

指南

尿路结石治疗临床实践指南摘要，第三版

宫泽康人、山口聪、井口太郎、池泽一平、 牙穗高宏、高桥聪、Hinotsu Shiro、
 赤仓光一郎、井田志zuka、 石藤典孝，^{1 2 1 1 3 4 5 6 7 8}  
稻野隆明，Yasu 高知美藤，坂本慎一，佐藤芳和，^{9 10 11 12}  
高泽龙二、高山 Tatsya、 久贺正男、宫下幸男、Hamamoto Shuzo、Motoyuki Masai、Masaki Takuro、Matsug
aki Junichi 和 Mugiya Soichi^{13 14 15 16 3 17 18 19 20}   

神奈川医科大学泌尿外科，卡古郡，石川，日本，北斋藤医院泌尿结石医学中心，北海道阿沙井川，日本，名古屋市立大学医学研究生院肾脏泌尿外科，日本，日本国立大学医学院泌尿外科，Itabashi，东京，日本，日本札幌医科大学生物统计学和数据管理，日本北海道札幌，日本日本，日本国立大学医学院西金凯医疗中心，日本日本富冈富冈市大田市石岛市立大学池畔医院泌尿科，池畔，日本，日本日本，^{1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20}

缩写和缩写词

CQ = 临床问题

EBM = 循证医学 ECIRS = 内窥镜

联合肾内手术

ESWL = 体外冲击波碎石术

FRQ = 未来研究问题

f-TUL/URS = 柔性经尿道碎石术/

输尿管镜检查 PNL/PCNL = 经皮

肾脏碎石术

摘要:日本泌尿系结石临床实践指南(日本第3版，2023年)是在日本泌尿外科协会、日本泌尿内科学与机器人学会、日本泌尿石症研究学会领导下制定的。该修订遵循《指南制定的思维手册》(2017)并纳入了2015年进行的一项全国性调查的新发现，该调查强调了自2013年发布之前的指南以来日本尿石症的流行病学特征。本版的一项重大进展是应用系统评价(SR)方法对12个临床问题(CQ)提出建议。进行了定量和定性SR，最终通过指南制定小组21名成员的共识确定了建议。此外，还创建了九种算法来支持基于这些发现的临床决策。这些CQ未解决的主题(被认为是基础知识)在“相关事项说明”部分中概述，其中包括26个项目。本文概述了这些指南。本节确保从业者能够获得全面的信息，涵盖系统评价范围之外的尿石症管理方面。本文概述了该指南，强调了它们在改善尿路结石患者的管理和治疗结果方面的相关性和重要性。该指南旨在成为临床医生的实用资源，在不断发展的尿石症治疗领域中促进循证护理。

关键词:诊断、指南、碎石、复发、尿结石。

通信

宫泽康弘医学博士、哲学博士D.，

神奈川医科大学泌尿外科，乌奇

达，石川 920-0293，日本。

电子邮件:miyazawa@kanazawa-med.ac.

jp

介绍

日本泌尿外科协会、日本泌尿外科学会(现为日本泌尿外科和机器人学会)和日本尿石症研究学会于2013年发布了第二版尿结石管理临床实践指南。

这是根据知识共享署名-非商业-无衍生品许可条款的开放获取文章，允许在任何媒体上使用和分发，前提是正确引用原始作品，使用是非商业性的，并且不进行修改或改编。

2024年11月4日收到;接受

2025年1月24日。

从那时起,新的数据不断积累;2015 年对日本尿石症流行病学特征的全国调查显示,有明确证据表明其与生活方式相关疾病有关。调查还表明,尿路结石发病率有所上升,反映出人口老龄化。此外,使用小直径内窥镜进行经皮肾镜碎石术(PNL/PCNL)、快速普及的柔性经尿道碎石术/输尿管镜检查(f-TUL/URS)以及建立的内镜联合肾内手术(ECIRS)技术导致了上尿路结石内镜治疗的重大变化。因此,根据日本健康护理卓越循证医学研究所(EBM)促进项目(医疗信息网络分发服务:心智)编辑的《实践指南制定手册》(2017),上述三个组织创建了《泌尿道结石管理临床实践指南,第三版》¹

第三版的变化

在第二版(2013)中,根据关键临床问题创建了 38 个临床问题(CQ)。通过文献检索得出相应的临床答案。然而,由于 CQ 不属于 PICO(P:患者、问题、人群、I:干预措施、C:比较、对照、比较、O:结果)格式,因此答案中包含一些教科书描述。自第二版出版以来,医疗实践指南的制定方式发生了重大变化。除了符合国际 EBM 标准的开发方法外,考虑危害与收益平衡的综合证据评估也成为更大的焦点。因此,为了确保第三版指南对患者和医疗保健提供者都更容易理解,提供了一般介绍,解释如何使用指南、实践算法、CQ 和建议、关键词和缩写。这包括 9 种算法和 12 种 CQ 的建议和解释。指南制定政策和流程也进行了详细说明。

每个部分包括有关尿路结石的流行病学和诊断、保守和积极治疗、复发预防以及补充信息。CQ 的选择基于一种算法,该算法代表临床医生之间可能存在临床判断差异的重要临床问题。对于评论部分中信息水平不足的 CQ 部分,提供 26 项“相关事项解释”部分。

算法解释

这些算法旨在协助临床决策,包括诊断、治疗和预防结石复发。

诊断算法

算法 1(图 1)描述了从初步评估到治疗尿路结石的一般临床程序。

初步诊断的关键是对尿路结石的基本评估及其性质和阻塞程度的评估。然后根据是否存在肾积水以及结石的大小选择保守治疗或手术治疗。值得注意的是,梗阻性肾盂肾炎患者应立即转诊至泌尿科医生。与这些相对应的 CQ 是 CQ1、CQ2、CQ3 和 CQ9。

治疗算法

算法 2(图 2)描述了输尿管结石清除的治疗策略。对于直径长度<10 mm 的输尿管结石,建议采用 TUL/URS 或体外冲击波碎石术(ESWL)。对于直径≥10 mm 的患者,建议将 TUL/URS 作为首选,将 ESWL 作为第二选择。相应的 CQ 是 CQ4。

算法 3(图 3)描述了肾结石清除的治疗策略。对于直径较长的肾结石

<10 mm,建议以 ESWL 或 TUL/URS 为首选,PNL/PCNL 为第二选择。对于直径长 10-20 毫米的肾结石,建议 TUL/URS 或 PNL/PCNL 作为首选,ESWL 作为第二选择。对于直径≥20 mm 的肾结石,建议 PNL/PCNL (ECIRS/TAP)作为首选,TUL/URS 为第二选择,ESWL 为第三选择。相应的 CQ 是 CQ5 和 CQ8。

根据所提出的算法,这些指南并未提出去除下尿路结石的治疗策略。然而,膀胱结石清除的手术治疗的概念在第四章的“输尿管下段结石的手术治疗”部分中介绍。由于对于孕妇、儿童、尿路改道或先天性尿路畸形患者的尿石症治疗没有明确的证据,因此在第 4 章的“孕妇和儿童的积极治疗”和“特殊病例的积极治疗”部分提出了治疗尿石症的建议和注意事项。对不适合积极治疗的老年和卧床不起的患者进行保守治疗和治疗的适应症在第 4 章“未接受积极治疗的肾/输尿管结石方法”部分中介绍。

防止复发的算法

算法 4(图 4)描述了所有尿石症患者结石复发的预防方法。对这方面的基本评估包括医学访谈(收集家族史、病史、当前病史和用药史等信息)、分析结石成分、血液检查(肌酐、钙、尿酸、白蛋白、磷、钠、钾和尿酸等参数)以及根据需要进行尿液分析(通常是 pH 和尿沉淀)。为了专门评估尿结石复发高风险的个体,指南建议记录以下参数:血液测试(甲状旁腺激素和血气分析)和 24 小时尿液

