

·论著·

内镜下黏膜冷切除术与电热切除术治疗 10~20 mm 无蒂结直肠息肉的随机对照临床研究

刘伟 柳芳 李秋成 何维维 熊慧珍 魏珊珊 乔雨晴 周婷 陈泓磊

中山大学附属第八医院消化内镜中心, 深圳 518033

通信作者: 陈泓磊, Email: chl_830830@163.com

【摘要】 目的 比较内镜下黏膜冷切除术(cold-endoscopic mucosal resection, C-EMR)与内镜下黏膜电热切除术(hot-endoscopic mucosal resection, H-EMR)治疗 10~20 mm 无蒂结直肠息肉的有效性及安全性, 为 10~20 mm 的结直肠无蒂息肉治疗方式的选择提供依据。**方法** 选取 2022 年 1 月至 2023 年 1 月在中山大学附属第八医院消化内镜中心接受结肠镜检查的患者作为研究对象。根据纳排标准, 选取至少患有有一个大小 10~20 mm、巴黎分型 I s、II a 型息肉的患者入组, 使用随机数字表法将其 1:1 随机分至 C-EMR 组(不使用高频电流切除息肉)和 H-EMR 组(使用高频电切除息肉)。主要观察指标是两组的息肉完全切除率、术后并发症发生率(出血、穿孔、感染)、息肉复发率。次要观察指标是手术时间和成本效益。**结果** 纳入 209 例患者中, 共有 209 枚符合条件的息肉, C-EMR 组 105 枚(105 例患者), H-EMR 组 104 枚(104 例患者)。C-EMR 组和 H-EMR 组息肉完全切除率[91.4%(96/105)比 95.2%(99/104), $\chi^2=1.184$, $P=0.276$]、息肉复发率[2.9%(3/105)比 1.9%(2/104), $\chi^2=0.195$, $P=0.683$]及并发症发生率[5.7%(6/105)比 1.9%(2/104), $\chi^2=2.040$, $P=0.280$]差异均无统计学意义。相比于 H-EMR 组, C-EMR 组手术时间更短[(5.3±2.4)min 比 (9.3±5.6)min, $t=-8.478$, $P<0.001$]、金属夹使用个数更少[(2.55±0.94)个比 (3.94±1.14)个, $t=-9.623$, $P<0.001$], 两组差异有统计学意义。**结论** C-EMR 治疗 10~20 mm 无蒂结直肠息肉的有效性及安全性不劣于 H-EMR。C-EMR 的广泛开展可能会缩短手术操作时间, 降低医疗服务成本和费用。

【关键词】 内镜下黏膜冷切除术; 内镜下黏膜电热切除术; 无蒂结直肠息肉; 息肉完全切除率, 成本效益

基金项目: 深圳市福田区医疗卫生科研项目(FTWS2023028, FTWS2023001)

A randomized controlled clinical study of endoscopic cold mucosal resection versus endoscopic electrothermal mucosal resection for 10-20 mm sessile colorectal polyps

Liu Wei, Liu Fang, Li Qiucheng, Xiong Huizhen, He Weiwei, Wei Shanshan, Qiao Yuqing, Zhou Ting, Chen Honglei

Gastrointestinal Endoscopy Center, The Eighth Affiliated Hospital, Sun Yet-sen University, Shenzhen 518033, China

Corresponding author: Chen Honglei, Email: chl_830830@163.com

【Abstract】 Objective To compare the efficacy and safety of cold-endoscopic mucosal resection (C-EMR) and hot-endoscopic mucosal resection (H-EMR) for the treatment of colorectal polyps sized 10-20mm, and to provide insight into selecting optimal treatment modalities for such polyps. **Methods** Patients who underwent colonoscopy at the Digestive Endoscopy Center of the Eighth Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University from January 2022 to January 2023 were selected as the research subjects. Patients

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20240415-00049

收稿日期 2024-04-15 本文编辑 许文立

引用本文: 刘伟, 柳芳, 李秋成, 等. 内镜下黏膜冷切除术对比内镜下黏膜电热切除术治疗 10~20 mm 无蒂结直肠息肉的随机对照临床研究[J]. 中华消化内镜杂志, XXXX, XX(XX): 1-7. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20240415-00049.



