

内镜下黏膜下层剥离术治疗胃肠道病变进展

弭希峰^① 综述 丁士刚 审校

(北京大学第三医院消化科, 北京 100191)

中图分类号: R735

文献标识: A

文章编号: 1009-6604(2011)09-0849-05

内镜下黏膜下层剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)同内镜下黏膜切除术(endoscopic mucosal resection, EMR)一样都具有侵袭小、术后疼痛轻微、康复快等特点,已成为早期胃肠道肿瘤的微创手术方式之一。ESD的发展源于EMR,2003年后命名并被认可为新的治疗手段,绝缘端透热刀(insulation tipped knife, IT刀)的出现标志着内镜治疗进入了ESD时代。EMR对>2 cm的病变整体切除率约为30%^[1],而ESD可以一次切除较大的病变并提供更准确的病理检查结果^[2],最大特点是能控制病灶切除的范围和大小,即使是累及黏膜下层的部分溃疡病灶也能被切除,这些都是EMR难以克服的困难^[3]。本文将对ESD在当前的应用情况进行综述。

1 ESD方法及设备要求

1.1 ESD方法

ESD分为以下几个步骤:①针刀标记病变边缘;②黏膜下注射后用划痕针刀做环状切割;③沿标记边缘逐渐切割分离病变组织使之与底层结缔组织分离;④剥离病灶后创面的处理;⑤完整标本的固定送检。切除后的创面要喷洒黏膜保护剂,如硫糖铝凝胶、磷酸铝凝胶等以促进溃疡愈合。标本马上固定,用细针将标本四周边缘固定于小托片板上,病变表层向上,浸泡福尔马林液体中。标本要连续平行切片,包括病变的边缘部位每间隔2 mm一次切片。

1.2 ESD手术设备

IT刀、折曲刀(flex knife)、钩刀(hook knife)、三角顶刀(triangle tipped knife)和窄内径透明帽(narrow calibered transparent hood)(图1)是ESD的常用设备。IT刀在普通针刀顶端加装了一个陶瓷球,可在切割过程中起保护作用,防止深部组织受到

损伤,极大地减少了穿孔的发生率,因此,安全性高,目前应用最广,但该刀无法进行垂直切割。折曲刀顶部软而厚,呈环状,在切割过程中能保持位置,通过弯曲来维持适当的张力,它的结构设计能有效地预防穿孔,刀外壳比其他刀更薄,能在直视下从各方向进行剥离。钩刀在普通针刀的顶端形成一个90°的弯曲,可旋转并可用刀的背侧切开黏膜,将黏膜钩起后从黏膜下层剥离,避免了直接切割引起的穿孔。

其他设备如:抓取型剪刀钳在ESD试验性操作中获得了较好的效果。开展ESD治疗至少需要以上2种类型的电刀、高频电凝切除器、内镜注射针、透明帽等。新型内镜系统如带有注水设备的水镜系统、弯曲效果更好的内镜系统更适合于ESD治疗,可减少操作时间及并发症的发生率^[4]。黏膜下注射是ESD治疗成功的关键步骤,操作过程中应分次的注射以保持黏膜下层持续抬起。透明质酸酶注射液目前应用较多,可以使黏膜抬起持续的时间更长,形成液体垫,与其他液体相比,可减少组织损伤。透明质酸酶、甘油及糖混合液目前应用较多并获肯定。

2 ESD的适应证和禁忌证

ESD治疗的2个前提条件:一是无淋巴结转移情况,二是技术的可操作性及治愈性。前者在已限定的ESD适应证中,均认为未发生淋巴结转移^[5],而后者主要关注病变水平和垂直方向是否有足够的安全切缘、病变范围、深度、部位、操作者熟练程度、设备齐全等。ESD主要应用于EMR不能切除或者不能完整切除、恶性或者恶性倾向的病变,浸润深度没有突破黏膜下层,一些部位因内镜操作困难的病变要谨慎采用ESD^[6]。目前认为对于较小、有蒂的息肉甚至较小的癌前病变,EMR仍然是首选方案^[7]。外科手术多用于淋巴结转移及ESD

① (福建医科大学附属泉州第一医院胃镜室, 泉州 362000)