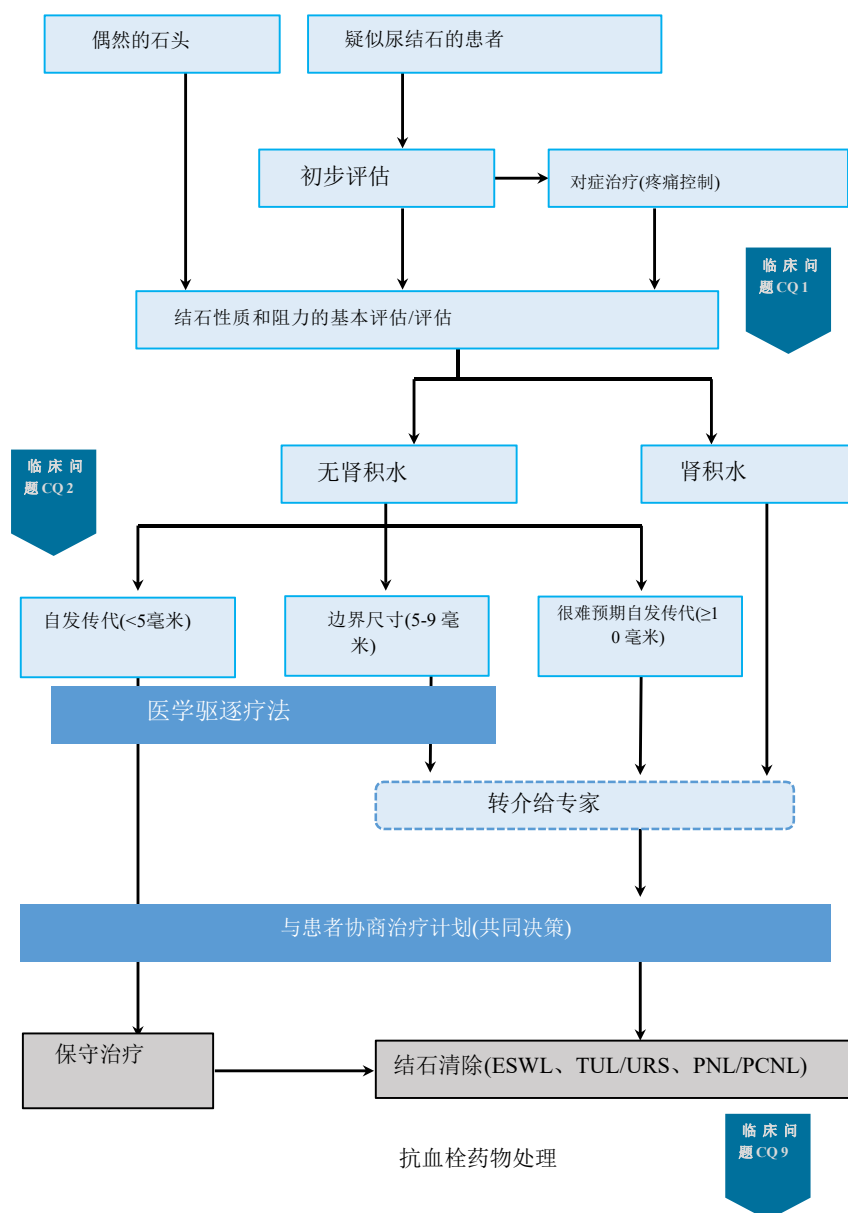


图 1 算法 1:患者从初始评估到治疗完成的临床病程。CQ, 临床问题;ESWL, 体外冲击波碎石术;f-TUL/URS, 柔性经尿道碎石术/输尿管镜检查;PNL/PCNL, 经皮肾镜取石术。

化学特征(肌酐、钙、尿酸、草酸、柠檬酸、钠、镁、磷、尿量和氨基酸)。为防止尿石症患者复发,建议采取以下措施:(1)建议患者每天除餐外至少喝2000毫升水,以产生每日尿量≥2000毫升;(2)提供饮食指导,包括(a)均衡饮食,(b)600-800毫克/天的钙摄入量,(c)限制过量动物蛋白摄入(<1.0克/公斤/天),(d)限制过量盐摄入(男性<7.5克/天,女性<6.5克/天);(3)提供生活方式指导,例如预防肥胖和适度运动。高危患者的具体治疗可能包括饮食指导和药物治疗,具体取决于结石的成分。

算法 5-9(图 5;图 S1-S4)描述了草酸钙、磷酸钙、

尿酸、感染和胱氨酸结石。与这些算法相对应的 CQ 是 CQ10、CQ11 和 CQ12。

临床问题的解释

该指南采用了三项关于诊断和保守治疗的 CQ, 六项涉及手术治疗, 三项侧重于预防复发(表 1)。

诊断和保守治疗的 CQ

CQ1:对于尿路结石引起的梗阻性肾盂肾炎患者,是否建议进行介入治疗(肾造口术或输尿管支架置入术)而不是保守治疗?

建议:对于尿路结石所致梗阻性肾盂肾炎患者,进行介入治疗

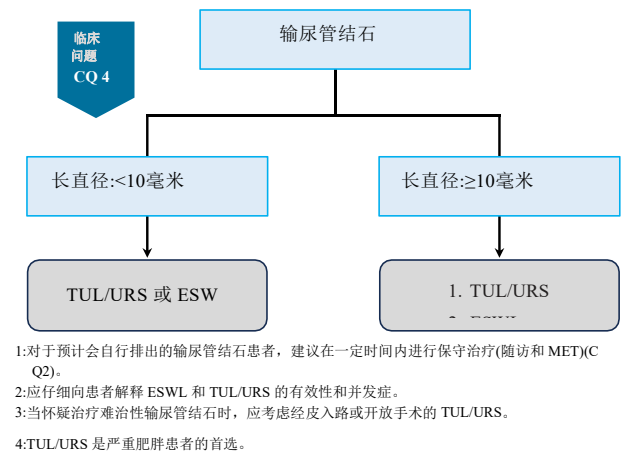


图2算法2:输尿管结石切除的治疗策略。CQ, 临床问题;MET, 医学驱逐疗法;ESWL, 体外冲击波碎石术;f-TUL/URS, 柔性经尿道碎石术/输尿管镜检查。

在某些情况下建议进行肾造口术或输尿管支架置入术。²⁻¹⁰

证据的确定性:C(弱)

本CQ讨论了是否、如何以及何时通过胸液量治疗对尿路结石引起的梗阻性肾盂肾炎患者进行干预。该CQ无法通过随机对照试验进行评估,并且不能提供对患者年龄、一般状况和结石大小等情况的统一看法。该建议不一定适用于一般状况良好且无并发症的患者以及仅使用抗生素有望有所改善的患者。

CQ2:与手术治疗(取石)相比,对于预计会自行排出的上尿路结石患者,是否建议在一定时期内进行保守治疗(观察和排出治疗)?

建议:对于预计会自行排出的上尿路结石患者,建议在一定时间内进行保守治疗(观察和结石排出治疗)。¹¹⁻²⁰

证据的确定性:C(弱)

该CQ检查是否应该对预计会自行排出的上尿路结石患者进行手术治疗,或者如果结石未排出,是否应该在考虑手术治疗之前在一定时期内实施保守治疗。对于预计会自发排出的结石,需要考虑其大小和位置,以及影像学结果,例如计算机断层扫描结果。尺寸>10毫米的石头通常很难通过。尽管目前没有关于保守治疗最佳持续时间的明确证据,但根据经验,患者至少会接受1个月的随访,并且在预计不会有结石移动的情况下进行积极治疗。

CQ3:与不进行药物干预相比,是否建议输尿管结石患者使用药物(α 受体阻滞剂、抗胆碱能药物、钙拮抗剂、水杨酸酯皮提取物和草药)来促进结石排出?

建议:建议输尿管结石患者有条件地使用 α 1受体阻滞剂以促进结石排出。^{12,13,19-43}

证据的确定性:B(中等)

该CQ检查内科治疗清除输尿管结石的有效性。文献中的许多出版物报道了使用 α 1受体阻滞剂促进结石排出,其中一些出版物提出了支持使用坦索罗辛的相对高质量的证据。 α 1受体阻滞剂以外的药物被排除在该建议之外,因为尚未进行对其他药物有足够证据的随机对照试验。然而,由于 α 1受体阻滞剂在日本加速尿路结石清除的健康保险不承保,因此应获得标签外使用知情同意。

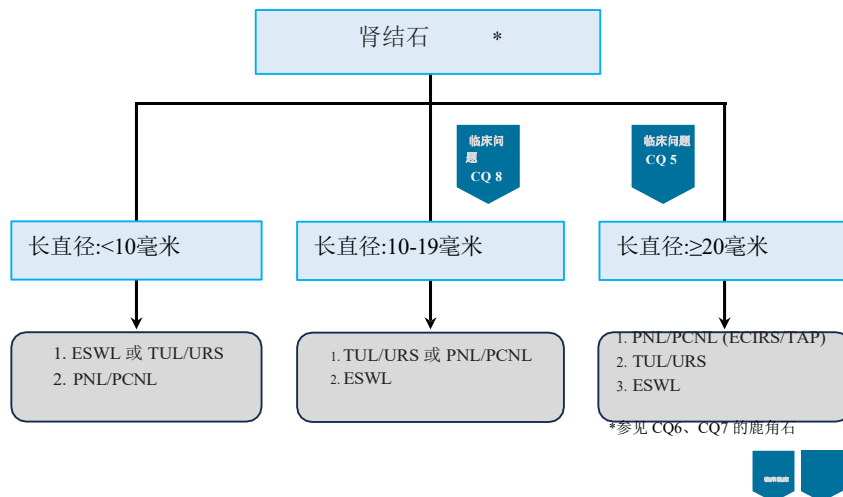


图3算法3:肾结石清除的治疗策略。CQ, 临床问题;ESWL, 体外冲击波碎石术;f-TUL/URS, 柔性经尿道碎石术/输尿管镜检查;PNL/PCNL, 经皮肾镜取石术。

