

结石成分对结石术后患者的功能影响

何佳凯, 宋光鲁*

新疆医科大学第一附属医院泌尿外科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2024年4月29日; 录用日期: 2024年5月21日; 发布日期: 2024年5月31日

摘要

本文对关于肾结石成分对结石术后患者功能影响的相关文献进行了全面而深入的回顾和分析。通过仔细解读和综合评价这些文献, 我们发现肾结石成分对患者术后肾功能的影响复杂且存在争议, 可能受到结石组成、患者个人因素以及医疗条件等多种因素的影响。为了更好地理解肾结石成分对结石术后患者功能的影响, 并为临床实践提供更有价值的指导, 未来研究需要进一步探讨肾结石成分、患者个体特征、医疗环境等多因素之间的相互关系。

关键词

肾结石成分, 草酸钙结石, 功能影响

The Effect of Stone Composition on the Function of Postoperative Patients with Calculi

Jiakai He, Guanglu Song*

Department of Urology, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Apr. 29th, 2024; accepted: May 21st, 2024; published: May 31st, 2024

Abstract

In this paper, we reviewed and analyzed the relevant literature on the effect of kidney stone components on the function of postoperative patients. Through careful interpretation and comprehensive evaluation of these literatures, we found that the influence of kidney stone components on postoperative renal function of patients is complex and controversial, and may be affected by various factors such as stone composition, patient's personal factors and medical conditions. In order

*通讯作者。

to better understand the effect of kidney stone components on postoperative patient function and provide more valuable guidance for clinical practice, future studies need to further explore the relationship between kidney stone components, individual characteristics of patients, medical environment and other factors.

Keywords

Kidney Stone Component, Calcium Oxalate Stones, Functional Influence

Copyright © 2024 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. 肾结石

肾结石主要是由草酸钙、磷酸钙等钙盐类结石组成。结石的成分不同, 其成因也有所不同, 肾结石的成因与尿液中草酸钙、磷酸钙的过饱和以及结晶等因素有关[1]。Zirakad (2018)的研究发现, 不同的结石成分对术后肾功能的影响不同。其中, 以草酸钙和磷酸钙为主的结石更容易导致肾功能受损, 而以尿酸为主的结石则对肾功能的影响较小。这可能是因为草酸钙和磷酸钙结石通常更大, 且在肾组织中生长更深, 因此更有可能损伤肾功能。此外, 结石的化学成分还可以影响术后结石复发的风险[2]。Thaci (2019)的研究表明, 不同成分的结石对术后疼痛程度和生活质量的影响也不同。例如, 含有钙的结石更容易引起术后疼痛, 而尿酸结石则较少引起疼痛。此外, 含有钙的结石还可能引起尿路感染和其他并发症, 从而影响术后生活质量[3]。Trinchieri 等人(2018)的研究发现, 肾结石的成分与术后发生尿路感染的风险存在关联。他们对比了 180 名接受经皮肾镜取石术(PCNL)的患者, 发现含钙量较高的结石(如草酸钙和磷酸钙)与术后 UTI 的发生率较低有关。这是因为这些结石中的成分可以对细菌产生一定的抑制作用。相比之下, 含感染性结石成分的患者(如胱氨酸结石)更容易在术后发生 UTI。这一发现对于预测和预防术后感染具有重要意义[4]。Dallapiccola 等人(2019)的研究关注了结石成分与术后高钙血症的关系。他们对 210 名接受 PCNL 的患者的结石成分进行了分析, 发现含钙量较高的结石(如草酸钙和磷酸钙)与术后高钙血症的发生率较高有关。这可能是因为这些结石中的钙离子在手术过程中被释放到血液中, 导致血钙水平升高。相比之下, 含感染性结石成分的患者(如胱氨酸结石)在术后发生高钙血症的风险较低。这一发现对于预测和预防术后高钙血症具有重要意义[5]。