meeting the inclusion criteria with at least one 10-20 mm, Paris type Is, type IIa polyp were selected. They were divided into C-EMR group (no high-frequency current treatment) and H-EMR group (high-frequency electrical polyp removal) based on the random number table method. The main outcome measures were the complete resection rate of polyps, the incidence of postoperative adverse events (bleeding, perforation and infection), and the recurrence rate of polyps in the two groups. Secondary outcomes were procedure time and cost-effectiveness. **Results** A total of 209 eligible polyps were found in 209 patients, 105 in the C-EMR group (105 patients) and 104 in the H-EMR group (104 patients). There was no significant difference in the complete removal rate of polyps [91.4% (96/105) VS 95.2% (99/104), $\chi^2=1.184$, $P=0.276$], the recurrence rate of polyps [2.9% (3/105) VS 1.9% (2/104), $\chi^2=0.195$, $P=0.683$] or the incidence of complications [5.7% (6/105) VS 1.9% (2/104), $\chi^2=2.040$, $P=0.280$] between the C-EMR group and the H-EMR group. Compared with H-EMR group, the operation time of C-EMR group was shorter [5.3 ± 2.4 min VS 9.3 ± 5.6 min, $t=-8.478$, $P<0.001$], and the number of titanium clips used was fewer [2.55 ± 0.94 VS 3.94 ± 1.14 , $t=-9.623$, $P<0.001$], the difference between the two groups was statistically significant. **Conclusion** C-EMR demonstrates non-inferior efficacy and safety in treating 10-20 mm colorectal polyps compared to H-EMR. Widespread adoption of C-EMR may lead to reduced healthcare costs and expenditures.

【Key words】 Cold-endoscopic mucosal resection; Hot-endoscopic mucosal resection; Sessile colorectal polyps; Complete polyp removal rate, cost-effectiveness

Fund program: Shenzhen Futian Healthcare Research Project(FTWS2023028, FTWS2023001)

结肠镜筛查和及时的内镜下息肉切除,可降低结直肠癌的发病率和病死率^[1-2]。因此,对于结直肠息肉应遵循早发现、早切除的处理原则。根据息肉的大小、形态、位置等特点选择适当的切除术对完整、安全地切除息肉十分重要。对于10~20 mm结直肠无蒂息肉的治疗方式,内镜下黏膜电热切除术(hot-endoscopic mucosal resection, H-EMR)为最常规治疗方式,然而,使用电凝会给高达9%的患者带来严重并发症,如延迟出血、息肉切除术后综合征和穿孔等^[3];为减少并发症,研究者探索出内镜下黏膜冷切除术(cold-endoscopic mucosal resection, C-EMR)。目前中华医学会消化内镜学分会、欧洲消化内镜协会、日本胃肠病协会指南均推荐冷圈套息肉切除术(cold snare polypectomy, CSP)用于<10 mm无蒂结直肠息肉切除^[4-6],尽管应用于10~20 mm结直肠无蒂息肉存在一定争议,但相关研究结果初步表明C-EMR在≥10 mm结直肠无蒂息肉应用中,无延迟出血及穿孔,完全切除率高,其有效性及安全性不劣于H-EMR^[7-11]。本研究比较C-EMR与H-EMR对于10~20 mm的结直肠无蒂息肉治疗的有效性及安全性,为10~20 mm的结直肠无蒂息肉治疗方式的选择提供依据。

资料与方法

一、一般资料

选取2022年1月至2023年1月在中山大学附属第八医院消化内镜中心接受结肠镜检查的患

者作为研究对象。纳入标准:(1)年龄18~75岁;(2)结肠镜检查发现有10~20 mm的无蒂结直肠息肉(巴黎分型Is、IIa型)的患者;(3)能够阅读、理解并签署知情同意书;(4)研究者认为受试者能够理解该临床研究的流程,愿意并能够完成所有的研究程序和随访访视,配合研究程序。排除标准:(1)最近5年存在药物或酒精滥用情况或有心理障碍;(2)孕期或哺乳期妇女;(3)凝血障碍疾病或术前一周内口服抗凝剂等原因无法进行活检和息肉摘除;(4)切下的息肉无病理结果的;(5)肠道准备不足的患者[肠道准备波士顿评分(Boston bowel preparation scale, BBPS)总分<6分或每段结肠<2分];(6)已知多发性息肉综合征或家族性息肉病患者;(7)已知炎症性肠病患者;(8)已知肠道狭窄或有占位性肿瘤者;(9)重大传染性疾病、肝硬化病史患者等。将符合标准的受试者纳入研究,按随机数字表法以1:1随机分配至C-EMR组和H-EMR组,分别采用C-EMR和H-EMR治疗。本研究经中山大学附属第八医院伦理委员会批准(中大附八科研伦理号:2022-006-05),已在中国临床试验注册中心注册(注册号:ChiCTR2200067066)。