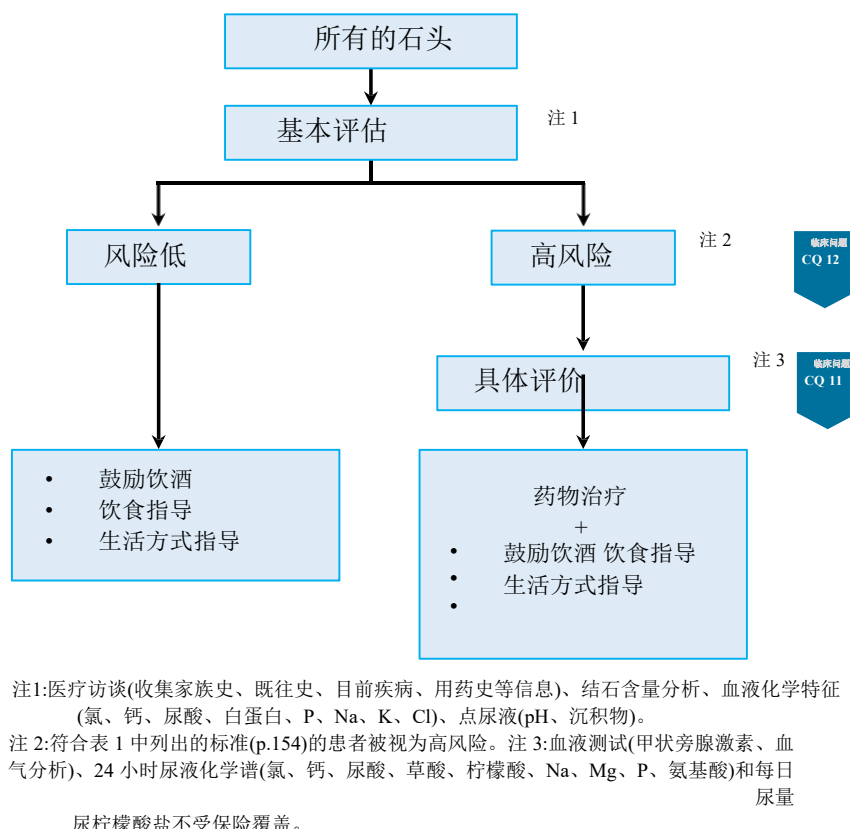


图4 算法4:预防结石复发。C, 氯;Ca, 钙;Cr, 肌酐;K, 钾;镁;Na、钠;P, 磷。

关于手术治疗的 CQ

CQ4:对于输尿管结石 <10 毫米的患者，是否建议使用 TUL/URS 而不是 ESWL?

建议:有条件地建议输尿管结石患者使用 TUL/URS，而不是 ESWL

<10毫米。⁴⁴⁻⁵⁷

证据的确定性:C(弱)

该 CQ 检查了 TUL/URS 和 ESWL 治疗小于 10 毫米的上尿道结石的治疗效果是否存在显著差异。当选择手术治疗(结石清除疗法)治疗小于10 mm的输尿管结石时，应在患者获得有关TUL/URS的优点和缺点的完整解释后选择TUL/URS或ESWL(例如，结石清除率略高，但与ESWL相比，并发症发生率也略高)。

CQ5:与 PNL/PCNL(单独)、f-TUL/URS(单独)或 ESWL 相比，肾结石 ≥20 mm 的患者是否建议使用 ECIRS/TAP?

建议:有条件地推荐 ECIRS/TAP 用于肾结石≥20 mm 的患者。⁵⁸⁻⁶³

证据的确定性:B(中等)

本 CQ 检查这些治疗方法对 ≥20 mm 肾结石的疗效。第二版尿路结石临床实践指南推荐 PNL/PCNL 作为治疗肾脏的首选方法

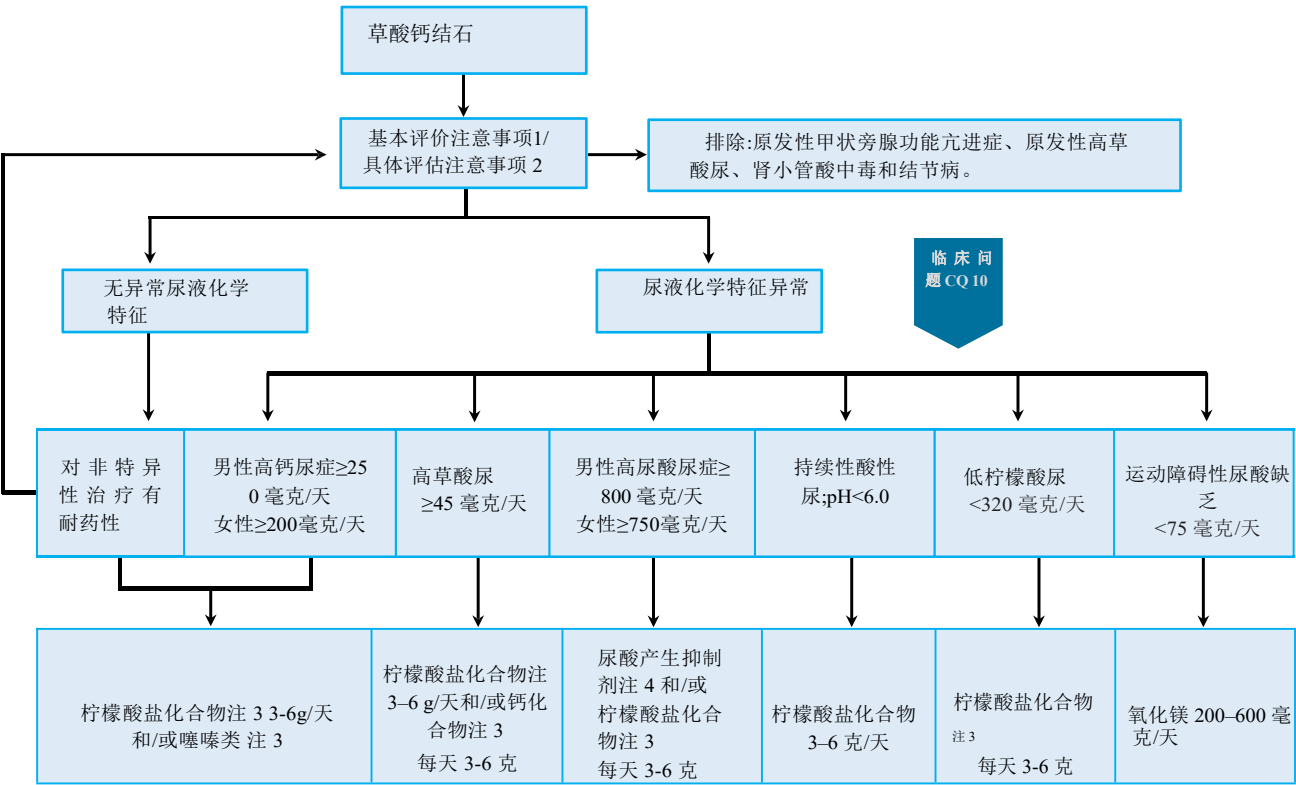
结石≥20毫米。然而，由于腔内泌尿外科装置的最新进展，结合 PNL/PCNL 和 TUL/URS 的 ECIRS/TAP 已被越来越多地推荐。f-TUL/URS 的适应症也在扩大，并且正在针对此类尿路结石进行 ESWL。因此，现在推荐 ECIRS/TAP 用于治疗鹿角结石。

CQ6:对于无临床症状的鹿角结石患者，是否建议进行随访而不是手术治疗(结石取出治疗)?

建议:有条件地建议对无临床症状的鹿角结石患者不要单独进行观察。⁶⁴⁻⁷¹

证据的确定性:C(弱)

鹿角结石是占据肾盂和多发肾盏的结石。鉴于与这些结石相关的肾功能下降和尿路感染的可能性较高，通常建议患有这些结石的患者接受积极的治疗。另一方面，一些鹿角结石可能长时间无临床症状，并且不会损害肾功能。对于老年患者和体能状态较差的患者，治疗干预可能会导致日常生活活动和肾功能下降。本 CQ 从整体状况、肾功能和尿路感染的角度检查了治疗此类结石(结石清除疗法)或观察是否更适合鹿角结石。该建议的另一个条件是可以根据总体临床情况对患者进行随访



注1:医疗访谈(收集家族史、既往史、目前疾病、用药史等信息)、血液化学特征(氯、钙、尿酸、白蛋白、P、Na、K、Cl)、点尿液(pH、沉积物)。
注 2:血液测试(甲状旁腺激素、血气分析)、24 小时尿液化学特征(氯、钙、尿酸、草酸、柠檬酸、Na、Mg、P、氨基酸)和每日尿量。尿柠檬酸盐不受保险覆盖。
注 3:未涵盖保险/标签外使用。
注 4:未承保保险(如果并发高尿酸血症则承保)/标签外使用(适用于高尿酸血症)。图 5.算法 5:预防草酸钙结石复发。

图 5 算法 5:预防草酸钙结石复发。C, 氯;Ca, 钙;Cr, 肌酐;K, 钾;镁;Na, 钠;P, 磷。

判断, 因为许多患者由于一般状况或家人的意愿而无法接受结石的积极治疗。

CQ7:对于鹿角结石患者, 是否建议使用 ECIRS/TAP 而不是单独使用 PNL/PCNL?

