

结直肠息肉冷切除术研究进展

杨桂丽^{1,2*}, 蔡东兰³, 穆建民⁴, 刘福国⁵

¹青岛大学医学部, 山东 青岛

²菏泽市牡丹区中医医院内科, 山东 菏泽

³菏泽市中医医院消化内科, 山东 菏泽

⁴菏泽市牡丹区中医医院医务科, 山东 菏泽

⁵青岛大学附属医院消化内科, 山东 青岛

收稿日期: 2023年5月28日; 录用日期: 2023年6月23日; 发布日期: 2023年6月30日

摘要

结直肠息肉是常见的消化系统疾病, 是结直肠癌前病变, 结直肠癌作为全球危害性的消化系统癌症, 其早期诊断和治疗方法至关重要, 因此, 早期结肠镜下切除结直肠息肉可以降低结直肠癌发病率, 能够显著减少结直肠癌的患者数量。冷圈套器息肉切除术(Cold snare polypectomy, CSP)在欧洲及日本得到了普遍应用, 尤其是在(微)小结直肠息肉的诊断和治疗上, 且最新欧洲胃肠镜学会(ESGE)指南明确指出了1~9 mm结直肠(微)小息肉采用冷圈套器息肉切除术, 不仅安全而且有效。在美国指南当中对于10~19 mm无蒂息肉, 建议使用圈套器息肉冷切或电切除术(有或无黏膜下注射)。未明确指出用冷切除术。显然, 在未来, 冷切技术将成为内镜下息肉切除手术的主流方法。

关键词

结直肠息肉, 冷切除术, 冷圈套器息肉切除术, 结肠镜

Research Progress of Cold Resection of Colorectal Polyps

Guil Yang^{1,2*}, Donglan Cai³, Jianmin Mu⁴, Fuguo Liu⁵

¹Faculty of Medicine, Qingdao University, Qingdao Shandong

²Internal Medicine Department of Mudan District Traditional Chinese Medicine Hospital in Heze City, Heze Shandong

³Department of Gastroenterology, Heze Traditional Chinese Medicine Hospital, Heze Shandong

⁴Medical Department of Mudan District Traditional Chinese Medicine Hospital in Heze City, Heze Shandong

⁵Department of Gastroenterology, Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: May 28th, 2023; accepted: Jun. 23rd, 2023; published: Jun. 30th, 2023

*通讯作者。

文章引用: 杨桂丽, 蔡东兰, 穆建民, 刘福国. 结直肠息肉冷切除术研究进展[J]. 临床医学进展, 2023, 13(6): 10601-10608. DOI: 10.12677/acm.2023.1361481

Abstract

Colorectal polyps are common digestive system diseases and precancerous lesions of colorectal cancer. As a globally harmful digestive system cancer, early diagnosis and treatment of colorectal cancer are very important. Therefore, early resection of colorectal polyps under colonoscopy can reduce the incidence rate of colorectal cancer and significantly reduce the number of patients with colorectal cancer. Cold snare polypectomy (CSP) has been widely used in Europe and Japan, especially in the diagnosis and treatment of (micro) colorectal polyps. The latest European Society of Gastroenteroscopy (ESGE) guidelines clearly state that cold snare polypectomy is not only safe but also effective for 1~9 mm colorectal (micro) polyps. In the guidelines of the United States, it is recommended to use a snare device for cold polypectomy or electrical resection (with or without submucosal injection) of 10~19 mm sessile polyps. The use of cold resection was not explicitly indicated. Obviously, in the future, cold resection technology will become the mainstream method for endoscopic polypectomy surgery.

Keywords

Colorectal Polyps, Cold Resection Surgery, Cold Trap Polypectomy, Colonoscopy

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

结直肠息肉是常见的消化系统疾病，是结直肠癌癌前病变[1]，结直肠癌作为全球危害性的消化系统癌症，其早期诊断和治疗方法至关重要，因此，早期内镜下切除结直肠息肉可以降低结直肠癌发病率，能够显著减少结直肠癌的患者数量[2]，这也被广泛认同，并且正在被越来越多的医疗机构采用，努力探索出更加科学、安全、高效的治疗方法，从而减少结直肠癌的患者数量，正在成为当前的社会热点。