二、主要设备

ELUXEO 7000 高清电子结肠镜(日本富士)、290 系列电子结肠镜(日本奥林巴斯)、二氧化碳气泵(CLV-290SL)。

三、术前准备

检查前1天低纤维少渣饮食,采用相同肠道准备分次口服泻剂;3 L 聚乙二醇电解质粉,同时服用

西甲硅油减少肠道气泡,以利于内镜下观察及治疗。

四、操作过程

所有入选患者均行无痛肠镜检查,麻醉师使用丙泊酚静脉麻醉。操作均由诊治经验丰富的医师(年肠镜检查量>2 000例,工作年限>3年)进行。(1)选择巴黎分型Ⅰs、Ⅱa型息肉,息肉大小根据完全打开的已知直径的圈套器进行估算。(2)局部黏膜下注射1:10 000盐水+肾上腺素+亚甲蓝混合液,圈套器套取息肉及周边1~3 mm正常黏膜。(3)C-EMR组不使用高频电流,H-EMR组通过高频电切除息肉。(4)生理盐水反复冲洗创面,内镜医师最终确认有无残留息肉组织,如有残留则再次使用最初指定的术式(或根据情况医师决定的术式)进行切除。(5)测量即刻创面的最大直径,将切除的标本用圈套器或吸引器收集,用滤纸固定,放入含10%甲醛溶液的容器中,送病理科。(6)除常规病理外,还应于标本的边缘四象限+底部取病理送检,以评估息肉组织学完全切除率。

五、观察指标

①完全切除率:即把病灶组织一次性全部切除的例数占比。②切除时间:从黏膜注射针插入时开始计时,直到完成标本收集,期间所需时间。③息肉复发率:180 d后复查结肠镜时息肉残留例数的占比;患者术后180 d复查肠镜,采用高清结肠镜+窄带光成像技术(narrow band imaging, NBI)观察术后创面,若息肉完全消失被覆正常上皮黏膜或表现为显著瘢痕组织则认为无复发;若观察到表现为NICE I型(NBI国际结直肠内镜分类)^[12]则怀疑有复发,取活检送病理。④并发症:术中出血(术后

2 min内任何需要内镜下止血如肾上腺素注射、金属夹止血等)、术后迟发性出血(发生在息肉切除术后数小时至2周内肠道管腔出血)、穿孔、感染率。

六、统计学方法

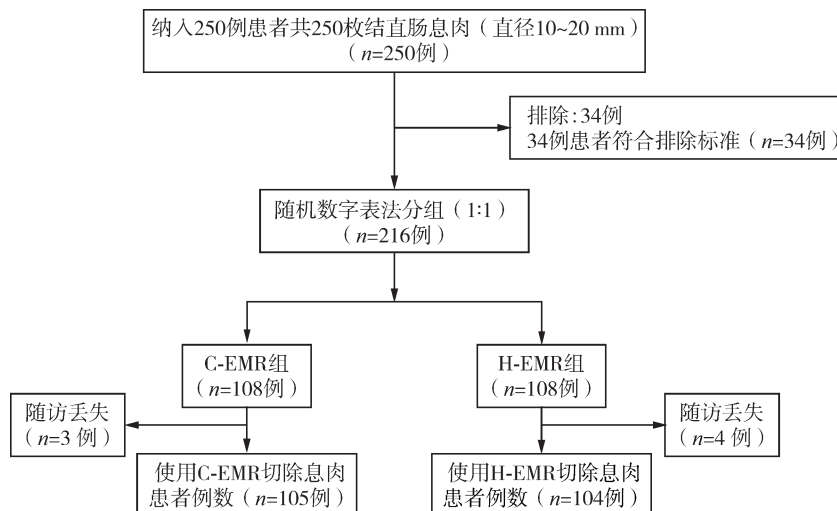
样本量估算:根据相关研究显示,对10~19 mm的结直肠无蒂息肉,H-EMR术的组织学完全切除率为90%^[13],据此假设C-EMR切除10~20 mm结直肠无蒂息肉的组织学完全切除率至少达到90%,并假设C-EMR不劣于H-EMR,界值为-10%。 α 值为0.05,功效为80%,由此估算样本量为162个,考虑失访率,增至200个(按1:1分组,每组需要100个)。

研究数据的统计与分析:所有数据使用SPSS 25.0软件进行统计学处理。符合正态分布的计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验。计数资料采用频数(%)表示,组间比较采用卡方检验或Fisher确切概率法, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组患者资料比较

纳入209例患者,共有209枚符合条件的息肉,其中C-EMR组105枚,H-EMR组104枚(患者纳入流程见图1)。两组患者的年龄、性别、BBPS评分、肠镜检查指征、合并症差异均无统计学意义(表1)。C-EMR组息肉直径为 (1.43 ± 0.16) cm, H-EMR组息肉直径为 (1.69 ± 0.35) cm,息肉分布、病理类型两组均无显著差异(表2)。息肉的Ⅰs、Ⅱa形态两组间差异有统计学意义($P=0.003$)。