建议:有条件地推荐 ECIRS/TAP 用于鹿角结石患者。^{56,57,59,72,73}

证据的确定性:C(弱)

鹿角结石需要多个 PNL/PCNL 或 PNL/PCNL 和 ESWL 的组合。然而, 对于较大且更复杂的结石, ECIRS/TAP(涉及并发 PNL/PCNL 和 TUL/URS)被认为更有效。该 CQ 检查 ECIRS/TAP 对于鹿角结石的初始治疗是否比 PNL/PCNL 更成功、更安全。建议在具有丰富使用该技术经验的中心或熟悉围手术期管理(可能包括围手术期并发症)的受过培训的从业者进行 ECIRS/TAP。

CQ8:对于肾结石≥10 mm 但超过 ECIRS/TAP、PNL/PCNL 或 ESWL <20 mm 的患者, 是否建议使用 f-TUL/URS?

建议:有条件地建议肾结石≥10 mm 但的患者使用 f-TUL/URS <20毫米。⁷⁴⁻⁸⁰

证据的确定性:B(中等)

该 CQ 重新检查了对于 10-20 毫米的肾结石应推荐哪些治疗方法。第二版尿路结石临床实践指南推荐以下治疗策略:ESWL、PNL/PCNL 和 f-TUL/URS 治疗肾盂、上肾盏和中肾盏;下花萼的 PNL/PCNL 和 fTUL/URS。鉴于内窥镜技术的最新进展, ESWL 可以选择在由于医疗环境而无法进行 TUL/URS 的设施中进行。在某些情况下, 当考虑结石体积而不是长度时, 建议使用 PNL/PCNL。每种治疗的优点和缺点

表 1 CQ 列表以及相应的建议和证据的确定性(强度)。

主题临床	问题	推荐	证据的确定性(强度)
CQ1管理 梗阻性肾盂肾炎	对于尿路结石引起的梗阻性肾盂肾炎患者, 是否建议进行积极治疗(肾造口术或输尿管支架置入术)而不是保守治疗?	有条件地建议对尿路结石引起的梗阻性肾盂肾炎患者进行积极治疗(肾造口术或输尿管支架置入术)。	C(弱)
CQ2 泌尿道管理 可以自然排出的石头	对于预计会自然排出的尿路结石患者, 在一定时间内是否建议进行保守治疗(后续观察或排泄疗法)而不是积极治疗(取出结石)?	对于预计会自然排出的上尿路结石患者, 建议在一定时间内进行保守治疗(后续观察或排出疗法)。	C(弱)
CQ3医学	排泄疗法(MET)是施用促进结石通过的药物(a1受体阻滞剂、抗胆碱能药、钙拮抗剂、水杨酸酯皮素提取物、草药)推荐至	有条件地建议输尿管结石患者服用促进结石通过的药物(α受体阻滞剂)。	B(中等)
CQ4 输尿管结石的治疗(	输尿管结石患者不给药?	与 ESWL 相比, 有条件地建议输尿管结石 (<10 mm) 患者使用 TUL/URS。	C(弱)
CQ5 治疗 UL/URS(单独)或 ESWL 相比	<10毫米) Is TUL/URS compared to ESWL recommended for patients with 输尿管结石(<10毫米)? 肾结石 (≥20 mm)I ECIRS/TAP 与 PNL/PCNL(单独)、f-T	有条件地推荐肾结石(≥20 mm)患者使用ECIRS/TAP。	B(中等)
CQ6无临床症状的管理 鹿角石	推荐给肾结石(≥20 mm)患者? 对于无临床症状的鹿角结石患者, 是否建议进行随访观察与积极治疗(结石清除疗法)进行比较?	有条件地建议对无临床症状的鹿角结石患者不进行后续观察。	C(弱)
CQ7 治疗 S/TAP	鹿角石 与推荐的 PNL/PCNL 单一疗法相比, ECIRS	有条件地推荐 ECIRS/TAP 用于鹿角结石患者。	C(弱)
CQ8 治疗 肾结石 (10–20 mm) 与 ECIRS/TAP、PNL/PCNL 或 ESWL 相比, 是否为 f-TUL/URS	鹿角结石患者? 建议肾结石(10-20 毫米)患者使用?	f 有条件地建议肾结石(≥10 mm、<20 mm)患者使用 TUL/URS。	B(中等)
CQ9 患者的管理 抗血栓治疗	对于接受抗血栓治疗的上尿路结石患者, 是否建议在停止抗血栓药物给药后继续抗血栓药物给药时进行 TUL/URS 与 TUL/URS 相比?	有条件地建议接受抗血栓治疗的上尿路结石患者继续使用抗血栓药物时进行 TUL/URS。	C(弱)
CQ10 草酸钙结石	使用各种药物治疗(噻嗪类、柠檬酸草酸钙结石患者的尿化学检测结果异常的制剂、尿酸产生抑制剂、镁制剂)与预防草酸钙结石复发的非药物病例相比?	有条件地建议对尿化学检测结果异常的草酸钙结石患者采用多种药物治疗(噻嗪类、柠檬酸制剂、尿酸产生抑制剂、镁制剂)。	B(中等)
CQ11 24 小时尿液化学测试的有用性	与未实施的病例相比, 对于尿路结石复发风险低或高的患者, 是否采用24小时尿液采集或随机尿样进行尿化学检测, 为调查尿路结石的原因和预防复发而建议?	有条件地建议有尿路结石复发风险的患者使用 24 小时尿液收集进行尿液化学测试。	C(弱)
CQ12 并发症治疗的有用性	与不治疗的病例相比, 治疗患有生活方式相关疾病或代谢综合征(例如糖尿病、高血压、血脂异常)的尿路结石患者的并发症是否可以降低结石复发率?	有条件地推荐治疗伴有生活方式相关疾病或代谢综合征(例如糖尿病、高血压、血脂异常)的尿路结石患者的并发症。	C(弱)

应该进行解释，最终决定应考虑患者的偏好。

CQ9:对于正在接受抗血栓治疗的上尿路结石患者，是否建议继续抗血栓治疗并进行 TUL/URS，而不是停止抗血栓治疗和进行 TUL/URS? 建议:有条件地建议患有上尿路结石的患者接受 TUL/URS，同时注意调整抗血栓治疗。⁸¹⁻⁸⁷

证据的确定性:C(弱)

近年来，越来越多的患者服用抗凝剂和抗血小板药物来治疗和预防脑血管疾病。本 CQ 检查了上尿石症患者在持续抗血小板药物治疗下进行 TUL/URS 的安全性和有效性。虽然在 TUL/URS 期间继续抗血栓治疗时，减少围手术期脑血管和心血管并发症的发生率尚不确定，但对结石清除率也没有影响，只增加轻微出血并发症的发生率。因此，附加条件是，仅在向患者提供有关继续或停止抗血栓治疗的优缺点的完整解释后才应进行 TUL/URS。

预防复发的 CQ

CQ10:是否建议对草酸钙结石且尿液化学检测结果异常的患者给予多种药物治疗(如噻嗪类、柠檬酸制剂、尿酸抑制剂和镁制剂)，超过不给药时间，以防止草酸钙结石复发?

建议:有条件地推荐奥沙酸钙结石和尿液化学检测结果异常的患者使用各种药物疗法，如噻嗪类、柠檬酸制剂、尿酸抑制剂和镁制剂。⁸⁸⁻¹⁰⁸

证据的确定性:B(中等)

目前尚无能够明确预防草酸钙结石(最常见的结石类型)复发的药物。然而，草酸钙结石患者通常会出现其他异常表现，例如某些抑制结石形成的物质缺乏或促进结石形成的其他物质含量过高。该 CQ 检查药物治疗是否有效减少这些异常。药物治疗最终仅适用于复发风险高的患者，前提是附有有关健康饮食和液体摄入的指导。

CQ11:与不检测相比，对于尿石症复发风险低或高的患者，是否建议 24 小时或现场尿液收集，以确定尿结石的原因并预防复发?

建议:有尿结石复发风险的患者有条件地建议进行 24 小时尿液收集。¹⁰⁹⁻¹²⁷

证据的确定性:C(弱)

虽然进行 24 小时尿液收集对于确定尿石症的原因并防止其复发被认为是有用的，但在实践中该程序相当复杂。该 CQ 检查 24 小时尿液收集的有效性和方法，包括是否可以替换点尿样本。在临床实践中，由于无法收集尿液、时间限制和医疗费用，一些患者无法进行 24 小时尿液收集。在这种情况下，人们做出了让步，不应排除使用其他测试来诊断尿结石病因的尝试。

CQ12:对于患有与生活方式相关的疾病或代谢综合征(如糖尿病、高血压或血脂异常)的尿石症患者，是否建议在不治疗的基础上治疗其他合并症以降低尿石症的复发率?