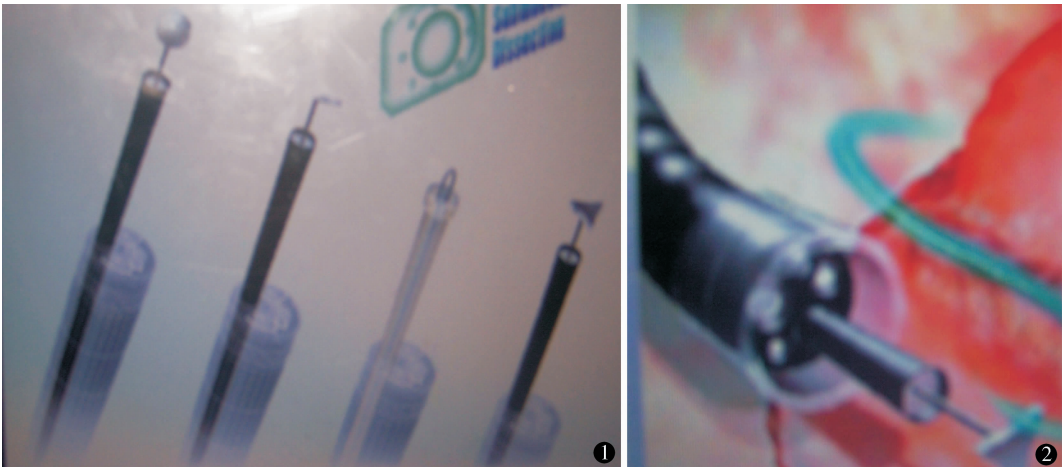


图1 各种治疗用刀:从左起依次为 IT 刀,钩刀,折曲刀,三角顶刀 图2 安装于内镜前端的透明帽

治疗失败的患者,如无淋巴结转移,即使是复发的病变,仍可继续采用 ESD,但应更加谨慎评估风险及并发症。

消化道黏膜下肿瘤(submucosal tumours, SMTs)有很多不同的组织来源,<2 cm 多认为良性,>2 cm 且有较高核分裂计数具有较高恶性倾向。恶性间质瘤及肉瘤因可发生区域淋巴结转移及血行转移,常需要外科处理。良性 SMTs 如无症状可随访观察,对于有恶性倾向(>2 cm)或有明显症状的 SMTs 患者,如病变起源于黏膜下层内,可行 ESD 处理^[8],如果病变较靠近固有肌层,发生穿孔的几率很高,且易发生人为的转移,须谨慎进行。类癌多好发于小肠、阑尾、直肠部位。靠近阑尾区的类癌要求是同时切除阑尾,不适合 ESD 治疗。胃单发的<10 mm 的类癌、十二指肠及结直肠的<20 mm 类癌较少发生转移,可考虑 ESD 治疗。ESD 术后如病理结果证实发生了脉管转移等情况,再转外科手术同样是可取的。但胃内多发类癌即使是较小的类癌仍可

能发生了转移,建议行外科手术治疗^[5]。目前,该技术应用于贲门及十二指肠球部病变的切除已有报道^[9],并且临床效果获得肯定,有待更多的研究支持。

禁忌证:病变隆起试验阴性(基底部注射生理盐水后局部无明显隆起),提示病变基底部的黏膜下层与肌层间有粘连,肿瘤可能已浸润至肌层组织,应列为 ESD 禁忌证。心脏、大血管手术后服用抗凝剂、血液病、凝血功能障碍者,在没有得到纠正前,严禁 ESD 治疗^[10]。

2.1 胃病变

除了对癌前病变的广泛适用外,早期胃癌是 ESD 的主要适应证。对于黏膜层的病变,除>20 mm 的未分化癌、>30 mm 溃疡型癌外都可以行 ESD 治疗;对于黏膜下层(sm)来源的病变,属于 sm1 层(sm 层<500 μm 内)且<30 mm 大小的病变可行 ESD 治疗(未分化癌及其他层次者除外)^[11],详见表 1。

表1 ESD 对早期胃癌的适应证

	黏膜层癌				黏膜下层癌	
	无溃疡		溃疡型		sm1 (<500 μm)	sm2 (>500 μm)
大小(mm)	<20	>20	<30	>30	<30	任何大小
分化癌	EMR	ESD	ESD	外科手术	ESD	外科手术
未分化癌	ESD	外科手术	外科手术		外科手术	外科手术

2.2 食管病变

食管表浅的上皮肿瘤无淋巴结转移者,可行 EMR 及 ESD 治疗^[12]。对于高级别上皮内瘤变、早期食管癌位于固有膜内(m2)者应积极行 ESD 治疗^[13]。浸润至黏膜肌层的早期食管癌(m3)报道称淋巴结转移约为 9%,黏膜下层(sm1)淋巴结转移率约 19%,m3 及 sm1 型癌有淋巴结转移而无淋巴管

