

# 圈套器冷切除术治疗 5~10 mm 胃息肉的有效性及其安全性研究

杜新菊<sup>1,2</sup> 刘福国<sup>3</sup> 路艳艳<sup>3</sup> 李秀华<sup>2</sup> 王伟华<sup>1</sup> 荆雪<sup>3</sup>

(1 青岛大学医学部, 山东 青岛 266071; 2 淄博市张店区人民医院消化内科; 3 青岛大学附属医院消化内科)

**[摘要]** 目的 探讨圈套器冷切除术(CSP)治疗 5~10 mm 胃息肉的有效性及其安全性。方法 选取 2021—2022 年在青岛大学附属医院崂山院区消化内科行胃镜检查发现 5~10 mm 无蒂胃息肉并行胃息肉切除术的患者共 161 例(息肉 313 枚),依据切除术式不同分为 CSP 组 88 例(息肉 162 枚)和圈套器热切除术(HSP)组 73 例(息肉 151 枚)。分析两组患者胃息肉的完全切除率、整块切除率、即时出血率、术中钛夹使用率、迟发出血率、胃迟发穿孔率、术后感染率及术后各项炎症指标并比较。结果 两组患者胃息肉的完全切除率、整块切除率、即时出血率、迟发出血率、胃迟发穿孔率及术后感染率均无统计学差异( $P>0.05$ ),CSP 组患者术中钛夹使用率显著低于 HSP 组( $\chi^2=13.482, P<0.05$ )。结论 CSP 治疗 5~10 mm 胃息肉与 HSP 同样安全有效,值得在临床推广应用。

**[关键词]** 息肉;胃;胃镜检查;内镜黏膜切除术;治疗结果

**[中图分类号]** R573;R730.269 **[文献标志码]** A

**Efficacy and safety of cold snare polypectomy in treatment of gastric polyps with a diameter of 5—10 mm** DU Xinju, LIU Fuguo, LU Yanyan, LI Xiuhua, WANG Weihua, JING Xue (Faculty of Medicine, Qingdao University, Qingdao 266071, China)

**[ABSTRACT]** **Objective** To investigate the efficacy and safety of cold snare polypectomy (CSP) in the treatment of gastric polyps with a diameter of 5–10 mm. **Methods** A total of 161 patients with 313 polyps who were found to have sessile gastric polyps with a diameter of 5–10 mm by gastroscopy and underwent gastric polypectomy in Laoshan Campus, The Affiliated Hospital of Qingdao University, from 2021 to 2022 were enrolled, and according to the surgical procedure for polypectomy, they were divided into CSP group with 88 patients (162 polyps) and hot snare polypectomy (HSP) group with 73 patients (151 polyps). The two groups were compared in terms of the complete resection rate and en bloc resection rate of gastric polyps, immediate bleeding rate, the rate of use of titanium clip during surgery, delayed bleeding rate, delayed gastric perforation rate, postoperative infection rate, and various inflammatory indicators after surgery. **Results** There were no significant differences between the two groups in the complete resection rate and en bloc resection rate of gastric polyps, immediate bleeding rate, delayed bleeding rate, delayed gastric perforation rate, and postoperative infection rate ( $P>0.05$ ), and compared with the HSP group, the CSP group had a significantly lower rate of use of titanium clip ( $\chi^2=13.482, P<0.05$ ). **Conclusion** CSP is safe and effective in the treatment of gastric polyps with a diameter of 5–10 mm, and therefore, it holds promise for clinical application.

**[KEY WORDS]** Polyps; Stomach; Gastroscopy; Endoscopic mucosal resection; Treatment outcome

胃息肉是指起源于胃黏膜上皮向胃腔突出的病变,可有蒂或无蒂<sup>[1]</sup>,胃镜检查是诊断胃息肉的“金标准”<sup>[2]</sup>。因胃息肉有恶变为胃癌的风险,2015 年美国消化内镜协会的指南<sup>[3]</sup>建议切除 $>10$  mm 的胃底腺息肉(FGP)、5~10 mm 增生性息肉(HPP),以及所有的腺瘤性息肉(AP)。临床中是否有必要切除 $\leq 10$  mm 的胃息肉,应结合息肉的病理类型、临床特征及患者意愿作出决策。对于胃息肉,内镜下息肉切除术是首选治疗手段,具有创伤小、费用低、恢复快等优点<sup>[4]</sup>。临床传统切除 5~10 mm 胃息肉的方式多为热活检钳电切术、圈套器热切除术