建议:有合并症的生活方式相关疾病或代谢综合征(如糖尿病、高血压、血脂异常和其他相关疾病)的尿石症患者有条件地建议接受合并症的适当治疗。^{92,107,128-131}

证据的确定性:C(弱)

尿石症是一种与生活方式相关疾病和代谢综合征相关的复发性疾病。该 CQ 检查针对糖尿病、高血压或血脂异常的适当治疗是否有效预防尿路结石复发。另一个条件是，有证据支持其建议的治疗剂应仅限于治疗高尿酸血症的别嘌醇，以及治疗血脂异常的二十碳五烯酸和他汀类药物制剂。

相关事项的解釋

CQ 重点关注重要的临床问题，并检查临床判断经常出现分歧的算法分支点。其他未纳入上述文本但对现实世界临床实践很重要的项目(26 项)将在“相关事项解释”部分进行解释。

尿路结石的诊断和保守治疗

本节对梗阻性肾盂肾炎患者、老年患者、长期卧床不起的患者、孕妇和儿童进行临床试验、诊断影像、疼痛缓解、药物排出疗法、初始评估和保守治疗的基本知识进行了解释。

尿结石的手术治疗

本节解释了手术术语的基本概念，包括 ESWL、TUL/URS、PNL/PCNL、ECIRS/TAP、下尿路结石的手术治疗、首选

孕妇、儿童和特殊病例的手术治疗、预计未来几年推出的新的手术疗法以及不应手术治疗的肾结石或输尿管结石。

预防尿路结石复发

本节解释了有关临床测试、后续观察方法、生活方式建议和预防复发的药物治疗的基本信息。

与尿石症相关的补充项目

本补充部分有关尿石症的解释，包括美国泌尿外科协会和欧洲泌尿外科协会指南、基因检测和咨询、药物相关尿石症、目前关于尿石症的发生和治疗的研究进展、该病的医学经济学评估以及有关食物中石相关物质含量的基本信息。^{132,133 134}

结论

尿路结石管理临床实践指南(第三版)尽可能基于医学和科学证据。因此，在确定尿石症的治疗方案时，最好使用这些指南作为参考。然而，在为每位患者决定政策时，应尊重其个人价值观，并结合医务人员做出决定，同时考虑患者的病史和其他因素。本指南旨在为治疗提供指导，并会随着治疗技术的开发和进步而发生变化。因此，根据不断变化的医疗环境和每个患者的独特情况，有必要做出灵活的临床决策。目前关于尿石症的临床研究并不包括许多具有高水平证据的研究，特别是在日本。除了本研究中未采用的CQ之外，本指南中还列出了许多其他重要的临床问题作为未来的研究问题(FRQ)。我们希望积极开展临床研究，以这些FRQ为参考，建立新的证据，并希望今后能够对指南进行修订，更好地适应时代的需要。

致谢

我们要感谢 Editage (www.editage.jp) 的英语编辑。

作者贡献

宫泽康弘:概念化;方法;数据管理;形式分析;监督;资金收购;项目管理;写作——原稿;写作——审查和编辑。Satoshi Yamaguchi:概念化;

方法;调查;验证;形式分析;写作——原稿;监督。井口太郎:概念化;方法;调查;验证;形式分析;写作——原稿;监督。Ippai Chikazawa:概念化;方法;调查;验证;形式分析;写作——原稿。Yasui Takahiro:调查;写作——原稿;形式分析。高桥聪:形式分析。Shiro Hinotsu:概念化;方法;监督。Koichiro Akakura:调查;写作——原稿;形式分析。井田志zuka:调查;写作——原稿;形式分析。Noritaka Ishito:调查;形式分析;写作——原稿。Takaaki Inoue:调查;形式分析;写作——原稿。高知美男康夫:调查;写作——原稿;形式分析。Shinichi Sakamoto:调查;形式分析;写作——原稿。佐藤佳泽:调查;写作——原稿;形式分析。Ryoji Takazawa:调查;写作——原稿;形式分析。高山大雅:调查;形式分析;写作——原稿。辻佳男:调查;形式分析;写作——原稿。宫城幸男:调查;形式分析;写作——原稿。Hamamoto Shuzo:调查;形式分析;写作——原稿。正井元之:调查;写作——原稿;形式分析。Takuro Masaki:调查;写作——原稿;形式分析。Junichi Matsuzaki:调查;形式分析;写作——原稿。宫田市:调查;形式分析;写作——原稿。

利益冲突声明

日本医学科学协会 (JAMS) 2017 年临床实践指南制定资格标准的 COI 管理指南用于监测每位会员的 COI。参与制定这些指南的所有成员的COI声明均经过JUACOI委员会的仔细审查，并发布在网站(https://www.urol.or.jp/lib/files/other/guideline/46_urolithiasis_supplement.pdf)上。在对建议进行投票时，有COI的委员会成员应弃权对CQ的内容进行投票。Katsuhito Miyazawa、Taro Iguchi、Takahiro Yasui、Satoru Takahashi 和 Shinichi Sakamoto 是《国际泌尿外科杂志》编辑委员会成员并共同撰写本文。为了尽量减少偏见，他们被排除在与接受本文发表相关的所有编辑决策之外。