2. 结石成分对术后患者功能影响的确切机制

结石成分对术后患者功能的影响机制是一个复杂而多元的过程。Blumfield 等人(2018)的研究指出, 感染性结石(如含钙结石、磷酸钙结石等)的术后感染风险较高。这些结石在形成过程中可能包含了细菌, 这些细菌在手术过程中可能被释放到血液中, 导致术后感染。此外, 感染性结石还可能引起尿路感染, 影响患者的恢复过程。某些结石成分, 如胱氨酸结石和含钙结石, 可能在肾盂内生长迅速, 压迫肾组织, 损害肾功能。此外, 这些结石在手术过程中可能需要使用较高的能量, 如激光或超声波破碎结石, 这可能进一步损害肾脏功能。一些较硬的结石成分, 如胱氨酸结石和含钙结石, 可能在手术过程中对肾脏和输尿管造成较大的损伤, 导致术后疼痛。一些容易复发的结石成分, 如含钙结石和磷酸钙结石, 可能在手术后的几个月内重新形成并堵塞尿路。这可能需要对患者进行多次手术或药物治疗, 对患者的身体和心理造成较大负担[6]。

Cartwright 等人(2019)的研究指出, 不同成分的结石在手术过程中的破碎难易程度存在差异。例如, 胱氨酸结石和含钙结石通常比较硬, 不易破碎, 因此手术难度较大, 可能需要更长的时间和更高的能量消耗。而尿酸结石和感染性结石则相对较软, 容易破碎, 手术难度相对较低。某些结石成分可能在手术过程中对肾脏和输尿管造成较大的损伤, 导致术后出现并发症的风险增加。例如, 胱氨酸结石和含钙结石的硬度较高, 可能在手术过程中对肾脏和输尿管产生损伤, 导致术后出现血尿、肾绞痛等并发症。一些结石成分可能对肾功能产生长期影响。例如, 胱氨酸结石和含钙结石可能在肾盂内迅速生长, 压迫肾组织, 损害肾功能。此外, 这些结石在手术过程中可能需要使用较高的能量, 如激光或超声波破碎结石, 这可能进一步损害肾脏功能[7]。

3. 结石成分对术后患者功能的影响

结石成分在术后患者功能恢复过程中起着重要作用。不同成分的结石对术后患者功能的影响具有差异性, 主要表现为对肾功能、疼痛感知和生活质量等方面的影响。根据 Duff (2017)的研究, 结石成分是影响结石术后患者功能的一个重要因素。在这项研究中, 研究人员对来自 CORE-stones 试验的数据进行了前瞻性评估, 以预测结石复发的风险和对健康相关生活质量的影响。结果表明, 结石复发的主要预测因素包括结石成分、既往结石病史、饮食因素和体重指数。此外, 与无复发者相比, 复发患者的健康相关生活质量评分较低。这些结果表明, 结石成分是影响术后患者功能的重要因素之一, 并且对于预防结石复发和改善患者生活质量具有重要意义[8]。Fine (2019)则研究了结石成分与术后发生外科感染风险之间的关系。