注:C-EMR指内镜下黏膜冷切除术;H-EMR指内镜下黏膜电热切除术

图1 患者纳入流程图

表1 C-EMR组和H-EMR组患者基线资料比较

项目	C-EMR组	H-EMR组	统计量	P值
例数	105	104		
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	55.02 $\pm$ 12.08	54.56 $\pm$ 13.07	$t=0.265$	0.791
性别[例(%)]			$\chi^2=0.115$	0.734
男	44(41.9)	46(44.2)		
女	61(58.1)	58(55.8)		
BBPS评分[例(%)]			$\chi^2=4.111$	0.254
9分	11(10.5)	9(8.7)		
8分	18(17.1)	28(26.9)		
7分	52(49.5)	40(38.5)		
6分	24(22.9)	27(25.9)		
肠镜检查指征[例(%)]			$\chi^2=7.748$	0.171
腹痛	44(41.9)	34(32.7)		
腹胀	8(7.6)	3(2.9)		
息肉	12(11.4)	21(20.2)		
息肉术后复查	5(4.8)	9(8.7)		
体检	29(27.6)	27(26.0)		
其他	7(6.7)	10(9.5)		
合并症[例(%)]				
高血压	47(44.8)	41(39.4)	$\chi^2=0.611$	0.434
糖尿病	18(17.1)	15(14.4)	$\chi^2=0.291$	0.590
冠心病	12(11.4)	9(8.7)	$\chi^2=0.445$	0.505
慢性肾功能不全	1(0.9)	3(2.9)	$\chi^2=1.034$	0.369

注:C-EMR指内镜下黏膜冷切除术;H-EMR指内镜下黏膜电切除术;BBPS指肠道准备波士顿评分

表2 C-EMR组和H-EMR组息肉相关一般资料比较

项目	C-EMR组	H-EMR组	统计量	P值
息肉枚数	105	104		
息肉大小(cm, $\bar{x} \pm s$)	1.43 $\pm$ 0.16	1.69 $\pm$ 0.35	$t=-6.917$	0.283
息肉部位[枚(%)]			$\chi^2=2.155$	0.141
盲肠	8(7.6)	12(11.5)		
升结肠	32(30.5)	33(31.7)		
横结肠	24(22.9)	32(30.8)		
降结肠	20(19.0)	9(8.9)		
乙状结肠	18(17.1)	12(11.5)		
直肠	3(2.9)	6(5.8)		
息肉形态[枚(%)]			$\chi^2=8.777$	0.003
I s型	95(90.5)	78(75.0)		
II a型	10(9.5)	26(25.0)		
病理类型[枚(%)]				
腺瘤性息肉	63(60.0)	46(44.2)	$\chi^2=6.875$	0.054
增生性息肉	41(39.0)	54(51.9)		
无蒂锯齿状息肉	1(1.0)	3(2.9)		
炎性息肉	0	1(1.0)		

注:C-EMR指内镜下黏膜冷切除术;H-EMR指内镜下黏膜电切除术

二、两组术式有效性、安全性及息肉复发率比较

C-EMR与H-EMR两组在息肉完全切除率、术

后并发症发生率、息肉复发率方面差异均无统计学意义(表3)。

表3 C-EMR组和H-EMR组患者息肉切除术后相关指标比较[例(%)]

项目	C-EMR组 (n=105)	H-EMR组 (n=104)	χ^2 值	P值
完全切除	96(91.4)	99(95.2)	1.184	0.276
并发症	6(5.7)	2(1.9)	2.040	0.280
术中出血	5(4.8)	2(1.9)	1.301	0.445
术后迟发性出血	1(0.9)	0(0.0)	—	—
穿孔	0(0.0)	0(0.0)	—	—
感染	0(0.0)	0(0.0)	—	—
息肉复发	3(2.9)	2(1.9)	0.195	0.683

注:C-EMR指内镜下黏膜冷切除术;H-EMR指内镜下黏膜电切除术;“—”指两组中出现并发症例数为0时未进行统计分析

三、两组术式不同形态 I s、II a息肉完全切除率比较

I s型息肉,C-EMR组和H-EMR组息肉完全切除率[92.6%(88/95)比96.2%(75/78)], $\chi^2=0.976$, $P=0.515$]差异无统计学意义;II a型息肉,C-EMR组和H-EMR组息肉完全切除率[80.0%(8/10)比92.3%(24/26)], $\chi^2=1.108$, $P=0.305$]差异无统计学意义。

四、两组息成本效益分析

C-EMR组手术操作时间、金属夹使用个数少于H-EMR组;而住院天数、息肉切除费用两组比较无统计学差异(表4)。

表4 C-EMR组和H-EMR组成本效益分析

项目	C-EMR组 (n=105)	H-EMR组 (n=104)	t 值	P值
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	5.3 $\pm$ 2.4	9.3 $\pm$ 5.6	-8.478	<0.001
金属夹(个, $\bar{x} \pm s$)	2.55 $\pm$ 0.94	3.94 $\pm$ 1.14	-9.623	<0.001
住院天数(d, $\bar{x} \pm s$)	4.4 $\pm$ 0.53	4.63 $\pm$ 0.65	-2.805	0.367
息肉切除费用(元, $\bar{x} \pm s$)	2720 $\pm$ 452	3031 $\pm$ 293	-5.896	0.651