(HSP)等。但 HSP 可因电凝导致组织破坏,影响组织的病理评估,圈套器冷切除术(CSP)无需通电,具备操作简单、创面恢复快、术后出血率及穿孔率低等优势<sup>[5-8]</sup>,在国外临床已逐渐应用。目前国内对于 CSP 治疗 5~10 mm 胃息肉的有效性及其安全性报道较少,尚未形成统一意见。本研究通过比较 CSP 与 HSP 切除 5~10 mm 胃息肉的安全性及其有效性,以期 CSP 的临床选择提供理论依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选取 2021—2022 年在青岛大学附属医院崂山院区消化内科拟行胃镜检查发现 5~10 mm 胃息肉并行胃息肉切除术的患者共 161 例(息肉 313 枚)。

**[收稿日期]** 2024-04-10; **[修订日期]** 2024-05-14

**[基金项目]** 青岛大学医学部“临床医学+X”工程教学研究项目(30702010014)

**[通讯作者]** 刘福国, Email: liufg@qdu.edu.cn

依据切除术式不同(根据患者意愿及医师临床经验)分为 CSP 组(88 例,息肉 162 枚)和 HSP 组(73 例,息肉 151 枚)。患者纳入标准:①年龄 $\geq 18$  岁者;②同意进行内镜下 CSP 或者 HSP 治疗者;③至少有 1 枚胃息肉的直径为 5~10 mm 者。排除标准:①术前 1 周内使用过抗血小板、抗凝药物及活血化瘀中药者;②凝血功能异常者;③患有可能影响凝血功能疾病(如血液系统疾病、肝硬化等)者;④胃息肉怀疑癌变者。两组患者的性别、年龄、胃息肉大小、术前外周血炎症标志物等基线资料比较均无显著差异( $P>0.05$ ),见表 1。

表 1 两组患者基线资料比较

指标	CSP 组 (n=162)	HSP 组 (n=151)	$\chi^2/t$	P
性别[例(X/%)]				
男	28(31.82)	21(28.77)	0.175	0.650
女	60(68.18)	52(71.23)		
年龄[例(X/%)]				
18~39 岁	9(10.23)	7(9.59)	0.053	0.974
40~59 岁	55(62.50)	45(61.64)		
$\geq 60$ 岁	24(27.27)	21(28.77)		
胃息肉大小[例(X/%)]				
5~7 mm	111(68.52)	88(58.28)	3.539	0.060
8~10 mm	51(31.48)	63(41.72)		
胃息肉位置[例(X/%)]				
贲门	7(4.32)	8(5.30)	1.679	0.642
胃底	24(14.82)	20(13.24)		
胃体	106(65.43)	92(60.93)		
胃窦	25(15.43)	31(20.53)		
外周血炎症指标				
术前白细胞计数( $c_{cell}/\times 10^9 \cdot L^{-1}, \bar{x} \pm s$ )	5.52 $\pm$ 1.06	5.66 $\pm$ 0.99	-0.860	0.391
术前 C 反应蛋白(CRP)水平( $\rho/mg \cdot L^{-1}, \bar{x} \pm s$ )	0.45 $\pm$ 0.13	0.43 $\pm$ 0.11	0.521	0.603
术前降钙素原(PCT)水平( $\rho/\mu g \cdot L^{-1}, \bar{x} \pm s$ )	0.04 $\pm$ 0.00	0.04 $\pm$ 0.00	1.763	0.080

## 1.2 手术方法

两组患者术前 30 min 均口服链霉蛋白酶清除胃内黏液,手术由经严格培训且具有 1 000 例以上内镜治疗操作经验的医师及护士配合完成。进镜发现符合标准范围(直径 5~10 mm)的胃息肉时,先用高清放大内镜联合窄带成像技术(ME-NBI)初步判断息肉病理类型,存在可疑癌变息肉的患者不纳入本研究。主要手术器械为电子放大胃镜(日本 Olympus GIF H290),日本 OLYMPUS EVISLU-CERA ELITE CV-290 主机,一次性使用圈套器(南微医学科技股份有限公司, MNT-PFS-A-10/23,可同时适用于冷切除和热切除),一次性使用活体取样钳(杭州富阳精锐医疗科技有限公司, JRQ-Y2316-