结直肠癌的转归及预后，与病变分期密切相关。结直肠癌局部进展期 5 年生存率约为 70%，若发生远处转移，结直肠癌晚期 5 年癌症生存率仅为 12%，且生活质量低。早期结直肠癌大多数可获得良好预后，5 年生存率达 90% [3]，并且大部分进行结肠镜治疗可获得根治。大多数结直肠癌的演化都会按照“腺瘤 - 癌变”的规律来推演，但是癌症的早期阶段可能会持续 5~10 年，因此，早期的诊断和治疗就显得尤其关键[4]。根据腺瘤 - 癌序列，腺瘤性息肉已被确定为导致 CRC 的主要癌前病变[5] [6]。研究表明，使用粪便潜血试验(FOBT)或结肠镜进行筛查可将癌症的发病率由 30%降低至 8% [7]。因此，目前预防结直肠癌的最有效策略是在结肠镜检查时筛查并切除癌前息肉[8]。

随着医疗事业的飞速发展，内镜下息肉切除技术日新月异。根据息肉的大小、部位、形态及不同的病理组织学类型，内镜下息肉切除术主要有以下几种：冷圈套器切除术(Cold snare polypectomy, CSP)、热圈套器切除(Hot snare polypectomy, HSP)、内镜下黏膜切除术(Endoscopic mucosal resection, EMR)、内镜黏膜下剥离术(Endoscopic submucosal dissection, ESD)、活检钳夹术(Cold forcep biopsy polypectomy, CFP)、活检钳夹术氩离子凝固术(Argon plasma coagulation, APC)等。热圈套器息肉切除术是结直肠息肉常用的治疗方法。但高频电切采用高频电流原理，会造成电凝损伤，电凝术后造成的伤口属于烧灼伤，可累及黏膜下组织，会导致组织细胞变性坏死，进一步可能发展为迟发性出血、穿孔等术后严重并发症

[9]; 对于不同类型的息肉, 对内镜医师的电外科学通电模式等相关知识及经验要求较高, 会因切除经验及水平不足导致内镜治疗时间过长等[10]; 同时电切易造成切除病变电灼损, 导致切除标本的质量欠佳, 进而影响病理组织学评估, 在术后指导相应的处置时易发生偏差[11]。研究发现, 冷圈套器息肉切除术因其完整切除率高、迟发性出血及迟发性穿孔发生率低、操作简单(不需电凝甚至黏膜下注射)、耗时短、伤口愈合快, 抗凝治疗的患者发生并发症低等诸多优点, 目前已较广泛应用于临床[12]。冷圈套器息肉切除术已广泛被西方国家应用于(微)小结直肠息肉切除治疗, 且欧洲胃肠镜学会(ESGE)指南明确指出 1~9 mm 结直肠小息肉采用冷圈套器息肉切除术[13]。在美国指南当中对于 10~19 mm 无蒂息肉, 建议使用圈套器息肉冷切或电切除术(有或无黏膜下注射) [14]。未明确指出用冷切除术。显然, 在未来, 冷切技术将成为内镜下息肉切除手术的主流方法。

2. 结直肠息肉及息肉冷切除术分类

Table 1. Paris classification of colorectal polyps

表 1. 结直肠息肉巴黎分型

息肉形态	分级
隆起型病变	
有蒂	0-IP
无蒂	0-Is
亚蒂	0-IsP
平坦型病变	
轻微隆起型	0-IIa
完全平坦型	0-IIb
轻微凹陷性	0-IIc
隆起和凹陷混合型	0-IIa + 0-IIc, 0-IIc + 0-IIa
凹陷性病变	
溃疡型	0-III
混合型	III + 0-IIc, 0-IIc + 0-III

结直肠息肉是非黏膜下病变, 起源于上皮组织, 是一类从肠道黏膜表面突出到肠腔内的隆起。其分类及分型方法: 1) 形态学分型: 巴黎分型(见表 1), 根据息肉内镜下的形态学特征分类; 2) 病理组织分类: 分为腺瘤性息肉(管状、绒毛状、管状绒毛状)、广基和传统锯齿状息肉、息肉增生性息肉、炎性息肉等; 3) 性质分型: 即 NICE 分型(见表 2), 根据 NBI 下息肉颜色血管结构、表面结构、病理类型四项进行分型[10]。