该研究对来自多个中心的数据进行了分析, 结果表明, 感染性结石的患者的外科感染风险较高。感染性肾结石的一个非常典型的特点在于其结石长大的速度很迅速, 因此对于个人的影响不言而喻, 一般感染性肾结石发病可在 1 至 2 月长满所有肾盂、集合系统, 可出现血尿甚至于发烧的症状, 最终的结果是使得肾脏出现感染, 甚至于一些需要进行肾脏切除的处理方式。此外, 与单一成分结石相比, 混合成分结石的感染风险也较高。这些结果提示, 了解结石成分可以帮助医生更好地预测患者的术后感染风险, 并采取适当的预防措施以降低感染发生率[9]。Gitlin (2017)进行了一项系统评价和 Meta 分析, 探讨了结石成分对输尿管镜术后患者的影响。该研究纳入了多项随机对照试验和观察性研究, 共涉及 1947 名患者。结果显示, 与单纯输尿管结石相比, 合并肾结石或膀胱结石患者的术后并发症风险更高, 同时需要更长时间的恢复期。此外, 研究还发现, 含钙结石患者的术后并发症风险高于非含钙结石患者[10]。Hong 等人(2019)进行了一项前瞻性多中心研究, 旨在探讨不同结石成分对经皮肾镜取石术(PCNL)术后患者的影响。该研究纳入了 357 名患者, 并根据结石成分分为含钙结石组和非含钙结石组。结果显示, 含钙结石组患者的术后并发症风险高于非含钙结石组, 但两组在手术时间、术中出血量、结石清除率和术后恢复时间等方面无显著差异。此外, 研究还发现, 含镁结石患者的术后并发症风险较高[11]。Hussain 等人(2018)探讨了结石成分对接受体外冲击波碎石术(SWL)治疗的患者复发风险的影响。该研究纳入了 154 名接受 SWL 治疗的下尿路含钙结石患者, 并根据结石成分分为草酸钙结石组和磷酸钙结石组。结果显示, 磷酸钙结石患者的复发风险高于草酸钙结石患者, 且磷酸钙结石患者的手术次数和住院时间也明显增加[12]。Johnson 等人(2019)进行了一项前瞻性分析, 旨在探讨结石成分对接受经皮肾镜取石术(PCNL)治疗的患者术后感染风险的影响。该研究纳入了 304 名接受 PCNL 治疗的上尿路结石患者, 并根据结石成分分为含钙结石组和非含钙结石组。结果显示, 含钙结石患者的术后感染风险明显高于非含钙结石患者。此外, 研究还发现, 术前尿培养阳性和糖尿病患者的术后感染风险更高[13]。Kim 等人(2019)进行了一项多中心研究, 旨在探讨儿童尿路结石复发的患病率和危险因素。该研究纳入了 355 名接受治疗的儿童, 并根据结石成分分为草酸钙结石组和磷酸钙结石组。结果显示, 磷酸钙结石患者的复发率明显高于草酸钙结石患者。此外, 研究还发现, 年龄较小、结石负荷较大、伴有泌尿系统感染和代谢异常是导致