注:C-EMR指内镜下黏膜冷切除术;H-EMR指内镜下黏膜电切除术。

讨 论

结肠镜检查中,中等大小息肉(10~20 mm息肉)占息肉整体切除的16%^[14]。H-EMR为中等大小息肉切除的传统方式,而近年来C-EMR因并发症发生率更低,逐渐替代H-EMR^[15-17]。对于长径 ≥ 10 mm的息肉,原位癌或严重不典型增生的发生率较高,此外,考虑到息肉切除后创面大、复发率高、不能保证完全切除,C-EMR治疗中等大小息肉的

有效性和安全性缺乏高质量证据^[18-19]。因此本研究拟采用单中心随机对照试验研究比较两者对于 10~20 mm 的结直肠无蒂息肉治疗的有效性及安全性,为 10~20 mm 的结直肠无蒂息肉治疗方式的选择提供依据。

本研究结果显示两组息肉完全切除率(C-EMR 组 91.4%, H-EMR 组 95.2%; $P=0.276$)、息肉复发率(C-EMR 组 2.9%, H-EMR 组 1.9%; $P=0.683$)及并发症发生率(C-EMR 组 5.7%, H-EMR 组 1.9%, $P=0.280$)均无统计学差异,但仍提示 C-EMR 技术可以有效、安全地切除 10~20 mm 的无蒂结直肠息肉,与 H-EMR 相比具有非劣效性。既往研究^[20-23]显示 C-EMR 治疗的息肉复发率(3.4%-20%)较我们的研究结果(2.9%)高,可能原因为上述研究切除的息肉平均大小较我们研究的息肉大,同时复查肠镜间隔时间较长,残余息肉生长时间更长,因此其残留复发率更高。Mangira 等^[24]对 295 例患者的 350 枚 10~19 mm 大小的无蒂息肉进行了 CSP 或 C-EMR,其不完全切除率分别为 1.7% 和 0.3%,对 229 枚息肉复查(中位间隔时间 9.7 个月)其残留复发率为 1.7%。该研究结果与我们的研究结果相似,不完全切除率及残留复发率均较低。国内一项纳入 404 例患者共 781 个息肉的随机对照试验^[25]根据息肉大小进行的亚组分析结果显示, C-EMR 和 H-EMR 对大小 11~20 mm 息肉的完全切除率分别为 92.1% 及 93.7%,与我们的研究结果一致,且与其他临床研究的结果一致^[26-28]。此外,2020 年一项纳入了 14 项研究包括 911 例患者及 1137 个无蒂锯齿状息肉的系统回顾和荟萃分析提示,基于单变量分析, C-EMR 与 H-EMR 相比息肉残留率(0.9% 比 5%; $P=0.01$)显著降低,但在多变量分析中,息肉残留率没有显著性差异^[29],该研究的结果表明 C-EMR 不劣于 H-EMR,与我们的结果一致。另外,鉴于本研究纳入的 I s、II a 息肉形态在 C-EMR 组和 H-EMR 组中存在差异,因此,我们根据 I s、II a 型的息肉形态差别进行了亚组分析, C-EMR 组、H-EMR 组在 I s 型和 II a 型息肉中的完全切除率差异均无统计学意义。提示针对 10~20 mm 的息肉, I s、II s 的形态差别并不影响 C-EMR 组和 H-EMR 组的完全切除率。C-EMR 完全切除率及复发率不劣于 H-EMR 考虑可能为以下原因:(1)局部黏膜下注射 1:10 000 盐水+肾上腺素+亚甲蓝混合液,注射后息肉充分抬高加上黏膜被染色,与周围正常黏膜形成鲜明对比,能够清晰的显示出边界^[30];(2)圈套器套取息肉及周

边 1~3 mm 正常黏膜,这大大增加了切除范围,降低了切缘阳性的风险,确保病灶能够被完全切除。研究显示,扩大切缘很重要,因为边缘环周软凝固治疗在减少 EMR 术后复发方面已被证实有效,边缘复发是最可能的复发来源^[31],而足够的切除边缘对于 C-EMR 更为重要,因为圈套器切除边缘不存在电灼效应;(3)术后反复生理盐水冲洗创面,并采用高清结肠镜+NBI 观察,若边缘疑似有残留会追加切除。