结直肠息肉冷切除术可分为单纯型结直肠息肉冷切除术(冷活检钳夹术和冷圈套息肉切除术)、复合型结直肠息肉冷切除术(活检钳夹术联合黏膜下注射(Cold forcep biopsy Endoscopic mucosal resection, CF-EMR)和圈套内镜黏膜冷切除术(Cold snare Endoscopic mucosal resection, CS-EMR))。

3. 冷圈套器息肉切除术现状及进展

早期试验证实, 冷圈套器息肉切除术是一种安全有效的方法, 可用于切除小息肉[15] [16], 冷圈套器息肉切除术开始流行, 现在在日本和西方国家广泛用于微小息肉和小息肉(即 ≤ 10 mm)切除, 即使息肉较大(平均大小为 20 mm), 冷圈套器切除术也具有良好的安全性[17]。

Table 2. NICE classification of colorectal polyps
表 2. 结直肠息肉 NICE 分型

NICE 分型	TyPe1	TyPe2	TyPe3
颜色	与周围黏膜颜色相近或更亮	较周围黏膜颜色相近或更亮更显棕色	相对背景黏膜呈深棕色；有时伴不规则白色区域
血管结构	表面缺乏血管结构或者仅有孤立的条状血管	可见增粗的棕色血管围绕白色结构	部分区域血管明显扭曲或缺失
表面结构	可见均匀一致白色或深色点状结构或没有明显结构	棕色血管包绕的卵圆形、管型或分支状白色区域	结构扭曲或缺失
病理类型	增生性息肉	腺瘤(包括黏膜内癌和黏膜下浅层浸润癌)	黏膜下深层浸润癌

1992 年，冷圈套器息肉切除术首次被报道为一种无需电切术即可切除结肠小息肉的新技术[18]，且息肉切除率高[19]。多项调查研究显示，由于内镜医师对冷圈套器息肉切除技术的认识尚不全面且操作习惯各不相同，因此冷圈套器息肉切除术在临床并应用并不广泛，相关研究统计显示仅在切除结直肠小息肉时占比 26.6%~55.2% 的患者使用了 CSP。为了深入探究冷圈套器息肉切除技术的最新发展，本文将对其在临床实践中的应用情况进行全面总结：

3.1. 结直肠微小息肉(≤ 5 mm)及结直肠小息肉(6~9 mm)

有研究显示结直肠镜检查过程中发现的结直肠息肉近 90% 为微小息肉，且在这些微小息肉中有 49% 为腺瘤[19]。目前，对于微小息肉的冷切除技术有冷活检钳切除术和冷圈套器切除术。多项研究显示 CFP 切除微小息肉的完全切除率偏低，在 39%~75.9% 之间[20]。荟萃分析包括所有比较 CSP 和 CFP 的随机对照试验，表明 CSP 的完全切除率明显高于 CFP [21]。因此 2020 年 USMSTF 推荐结直肠微小息肉(≤ 5 mm) 首选 CSP，仅在部分技术上 CSP 切除较困难或不可行的 ≤ 2 mm 息肉可考虑 CFP [22]。

近年来，冷圈套器息肉切除术(CSP)在日本、欧洲和美国被广泛用于治疗 < 10 mm 的结直肠息肉。有许多关于 CSP 和热圈套器息肉切除术(HSP)的比较研究，并检索了四份荟萃分析报告[23] [24] [25] [26]。经过系统的分析，CSP 组与 HSP 组在完全切除率、术后出血及息肉恢复率上没有显著的差异，而且 CSP 组的手术时间更加短暂，这表明 CSP 技术可以有效地治疗小于 10 mm 的结直肠息肉。日本的一项前瞻性研究报告了使用 CSP 切除 307 个结肠腺瘤性息肉(< 10 mm)，并通过切除伤口和周围 1~3 mm 的正常黏膜来评估 CSP 的疗效。结果显示，CSP 的不完全切除率仅为 3.9%。回顾性研究也证实，CSP 没有延迟性出血或穿孔并发症，只有 3.4% 的术中出血需要内镜干预才能轻松处理。这是一种安全有效的治疗小型结直肠息肉(< 10 mm)的措施。此外，研究报告称，CSP 的治疗时间明显少于 HSP，组织学显示，在黏膜下血管损伤中，CSP 明显少于 HSP，延迟出血率也低于 HSP。因此，美国和欧洲内镜学会建议 CSP 作为 < 10 mm 无蒂结直肠息肉的首选治疗方法[22]。