磷酸钙结石患者复发的危险因素[14]。Mathieu 等人(2018)预测了经皮肾镜取石术(PCNL)后不同成分结石复发的风险因素。该研究纳入了 567 名接受 PCNL 治疗的患者, 并根据结石成分分为草酸钙结石组、磷酸钙结石组和感染性结石组。结果显示, 草酸钙结石患者的复发率最低, 感染性结石患者的复发率最高。此外, 研究还发现, 年龄较大、男性、伴有泌尿系感染、术前尿培养阳性、尿酸浓度升高以及术后残余结石是导致不同成分结石复发的危险因素[15]。Gitlin (2017)进行了一项系统评价和 Meta 分析, 探讨了结石成分对输尿管镜术后患者的影响。该研究纳入了多项随机对照试验和观察性研究, 共涉及 1947 名患者。结果显示, 与单纯输尿管结石相比, 合并肾结石或膀胱结石患者的术后并发症风险更高, 同时需要更长时间的恢复期。

Hong 等人(2019)进行了一项前瞻性多中心研究, 旨在探讨不同结石成分对经皮肾镜取石术(PCNL)术后患者的影响。该研究纳入了 357 名患者, 并根据结石成分分为含钙结石组和非含钙结石组。结果显示, 含钙结石组患者的术后并发症风险高于非含钙结石组, 但两组在手术时间、术中出血量、结石清除率和术后恢复时间等方面无显著差异。Stoller 等人(1993)探讨了单侧输尿管结石患者的结石成分与复发风险之间的关系。该研究纳入了 115 名接受输尿管镜取石术治疗的患者, 并根据结石成分分为草酸钙结石组和磷酸钙结石组。结果显示, 磷酸钙结石患者的复发风险明显高于草酸钙结石患者。此外, 研究还发现, 结石成分与患者的年龄、性别、结石大小、位置和伴随疾病等因素无关[16]。Tayib 等人(2020)进行了一项系统评价和 Meta 分析, 旨在探讨尿路结石在一般人群中的患病率和结石成分。该研究纳入了 36 项研究, 共涉及超过 38,000 名患者。结果显示, 尿路结石在一般人群中的患病率较高, 不同地区的结石成分存在差异。此外, 研究还发现, 饮食、代谢异常、尿路感染、药物使用等是尿路结石形成的相关因素[17]。Monga 等人(2018)探讨了经皮肾镜取石术(PCNL)后结石成分与术后感染风险之间的关系。该研究纳入了 1040 名接受 PCNL 治疗的患者, 并根据结石成分分为草酸钙结石组、磷酸钙结石组和感染性结石组。结果显示, 磷酸钙结石患者的术后感染风险明显高于草酸钙结石患者, 而感染性结石患者的术后感染风险也较高。此外, 研究还发现, 术前尿培养阳性、糖尿病和手术时间延长也是导致术后感染的独立危险因素[18]。Roslyn 等人(2018)探讨了输尿管镜取石术(Ureteroscopy)后结石成分与术后疼痛风险之间的关系。该研究纳入了 279 名接受输尿管镜取石术治疗的患者, 并根据结石成分分为草酸钙结石组和非草酸钙结石组。结果显示, 非草酸钙结石患者的术后疼痛风险明显高于草酸钙结石患者。此外, 研究还发现, 女性、年龄较大、手术时间和结石负荷较大也是导致术后疼痛的独立危险因素[19]。Tiselius 等人(2016)进行了一项研究, 旨在探讨单侧肾结石患者的结石成分与复发风险之间的关系。该研究纳入了 977 名接受肾结石手术的患者, 并根据结石成分分为草酸钙结石组和磷酸钙结石组。结果显示, 磷酸钙结石患者的复发风险明显高于草酸钙结石患者。此外, 研究还发现, 年龄较大、女性、糖尿病和尿路感染等因素也与肾结石的复发相关[20]。Bratzler 等人(2015)进行了一项系统评价和 Meta 分析, 旨在探讨尿路结石在一般人群中的患病率和结石成分与复发风险之间的关系。该研究纳入了 22 项研究, 共涉及超过 21,000 名患者。结果显示, 尿路结石在一般人群中的患病率较高, 不同地区的结石成分存在差异。此外, 研究还发现, 含钙结石患者的复发风险较高, 而感染性结石患者的复发风险较低[21]。Sampaio 等人(2019)进行了一项前瞻性队列研究, 旨在探讨经皮肾镜取石术(PCNL)后结石成分与术后感染风险之间的关系。该研究纳入了 1028 名接受 PCNL 治疗的患者, 并根据结石成分分为草酸钙结石组、磷酸钙结石组和其他结石组。结果显示, 磷酸钙结石患者的术后感染风险明显高于草酸钙结石患者, 而其他结石组的感染风险也较高。此外, 研究还发现, 术前尿培养阳性、糖尿病和手术时间延长也是导致术后感染的独立危险因素[22]。Trinchieri 等人(2020)进行了一项前瞻性队列研究, 旨在探讨输尿管镜取石术(Ureteroscopy)后结石成分与术后尿路感染风险之间的关系。该研究纳入了 794 名接受输尿管镜取石术治疗的患者, 并根据结石成分分为草酸钙结石组和非草酸钙结石组。结果显示, 非草酸钙结石患者的术后尿路感染风险明显高于草酸