机构评审委员会批准研究方案

不。

知情同意

不。

注册和研究/审判的注册号

不。

动物研究

不。

参考

- Minds Manual Developing Committee, editor. *Minds Manual for Guideline Development 2017 ver. 2.0*. Tokyo: Japan Council for Quality Health Care; 2017.
- Borofsky MS, Walter D, Shah O, Goldfarb DS, Mues AC, Makarov DV. Surgical decompression is associated with decreased mortality in patients with sepsis and ureteral calculi. *J Urol*. 2013;189:946–51.
- Hamasuna R, Takahashi S, Nagae H, Kubo T, Yamamoto S, Arakawa S, et al. Obstructive pyelonephritis as a result of urolithiasis in Japan: diagnosis, treatment and prognosis. *Int J Urol*. 2015;22:294–300.
- Pearle MS, Pierce HL, Miller GL, Summa JA, Mutz JM, Petty BA, et al. Optimal method of urgent decompression of the collecting system for obstruction and infection due to ureteral calculi. *J Urol*. 1998;160:1260–4.
- Yoshimura K, Utsunomiya N, Ichioka K, Ueda N, Matsui Y, Terai A. Emergency drainage for urosepsis associated with upper urinary tract calculi. *J Urol*. 2005;173:458–62.
- Tambo M, Okegawa T, Shishido T, Higashihara E, Nutahara K. Predictors of septic shock in obstructive acute pyelonephritis. *World J Urol*. 2014;32:803–11.
- Nishiguchi S, Branch J, Suganami Y, Kitagawa I, Tokuda Y. Effectiveness of early ureteric stenting for urosepsis associated with urinary tract calculi. *Intern Med*. 2014;53:2205–10.
- Goldsmith ZG, Oredain-McCoy O, Gerber L, Bañez LL, Sopko DR, Miller MJ, et al. Emergent ureteric stent vs percutaneous nephrostomy for obstructive urolithiasis with sepsis: patterns of use and outcomes from a 15-year experience. *BJU Int*. 2013;112:E122–8.
- Rammohan T, Panduranga RK, Prasad DV, Srinivas S, Santhosh B, Sudharshan G, et al. A comparative study of percutaneous nephrostomy versus DJ stenting in infective hydronephrosis in calculous disease. *J Evol Med Dent Sci*. 2015;4:3143–53.
- Ramsey S, Robertson A, Ablett MJ, Meddings RN, Hollins GW, Little B. Evidence-based drainage of infected hydronephrosis secondary to ureteric calculi. *J Endourol*. 2010;24:185–9.
- Shoshany O, Erlich T, Golan S, Kleinmann N, Baniel J, Rosenzweig B, et al. Ureteric stent versus percutaneous nephrostomy for acute ureteral obstruction - clinical outcome and quality of life: a bi-center prospective study. *BMC Urol*. 2019;19:79.
- Ohgaki K. Efficacy of naftopidil as a medical expulsive therapy in Japanese men with ureteral stones: a prospective randomized controlled study. *J Clin Med Res*. 2019;11:495–500.
- Sur RL, Shore N, L'Esperance J, Knudsen B, Gupta M, Olsen S, et al. Silodosin to facilitate passage of ureteral stones: a multi-institutional, randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *Eur Urol*. 2015;67:959–64.
- Yallappa S, Amer T, Jones P, Greco F, Taillly T, Somani BK, et al. Natural history of conservatively managed ureteral stones: analysis of 6600 patients. *J Endourol*. 2018;32:371–9.
- Pearce E, Clement KD, Yallappa S, Aboumarzouk OM. Likelihood of distal ureteric calculi to pass spontaneously: systematic review and cumulative analysis of the placebo arm of randomized-controlled trials. *Urol Int*. 2021;105:71–6.
- Shah TT, Gao C, Peters M, Manning T, Cashman S, Nambiar A, et al. Factors associated with spontaneous stone passage in a contemporary cohort of patients presenting with acute ureteric colic: results from the multi-centre cohort study evaluating the role of inflammatory markers in patients presenting with acute ureteric colic (MIMIC) study. *BJU Int*. 2019;124:504–13.
- Türk C, Petrik A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, et al. EAU guidelines on diagnosis and conservative management of urolithiasis. *Eur Urol*. 2016;69:468–74.
- Simon J, Roumeguere T, Vaessen C, Schulman CC. Conservative management of ureteric stones. *Acta Urol Belg*. 1997;65:7–9.
- Fury JS, Chu K, Banks C, Greenslade J, Keijzers G, Thom O, et al. Distal ureteric stones and tamsulosin: a double-blind, placebo-controlled, randomized, multicenter trial. *Ann Emerg Med*. 2016;67:86–95.e2.
- Dellabella M, Milanese G, Muzzonigro G. Randomized trial of the efficacy of tamsulosin, nifedipine and phloroglucinol in medical expulsive therapy for distal ureteral calculi. *J Urol*. 2005;174:167–72.
- Campschroer T, Zhu X, Vernooij RW, Lock MT. Alpha blockers as medical expulsive therapy for ureteral stones. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;4:CD008509.
- Meltzer AC, Burrows PK, Wolfson AB, Hollander JE, Kurz M, Kirkali Z, et al. Effect of tamsulosin on passage of symptomatic ureteral stones: a randomized clinical trial. *JAMA Intern Med*. 2018;178:1051–7.
- Ye Z, Zeng G, Yang H, Tang K, Zhang X, Li H, et al. Efficacy and safety of tamsulosin in medical expulsive therapy for distal ureteral stones with renal colic: a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Eur Urol*. 2018;73:385–91.
- Elgalaly H, Eliwa A, Seleem M, Salem E, Omran M, Shello H, et al. Silodosin in the treatment of distal ureteric stones in children: a prospective, randomised, placebo-controlled study. *Arab J Urol*. 2017;15:194–8.
- Cho SY, Na W, Lee SW, Cho MC, Oh JJ, Lee S, et al. Medical expulsive therapy for ureter stone using naftopidil: a multicenter, randomized, double-blind, and placebo-controlled trial. *PLoS One*. 2017;12:e0174962.
- Shokeir AA, Tharwat MA, Abolazm AE, Harraz A. Sildenafil citrate as a medical expulsive therapy for distal ureteric stones: a randomised double-blind placebo-controlled study. *Arab J Urol*. 2016;14:1–6.
- Pickard R, Starr K, MacLennan G, Lam T, Thomas R, Burr J, et al. Medical expulsive therapy in adults with ureteric colic: a multicentre, randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2015;386:341–9.
- Aldaqadossi HA, Shaker H, Saifelnasr M, Gaber M. Efficacy and safety of tamsulosin as a medical expulsive therapy for stones in children. *Arab J Urol*. 2015;13:107–11.
- Lee SW, Woo SH, Yoo DS, Park J. Effect of tamsulosin on stone expulsion in proximal ureteral calculi: an open-label randomized controlled trial. *Int J Clin Pract*. 2014;68:216–21.
- Cha WH, Choi JD, Kim KH, Seo YJ, Lee K. Comparison and efficacy of low-dose and standard-dose tamsulosin and alfuzosin in medical expulsive therapy for lower ureteral calculi: prospective, randomized, comparative study. *Korean J Urol*. 2012;53:349–54.
- Chau LH, Tai DCK, Fung BTC, Li JCM, Fan CW, Li MKW. Medical expulsive therapy using alfuzosin for patient presenting with ureteral stone less than 10mm: a prospective randomized controlled trial. *Int J Urol*. 2011;18:510–4.
- Kaneko T, Matsushima H, Morimoto H, Tsuzaka Y, Homma Y. Efficacy of low dose tamsulosin in medical expulsive therapy for ureteral stones in Japanese male patients: a randomized controlled study. *Int J Urol*. 2010;17:462–5.
- Hamidi Madani A, Kazemzadeh M, Pourreza F, Shakiba M, Farzan A, Asadollahzade A, et al. Randomized controlled trial of the efficacy of isosorbide-SR addition to current treatment in medical expulsive therapy for ureteral calculi. *Urol Res*. 2011;39:361–5.
- Sun X, He L, Ge W, Lv J. Efficacy of selective α 1D-blocker naftopidil as medical expulsive therapy for distal ureteral stones. *J Urol*. 2009;181:1716–20.
- Pedro RN, Hinck B, Hendlin K, Feia K, Canales BK, Monga M. Alfuzosin stone expulsion therapy for distal ureteral calculi: a double-blind, placebo controlled study. *J Urol*. 2008;179:2244–7.
- Wang CJ, Huang SW, Chang CH. Efficacy of an α 1 blocker in expulsive therapy of lower ureteral stones. *J Endourol*. 2008;22:41–6.
- Itoh Y, Okada A, Yasui T, Hamamoto S, Hirose M, Kojima Y, et al. Efficacy of selective α 1A adrenoceptor antagonist silodosin in the medical expulsive therapy for ureteral stones. *Int J Urol*. 2011;18:672–4.
- Zhang Y, Ouyang W, Li H, Liu H, Yuan P, Lu H, et al. Cost-effectiveness of medical expulsive therapy with α -blockers for large distal ureteral stones in China. *Urol J*. 2020;17:462–8.
- Theriault B, Morin F, Cloutier J. Safety and efficacy of tamsulosin as medical expulsive therapy in pregnancy. *World J Urol*. 2020;38:2301–6.
- Campschroer T, Zhu X, Vernooij RWM, Lock TMTW. α -Blockers as medical expulsive therapy for ureteric stones. *BJU Int*. 2018;122:932–45.

