

体外冲击波碎石：让结石“粉身碎骨”的温柔一击

谢银芳

杭州师范大学附属萧山医院，311200

结石是一种较常见的疾病，结石滞留于输尿管、肾脏中，极易引起腰腹绞痛、血尿，甚至会对肾功能造成损伤。传统的手术治疗创伤较大，且恢复较慢，而体外冲击波碎石具备了“无创碎石，快速康复”等优点，因此其逐渐成了结石患者的首选术式。这种“温柔一击”如何精准碎石？适用于哪些情况？本文将结合最新的研究，为您详细解读。

一、认识体外冲击波碎石

（一）技术原理

体外冲击波碎石的主要原理为，通过体外设备产生高能冲击波，借助精准定位聚焦于体内结石，利用结石与周围组织的密度差异，使结石在冲击波的挤压与拉伸作用下碎裂成为小于 4mm 的细小颗粒，最后随尿液自然排出。如同用放大镜聚焦阳光点燃纸张一样，冲击波可精准作用在结石上，不会使周围的组织受到严重损伤。相比于传统的手术，体外冲击波碎石的明显优势在于“不用开刀”。成年患者治疗过程中通常无需进行麻醉，只需保持医生要求的体位，医生用 B 超或 X 光实时查找结石的位置，调整冲击波的能量及打击次数便可，整体的治疗过程只需 20-40 分钟，完成手术后也无需住院，休息一段时间后就可正常活动。

（二）技术迭代

自二十世纪 80 年代开始，体外冲击波碎石技术在临床中得到了应用，经过了好几代的改进升级。初代设备的定位不够准、能量调节也较单一，针对一些较复杂的结石往往难以获得良好的碎石效果；目前，新一代设备融合了高清超声与 X 光两种定位技术，可精准找到毫米级的结石，就算是体型偏胖、肾脏形状存在一定变形的患者，也可精准治疗。并且现存还有自适应聚焦技术，可在击碎结石的同时，尽量避免对肾脏组织造成损伤，使治疗更加安全。2025 年我国出台的《中国体外冲击碎石术临床实践指南》中明确规定，每次治疗的冲击波次数不得超过 2500 次，两次治疗的间隔时间不得少于 7-14 天，其使这种技术的使用更加规范。

二、临床应用适配与禁忌的精准划分

（一）核心适应证

根据临床指南及实际治疗经验，体外冲击波碎石主要适用于两类患者，一种是肾结石患者，肾盂、肾上盏结石的直径小于 20mm，采用这种技术进行治疗的效果最佳；肾下盏的结石若直径小于 10mm，也可以直接使用；若直径在 10-20mm 之间，必须先接受检查，排除肾盂角度太小等不利于排石的因素。儿童若有肾结石，应优先选用体外冲击波碎石，结石清除率可达到 79-98%，只有 10 岁以下的儿童可能由于无法配合，需要接受麻醉。第二种是输尿管结石患者，整个输尿管部位的结石，只要没有禁忌症的均可以考虑使用这种方法。直径小于 10mm 的输尿管上段结石，首选体外冲击波碎石。若直径大于 10mm，需借助输尿管镜手术一起治疗；输尿管下段的结石若直径小于 10mm，体外冲击波碎石与输尿管镜手术均能够作为首选。但必须注意的是，结石的密度（平均衰减系数 MAV）是预测治疗成功率的重要指标，其预测价值优于结石大小（ROC 曲线 AUC 值 0.726VS0.613），低密度结石单次成功率可超过 85%，高密度的结石可能需要多次治疗或更换方法。

（二）相关的禁忌证

上述提到的“指南”中明确了六种不能使用体外冲击波碎石的情况，主要包括：怀孕期的女性患者，冲击波可能伤害胎儿；有未治好的出血性疾病的患者，治疗后易出现严重出血；结石所处位置的下游尿路有堵塞的患者，碎石后小颗粒排不出，会加重病情；泌尿系统正处在急性感染期的患者，可以引起严重的全身性感染；合并重症心肺疾病或糖尿病未得到有效控制的患者，难以承受治疗带来的身体负担。此外，尿道与膀胱部位的结石通常不推荐使用体外冲击波碎石，应选择其他适合的治疗方法。

三、标准化的诊疗流程

（一）术前准备

在治疗前应接受两项关键检查，一项是实验室检查，涉及血常规、尿常规、凝血功能及血糖等项目，正在服用抗凝药的患者，应提前让医生评估调整用药；另一项是影像学检查，先接受 B 超（无创、无辐射，适合初步筛查）或腹部 X 光片。患者也需要做好自身准备，治疗前 3 天吃少渣食物，治疗前的 1 天吃泻药

清理肠道，可避免肠道气体影响定位，治疗前 1h 喝 500mL 水，还需将腰腹部的皮肤清洁干净。若之前存在泌尿系统感染，医生会提前开抗生素预防感染。

（二）术中操作

根据结石的位置，患者需调整体位，或躺着或趴着，医生会借助 B 超或 X 光实时跟踪结石，将其调整到冲击波的聚焦点上。随后结合结石的大小与硬度设定冲击波能量。直径小于 10mm 的小结石采用低能量、多次打击的方式；直径大于 10mm 的结石应适当提高一点能量，但总打击次数不得超过 2500 次。治疗过程中，医生会随时观察结石的碎裂情况，调整聚焦点及能量，患者通常仅会感觉到轻微的敲击感，大部分患者均可忍受。

（三）术后管理

手术后应将管理重点放在促进排石及预防并发症，患者需每天饮水 2500-3000mL。输尿管结石等术后第二天可跳绳、爬楼梯，肾结石患者需先卧床 1~2 天防止“石街”形成；轻微血尿属于正常现象，若出现剧烈腰痛、发热应及时就医，可遵医嘱服用 α 受体阻滞剂以促进排石。手术后 1-2 周复查 B 超或 X 线，残留的结石应评估是否二次治疗，多次无效则应更换方案。

四、安全保障及技术对比

（一）并发症的防治

体外冲击波碎石术的并发症发生率很低，并且大多数患者均可恢复，主要有以下几种：血尿（通常 1~2 天即可自行康复）、肾绞痛（可吃解痉止痛药缓解）、石街形成（通过术前全面评估与术后控制运动强度可预防）、感染（监测体温，必要时用抗生素治疗）。指南中明确要求，必须规范开展诊疗，严重并发症的发生率可控制在 1% 以内。

（二）与激光碎石的优劣对比

临床中，常见的激光碎石与体外冲击波碎石，分别适用于不同情况：体外冲击波碎石不用开刀、不用麻醉、费用也较经济（整个治疗过程涉及检查与药物，大约 3000 元），更适合直径小于 2cm 的简单结石，以及难以承受麻醉的患者，但对于一些较复杂的结石效果不理想；激光碎石的精准度较高，适用范围也更广，可处理如鹿角形状的复杂结石，一次治疗的成功率也较高，但需开刀（借助内镜进行操作）、必须麻醉、费用较高（大约是体外冲击波碎石的 2-3 倍），治疗后可

能还需插导尿管，会影响日常生活。医生需根据结石的实际情况、患者的机体状况，制定个性化的治疗方案。

总之，随着体外冲击波碎石技术的发展，结石的治疗进入“无创时代”。目前，精准的设备联合规范的治疗指南，使体外冲击波碎石成为简单结石的最佳治疗技术。如果得了尿路结石，不用害怕，应扩充错误认知，相信医生的专业判断，选择适合自己的治疗方案；治疗后保持健康的生活方式，尤其是多喝水，才可有效预防结石复发，真正实现“碎石无忧”。