PAC),可旋转重复开闭软组织夹(南微医学科技股份有限公司, ROCC-D-26-195)及德国爱尔博电刀(ERBE VIO3)。

CSP 组患者手术操作步骤:术者调整内镜位置,将息肉置于合适位置(一般为视野 6 点位),打开圈套器并置于胃息肉上方,套取距离息肉边缘 1~2 mm 左右的正常组织,轻压向胃壁并缓慢收紧圈套器,保证完全套取息肉后,无须接通电流,快速收圈套器勒除息肉,标本通过圈套器取出,或者经活检孔道吸引出送检<sup>[9]</sup>。内镜下冲水观察息肉有无残留,若有残留以同样方式切除。若难以判断息肉是否切净,则用活钳在已切除创面边缘取息肉旁组织活检并与该息肉标本配对,以判断息肉切除是否完整。镜下冲洗创面观察渗血情况,持续渗血超过 30 s 未能自行止血时以钛夹夹闭创面止血。

HSP 组患者手术操作步骤:术者调整胃息肉在视野中合适位置,圈套器套取胃息肉及其边缘 1~2 mm 正常组织,采用息肉电切模式,接通电流数秒直至息肉切除,回收标本送检。观察创面情况,若有渗血可电凝止血或钛夹夹闭创面止血,若创面较深较大或白色边缘组织烧灼较明显,可钛夹夹闭创面预防迟发出血及穿孔。

## 1.3 观察指标

记录两组患者的胃息肉完全切除<sup>[10-12]</sup>情况、一次性切除情况、即时出血<sup>[10-11]</sup>情况、迟发出血<sup>[11-12]</sup>情况、胃迟发穿孔情况、术中钛夹使用情况,以及术后第 1 天的外周血白细胞计数、CRP 水平、PCT 水平和术后腹痛、发热等情况。

计算两组患者胃息肉的完全切除率(完全切除息肉数/总息肉数)、整块切除率(一次性完整切除息肉数/总息肉数)、即时出血率(即时出血息肉数/总息肉数)、迟发出血率(迟发出血息肉数/总息肉数)、胃迟发穿孔率(胃迟发穿孔息肉数/总息肉数)、术中钛夹使用率(使用钛夹止血的息肉数/总息肉数)等指标。

## 1.4 统计学分析

采用 SPSS 25.0 软件对数据进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验;计数资料以率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

2.1 两组患者胃息肉的完全切除率、整块切除率、即时出血率、迟发出血率、胃迟发穿孔率及术中钛夹

### 使用率比较

两组患者均未发生迟发出血及胃迟发穿孔,两组患者胃息肉的完全切除率、整块切除率、即时出血率、迟发出血率及胃迟发穿孔率均无显著差异( $P > 0.05$ )。CSP 组患者术中钛夹使用率显著低于 HSP 组( $\chi^2 = 13.482, P < 0.05$ ),其中 CSP 组患者贲门及胃窦处息肉的术中钛夹使用率亦显著低于 HSP 组( $\chi^2 = 79.720, 10.382, P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组胃息肉切除患者的治疗结果( $\chi/\%$ )

指标	CSP 组 ( $n=162$ )	HSP 组 ( $n=151$ )	$\chi^2$	$P$
完全切除率	98.77	100.00	1.876	0.171
整块切除率	98.77	99.34	0.270	0.064
即时出血率	9.26	8.61	0.041	0.840
5~7 mm	2.70	2.27	0.205	0.651
8~10 mm	23.53	17.46	1.503	0.220
术中钛夹使用率	30.25	42.38	13.482	$<0.05$
贲门	42.86	100.00	79.720	$<0.05$
胃底	37.50	30.00	1.305	0.253
胃体	22.64	29.35	0.936	0.333
胃窦	52.00	74.19	10.382	$<0.05$