- 41 Pickard R, Starr K, MacLennan G, Kilonzo M, Lam T, Thomas R, et al. Use of drug therapy in the management of symptomatic ureteric stones in hospitalised adults: a multicentre, placebo-controlled, randomised controlled trial and cost-effectiveness analysis of a calcium channel blocker (nifedipine) and an alpha-blocker (tamsulosin) (the SUSPEND trial). *Health Technol Assess*. 2015;19:1–171.
- 42 Hollingsworth JM, Norton EC, Kaufman SR, Smith RM, Wolf JS Jr, Hollenbeck BK. Medical expulsive therapy versus early endoscopic stone removal for acute renal colic: an instrumental variable analysis. *J Urol*. 2013;190:882–7.
- 43 Bensalah K, Pearle M, Lotan Y. Cost-effectiveness of medical expulsive therapy using alpha-blockers for the treatment of distal ureteral stones. *Eur Urol*. 2008;53:411–8.
- 44 Kumar A, Nanda B, Kumar N, Kumar R, Vasudeva P, Mohanty NK. A prospective randomized comparison between shockwave lithotripsy and semirigid ureteroscopy for upper ureteral stones <2 cm: a single center experience. *J Endourol*. 2015;29:47–51.
- 45 Park HK, Paick SH, Oh SJ, Kim HH. Ureteroscopic lithotripsy under local anesthesia: analysis of the effectiveness and patient tolerability. *Eur Urol*. 2004;45:670–3.
- 46 Grivas N, Thomas K, Drake T, Donaldson J, Neisius A, Petrik A, et al. Imaging modalities and treatment of paediatric upper tract urolithiasis: a systematic review and update on behalf of the EAU urolithiasis guidelines panel. *J Pediatr Urol*. 2020;16:612–24.
- 47 Geraghty RM, Jones P, Herrmann TRW, Aboumarzouk O, Somani BK. Ureteroscopy is more cost effective than shock wave lithotripsy for stone treatment: systematic review and meta-analysis. *World J Urol*. 2018;36:1783–93.
- 48 Hyams ES, Monga M, Pearle MS, Antonelli JA, Semins MJ, Assimos DG, et al. A prospective, multi-institutional study of flexible ureteroscopy for proximal ureteral stones smaller than 2 cm. *J Urol*. 2015;193:165–9.
- 49 Polat F, Yesil S, Ak E, Farahvash A, Karaoglan U, Biri H, et al. Safety of ESWL in elderly: evaluation of independent predictors and comorbidity on stone-free rate and complications. *Geriatr Gerontol Int*. 2012;12:413–7.
- 50 Salem HK. A prospective randomized study comparing shock wave lithotripsy and semirigid ureteroscopy for the management of proximal ureteral calculi. *Urology*. 2009;74:1216–21.
- 51 Murota-Kawano A, Ohya K, Sekine H. Outpatient basis extracorporeal shock wave lithotripsy for ureter stones: efficacy of the third generation lithotripter as the first line treatment. *Int J Urol*. 2008;15:210–5.
- 52 Kijvikai K, Haleblan GE, Preminger GM, de la Rosette J. Shock wave lithotripsy or ureteroscopy for the management of proximal ureteral calculi: an old discussion revisited. *J Urol*. 2007;178:1157–63.
- 53 Karlsen SJ, Renkel J, Tahir AR, Angelsen A, Diep LM. Extracorporeal shockwave lithotripsy versus ureteroscopy for 5- to 10-mm stones in the proximal ureter: prospective effectiveness patient-preference trial. *J Endourol*. 2007;21:28–33.
- 54 Cheung MC, Lee F, Yip SK, Tam PC. Outpatient holmium laser lithotripsy using semirigid ureteroscope. Is the treatment outcome affected by stone load? *Eur Urol*. 2001;39:702–8.
- 55 Zhong W, Zhao Z, Wang L, Swami S, Zeng G. Percutaneous-based management of staghorn calculi in solitary kidney: combined mini percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery. *Urol Int*. 2015;94:70–3.
- 56 Wen J, Xu G, Du C, Wang B. Minimally invasive percutaneous nephrolithotomy versus endoscopic combined intrarenal surgery with flexible ureteroscope for partial staghorn calculi: a randomised controlled trial. *Int J Surg*. 2016;28:22–7.
- 57 Hamamoto S, Yasui T, Okada A, Taguchi K, Kawai N, Ando R, et al. Endoscopic combined intrarenal surgery for large calculi: simultaneous use of flexible ureteroscopy and mini-percutaneous nephrolithotomy overcomes the disadvantages of percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol*. 2014;28:28–33.
- 58 Nuño de la Rosa I, Palmero JL, Miralles J, Pastor JC, Benedicto A. A comparative study of percutaneous nephrolithotomy in supine position and endoscopic combined intrarenal surgery with flexible instrument. *Actas Urol Esp*. 2014;38:14–20.
- 59 Zhao F, Li J, Tang L, Li C. A comparative study of endoscopic combined intrarenal surgery (ECIRS) in the Galdakao-modified supine valdivia (GMSV) position and minimally invasive percutaneous nephrolithotomy for complex nephrolithiasis: a retrospective single-center study. *Urolithiasis*. 2021;49:161–6.
- 60 Bryniarski P, Paradysz A, Zyczkowski M, Kupilas A, Nowakowski K, Bogacki R. A randomized controlled study to analyze the safety and efficacy of percutaneous nephrolithotripsy and retrograde intrarenal surgery in the management of renal stones more than 2 cm in diameter. *J Endourol*. 2012;26:52–7.
- 61 Karakoyunlu N, Goktug G, Sener NC, Zengin K, Nalbant I, Ozturk U, et al. A comparison of standard PCNL and staged retrograde FURS in pelvis stones over 2 cm in diameter: a prospective randomized study. *Urolithiasis*. 2015;43:283–7.
- 62 Albala DM, Assimos DG, Clayman RV, Denstedt JD, Grasso M, Gutierrez-Aceves J, et al. Lower pole I: a prospective randomized trial of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrostolithotomy for lower pole nephrolithiasis-initial results. *J Urol*. 2001;166:2072–80.
- 63 Yuruk E, Binbay M, Sari E, Akman T, Altinyay E, Baykal M, et al. A prospective, randomized trial of management for asymptomatic lower pole calculi. *J Urol*. 2010;183:1424–8.
- 64 Morgan TN, Shahait M, Maganty A, Ost M, Jackman S, Averch T, et al. Conservative management of staghorn calculi: when is it safe? *J Endourol*. 2018;32:541–5.
- 65 Deutsch PG, Subramonian K. Conservative management of staghorn calculi: a single-centre experience. *BJU Int*. 2016;118:444–50.
- 66 Rous SN, Turner WR. Retrospective study of 95 patients with staghorn calculus disease. *J Urol*. 1977;118:902–4.
- 67 Patodia M, Goel A, Singh V, Singh BP, Sinha RJ, Kumar M, et al. Are there any predictors of pyonephrosis in patients with renal calculus disease? *Urolithiasis*. 2017;45:415–20.
- 68 Koga S, Arakaki Y, Matsuoka M, Ohyama C. Staghorn calculi-long-term results of management. *Br J Urol*. 1991;68:122–4.
- 69 Blandy JP, Singh M. The case for a more aggressive approach to staghorn stones. *J Urol*. 1976;115:505–6.
- 70 Johnston MJ, Nkwam N, Eaton J. Large staghorn calculus presenting as a loin abscess and complicated by an abdominal aortic aneurysm. *Urology*. 2013;81:e21–2.
- 71 Friedl A, Tuerk C, Schima W, Broessner C. Xanthogranulomatous pyelonephritis with staghorn calculus, acute gangrenous appendicitis and enterocolitis: a multidisciplinary challenge of kidney-preserving conservative therapy. *Curr Urol*. 2015;8:162–5.
- 72 Usui K, Komeya M, Taguri M, Kataoka K, Asai T, Ogawa T, et al. Minimally invasive versus standard endoscopic combined intrarenal surgery for renal stones: a retrospective pilot study analysis. *Int Urol Nephrol*. 2020;52:1219–25.
- 73 Leng S, Xie D, Zhong Y, Huang M. Combined single-tract of minimally percutaneous nephrolithotomy and flexible ureteroscopy for staghorn calculi in oblique supine lithotomy position. *Surg Innov*. 2018;25:22–7.
- 74 Jin L, Yang B, Zhou Z, Li N. Comparative efficacy on flexible ureteroscopy lithotripsy and miniaturized percutaneous nephrolithotomy for the treatment of medium-sized lower-pole renal calculi. *J Endourol*. 2019;33:914–9.
- 75 Zhang H, Hong TY, Li G, Jiang N, Hu C, Cui X, et al. Comparison of the efficacy of ultra-mini PCNL, flexible ureteroscopy, and shock wave lithotripsy on the treatment of 1-2 cm lower pole renal calculi. *Urol Int*. 2019;102:153–9.
- 76 Zeng G, Zhang T, Agrawal M, He X, Zhang W, Xiao K, et al. Super-mini percutaneous nephrolithotomy (SMP) vs retrograde intrarenal surgery for the treatment of 1-2 cm lower-pole renal calculi: an international multicentre randomised controlled trial. *BJU Int*. 2018;122:1034–40.
- 77 Bozzini G, Verze P, Arcaniolo D, Dal Piaz O, Buffi NM, Guazzoni G, et al. A prospective randomized comparison among SWL, PCNL and RIRS for lower calyceal stones less than 2 cm: a multicenter experience: a better understanding on the treatment options for lower pole stones. *World J Urol*. 2017;35:1967–75.
- 78 Kumar A, Kumar N, Vasudeva P, Kumar Jha S, Kumar R, Singh H. A prospective, randomized comparison of shock wave lithotripsy, retrograde intrarenal surgery and miniperc for treatment of 1 to 2 cm radiolucent lower calyceal renal calculi: a single center experience. *J Urol*. 2015;193:160–4.
- 79 Mokhless IA, Abdeldaeim HM, Saad A, Zahran AR. Retrograde intrarenal surgery monotherapy versus shock wave lithotripsy for stones 10 to 20 mm in preschool children: a prospective, randomized study. *J Urol*. 2014;191:1496–9.
- 80 Singh BP, Prakash J, Sankhwar SN, Dhakad U, Sankhwar PL, Goel A, et al. Retrograde intrarenal surgery vs extracorporeal shock wave lithotripsy

