







加强了按照指定顺序(肾盂—上盏—中盏—下盏)的探查和目标肾盏的定向移位练习,既训练了学员的软性输尿管镜移位操作技能,也培养了学员探查集合系统的良好顺序习惯,避免了日后在手术实践中发生遗漏。本研究中,无论是干式模拟器下对下盏结石“先移位至上盏,再激光碎石”的处理还是将碎石使用套石篮抓取出来,套石篮的使用都是重要的组成部分;而钬激光更是软性输尿管镜下碎石的唯一工具和核心内容。本研究对软性输尿管镜手术中涉及到的2种套石篮操作(单个结石的移位与多个小碎石抓取)和2种钬激光碎石方法(粉末化与碎块化)均设计了针对性培训内容。学员在熟悉移位、定位训练基础上,可全面掌握软性输尿管镜碎石手术涉及的各种器械操作和常用的技巧。

!! “湿”指的是课程结合活体动物的真实手术训练。与一些使用动物手术模拟培训的课程不同,本研究并非上手即在活体动物上开展软性输尿管镜手术练习,而是完成了干式模拟器培训练习后,才在动物手术情景下进行实战训练(由于猪肾脏内植入小结石较为困难,模拟软性输尿管镜套石篮抓取结石和钬激光碎石操作较为困难,这一部分的练习与考核仍在干式模拟器平台进行)。猪与人的肾脏集合系统几乎完全一致,可给学员带来真实的软性输尿管镜手术体验。本研究中,规范化系统训练组和自主练习组学员在动物手术下软性输尿管镜移位定位考核项目的完成时间均长于在干式模拟器下的完成时间( $P$ 均 $<0.05$ ),提示干式模拟器与活体动物手术下的操作难度仍存在差异。这种“先干式模拟器下训练再动物手术实践+考核”的模式,既避免了单纯于干式模拟器下培训仿真度差的不足,也降低了全部使用动物手术的高额费用,降低了初始没有经验时开始动物手术训练可能导致的软性输尿管镜损坏、动物损伤和出血的发生风险。

本研究考核结果显示,与自主练习组学员相比,规范化系统训练组学员的动物手术集合系统移位定位操作时长和干式模拟器下移位定位时长、套石篮抓取结石操作时长、钬激光碎石操作时长均缩短( $P$ 均 $<0.05$ ),GRS评分也较高( $P<0.05$ )。提示经过规范化培训可使学员更快速、规范化地掌握软性输尿管镜的操作技能,有效缩短了软性输尿管镜的学习曲线。

综上所述,“干湿结合,技能分解”的系统化软性输尿管镜培训模式在遵循循序渐进、由浅入深的基础上,完整地再现了软性输尿管镜碎石手术

的各个环节,搭建了“从模拟到真实”的理想过渡。其能使学员在短时间内快速掌握软性输尿管镜的基本操作技巧,有助于初学者建立手术信心,是初学者学习软性输尿管镜操作的良好方法。

## [参考文献]

- [1] MOE O W. Kidney stones: pathophysiology and medical management[J]. *Lancet*, 2006, 367: 333-344.
- [2] DOYLE J D, WEBBER E M, SIDHU R S. A universal global rating scale for the evaluation of technical skills in the operating room[J]. *Am J Surg*, 2007, 193: 551-555.
- [3] TURK C, PETRIK A, SARICA K, SEITZ C, SKOLARIKOS A, STRAUB M, et al. EAU Guidelines on interventional treatment for urolithiasis[J]. *Eur Urol*, 2016, 69: 475-482.
- [4] BRUNCKHORST O, AYDIN A, ABOUDI H, SAHAI A, KHAN M S, DASGUPTA P, et al. Simulation-based ureteroscopy training: a systematic review[J]. *J Surg Educ*, 2015, 72: 135-143.
- [5] BERARDINELLI F, CINDOLO L, DE FRANCESCO P, PROIETTI S, HENNESSEY D, DALPIAZ O, et al. The surgical experience influences the safety of retrograde intrarenal surgery for kidney stones: a propensity score analysis[J]. *Urolithiasis*, 2017, 45: 387-392.
- [6] VILLA L, ŞENER T E, SOMANI B K, CLOUTIER J, BUTTICÈ S, MARSON F, et al. Initial content validation results of a new simulation model for flexible ureteroscopy: the key-box[J]. *J Endourol*, 2017, 31: 72-77.
- [7] VILLA L, SOMANI B K, SENER T E, CLOUTIER J, CLOUTIER J, BUTTICÈ S, et al. Comprehensive flexible ureteroscopy (FURS) simulator for training in endourology: the K-box model[J]. *Cent European J Urol*, 2016, 69: 118-120.
- [8] BREHMER M, SWARTZ R. Training on bench models improves dexterity in ureteroscopy[J]. *Eur Urol*, 2005, 48: 458-463.
- [9] TUNC L, RESORLU B, UNSAL A, OGUZ U, DIRI A, GOZEN A S, et al. *In vivo* porcine model for practicing retrograde intrarenal surgery[J]. *Urol Int*, 2014, 92: 64-67.
- [10] 王晓庆,郝元元,王海明,陈岐辉,侯宇川,王春喜.猪模型在泌尿外科住院医师输尿管镜操作培训中的应用:附视频[J].*中华腔镜泌尿外科杂志(电子版)*,2014,8:13-15.
- [11] BLANKSTEIN U, LANTZ A G, D'A HONEY R J, PACE K T, ORDON M, LEE J Y. Simulation-based flexible ureteroscopy training using a novel ureteroscopy part-task trainer[J]. *Can Urol Assoc J*, 2015, 9(9/10): 331-335.
- [12] MISHRA S, SHARMA R, KUMAR A, GANATRA P, SABNIS R B, DESAI M R. Comparative performance of high-fidelity training models for flexible ureteroscopy: are all models effective?[J]. *Indian J Urol*, 2011, 27: 451-456.

[本文编辑] 杨亚红