### 2.2 两组患者术后炎症指标比较

CSP 组患者术后第 1 天外周血白细胞计数、CRP 水平、PCT 水平分别为  $(5.580 \pm 1.120) \times 10^9/L$ 、 $(0.430 \pm 0.170) \text{ mg/L}$ 、 $(0.042 \pm 0.005) \mu\text{g/L}$ ,而 HSP 组患者上述指标分别为  $(5.740 \pm 1.270) \times 10^9/L$ 、 $(0.460 \pm 0.190) \text{ mg/L}$ 、 $(0.043 \pm 0.006) \mu\text{g/L}$ ,两组患者上述指标比较无显著差异( $P > 0.05$ )。所有患者均无腹痛、发热等术后感染症状出现。

### 3 讨 论

胃息肉的常见病理类型主要有四种,分别为 HPP、炎性息肉、FGP 和 AP<sup>[13]</sup>。虽然胃息肉被认为是一种良性病变,但其具有恶变为胃癌的潜能,且不同病理类型的胃息肉癌变率不同,既往认为不会发生癌变的 FGP,亦有发生癌变的个案报道。如 MIYOSHI 等<sup>[14]</sup>报道了 1 例直径 5 mm,表面发红的起源于 FGP 的早期胃癌;NAWATA 等<sup>[15]</sup>报道了 1 例直径 15 mm 表面发红的胃腺癌,也被认为起源于 FGP;上述报道提示表面发红伴糜烂的 FGP 需警惕癌变的可能。我国《胃癌诊疗指南(2022 年版)》<sup>[16]</sup>指出胃息肉患者是胃癌发病的高危人群。与结肠息肉相似,内镜下胃息肉切除是降低胃癌发病率和死亡率的有效治疗手段。

内镜下胃息肉 HSP 是通过电能产生热效应高温,使息肉组织脱水、蛋白质变性凝固进行切除,而

CSP 是指用圈套器收紧胃息肉及其边缘组织,无需通电直接进行机械切割。CSP 可避免黏膜下血管组织相关的电凝损伤,迟发穿孔率较低<sup>[17]</sup>。目前已有国际指南推荐 CSP 作为治疗结直肠小息肉( $< 10 \text{ mm}$ )的方式,2017 年欧洲胃肠内镜学会及 2020 年美国结直肠癌多学会工作组均推荐结直肠微小息肉( $\leq 5 \text{ mm}$ )与小息肉(6~9 mm)可首选 CSP 切除<sup>[18-19]</sup>,我国 2023 年制定的《中国结直肠息肉冷切专家共识》<sup>[20]</sup>中推荐直径 $< 10 \text{ mm}$ 的非癌性非带蒂结直肠息肉可应用 CSP 治疗。但目前对于 CSP 治疗 5~10 mm 胃息肉的有效性安全性报道较少,尚未形成统一意见。因此本研究通过比较 CSP 与 HSP 切除 5~10 mm 胃息肉的安全性及有效性,以期 CSP 的临床治疗选择提供进一步理论依据。

MATSUURA 等<sup>[21]</sup>的研究证实 CSP 后息肉残留均位于创面边缘,创面底部无残留。因此本研究采用 ME-NBI 判断息肉是否完全切除,若观察受限于难以判断息肉是否完全切除,则在息肉切除边缘组织取材,与切除息肉标本配对移送病理检查,根据边缘病理结果,判断息肉是否完全切除。本研究中 CSP 组患者胃息肉完全切除率以及整块切除率与 HSP 组无显著差异,证明 CSP 切除胃息肉的有效性与 HSP 一致。CSP 造成的出血一般为毛细血管渗血,如果患者凝血机制正常,小息肉切除造成的毛细血管渗血一般可自行止血。息肉直径影响即时出血的发生,息肉直径越大,即时出血率越高。本研究中虽然两组患者 8~10 mm 胃息肉的即时出血率较 5~7 mm 胃息肉均增高,但两组患者的迟发出血率及胃迟发性穿孔率均为 0,且术后均无不良事件发生,分析原因主要为 CSP 很少损伤到含有大血管的黏膜下层及固有肌层,无高频电凝所致的迟发性损伤效应。另外,本研究中 CSP 组患者术中钛夹使用率显著低于 HSP 组,进一步证明 CSP 切除 5~10 mm 胃息肉是安全可靠的。HSP 切除胃息肉需采用高频电流,可对组织造成电凝灼伤,从而引起术后的慢性损伤反应,造成迟发性出血及穿孔的发生,因此术中需酌情应用钛夹夹闭创面以预防出现上述并发症,部分 HSP 切除的胃息肉创面甚至需使用多个钛夹止血。而 CSP 可避免通电对黏膜造成的热效应,从而降低钛夹使用率。两组患者术前及术后的炎症指标均在正常范围,且无显著差异,可能与胃息肉切除一般在黏膜层,位置较浅,未达浆膜层,一般不会引起炎症反应有关。本研究中发现各种胃息肉病理类型中 FGP 比例最高,是目前最常见的胃息