其次,本研究结果表明 C-EMR 术后并发症发生率低,安全性不劣于 H-EMR。Li 等^[25]的研究结果提示对于 6~20 mm 息肉切除的术中出血率, CSP 组显著高于 C-EMR 组和 H-EMR 组(9.4% 比 4.4% 比 1.9%, $P<0.001$),然而, H-EMR 组的延迟出血率高于 CSP 组和 C-EMR 组(2.6% 比 1.2% 比 0.8%, $P=0.215$),但没有统计学意义,穿孔率差异也无统计学意义,同时所有出血、穿孔病例均通过内镜成功治疗。该研究纳入了有蒂息肉,且大多数术中出血病例发生在有蒂息肉中,因此该研究从疗效和安全性角度考虑,不推荐对较大带蒂息肉进行 C-EMR,而我们的研究对象为巴黎分型 I s、II a 型 10~20 mm 息肉,即使在形态学两组有统计学差异,但它们均属于无蒂息肉,验证了 C-EMR 切除巴黎分型 I s、II a 型息肉是安全的。2023 年的一项纳入了 13 项研究 1896 个无蒂锯齿状息肉的系统回顾和荟萃分析^[32]发现, H-EMR 与 C-EMR 相比,有较高的延迟出血率,但没有统计学差异,与我们的结果一致。无蒂结直肠息肉 C-EMR 并发症风险低,可能有四个原因:第一,通过注射溶液对黏膜下血管的填塞作用,减少术中出血;第二,黏膜下注射可以减少对黏膜下动脉的机械破坏;第三,无蒂结直肠息肉相对于有蒂息肉,其基底部无粗大的滋养血管;第四,冷切除造成的机械撕裂伤更容易愈合^[33],而 H-EMR 中,电灼在黏膜缺损边缘产生的组织热损伤会引起横向和纵向的组织坏死,导致迟发性出血和穿孔。因此, C-EMR 出血、穿孔率低,其安全性不劣于 H-EMR。

最后我们还分析了两组的成本效益,住院天数及息肉切除费用两组无明显差异性,两组的手术操作时间、金属夹使用个数有统计学差异($P<0.05$)。充分体现了 C-EMR 在 10~20 mm 中等大小息肉治疗中的经济价值,这种价值包括时间成本及耗材使用成本。在本研究中,夹子的总成本(包括所使用的夹子总数)是对 C-EMR 和 H-EMR 成本差异影响

最大的参数,金属夹的使用个数在一定程度上影响了手术操作时间。目前,许多对中大型无蒂结直肠息肉进行 C-EMR 的专家并未对术后创面进行常规预防性夹子闭合或减少金属夹使用量。尽管缺乏支持这一观点的前瞻性研究证据,然而多个回顾性研究表明^[34-36],在不进行常规预防性夹闭的情况下,通过 C-EMR 切除的中大型无蒂结直肠息肉的迟发性出血和穿孔率可以忽略不计。除了夹子的使用之外,息肉复发率也会直接影响每种治疗方式的成本效益^[37],因此需要做进一步的敏感性分析,评估 C-EMR 组和 H-EMR 组的边际成本变化。

本研究存在以下不足:第一,本研究为单中心临床对照研究,样本量小,尚需多中心、大样本临床试验进一步验证。第二,随着息肉增大,息肉残留率可能会增加,由于样本量较小,我们没有根据息肉大小进行亚组分析。第三,我们没有在随访时对所有 EMR 术后瘢痕进行活检,因此报告的息肉残留复发率相比真实值可能偏小。此外本研究的随访时间为 6 个月,若随访时间更久可能会为残留病变的生长提供更多的时间,其息肉残留复发率可能更准确。第四,操作均由经验丰富的内镜医师完成,研究结果是否适用于所有的内镜医师还有待证实。因此今后尚需进行大样本、多中心、前瞻性随机对照研究,以期临床提供更多参考依据。