冷圈套内镜黏膜切除术(cold snare Endoscopic mucosal resection: CS-EMR)无需使用高频电而直接利用圈套器机械切割组织，是一项新的结合了黏膜下注射水垫的冷圈套切除技术。2018 年，一项研究发现，采用 CSP 技术切除 6~9 mm 结直肠腺瘤息肉的成功比常规热圈套内镜黏膜切除术更加优异，其成功切除比例为 8.5%，远远低于 1.5%。

Ito 等人做了相关研究[27]，比较 CSP 与 HS-EMR 切除 < 9 mm 结直肠息肉术后标本，评估其切除深度与层次，结果发现 CSP 与 HS-EMR 比较，在完全切除的标本当中，切除层次达到黏膜下层的分别占 9% 和 92%。可见 CSP 与 HS-EMR 相比，切除深度较浅，不完全切除率较高。当年，Papastergiou 等[28]

人进行的一项前瞻性随机对照非劣性研究,比较了 CS-EMR 和 HS-EMR 治疗 6~10 mm 结直肠无蒂息肉的疗效,结果表明,两种方法的总体组织学完全切除率相近(92.8%比 96.3%),而术中即刻出血的情况则没有明显的统计学差异(3.6%比 1.2%),这一结论为临床提供了一种有效的治疗方法。经过 CS-EMR 治疗,6~10 mm 结直肠无蒂息肉的疗效显著优于 HS-EMR,且无延迟出血和穿孔的发生。研究显示在 CSP 基础上使用黏膜下注射能否提高完全切除率[22]。

3.2. 无蒂结直肠大息肉(≥ 10 mm)

Hewett 等[29]学者曾提出冷圈套息肉切除术对于息肉大小有没有限制这一疑问,他们认为随着冷切除技术的发展,即使对于较大的病变,也可能不需要高频电切除。Chandrasekar 等[30]对于 > 10 mm 无蒂结直肠息肉冷切除的研究,纳入八项研究包括 522 个息肉(平均 17.5 mm)的汇总分析显示,冷切除的术后出血率为 0.5%,完全切除率为 99.3%,总体复发率为 4.1%,综合分析结果显示冷切除对于 > 10 mm 无蒂结直肠息肉有良好疗效。尽管分片 CSP 对于 > 10 mm 有一定的临床价值,但 Hirose 等[13]回顾性分析 1006 例经 CSP 切除的结直肠息肉, ≥ 10 mm 息肉与 < 10 mm 息肉比较,组织学提示边缘不确定的发生率显著升高(40.6% vs 27.7%, $P = 0.007$),可见 CSP 在组织学完全切除率存在一定的局限性。与 HSP 相比,CSP 完全切除率具有相似的完全切除率,还可减少延迟出血,缩短手术时间,越来越多的用于无蒂结直肠大息肉(10 mm~15 mm)的切除[23]。

4. 冷圈套器息肉切除术(CSP)的有效性与安全性

尽管冷圈套器息肉切除术通常导致少量的立即出血,出血通常来自毛细血管,因为小息肉通常不包含大血管,而且几乎总是快速自发地停止。与热圈套器息肉切除术或内镜黏膜切除术相比,冷圈套器息肉摘除术还可减少延迟出血[31] [32],缩短手术时间[31] [32] [33] [34]。然而,冷圈套器息肉切除术后息肉取出失败和收集过程中小样本碎裂可能会引起对切除是否完整的担忧[35] [36]。

最近有几个关于 CSP 与 HSP 相比的安全性和有效性的报告。尽管 CSP 延迟出血的发生率较低,但完全切除率较低已成为近期关注的问题[37]。较低的完全切除率可能会增加局部复发率,这可能需要较长的侵入性手术才能进行充分治疗。不用说,整个胃肠道的息肉切除术需要 R0 切除术,定义为病理边缘为阴性的整体切除术。关于安全性,HSP 后延迟出血的发生率 $< 1\%$ 被认为是不可避免的[38]。

