 就可以更加准确地帮助我们在临床诊治中判断感染和非感染、正确地指导抗生素药物的应用, 对于降低泌尿外科微创手术术后感染并发症的发生、改善患者预后具有十分重要的价值。在临床工作中药物尿路结石感染细菌十分复杂, 降钙素原下降 $\geq 80\%$ 或降钙素原 $< 0.5 \mu\text{g/L}$

是否适合用于泌尿系结石二期手术的指征还未在泌尿外科达成一定的共识, 未来一定还需更多讨论和探究加以证实。

参考文献

- [1] 曾国华, 等. 经皮肾镜碎石术[M]. 北京: 人民卫生出版, 2011: 226-227.
- [2] Rivera, M., *et al.* (2016) Pre- and Postoperative Predictors of Infection-Related Complications in Patients Undergoing Percutaneous Nephrolithotomy. *Journal of Endourology*, **30**, 982-986. <https://doi.org/10.1089/end.2016.0191>
- [3] Martin, G.S., *et al.* (2003) The Epidemiology of Sepsis in the United States from 1979 through 2000. *The New England Journal of Medicine*, **348**, 1546-1554. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa022139>
- [4] Fleischmann, C., *et al.* (2016) Hospital Incidence and Mortality Rates of Sepsis. *Deutsches Ärzteblatt International*, **113**, 159-166.
- [5] 刘冰, 王国兴, 孙雪莲. 血清降钙素原和 D-二聚体检测在急诊脓毒症患者病情及预后评估中的应用价值[J]. 临床和实验医学杂志, 2020, 19(3): 310-313.
- [6] Silcock, D.J., Corfield, A.R., Staines, H., *et al.* (2019) Superior Performance of National Early Warning Score Compared with Quick Sepsis-Related Organ Failure Assessment Score in Predicting Adverse Outcomes: A Retrospective Observational Study of Patients in the Prehospital Setting. *European Journal of Emergency Medicine*, **26**, 433-439. <https://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000589>
- [7] Weibel, E.R. (2012) Fifty Years of Weibel-Palade Bodies: The Discovery and Early History of an Enigmatic Organelle of Endothelial Cells. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, **10**, 979-984. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2012.04718.x>
- [8] Brodska, H., *et al.* (2013) Significantly Higher Procalcitonin Levels Could Differentiate Gram-Negative Sepsis from Gram-Positive and Fungal Sepsis. *Clinical and Experimental Medicine*, **13**, 165-167. <https://doi.org/10.1007/s10238-012-0191-8>
- [9] Leli, C., *et al.* (2015) Procalcitonin Levels in Gram-Positive, Gram-Negative, and Fungal Bloodstream Infections. *Disease Markers*, **2015**, Article ID: 701480. <https://doi.org/10.1155/2015/701480>
- [10] Bassetti, M., *et al.* (2019) Role of Procalcitonin in Predicting Etiology in Bacteremic Patients: Report from a Large Single-Center Experience. *Journal of Infection and Public Health*, **13**, 40-45.
- [11] Bouadma L, *et al.* (2010) Use of Procalcitonin to Reduce Patients' Exposure to Antibiotics in Intensive Care Units (PRORATA Trial): A Multicentre Randomised Controlled Trial. *The Lancet*, **375**, 463-474. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61879-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61879-1)
- [12] Schuetz, P., *et al.* (2011) Procalcitonin Algorithms for Antibiotic Therapy Decisions: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials and Recommendations for Clinical Algorithms. *Archives of Internal Medicine*, **171**, 1322-1331. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.318>
- [13] Dellinger, R.P., *et al.* (2013) Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock: 2012. *Critical Care Medicine*, **41**, 580-637. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31827e83af>
- [14] Maravic-Stojkovic, V., *et al.* (2011) Procalcitonin-Based Therapeutic Strategy to Reduce Antibiotic Use in Patients after Cardiac Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Srpski Arhiv Za Celokupno Lekarstvo*, **139**, 736-742. <https://doi.org/10.2298/SARH1112736M>
- [15] Hochreiter, M., *et al.* (2009) Procalcitonin to Guide Duration of Antibiotic Therapy in Intensive Care Patients: A Randomized Prospective Controlled Trial. *Critical Care*, **13**, R83. <https://doi.org/10.1186/cc7903>
- [16] de Jong, E., *et al.* (2016) Efficacy and Safety of Procalcitonin Guidance in Reducing the Duration of Antibiotic Treatment in Critically Ill Patients: A Randomised, Controlled, Open-Label Trial. *The Lancet Infectious Diseases*, **16**, 819-827. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)00053-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)00053-0)