肉病理类型,而 HPP 比例较低,与国外相关报道结论一致<sup>[22-23]</sup>。目前认为质子泵抑制剂的广泛应用(特别是服用期超过 12 个月)是导致 FGP 增多的主要原因<sup>[24]</sup>。

综上所述,CSP 治疗 5~10 mm 胃息肉是安全、有效的。CSP 切除<10 mm 结直肠息肉迟发出血、穿孔的发生率极低,已在临床广泛应用<sup>[25]</sup>,今后临床可以借鉴结直肠息肉 CSP 治疗的经验开展胃息肉 CSP 治疗。

**伦理批准和知情同意:**本研究涉及的所有试验均已通过青岛大学附属医院医学伦理委员会的审核批准(文件号 QYFYWZLL27502)。所有试验过程均遵照《临床试验标准/守则》的条例进行。受试对象或其亲属已经签署知情同意书。

**作者声明:**杜新菊、刘福国、路艳艳、李秀华、王伟华、荆雪参与了研究设计;杜新菊、刘福国参与了论文的写作和修改。所有作者均阅读并同意发表该论文,且均声明不存在利益冲突。

## 【参考文献】

[1] BARBOSA S H B, LÁZARO G C F, FRANCO L M, et al. Agreement between different pathologists in histopathologic diagnosis of 128 gastric polyps[J]. *Arq Gastroenterol*, 2017, 54(3):263-266.

[2] 董嘉文,毛建强,金卫利,等.口服造影剂胃超声检查对胃息肉的诊断价值[J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2020, 17(10): 965-969.

[3] ASGE STANDARDS OF PRACTICE COMMITTEE, EVANS J A, CHANDRASEKHARA V, et al. The role of endoscopy in the management of premalignant and malignant conditions of the stomach[J]. *Gastrointest Endosc*, 2015, 82(1):1-8.

[4] 李转,苏红霞,路红,等.胃息肉的诊治进展[J]. *胃肠病学和肝病杂志*, 2020, 29(1):93-98.

[5] KARSTENSEN J G, 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.

[6] TAKEUCHI Y, YAMASHINA T, MATSUURA N, et al. Feasibility of cold snare polypectomy in Japan: A pilot study [J]. *World J Gastrointest Endosc*, 2015, 7(17):1250-1256.

[7] URAOKA T, TAKIZAWA K, TANAKA S, et al. Guidelines for colorectal cold polypectomy (supplement to “guidelines for colorectal endoscopic submucosal dissection/endoscopic mucosal resection”)[J]. *Dig Endosc*, 2022, 34(4):668-675.

[8] 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.

[9] 陈湘,黄思霖,陈继华,等.圈套器冷切除术在治疗胃息肉中安全性与有效性的回顾性队列研究[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2019, 24(12):1374-1378.

[10] KAWAMURA T, TAKEUCHI Y, ASAI S, et al. A comparison of the resection rate for cold and hot snare polypectomy for 4–9 mm colorectal polyps: A multicentre randomised controlled trial (CRESCENT study) [J]. *Gut*, 2018, 67(11): 1950-1957.

[11] HORIUCHI A, NAKAYAMA Y, KAJIYAMA M, et al. Removal of small colorectal polyps in anticoagulated patients: A prospective randomized comparison of cold snare and conventional polypectomy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2014, 79(3):417-423.

[12] LI D Z, 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.