综上所述,冷 EMR 治疗 10~20 mm 无蒂结直肠息肉是有效且安全的。C-EMR 的广泛开展可能会降低医疗服务成本和费用。

作责贡献声明 刘伟:实施研究,撰写文章;刘伟、柳芳、周婷:数据分析及解释;李秋城、何维维、熊慧珍、魏珊珊、乔雨晴:实施研究,数据收集;陈泓磊:对文章的知识性内容作批评性审阅,提供工作支持。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Kahi CJ. Reviewing the evidence that polypectomy prevents cancer[J]. *Gastrointest Endosc Clin N Am*, 2019, 29(4): 577-585. DOI: 10.1016/j.giec.2019.05.001.
- [2] Shaikat A, Mongin SJ, Geisser MS, et al. Long-term mortality after screening for colorectal cancer[J]. *N Engl J Med*, 2013, 369(12):1106-1114. DOI: 10.1056/NEJMoa1300720.
- [3] Ortigão R, Weigt J, Afifi A, et al. Cold versus hot polypectomy/endoscopic mucosal resection—A review of current evidence [J]. *United European Gastroenterol J*, 2021, 9(8): 938-946. DOI: 10.1002/ueg2.12130.
- [4] 中华医学会消化内镜学分会. 中国结直肠息肉冷切专家共识(2023 年,杭州)[J]. *中华胃肠内镜电子杂志*, 2023, 10(2): 73-82. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-7157.2023.02.001.
- [5] Karstensen JG, Ebigbo A, Desalegn H, et al. Colorectal polypectomy and endoscopic mucosal resection: European Society of Gastrointestinal Endoscopy Cascade Guideline[J]. *Endosc Int Open*, 2022, 10(11):E1427-E1433. DOI: 10.1055/a-1964-7965.
- [6] Tanaka S, Saitoh Y, Matsuda T, et al. Evidence-based clinical practice guidelines for management of colorectal polyps[J]. *J Gastroenterol*, 2021, 56(4): 323-335. DOI: 10.1007/s00535-021-01776-1.
- [7] Shaikat A, Kaltenbach T, Dominitz JA, et al. Endoscopic recognition and management strategies for malignant colorectal polyps: recommendations of the US multi-society Task Force on colorectal cancer[J]. *Gastroenterology*, 2020, 159(5):1916-1934.e2. DOI: 10.1053/j.gastro.2020.08.050.
- [8] Hirose R, Yoshida N, Murakami T, et al. Histopathological analysis of cold snare polypectomy and its indication for colorectal polyps 10-14 mm in diameter[J]. *Dig Endosc*, 2017, 29(5):594-601. DOI: 10.1111/den.12825.
- [9] Kimoto Y, Sakai E, Inamoto R, et al. Safety and efficacy of cold snare polypectomy without submucosal injection for large sessile serrated lesions: a prospective study[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2022, 20(2):e132-e138. DOI: 10.1016/j.cgh.2020.10.053.
- [10] Tate DJ, Awadie H, Bahin FF, et al. Wide-field piecemeal cold snare polypectomy of large sessile serrated polyps without a submucosal injection is safe[J]. *Endoscopy*, 2018, 50(3): 248-252. DOI: 10.1055/s-0043-121219.
- [11] Ket SN, Mangira D, Ng A, et al. Complications of cold versus hot snare polypectomy of 10-20 mm polyps: a retrospective cohort study[J]. *JGH Open*, 2020, 4(2):172-177. DOI: 10.1002/jgh3.12243.
- [12] Hewett DG, Kaltenbach T, Sano Y, et al. Validation of a simple classification system for endoscopic diagnosis of small colorectal polyps using narrow-band imaging[J]. *Gastroenterology*, 2012, 143(3): 599-607.e1. DOI: 10.1053/j.gastro.2012.05.006.
- [13] Pohl H, Srivastava A, Bensen SP, et al. Incomplete polyp resection during colonoscopy—results of the complete adenoma resection (CARE) study[J]. *Gastroenterology*, 2013, 144(1): 74-80.e1. DOI: 10.1053/j.gastro.2012.09.043.
- [14] Turner KO, Genta RM, Sonnenberg A. Lesions of all types exist in colon polyps of all sizes[J]. *Am J Gastroenterol*, 2018, 113(2):303-306. DOI: 10.1038/ajg.2017.439.
- [15] Tuticci NJ, Hewett DG. Cold EMR of large sessile serrated polyps at colonoscopy (with video)[J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 87(3):837-842. DOI: 10.1016/j.gie.2017.11.002.
- [16] Tuticci NJ, Kheir AO, Hewett DG. The cold revolution: How far can it go?[J]. *Gastrointest Endosc Clin N Am*, 2019, 29(4): 721-736. DOI: 10.1016/j.giec.2019.06.003.
- [17] Thoguluvu Chandrasekar V, Spadaccini M, Aziz M, et al. Cold snare endoscopic resection of nonpedunculated colorectal polyps larger than 10 mm: a systematic review and pooled-analysis[J]. *Gastrointest Endosc*, 2019, 89(5):929-936.e3. DOI: 10.1016/j.gie.2018.12.022.
- [18] Murakami T, Yoshida N, Yasuda R, et al. Local recurrence and its risk factors after cold snare polypectomy of colorectal polyps[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(7):2918-2925. DOI: 10.1007/s00464-019-07072-7.
- [19] Gessl I, Waldmann E, Penz D, et al. Resection rates and safety profile of cold vs. hot snare polypectomy in polyps sized 5-10 mm and 11-20 mm[J]. *Dig Liver Dis*, 2019, 51(4):