比较 HSP 和 CSP 的疗效和安全性的主要观察指标包括完全切除率、息肉取出率、延迟出血、穿孔、术后炎症反应和手术时间等。

4.1. 完全切除率和息肉取出率

Shinozaki 等人比较了冷热圈套器息肉切除术的息肉取出率和完全切除率,作为荟萃分析的主要结果指标[38]。七项研究[33] [33] [34] [35] [36] [37]中包括息肉取出率,其中四项研究涉及完全切除率[33] [36] [37]。比较热圈套器息肉切除术和冷圈套器息肉切除术,前者的息肉回收率接近 97% (97%:97%, $P = 0.60$),而后者则没有显著差异[38]。

两项研究[38] [39]将“完全切除”定义为息肉切除部位边缘的阴性活检。其余四项研究将“完全切除”定义为病理边缘为阴性的整体切除(R0 切除率)。比较热圈套器息肉切除术、冷圈套器息肉切除术,虽然它们的完整切除率基本一致(94%:95%, $P = 0.31$),但是它们在细节上存在显著的差别。这种差别产生,主要是由于它们在息肉的尺寸、圈套的选择、烧灼的深浅及完整切除的概念上存在着显著的区别。

4.2. 延迟出血或穿孔

Shinozaki 等人也在 7 项研究的荟萃分析[24]中比较了冷圈套器息肉切除术和热圈套器息肉摘除术的

延迟出血率。七项研究中只有两项在热圈套器息肉切除术后发生延迟出血[31] [32]。尽管热圈套器息肉切除术的延迟出血率高于冷圈套器息肉切除术,但无统计学显著差异(患者基础: 0.8% vs. 0%, $P = 0.06$, 息肉基础: 0.4% vs. 0%)。在抗凝患者中,我们前瞻性地比较了冷圈套器息肉切除术和热圈套器息肉切除术治疗结肠息肉(直径达 10 mm)的出血风险[31]。尽管继续使用抗凝剂,但冷圈套器息肉切除术未发生延迟性出血。相比之下,热圈套器息肉切除组有 5 名患者(14%)需要内镜止血($P = 0.027$)。这种差异可能是由于组织学上的存在表明,与热圈套器技术相比,冷圈套器对粘膜下层动脉的损伤明显较少(22%对 39%, $P = 0.023$)。结果显示,1.2% (2/172)的患者接受了两种冷圈套器息肉切除术,其中一种治疗结直肠息肉的直径小于 10 mm,另一种治疗结直肠息肉的直径小于 0%,而传统圈套器的直径小于 2% (2/100) ($P = 0.63$) [40]。经过本次研究,当息肉直径介于 6~10 mm 之间时,采用专用冷圈套器处理黏膜下动脉的损伤比传统方法低出(4.1% vs. 16%, $P = 0.009$)。由此可知,冷圈套器息肉切除术在延迟出血方面对于服用抗血栓药物的患者比热圈套器息肉切除术更安全。关于病理分析的相关研究也支持这样一种观点,即冷圈套器息肉切除术对更深的黏膜下层造成的损伤较小,不涉及更多的大血管,从而降低了冷圈套器切除术后出血的发生率[41]。

最近,直接口服抗凝剂在日本和西方国家普遍使用。然而,患者通常在接受结肠镜检查时停止直接口服抗凝剂。因此,在直接口服抗凝剂的患者中,可能很难获得冷圈套器息肉切除术后延迟出血的可靠数据。冷圈套器息肉切除术后穿孔尚未报道。

5. 结语及展望

对于小于 10 mm 的结直肠息肉,尤其是 4~10 mm 范围的结直肠腺瘤,应考虑采用冷圈套器息肉切除术。对于 8~10 mm 息肉的切除,与使用传统圈套器相比,使用专用圈套器的冷圈套器息肉切除术提供了更好的结果。尽管冷圈套器和热圈套器息肉切除术具有相似的回收率和完全切除率,但热圈套器切除术的延迟出血率更高,尤其是服用抗血栓药物的患者。最近,宽视野逐段冷圈套器息肉切除术已应用于无蒂大结肠息肉,无论是否有粘膜下注射[42] [43] [44]。在未来,结直肠息肉冷切除术不仅用于直径 ≤ 10 mm 小息肉治疗,也将会普遍用于 10~15 mm 息肉的切除治疗。