[13] MARKOWSKI A R, MARKOWSKA A, GUZINSKA-USTYMOWICZ K. Pathophysiological and clinical aspects of gastric hyperplastic polyps[J]. *World J Gastroenterol*, 2016, 22(40):8883-8891.

[14] MIYOSHI M, YAMAMOTO S, TAKEUCHI Y, et al. An early gastric cancer arising on an fundic gland polyp[J]. *Am J Gastroenterol*, 2022, 117(3):369.

[15] NAWATA Y, ICHIHARA S, HIRASAWA D, et al. A case of gastric adenocarcinoma considered to originate from a sporadic fundic gland polyp in a Helicobacter pylori-uninfected stomach[J]. *Clin J Gastroenterol*, 2020, 13(5):740-745.

[16] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 胃癌诊疗指南(2022年版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2022, 21(9):1137-1164.

[17] 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.

[18] FERLITSCH M, MOSS A, HASSAN C, et al. Colorectal polypectomy and endoscopic mucosal resection (EMR): European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline[J]. *Endoscopy*, 2017, 49(3):270-297.

[19] KALTENBACH T, ANDERSON J C, BURKE C A, et al. Endoscopic removal of colorectal lesions—recommendations by the US multi-society task force on colorectal cancer[J]. *Gastrointest Endosc*, 2020, 91(3):486-519.

[20] 胡兵,令狐恩强,等.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, 9(2):73-82.

[21] MATSUURA N, TAKEUCHI Y, YAMASHINA T, et al. Incomplete resection rate of cold snare polypectomy: A prospective single-arm observational study[J]. *Endoscopy*, 2017, 49(3):251-257.

[22] BROSENS L A, WOOD L D, OFFERHAUS G J, et al. Pathology and genetics of syndromic gastric polyps[J]. *Int J Surg Pathol*, 2016, 24(3):185-199.

[23] YAMASHITA K, SUZUKI R, KUBO T, et al. Gastric xanthomas and fundic gland polyps as endoscopic risk indicators of gastric cancer[J]. *Gut Liver*, 2019, 13(4):409-414.