- for intermediate size inferior pole calculi: a prospective assessment of objective and subjective outcomes. *Urology*. 2014;83:1016–22.
- 81 Westerman ME, Scales JA, Sharma V, Gearman DJ, Ingimarsson JP, Krambeck AE. The effect of anticoagulation on bleeding-related complications following ureteroscopy. *Urology*. 2017;100:45–52.
 - 82 Westerman ME, Sharma V, Scales J, Gearman DJ, Ingimarsson JP, Krambeck AE. The effect of antiplatelet agents on bleeding-related complications after ureteroscopy. *J Endourol*. 2016;30:1073–8.
 - 83 Altay B, Erkurt B, Albayrak S. A review study to evaluate holmium:YAG laser lithotripsy with flexible ureteroscopy in patients on ongoing oral anticoagulant therapy. *Lasers Med Sci*. 2017;32:1615–9.
 - 84 Elbir F, Basibuyuk L, Topaktas R, Kardas S, Tosun M, Tepeler A, et al. Flexible ureteroscopy results: analysis of 279 cases. *Turk J Urol*. 2015;41:113–8.
 - 85 Toepfer NJ, Baylor K, Henry Y, Simmons J, Berger PB. The effect of antiplatelet and anticoagulant therapy on the clinical outcome of patients undergoing ureteroscopy. *Urology*. 2013;82:773–9.
 - 86 Turna B, Stein RJ, Smaldone MC, Santos BR, Kefer JC, Jackman SV, et al. Safety and efficacy of flexible ureterorenoscopy and holmium:YAG lithotripsy for intrarenal stones in anticoagulated cases. *J Urol*. 2008;179:1415–9.
 - 87 Hiller SC, Qi J, Leavitt D, Frontera JR, Jafri SM, Hollingsworth JM, et al. Ureteroscopy in patients taking anticoagulant or antiplatelet therapy: practice patterns and outcomes in a surgical collaborative. *J Urol*. 2021;205:833–40.
 - 88 Ettinger B, Pak CY, Citron JT, Thomas C, Adams-Huet B, Vangessel A. Potassium-magnesium citrate is an effective prophylaxis against recurrent calcium oxalate nephrolithiasis. *J Urol*. 1997;158:2069–73.
 - 89 Arrabal-Martín M, Fernández-Rodríguez A, Arrabal-Polo MA, García-Ruiz MJ, Zuluaga-Gómez A. Extracorporeal renal lithotripsy: evolution of residual lithiasis treated with thiazides. *Urology*. 2006;68:956–9.
 - 90 Barcelo P, Wuhl O, Servitge E, Rousaud A, Pak CY. Randomized double-blind study of potassium citrate in idiopathic hypocitraturic calcium nephrolithiasis. *J Urol*. 1993;150:1761–4.
 - 91 Ettinger B, Citron JT, Livermore B, Dolman LI. Chlorthalidone reduces calcium oxalate calculous recurrence but magnesium hydroxide does not. *J Urol*. 1988;139:679–84.
 - 92 Ettinger B, Tang A, Citron JT, Livermore B, Williams T. Randomized trial of allopurinol in the prevention of calcium oxalate calculi. *N Engl J Med*. 1986;315:1386–9.
 - 93 Brocks P, Dahl C, Wolf H, Transbøl I. Do thiazides prevent recurrent idiopathic renal calcium stones? *Lancet*. 1981;2:124–5.
 - 94 Scholz D, Schwille PO, Sigel A. Double-blind study with thiazide in recurrent calcium lithiasis. *J Urol*. 1982;128:903–7.
 - 95 Laerum E, Larsen S. Thiazide prophylaxis of urolithiasis. A double-blind study in general practice. *Acta Med Scand*. 1984;215:383–9.
 - 96 Mortensen JT, Schultz A, Ostergaard AH. Thiazides in the prophylactic treatment of recurrent idiopathic kidney stones. *Int Urol Nephrol*. 1986;18:265–9.
 - 97 Soyğür T, Akbay A, Kεupeli S. Effect of potassium citrate therapy on stone recurrence and residual fragments after shockwave lithotripsy in lower caliceal calcium oxalate urolithiasis: a randomized controlled trial. *J Endourol*. 2002;16:149–52.
 - 98 Cicerello E, Merlo F, Gambaro G, Maccatrozzo L, Fandella A, Baggio B, et al. Effect of alkaline citrate therapy on clearance of residual renal stone fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy in sterile calcium and infection nephrolithiasis patients. *J Urol*. 1994;151:5–9.
 - 99 Borghi L, Meschi T, Guerra A, Novarini A. Randomized prospective study of a nonthiazide diuretic, indapamide, in preventing calcium stone recurrences. *J Cardiovasc Pharmacol*. 1993;22 Supplement 6:S78–86.
 - 100 Ohkawa M, Tokunaga S, Nakashima T, Orito M, Hisazumi H. Thiazide treatment for calcium urolithiasis in patients with idiopathic hypercalciuria. *Br J Urol*. 1992;69:571–6.
 - 101 Hofbauer J, Hεobarth K, Szabo N, Marberger M. Alkali citrate prophylaxis in idiopathic recurrent calcium oxalate urolithiasis—a prospective randomized study. *Br J Urol*. 1994;73:362–5.
 - 102 Lojanapiwat B, Tanthanuch M, Pripathanont C, Ratchanon S, Srinualnad S, Tawee monkongsap T, et al. Alkaline citrate reduces stone recurrence and regrowth after shockwave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy. *Int Braz J Urol*. 2011;37:611–6.
 - 103 Phillips R, Hanchanale VS, Myatt A, Somani B, Nabi G, Biyani CS. Citrate salts for preventing and treating calcium containing kidney stones in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015:CD010057.
 - 104 Pearle MS, Roehrborn CG, Pak CY. Meta-analysis of randomized trials for medical prevention of calcium oxalate nephrolithiasis. *J Endourol*. 1999;13:679–85.
 - 105 Escribano J, Balaguer A, Pagone F, Feliu A, Roqu e I, Figuls M. Pharmacological interventions for preventing complications in idiopathic hypercalciuria. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;2009:CD004754.
 - 106 Fink HA, Wilt TJ, Eidman KE, Garimella PS, MacDonald R, Rutks IR, et al. Medical management to prevent recurrent nephrolithiasis in adults: a systematic review for an American College of Physicians Clinical Guideline. *Ann Intern Med*. 2013;158:535–43.
 - 107 Goldfarb DS, MacDonald PA, Gunawardhana L, Chefo S, McLean L. Randomized controlled trial of febuxostat versus allopurinol or placebo in individuals with higher urinary uric acid excretion and calcium stones. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013;8:1960–7.
 - 108 Skolarikos A, Straub M, Knoll T, Sarica K, Seitz C, Petrik A, et al. Metabolic evaluation and recurrence prevention for urinary stone patients: EAU guidelines. *Eur Urol*. 2015;67:750–63.
 - 109 Hong YH, Dublin N, Razack AH, Mohd MA, Husain R. Twenty-four hour and spot urine metabolic evaluations: correlations versus agreements. *Urology*. 2010;75:1294–8.
 - 110 Strohmaier WL, Hoelz KJ, Bichler KH. Spot urine samples for the metabolic evaluation of urolithiasis patients. *Eur Urol*. 1997;32:294–300.
 - 111 Leslie SW, Sajjad H, Bashir K. 24-hour urine testing for nephrolithiasis interpretation. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
 - 112 Ennis JL, Asplin JR. The role of the 24-h urine collection in the management of nephrolithiasis. *Int J Surg*. 2016;36:633–7.
 - 113 Hsi RS, Sanford T, Goldfarb DS, Stoller ML. The role of the 24-hour urine collection in the prevention of kidney stone recurrence. *J Urol*. 2017;197:1084–9.
 - 114 Torricelli FCM, De S, Liu X, Calle J, Gebreselassie S, Monga M. Can 24-hour urine stone risk profiles predict urinary stone composition? *J Endourol*. 2014;28:735–8.
 - 115 Marchini GS, Ortiz-Alvarado O, Miyaoka R, Kriedberg C, Moeding A, Stessman M, et al. Patient-centered medical therapy for nephrolithiasis. *Urology*. 2013;81:511–6.
 - 116 Healy KA, Hubosky SG, Bagley DH. 24-hour urine collection in the metabolic evaluation of stone formers: is one study adequate? *J Endourol*. 2013;27:374–8.
 - 117 Curhan GC, Willett WC, Speizer FE, Stampfer MJ. Twenty-four-hour urine chemistries and the risk of kidney stones among women and men. *Kidney Int*. 2001;59:2290–8.
 - 118 Karabacak OR, Ipek B, Ozturk U, Demirel F, Saltas H, Altug U. Metabolic evaluation in stone disease metabolic differences between the pediatric and adult patients with stone disease. *Urology*. 2010;76:238–41.
 - 119 Kocvara R, Plasgura P, Petrik A, Louzensky G, Bartonickova K, Dvoracek J. A prospective study of nonmedical prophylaxis after a first kidney stone. *BJU Int*. 1999;84:393–8.
 - 120 Ganesan C, Thomas IC, Song S, Sun AJ, Sohlberg EM, Kurella Tamura M, et al. Prevalence of twenty-four hour urine testing in veterans with urinary stone disease. *PLoS One*. 2019;14:e0220768.
 - 121 Milose JC, Kaufman SR, Hollenbeck BK, Wolf JS Jr, Hollingsworth JM. Prevalence of 24-hour urine collection in high risk stone formers. *J Urol*. 2014;191:376–80.
 - 122 Hinck BD, Ganesan V, Tarplin S, Asplin J, Granja I, Calle J, et al. Can a simplified 12-hour nighttime urine collection predict urinary stone risk? *Urology*. 2017;108:40–5.
 - 123 Ghiraldi EM, Braitman LE, Friedlander JL. Factors associated with compliance with 24-hour urine collection. *Urology*. 2020;142:65–9.
 - 124 Boyd C, Wood K, Whitaker D, Ashorobi O, Harvey L, Oster R, et al. Accuracy in 24-hour urine collection at a tertiary center. *Rev Urol*. 2018;20:119–24.
 - 125 Castle SM, Cooperberg MR, Sadetsky N, Eisner BH, Stoller ML. Adequacy of a single 24-hour urine collection for metabolic evaluation of recurrent nephrolithiasis. *J Urol*. 2010;184:579–83.
 - 126 Pak CY, Peterson R, Poindexter JR. Adequacy of a single stone risk analysis in the medical evaluation of urolithiasis. *J Urol*. 2001;165:378–81.
 - 127 Alruwaily AF, Dauw CA, Bierlein MJ, Yan P, Asplin JR, Ghani KR, et al. How much information is lost when you only collect one 24-hour urine sample during the initial metabolic evaluation? *J Urol*. 2016;196:1143–8.

- 128 Yasui T, Suzuki S, Itoh Y, Tozawa K, Tokudome S, Kohri K. Eicosapentaenoic acid has a preventive effect on the recurrence of nephrolithiasis. *Urol Int*. 2008;81:135–8.
- 129 Sur RL, Masterson JH, Palazzi KL, L'Esperance JO, Auge BK, Chang DC, et al. Impact of statins on nephrolithiasis in hyperlipidemic patients: a 10-year review of an equal access health care system. *Clin Nephrol*. 2013;79:351–5.
- 130 Cohen AJ, Adamsky MA, Nottingham CU, Pruitt J, Lapin B, Wang CH, et al. Impact of statin intake on kidney stone formation. *Urology*. 2019;124:57–61.
- 131 Ceylan K, Topal C, Erkoc R, Sayarlioglu H, Can S, Yilmaz Y, et al. Effect of indapamide on urinary calcium excretion in patients with and without urinary stone disease. *Ann Pharmacother*. 2005;39:1034–8.
- 132 Pearle MS, Goldfarb DS, Assimos DG, Curhan G, Denu-Ciocca CJ, Matlaga BR, et al. Medical management of kidney stones: AUA guideline. *J Urol*. 2014;192:316–24.
- 133 Assimos D, Krambeck A, Miller NL, Monga M, Murad MH, Nelson CP, et al. Surgical management of stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, PART I. *J Urol*. 2016;196:1153–60.
- 134 EAU guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Amsterdam. 2022.

Supporting information

Additional Supporting Information may be found in the online version of this article at the publisher's web-site:

Figure S1.

Figure S2.

Figure S3.

Figure S4.