- 536-541. DOI: 10.1016/j.dld.2019.01.007.
- [20] McWhinney CD, Vemulapalli KC, El Rahyel A, et al. Adverse events and residual lesion rate after cold endoscopic mucosal resection of serrated lesions ≥ 10 mm[J]. *Gastrointest Endosc*, 2021, 93(3):654-659. DOI: 10.1016/j.gie.2020.08.032.
- [21] Rameshshanker R, Tsiomoulos Z, Latchford A, et al. Resection of large sessile serrated polyps by cold piecemeal endoscopic mucosal resection: Serrated Cold Piecemeal Endoscopic mucosal resection (SCOPE)[J]. *Endoscopy*, 2018, 50(7):E165-E167. DOI: 10.1055/a-0599-0346.
- [22] Piraka C, Saeed A, Waljee AK, Pillai A, Stidham R, Elmunzer BJ. Cold snare polypectomy for non-pedunculated colon polyps greater than 1 cm. *Endosc Int Open*. 2017 Mar; 5(3): E184-E189. doi: 10.1055/s-0043-101696.
- [23] Muniraj T, Sahakian A, Ciarleglio MM, et al. Cold snare polypectomy for large sessile colonic polyps: a single-center experience[J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2015, 2015: 175959. DOI: 10.1155/2015/175959.
- [24] Mangira D, Raftopoulos S, Vogrin S, et al. Effectiveness and safety of cold snare polypectomy and cold endoscopic mucosal resection for nonpedunculated colorectal polyps of 10-19 mm: a multicenter observational cohort study[J]. *Endoscopy*, 2023, 55(7):627-635. DOI: 10.1055/a-2029-9539.
- [25] Li D, Wang W, Xie J, et al. Efficacy and safety of three different endoscopic methods in treatment of 6-20 mm colorectal polyps[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2020, 55(3): 362-370. DOI: 10.1080/00365521.2020.1732456.
- [26] 朱晓佳. 冷圈套内镜黏膜切除术治疗 6-15mm 无蒂结直肠息肉的临床分析[D]. 南昌: 南昌大学, 2021.
- [27] Rex DK, Anderson JC, Pohl H, et al. Cold versus hot snare resection with or without submucosal injection of 6- to 15-mm colorectal polyps: a randomized controlled trial[J]. *Gastrointest Endosc*, 2022, 96(2): 330-338. DOI: 10.1016/j.gie.2022.03.006.
- [28] Tuticci N, Burgess NG, Pellise M, et al. Characterization and significance of protrusions in the mucosal defect after cold snare polypectomy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2015, 82(3): 523-528. DOI: 10.1016/j.gie.2015.01.051.
- [29] Thoguluva Chandrasekar V, Aziz M, Patel HK, et al. Efficacy and safety of endoscopic resection of sessile serrated polyps 10 mm or larger: a systematic review and meta-analysis[J]. *Clinical gastroenterology and hepatology*, 2020, 18(11): 2448-2455.e3. DOI: 10.1016/j.cgh.2019.11.041.
- [30] Mangira D, Cameron K, Simons K, et al. Cold snare piecemeal EMR of large sessile colonic polyps ≥ 20 mm (with video)[J]. *Gastrointest Endosc*, 2020, 91(6):1343-1352. DOI: 10.1016/j.gie.2019.12.051.
- [31] Keklikiran Ç, Özdoğan OC. Thermal ablation of mucosal defect margins reduces adenoma recurrence after colonic endoscopic mucosal resection. *Turk J Gastroenterol*. 2019 Jun; 30(6):580-581. doi: 10.5152/tjg.2019.210519.
- [32] Malik TF, Mohan BP, Deliwala S, et al. Cold versus hot endoscopic mucosal resection for sessile serrated colorectal Polyps ≥ 10 mm: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2024, 58(9): 889-895. DOI: 10.1097/MCG.0000000000001951.
- [33] Suzuki S, Gotoda T, Kusano C, et al. Width and depth of resection for small colorectal polyps: hot versus cold snare polypectomy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 87(4): 1095-1103. DOI: 10.1016/j.gie.2017.10.041.
- [34] Thoguluva Chandrasekar V, Spadaccini M, Aziz M, et al. Cold snare endoscopic resection of nonpedunculated colorectal polyps larger than 10 mm: a systematic review and pooled-analysis[J]. *Gastrointest Endosc*, 2019, 89(5):929-936. e3. DOI: 10.1016/j.gie.2018.12.022.
- [35] Choksi N, Elmunzer BJ, Stidham RW, et al. Cold snare piecemeal resection of colonic and duodenal polyps ≥ 1 cm[J]. *Endosc Int Open*, 2015, 3(5): E508-513. DOI: 10.1055/s-0034-1392214.
- [36] Piraka C, Saeed A, Waljee AK, et al. Cold snare polypectomy for non-pedunculated colon polyps greater than 1 cm[J]. *Endosc Int Open*, 2017, 5(3): E184-E189. DOI: 10.1055/s-0043-101696.
- [37] Mehta D, Loutfy AH, Kushnir VM, et al. Cold versus hot endoscopic mucosal resection for large sessile colon polyps: a cost-effectiveness analysis[J]. *Endoscopy*, 2022, 54(4): 367-375. DOI: 10.1055/a-1469-2644.