浸润的达 4.7%^[14],该类患者如果拒绝外科手术,可行 ESD 治疗。累及食管周径 3/4 的病变,可考虑 ESD 处理,但 ESD 环状切除范围 1/2 以上时,较易发生狭窄^[5]。

2.3 结直肠病变

具有恶性倾向的结直肠上皮肿瘤、腺瘤,可根据大小、累及管壁层次、山田分型等确定行 EMR 或

ESD 治疗,对于不能一次完整切除的病变,应首选 ESD 治疗。早期结直肠癌限于黏膜层或黏膜下层 sm1(侵及黏膜下层的上 1/3),可行 ESD 治疗^[8]。然而,即使适合 ESD 的病变,外科手术仍是目前很多医师的首选,可能与操作者技术、设备及观念有关。结直肠凹陷型病变、侧向生长的非结节样肿瘤及隆起性病变是否行内镜下治疗尚存疑义,可结合内镜活检病理判断其侵袭性后决定治疗方法^[8,15]。

3 ESD 的术前评估

内镜染色技术可协助判断病变范围、发红区域、溃疡有无、病变表层结构及与周围的顺应性等。电子染色内镜(FICE、NBI)对判断病变深度及边界有较大帮助。超声内镜(endoscopic ultrasonography, EUS)对病变浸润深度的评估很有帮助^[16], < 3 cm 的非溃疡型病变判断准确率约为 87.8%,随着病变范围的增大及溃疡的出现,准确率会降低^[17]。CT 常用来判断是否有淋巴结的转移。

4 临床 ESD 的结果——完全切除率及术后评估

完整切除的定义:病变为整块一次性切除,切除

的组织标本的边缘及底部无病变组织残留。早期、>20 mm 的病变,完整切除率在 75% 左右,复发率约为 10%^[2]。随着 ESD 技术的逐渐成熟,总的完整切除率达到 90% 以上,复发率接近零,对复发的病灶仍有较好的可行性^[8,18]。近年文献报道的完整切除率及复发情况见表 2。

韩国 Chung 等^[19]报道 1000 例胃 ESD 完整切除率、整块切除率分别为 87.7%、95.3%,完整切除率与病变部位显著相关,胃底、胃体、胃窦的整体切除率分别为 88.6%、95.2%、96.0%;整体切除率与病变组织类型明显相关,低级别瘤变、高级别瘤变、分化癌、未分化癌的整体切除率分别为 95.8%、94.6%、96.2%、83.8%。Okada 等^[20]报道 647 例次胃部 ESD 治疗情况,完整切除率 93.8%,治愈率 84.2%。日本学者 Takahashi 等^[21]报道 116 例食管 ESD,整体切除率为 100%,治愈率 99.1%,原部位复发率 0.9%。Saito 等^[22]对 1111 处结直肠病灶进行 ESD 治疗,完整切除率及治愈率分别为 88%、89%。胃 ESD 术后的远期疗效与外科手术相当(2007 年日本胃肠病协会专题)^[2]。

表 2 ESD 完整切除率及复发率

部位	例数	完整切除率(%)	局部复发率(%)	参考文献	发表时间
胃	1000	87.7		Chung 等 ^[19]	2009
	143	93.7(134)	0	Nishikawa 等 ^[23]	2010
	85	87.1	1.5	Prbst 等 ^[24]	2010
	647	93.8		Okada 等 ^[20]	2010
	171	94(161/171)	0(0/99)	Onozato 等 ^[25]	2006
	112	87.5	-	Hirasaki 等 ^[26]	2007
食管	58	100		Hirasaki 等 ^[27]	2010
	20	90	完整切除者无复发	Repici 等 ^[28]	2010
	116	100	0.9	Takahashi 等 ^[21]	2010
	58	100(58/58)	2.5(1/40)	Fujishiro 等 ^[29]	2006
	200	91.5(183/200)	1.8(2/111)	Fujishiro 等 ^[30]	2007
结直肠	119	81.2	-	Yoshida 等 ^[31]	2010
	468	98.9	-	Toyonaga 等 ^[32]	2009
	42	98.6(33/42)	11(4/36)	Tamegai 等 ^[33]	2007
	1111	88		Saito 等 ^[22]	2009