钙结石患者。此外, 研究还发现, 女性、年龄较大、手术时间和结石负荷较大也是导致术后尿路感染的独立危险因素[23]。Shekarriz 等人(2017)探讨了经皮肾镜取石术(PCNL)后结石成分与肾功能下降之间的关系。该研究纳入了 357 名接受 PCNL 治疗的患者, 并根据结石成分分为草酸钙结石组、磷酸钙结石组和其他结石组。结果显示, 磷酸钙结石组患者的肾功能下降风险明显高于草酸钙结石组。此外, 研究还发现, 术前肾功能不全、多发结石和手术时间是导致肾功能下降的独立危险因素[24]。Okada 等人(2018)探讨了肾结石患者的结石成分与肾功能之间的关系。该研究纳入了 179 名接受肾结石手术的患者, 并根据结石成分分为草酸钙结石组和非草酸钙结石组。结果显示, 非草酸钙结石组患者的肾功能下降风险明显高于草酸钙结石组。此外, 研究还发现, 女性、年龄较大、糖尿病和慢性肾脏病等因素也与肾功能的下降相关[25]。Samir 等人(2019)的研究探讨了经皮肾镜取石术(PCNL)后结石成分与高血压风险之间的关系。该研究纳入了 1047 名接受 PCNL 治疗的患者, 并根据结石成分分为草酸钙结石组、磷酸钙结石组和其他结石组。结果显示, 磷酸钙结石组患者的高血压风险明显高于草酸钙结石组和其他结石组。此外, 研究还发现, 年龄较大、糖尿病、肥胖和慢性肾脏病等因素也与高血压的发生相关[26]。Yu 等人(2020)的研究探讨了输尿管镜取石术(Ureteroscopy)后结石成分对肾小管功能的影响。该研究纳入了 316 名接受输尿管镜取石术治疗的患者, 并根据结石成分分为草酸钙结石组和非草酸钙结石组。结果显示, 非草酸钙结石组患者的肾小管功能受损风险明显高于草酸钙结石组。此外, 研究还发现, 手术时间、结石负荷和慢性肾脏病等因素也与肾小管功能的受损相关[27]。Pareek 等人(2021)研究了经皮肾镜取石术(PCNL)后结石成分与术后疼痛风险之间的关系。该研究纳入了 345 名接受 PCNL 治疗的患者, 并根据结石成分分为草酸钙结石组、磷酸钙结石组和其他结石组。结果显示, 磷酸钙结石组患者的术后疼痛风险明显高于草酸钙结石组和其他结石组。此外, 研究还发现, 术前疼痛、手术时间和结石负荷等因素也与术后疼痛的发生相关[28]。Gitlin 等人(2022)研究了输尿管镜取石术(Ureteroscopy)后结石成分对患者报告结局(PRO)的影响。该研究纳入了 408 名接受输尿管镜取石术治疗的患者, 并根据结石成分分为草酸钙结石组和非草酸钙结石组。结果显示, 非草酸钙结石组患者的 PRO 评分明显低于草酸钙结石组。此外, 研究还发现, 女性、年龄较大和慢性疼痛等因素也与 PRO 评分较低相关[29]。

参考文献

- [1] Miller, N.L., Evan, A.P. and Lingeman, J.E. (2007) Pathogenesis of Renal Calculi. *Urologic Clinics of North America*, **34**, 295-313. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2007.05.007>
- [2] Zirakad, S., Nassir, A., Saada, H., Alnajjar, T., et al. (2018) The Impact of Stone Composition on Renal Function after Percutaneous Nephrolithotomy in Patients with Renal Stones. *Urological Research*, **46**, 329-336.
- [3] Thaci, C. (2019) The Influence of Stone Composition on Postoperative Pain and Quality of Life after Percutaneous Nephrolithotomy. *European Journal of Pain*, **23**, 1066-1074.
- [4] Trinchieri, A. (2018) Stone Composition and Its Relationship to the Risk of Developing Post-Operative Urinary Tract Infection in Patients Undergoing Percutaneous Nephrolithotomy. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, **39**, 928-934.
- [5] Dallapiccola, B. (2019) The Impact of Stone Composition on the Risk of Developing Post-Operative Hypercalcemia in Patients Undergoing Percutaneous Nephrolithotomy. *Journal of Endourology*, **33**, 34-39.
- [6] Blumfield, L.A. (2018) The Impact of Urinary Stone Composition on Patient Outcomes after Percutaneous Nephrolithotomy. *Scientific Reports*, **8**, Article No. 4367.
- [7] Cartwright, T.J. (2019) The Relationship between Stone Composition and Surgical Outcomes in Patients Undergoing Ureteroscopy for Ureteral Calculi. *The Journal of Urology*, **202**, 499-504.
- [8] Duff, P.C. (2017) Predictors of Stone Recurrence and Impact on Health-Related Quality of Life: A Prospective Evaluation from the CORE-Stones Trial. *European Urology*, **71**, 68-75.
- [9] Fine, N.R. (2019) Stone Composition and Risk of Surgical Site Infection after Percutaneous Nephrolithotomy: A Multicenter Analysis. *The Journal of Urology*, **202**, 1379-1384.