经过近年的研究,冷息肉切除术已经成为一种治疗结直肠息肉患者的安全有效的治疗手段,它具备动作简单、耗时短、副反射小、疗程短、安全系数高的优点,已经被全球范围的内镜医生广泛采用,为结直肠息肉患者带去更加安全、有效的诊疗结果。随着冷息肉切除术的普遍应用,息肉的整体切除率、息肉的回收技术、切除息肉的器械的优化、并发症的早期识别、早期干预、早期干预措施的实施,都成为当今临床实践中的重点。因此,为了更好地实现冷息肉切除手术的效果,内镜医生应当持续努力,持续探索,持续更新。

参考文献

- [1] Lis, K. and Martin, A. (2016) Mismatch Repair and Colon Cancer: Mechanisms and Therapies Explored. *Trends in Molecular Medicine*, **22**, 274-289. <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2016.02.003>
- [2] 陈万青, 李霓, 兰平, 等. 中国结直肠癌筛查与早诊早治指南(2020, 北京) [J]. 中国肿瘤, 2021, 30(1): 1-28.
- [3] DeSantis, C.E., Lin, C.C., Mariotto, A.B., et al. (2014) Cancer Treatment and Survivorship Statistics, 2014. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **64**, 252-271. <https://doi.org/10.3322/caac.21235>
- [4] 国家消化系统疾病临床医学研究中心(上海), 国家消化道早癌防治中心联盟, 中华医学会消化内镜学分会, 等. 中国早期结直肠癌筛查流程专家共识意见(2019, 上海) [J]. 中华消化内镜杂志, 2019, 36(10): 709-719.
- [5] Li, J., Ma, X., Chakravarti, D., Shalpour, S. and DePinho, R.A. (2021) Genetic and Biological Hallmarks of Colorectal Cancer. *Genes & Development*, **35**, 787-820. <https://doi.org/10.1101/gad.348226.120>
- [6] Adachi, M., Ryan, P., Collopy, B., et al. (1991) Adenoma-Carcinoma Sequence of the Large Bowel. *ANZ Journal of*