5 ESD 的并发症及处理

ESD 不仅能达到与手术治疗同样的效果,而且避免手术创伤及可能产生的并发症,使病人的生活质量得到明显提高^[34]。但是不能盲目追求微创而不严格控制适应证,甚至否定、摒弃外科治疗,应该认识到 ESD 技术的缺陷,ESD 技术较 EMR 操作时间长、创面大、愈合时间长(约 6~8 周),其并发症主要包括出血、穿孔和狭窄等。胃部 ESD 出血率较高,而结直肠穿孔率较高,食管 ESD 术后狭窄的发生率较高。文献报道总出血率约 1.8%~6.2%,穿

孔率约 4.0~9.7%^[35,36]。近年来文献报道的并发症情况见表 3。

韩国一项多中心报道大样本(1000 例)ESD 治疗胃部病变^[19],延迟出血率、大出血率、穿孔率分别为 15.6%、0.6%、1.2%。延迟出血率与病变部位呈显著相关性,胃底及胃体上部、胃窦部的出血率分别为 28.6%、13.8%;较大的病变(>40 mm)与小病变(<20 mm)出血率差别显著(28.6% vs. 13.7%);再次治疗的病变与首次治疗出血率有统计学差异(29.4% vs. 15.1%);外观扁平病变与隆起明显的病变出血率也有差别(18.8% vs.

12.4%) ;且胃底与胃体上部病变、复发病变、较大的病变操作时间明显延长。Okada 等^[20]报道 647 例次 582 例胃部 ESD 治疗情况,病灶大小平均值 14.4 mm(0~100 mm),15 例明显隆起型,181 例扁平隆起型,414 例凹陷型,37 例为混合型,M 层占 87.0%,sm1 占 5.3%,sm2 占 7.7%,分化肿瘤 95.7%,未分化肿瘤 4.3%,平均手术时间 77.0 min(16~480 min),延迟出血率 4.33%(按病灶次数),所有出血均经内镜下治疗成功,1 例输血治疗后好转,无死亡病例。Takahashi 等^[21]对 116 例食管病变进行 ESD 治疗,病变为 m1 28 例,m2 71 例,m3 17 例,有 26 例病灶切除后创面大小超过食管周径3/4,

穿孔 3 例,纵膈气肿 5 例,术后狭窄 20 例。日本多中心资料^[22]报道 1111 例次结直肠癌灶进行 ESD 治疗,其中 356 例管状腺瘤,519 例黏膜内癌,112 例表浅黏膜下层癌,101 例黏膜下层较深的癌,18 例类癌,1 例黏膜相关性淋巴组织样淋巴瘤,4 例锯齿状瘤;肉眼观察有 956 例为侧向生长瘤,30 例为凹陷性病变,62 例为隆起性病变,44 例为复发病变,19 例为 SMTs,操作时间为(116±88) min,肿瘤大小为(35±18) mm,发生穿孔率为 4.9%,其中延迟穿孔率 4 例,2 例在操作过程中发生穿孔内镜下处理无效及 3 例延迟穿孔者均转外科手术;延迟出血率为 1.5%,>5 cm 的肿瘤是独立危险因素。

表 3 ESD 术后出血及穿孔发生率

部位	例数	出血率(%)	穿孔率(%) (狭窄)	参考文献	发表时间
胃	383	3.4	3.9	Kakushima 等 ^[37]	2006
	1000	15.6	1.2	Chung 等 ^[19]	2009
	647	4.33	0.92	Okada 等 ^[20]	2010
	143	5.6(8)	1.4	Nishikawa 等 ^[23]	2010
	112	4	1	Hirasaki 等 ^[26]	2007
食管	58	5.2	0(1 例狭窄)	Hirasawa 等 ^[27]	2010
	20	0	10(1 例狭窄)	Repici 等 ^[28]	2010
	116	-	2.6(20 例狭窄,占 17.2%)	Takahashi 等 ^[21]	2010
	58	0	6.9	Fujishiro 等 ^[29]	2006
	50	12	2	Takeuchi 等 ^[38]	2010
结直肠	119	1.6	7.5	Yoshida 等 ^[31]	2010
	292	0.7	8.2	Isomoto 等 ^[39]	2009
	468	1.5	1.5	Toyonaga 等 ^[32]	2009
	1111	1.5	4.9	Saito 等 ^[22]	2009