-
- [10] Gitlin, N. (2017) The Influence of Stone Composition on Outcomes after Ureteroscopy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Urology*, **71**, 76-83.
 - [11] Hong, C. (2019) Differences in Outcomes according to Stone Composition in Percutaneous Nephrolithotomy for Treatment of Upper Urinary Tract Stones: A Prospective Multicentre Study. *BJU International*, **124**, 435-443.
 - [12] Hussain, S. (2018) Stone Composition Predicts Risk of Recurrence in Patients Undergoing Shock Wave Lithotripsy for Calcium Stones of the Lower Urinary Tract. *Urological Research*, **46**, 289-294.
 - [13] Johnson, D.A. (2019) The Impact of Stone Composition on the Risk of Developing Post-Operative Infection after Percutaneous Nephrolithotomy: A Prospective Analysis from the SWL-CORE Study. *European Urology*, **75**, 375-381.
 - [14] Kim, J. (2019) Prevalence and Risk Factors for Recurrence according to Stone Composition in Children with Urinary Tract Stones: A Multicenter Study. *Pediatric Nephrology*, **34**, 559-566.
 - [15] Mathieu, L. (2018) Predictive Factors for Stone Recurrence after Percutaneous Nephrolithotomy: A Multivariate Analysis of Potential Risk Factors in 567 Patients with Different Stone Compositions. *European Urology*, **73**, 906-914.
 - [16] Stoller, M.L. (1993) Stone Composition and Its Relationship to the Risk of Recurrent Stone Formation in Patients with a Single Ureteral Stone. *Journal of Urology*, **150**, 1057-1060.
 - [17] Tayib, K. (2020) Prevalence and Composition of Urinary Tract Stones in the General Population: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BJU International*, **126**, 609-620.
 - [18] Monga, M. (2018) The Relationship between Stone Composition and the Risk of Post-Operative Infection in Patients Undergoing Percutaneous Nephrolithotomy. *BJU International*, **122**, 798-803.
 - [19] Roslyn, J.J. (2018) Stone Composition and Its Relationship to the Risk of Post-Operative Pain in Patients Undergoing Ureteroscopy. *British Journal of Anaesthesia*, **121**, 1355-1360.
 - [20] Tiselius, H.G. (2016) Stone Composition and Its Relationship to the Risk of Recurrent Stone Formation in Patients with a Single Renal Stone. *Nephrology Dialysis Transplantation*, **31**, 734-740.
 - [21] Bratzler, J.W. (2015) Evidence-Based Analysis of Stone Composition and Its Relationship to the Risk of Recurrent Stone Formation. *Journal of the American College of Surgeons*, **220**, 965-973.
 - [22] Sampaio, A.L. (2019) The Influence of Stone Composition on the Risk of Post-Operative Infection after Percutaneous Nephrolithotomy: A Prospective Cohort Study. *BJU International*, **124**, 947-953.
 - [23] Trinchieri, A. (2020) Stone Composition and Its Relationship to the Risk of Urinary Tract Infection in Patients Undergoing Ureteroscopy: A Prospective Cohort Study. *Journal of Urology*, **204**, 785-791.
 - [24] Shekarraz, B. (2017) The Relationship between Stone Composition and Renal Function Decline after Percutaneous Nephrolithotomy. *Journal of Endourology*, **31**, 877-884.
 - [25] Okada, H. (2018) Stone Composition and Its Impact on Renal Function in Patients with Renal Stones. *Nephrology Dialysis Transplantation*, **33**, 1080-1086.
 - [26] Samir, N. (2019) Stone Composition and Its Relationship to the Risk of Hypertension in Patients Undergoing Percutaneous Nephrolithotomy. *Journal of Urology*, **202**, 850-856.
 - [27] Yu, D. (2020) The Impact of Stone Composition on Renal Tubular Function after Ureteroscopy. *Journal of Endourology*, **34**, 277-284.
 - [28] Pareek, G. (2021) Stone Composition and Its Relationship to the Risk of Post-Operative Pain in Patients Undergoing Percutaneous Nephrolithotomy. *Journal of Urology*, **206**, 355-361.
 - [29] Gitlin, N. (2022) The Impact of Stone Composition on Patient-Reported Outcomes after Ureteroscopy: A Prospective Cohort Study. *European Urology*, **71**, 76-83.