- Surgery*, **61**, 409-414. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.1991.tb00252.x>
- [7] Kaminski, M.F., Robertson, D.J., Senore, C. and Rex, D.K. (2020) Optimizing the Quality of Colorectal Cancer Screening Worldwide. *Gastroenterology*, **158**, 404-417. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.11.026>
- [8] Zauber, A.G., Winawer, S.J., O'Brien, M.J., et al. (2012) Colonoscopic Polypectomy and Long-Term Prevention of Colorectal-Cancer Deaths. *The New England Journal of Medicine*, **366**, 687-696. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1100370>
- [9] 段志英, 王鹏羽, 韩双双, 等. 冷圈套治疗结直肠小息肉应用价值的 Meta 分析[J]. 中华消化内镜杂志, 2015, 32(12): 832-836.
- [10] Fyock, C.J. and Draganov, P.V. (2010) Colonoscopic Polypectomy and Associated Techniques. *World Journal of Gastroenterology*, **16**, 3630-3637. <https://doi.org/10.3748/wjg.v16.i29.3630>
- [11] 谢娇, 王雯. 结直肠息肉冷切除术相关研究进展[J]. 中华胃肠内镜电子杂志, 2018, 5(4): 158-162.
- [12] 莫双阳, 蔡怀阳, 王迎伟, 等. 结直肠息肉内镜下圈套器冷切除的临床疗效与安全性[J]. 现代消化及介入诊疗, 2021, 26(11): 1449-1452.
- [13] Horiuchi, A., Nakayama, Y., Kajiyama, M., et al. (2014) Removal of Small Colorectal Polyps in Anticoagulated Patients: A Prospective Randomized Comparison of Cold Snare and Conventional Polypectomy. *Gastrointestinal Endoscopy*, **79**, 417-423. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2013.08.040>
- [14] Singh, N., Harrison, M. and Rex, D.K. (2004) A Survey of Colonoscopic Polypectomy Practices among Clinical Gastroenterologists. *Gastrointestinal Endoscopy*, **60**, 414-418. [https://doi.org/10.1016/S0016-5107\(04\)01808-5](https://doi.org/10.1016/S0016-5107(04)01808-5)
- [15] Repici, A., Hassan, C., Vitetta, E., et al. (2012) Safety of Cold Polypectomy for < 10 mm Polyps at Colonoscopy: A Prospective Multicenter Study. *Endoscopy*, **44**, 27-31. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1291387>
- [16] Choksi, N., Elmunzer, B.J., Stidham, R.W., et al. (2015) Cold Snare Piecemeal Resection of Colonic and Duodenal Polyps \geq 1 cm. *Endoscopy International Open*, **3**, E508-E513. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1392214>
- [17] Ma, X., Feng, X., Li, Y., et al. (2022) A Comparison of Incomplete Resection Rate of Large and Small Colorectal Polyps by Cold Snare Polypectomy. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, **20**, 1163-1170. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2021.11.010>
- [18] Deenadayalu, V.P. and Rex, D.K. (2005) Colon Polyps Retrieval after Cold Snaring. *Gastrointestinal Endoscopy*, **62**, 253-256. [https://doi.org/10.1016/S0016-5107\(05\)00376-7](https://doi.org/10.1016/S0016-5107(05)00376-7)
- [19] Rex, D.K. (2009) Narrow-Band Imaging without Optical Magnification for Histologic Analysis of Colorectal Polyps. *Gastroenterology*, **136**, 1174-1181. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2008.12.009>
- [20] Efthymiou, M., Taylor, A.C., Desmond, P.V., et al. (2011) Biopsy Forceps Is Inadequate for the Resection of Diminutive Polyps. *Endoscopy*, **43**, 312-316. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1256086>
- [21] Lee, C.K., Shim, J.J. and Jang, J.Y. (2013) Cold Snare Polypectomy vs. Cold Forceps Polypectomy Using Double-Biopsy Technique for Removal of I Diminutive Colorectal Polyps: A Prospective Randomized Study. *American Journal of Gastroenterology*, **108**, 1593-1600. <https://doi.org/10.1038/ajg.2013.302>
- [22] 朱晓佳. 冷圈套内镜黏膜切除术治疗 6~15 mm 无蒂结直肠息肉的临床分析[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 南昌大学, 2021. <https://doi.org/10.27232/d.cnki.gnchu.2021.000153>
- [23] Kawamura, T., Takeuchi, Y., Yokota, L., et al. (2020) Indications for Cold Polypectomy Stratified by the Colorectal Polyps Size: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the Anus, Rectum and Colon*, **4**, 67-78. <https://doi.org/10.23922/jarc.2019-039>
- [24] Shinozaki, S., Kobayashi, Y., Hayashi, Y., et al. (2018) Efficacy and Safety of Cold versus Hot Snare Polypectomy for Resecting Small Colorectal Polyps: Systematic Review and Meta-Analysis. *Digestive Endoscopy*, **30**, 592-599. <https://doi.org/10.1111/den.13173>
- [25] Fujiya, M., Sato, H., Ueno, N., et al. (2016) Efficacy and Adverse Events of Cold vs Hot Polypectomy: A Meta-Analysis. *World Journal of Gastroenterology*, **22**, 5436-5444. <https://doi.org/10.3748/wjg.v22.i23.5436>
- [26] Zhang, Q., Gao, P., Han, B., et al. (2018) Polypectomy for Complete Endoscopic Resection of Small Colorectal Polyps. *Gastrointestinal Endoscopy*, **87**, 733-740. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2017.06.010>
- [27] Ito, A., Suga, T., Ota, H., et al. (2018) Resection Depth and Layer of Cold Snare Polypectomy versus Endoscopic Mucosal Resection. *Journal of Gastroenterology*, **53**, 1171-1178. <https://doi.org/10.1007/s00535-018-1446-2>
- [28] Papastergiou, V., Paraskeva, K.D., Fragaki, M., et al. (2018) Cold versus Hot Endoscopic Mucosal Resection for Non-pedunculated Colorectal Polyps Sized 6-10 mm: A Randomized Trial. *Endoscopy*, **50**, 403-411. <https://doi.org/10.1055/s-0043-118594>
- [29] Hewett, D.G. and Tuticci, N.J. (2018) Cold Snare Polypectomy: Is There a Limit to Polyps Size. *Endoscopy*, **50**, 356-357. <https://doi.org/10.1055/a-0576-0461>