属医院医学伦理委员会的审核批准(文件号 QYFYWZLL28105)。所有试验过程均遵照《赫尔辛基宣言》的条例进行。受试对象或其亲属已经签署知情同意书。

**作者声明:** 杨山、褚夫娟、王建红参与了研究设计;杨山、褚夫娟、王建红、张迪、吴晓冬、杨子祯参与了论文的写作和修改。所有作者均阅读并同意发表该论文,且均声明不存在利益冲突。

## [参考文献]

- [1] LIU I W. Management of end-stage liver disease[J]. *Med Clin North Am*, 2014,98(1):119-152.
- [2] FINOTTI M, AURICCHIO P, VITALE A, et al. Liver transplantation for rare liver diseases and rare indications for liver transplant[J]. *Transl Gastroenterol Hepatol*, 2021,6:27.
- [3] 李绚璇,祝丽娜,王建红,等. 剪切波弹性成像在脑死亡供肝质量评估的应用价值研究[J]. *医学影像学杂志*, 2020,30(1):12-16.
- [4] OLTHOFF K M, KULIK L, SAMSTEIN B, et al. Validation of a current definition of early allograft dysfunction in liver transplant recipients and analysis of risk factors[J]. *Liver Transpl*, 2010,16(8):943-949.
- [5] 宿英英,张艳,叶红,等. 脑死亡判定标准与技术规范(成人质控版)[J]. *中国现代神经疾病杂志*, 2015,15(12):935-939.
- [6] 国家卫生健康委员会脑损伤质控评价中心,中华医学会神经病学分会神经重症协作组,中国医师协会神经内科医师分会神经重症专业委员会.《脑死亡判定标准与操作规范:专家补充意见(2021)》[J]. *中华医学杂志*, 2021,101(23):1758-1765.
- [7] RUF A, DIRCHWOLF M, FREEMAN R B. From Child-Pugh to MELD score and beyond: Taking a walk down memory lane[J]. *Ann Hepatol*, 2022,27(1):100535.
- [8] DZIODZIO T, BIEBL M, PRATSCHKE J. Impact of brain death on ischemia/reperfusion injury in liver transplantation[J]. *Curr Opin Organ Transplant*, 2014,19(2):108-114.
- [9] 高农,潘宜鹏,任秀响. 兔脑死亡状态下肝超声造影微血流灌注研究[J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2021,18(7):710-714.
- [10] 任秀响,唐杰. 脑死亡器官捐献肝脏影像评估的研究进展[J]. *器官移植*, 2016,7(3):234-237.
- [11] NEUBERGER J, PATEL J, CALDWELL H, et al. Guidelines on the use of liver biopsy in clinical practice from the British Society of Gastroenterology, the Royal College of Radiologists and the Royal College of Pathology[J]. *Gut*, 2020,69(8):1382-1403.
- [12] OPHIR J, CÉSPEDES I, PONNEKANTI H, et al. Elastogra-  
phy: A quantitative method for imaging the elasticity of biological tissues[J]. *Ultrason Imaging*, 1991,13(2):111-134.
- [13] SHIINA T, NITTA N, UENO E, et al. Real time tissue elasticity imaging using the combined autocorrelation method[J]. *J Med Ultrason*, 2002,29(3):119-128.
- [14] TENG P P C, LO Y L. A comparison study of conventional ultrasound and ultrasound strain elastography in the evaluation of myopathy[J]. *Ultrasound Q*, 2020,36(1):32-37.
- [15] 冯静. 新产品新技术:日立弹性 10 余载 2003—2015 实时组织弹性成像技术及其临床应用[J]. *中国超声医学杂志*, 2015,31(2):191-192.
- [16] 陈杨,罗燕. 超声实时组织弹性成像评价乙型肝炎肝纤维化[J]. *华西医学*, 2015,30(9):1671-1674.
- [17] 许世豪,应莉,厉乔,等. 超声实时组织弹性成像无创预测慢性乙型肝炎肝纤维化的前瞻性研究[J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2018,15(1):31-42.
- [18] TACHI Y, HIRAI T, KOJIMA Y, et al. Diagnostic performance of real-time tissue elastography in chronic hepatitis C patients with sustained virological response[J]. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 2020,32(5):609-615.
- [19] YADA N, KUDO M, MORIKAWA H, et al. Assessment of liver fibrosis with real-time tissue elastography in chronic viral hepatitis[J]. *Oncology*, 2013,84(Suppl 1):13-20.
- [20] ZHANG G Y, TANG Y, YU H M, et al. Real-time tissue elastography to evaluate hepatic hypoxic-ischemic injury caused by brain death[J]. *Ultrasound Q*, 2021,37(2):138-143.
- [21] 蔡佳晖,王经琳,任昊桢,等. 枯否细胞在肝移植脂肪供肝的缺血再灌注损伤中的作用研究进展[J]. *肝胆胰外科杂志*, 2021,33(1):56-60.
- [22] ZHOU J B, CHEN J, WEI Q, et al. The role of ischemia/reperfusion injury in early hepatic allograft dysfunction[J]. *Liver Transpl*, 2020,26(8):1034-1048.
- [23] LI Z W, WANG L. The role of liver sinusoidal endothelial cells in liver remodeling after injury[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2023,22(1):22-27.
- [24] FRIEDMAN B H, WOLF J H, WANG L Q, et al. Serum cytokine profiles associated with early allograft dysfunction in patients undergoing liver transplantation[J]. *Liver Transpl*, 2012,18(2):166-176.
- [25] 郭宏伟,张丽,徐钧. 肝移植术后早期移植物功能不全的研究进展[J]. *实用器官移植电子杂志*, 2022,10(4):380-384.
- (本文编辑 范睿心 厉建强)
- [25] CHANG L C, CHANG C Y, CHEN C Y, et al. Cold versus hot snare polypectomy for small colorectal polyps: A pragmatic randomized controlled trial[J]. *Ann Intern Med*, 2023,176(3):311-319.
- (本文编辑 范睿心 厉建强)

(上接第 392 页)

- [24] VELAZQUEZ-DOHORN M, LÓPEZ-DURAND C F, CANDANEDO-GONZÁLEZ F, et al. Case-control analysis of fundic gland polyps and proton-pump inhibitors. A pathologist's perspective[J]. *Rev Gastroenterol Mex*, 2020,85(1):42-47.