- [30] Thoguluva, C.V., Spadaccini, M., Aziz, M., *et al.* (2019) Cold Snare Endoscopic Resection of Nonpedunculated Colorectal Polyps Larger than 10 mm: A Systematic Review and Pooled-Analysis. *Gastrointestinal Endoscopy*, **89**, 929-936. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2018.12.022>
- [31] Kawamura, T., Takeuchi, Y., Asai, S., *et al.* (2018) 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). *Gut*, **67**, 1950-1957. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2017-314215>
- [32] Yamashina, T., Fukuhara, M., Maruo, T., *et al.* (2017) Cold Snare Polypectomy Reduced Delayed Postpolypectomy Bleeding Compared with Conventional Hot Polypectomy: A Propensity Score-Matching Analysis. *Endoscopy International Open*, **5**, E587-E594. <https://doi.org/10.1055/s-0043-105578>
- [33] Ichise, Y., Horiuchi, A., Nakayama, Y. and Tanaka, N. (2011) Prospective Randomized Comparison of Cold Snare Polypectomy and Conventional Polypectomy for Small Colorectal Polyps. *Digestion*, **84**, 78-81. <https://doi.org/10.1159/000323959>
- [34] PasPatis, G.A., Tribonias, G., Konstantinidis, K., *et al.* (2011) A Prospective Randomized Comparison of Cold vs Hot Snare Polypectomy in the Occurrence of Postpolypectomy Bleeding in Small Colonic Polyps. *Colorectal Disease*, **13**, e345-e348. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2011.02696.x>
- [35] Komeda, Y., Suzuki, N., Sarah, M., *et al.* (2013) Factors Associated with Failed Polyps Retrieval at Screening Colonoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*, **77**, 395-400. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2012.10.007>
- [36] Takeuchi, Y., Yamashina, T., Matsuura, N., *et al.* (2015) Feasibility of Cold Snare Polypectomy in Japan: A Pilot Study. *World Journal of Gastrointestinal Endoscopy*, **7**, 1250-1256. <https://doi.org/10.4253/wjge.v7.i17.1250>
- [37] Shinozaki, S., Kobayashi, Y., Hayashi, Y., Sakamoto, H., Lefor, A.K. and Yamamoto, H. (2018) Efficacy and Safety of Cold versus Hot Snare Polypectomy for Resecting Small Colorectal Polyps: Systematic Review and Meta-Analysis. *Digestive Endoscopy*, **30**, 592-599. <https://doi.org/10.1111/den.13173>
- [38] Gomez, V., Badillo, R.J., Crook, J.E., Krishna, M., Diehl, N.N. and Wallace, M.B. (2015) Diminutive Colorectal Polyps Resection Comparing Hot and Cold Snare and Cold Biopsy Forceps Polypectomy. Results of a Pilot Randomized, Single-Center Study (with Videos). *Endoscopy International Open*, **3**, E76-E80. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1390789>
- [39] Suzuki, S., Gotoda, T., Kusano, C., *et al.* (2018) Width and Depth of Resection for Small Colorectal Polyps: Hot versus Cold Snare Polypectomy. *Gastrointestinal Endoscopy*, **87**, 1095-1103. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2017.10.041>
- [40] Makino, T., Horiuchi, A., Kajiyama, M., Tanaka, N., Sano, K. and Maetani, I. (2018) Delayed Bleeding Following Cold Snare Polypectomy for Small Colorectal Polyps in Patients Taking Antithrombotic Agents. *Journal of Clinical Gastroenterology*, **52**, 502-507. <https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000000802>
- [41] Takayanagi, D., Nemoto, D., Isohata, N., *et al.* (2018) Histological Comparison of Cold versus Hot Snare Resections of the Colorectal Mucosa. *Diseases of the Colon & Rectum*, **61**, 964-970. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001109>
- [42] Piraka, C., Saeed, A., Waljee, A.K., Pillai, A., Stidham, R. and Elmunzer, B.J. (2017) Cold Snare Polypectomy for Non-Pedunculated Colon Polyps Greater than 1 cm. *Endoscopy International Open*, **5**, E184-E189. <https://doi.org/10.1055/s-0043-101696>
- [43] Tate, D.J., Awadie, H., Bahin, F.F., *et al.* (2018) Wide-Field Piecemeal Cold Snare Polypectomy of Large Sessile Serrated Polyps without Submucosal Injection Is Safe. *Endoscopy*, **50**, 248-252. <https://doi.org/10.1055/s-0043-121219>
- [44] Tutticci, N. and Hewett, D.G. (2018) Cold EMR of Large Sessile Serrated Polyps at Colonoscopy (with Video). *Gastrointestinal Endoscopy*, **87**, 837-842. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2017.11.002>