为预防术后出血,创面裸露的小血管应马上处理,多采用止血钳、电凝钳、氩气刀凝固术、金属钛夹等,可明显降低出血率^[20]。小的穿孔可通过钛夹钳夹封闭,之后放置鼻胃管即可,一般不需要紧急外科手术^[40]。延迟穿孔于 2 d 后发生,常需要外科手术修补,延迟穿孔的危险因素尚不十分清楚,糖尿病、定期血液透析、吻合口部位 ESD 以及过多电凝使用等被认为是危险因素。食管及幽门附近的较大的创面术后较易发生狭窄,可于治疗 1 周后应用探条或气囊进行早期分次扩张,直至溃疡愈合为止^[8,29]。

6 远景及展望

随着 ESD 技术的发展,一半以上的早期消化道癌可以内镜治疗,较严重的并发症如延迟穿孔已多有报道,术前、术中及术后的处理很关键,适应证的选择应严格把握。目前,已有一些新的治疗方法辅助技术应用到 ESD 治疗中,比如,滑轮夹并外挂牙线技术,可使操作的视野更清楚准确^[41],机器人设备辅助内镜 ESD 操作过程,动物实验已经获得成功,可显著减少操作时间及提高操作安全性^[42]。ESD 技术仍然较复杂,操作难度大,限制了该技术在

临床的发展,更精炼、较易操作的手法,安全、更易推广的内镜治疗是值得共同探讨的问题。

参考文献

- 1 Saito Y, Fukuzawa M, Matsuda T, et al. Clinical outcome of endoscopic submucosal dissection versus endoscopic mucosal resection of large colorectal tumors as determined by curative resection. Surg Endosc,2010,24:343-352.
- 2 Kakushima N, Fujishiro M. Endoscopic submucosal dissection for gastrointestinal neoplasms. World J Gastroenterol,2008,14:2962-2967.
- 3 Hoteya S, Iizuka T, Kikuchi D, et al. Benefits of endoscopic submucosal dissection according to size and location of gastric neoplasm, compared with conventional mucosal resection. J Gastroenterol Hepatol,2009,24:1102-1106.
- 4 Sakamoto N, Osada T, Shibuya T, et al. Endoscopic submucosal dissection of large colorectal tumors by using a novel spring-action S-O clip for traction (with video). Gastrointest Endosc,2009,69:1370-1374.
- 5 Tanaka S, Oka S, Chayama K. Colorectal endoscopic submucosal dissection: present status and future perspective, including its differentiation from endoscopic mucosal resection. J Gastroenterol, 2008,43:641-651.
- 6 Lee JH, Kim JJ. Endoscopic mucosal resection of early gastric cancer: Experiences in Korea. World J Gastroenterol, 2007, 13: 3657-3661.

- 7 Ponsaing LG, Hansen MB. Therapeutic procedures for submucosal tumors in the gastrointestinal tract. *World J Gastroenterol*, 2007, 13: 3316 – 3322.
- 8 Fujishiro M. Perspective on the practical indications of endoscopic submucosal dissection of gastrointestinal neoplasms. *World J Gastroenterol*, 2008, 14: 4289 – 4295.
- 9 Hirasawa K, Kokawa A, Oka H, et al. Superficial adenocarcinoma of the esophagogastric junction; long-term results of endoscopic submucosal dissection. *Gastrointest Endosc*, 2010, 72 (5) : 960 – 966.
- 10 姚礼庆, 周平红. 内镜黏膜下剥离术治疗结肠病变. *中华胃肠外科杂志*, 2007, 10(4) : 316 – 318.
- 11 Gotoda T. Endoscopic resection of early gastric cancer. *Gastric Cancer*, 2007, 10: 1 – 11.
- 12 Ell C, May A, Pech O, et al. Curative endoscopic resection of early esophageal adenocarcinomas (Barrett ' s cancer). *Gastrointest Endosc*, 2007, 65: 3 – 10.
- 13 Shimizu Y, Kato M, Yamamoto J, et al. Histologic results of EMR for esophageal lesions diagnosed as high-grade intraepithelial squamous neoplasia by endoscopic biopsy. *Gastrointest Endosc*, 2006, 63: 16 – 21.
- 14 Oyama T, Miyata Y, Shimaya S. Lymph nodal metastasis of m3, sm1 esophageal cancer [in Japanese]. *Stomach Intest*, 2002, 37: 71 – 74.
- 15 王伟, 李兆申. 内镜治疗胃肠道早期肿瘤的新理念、新技术. *中国微创外科杂志*, 2009, 9(11) : 986 – 991.
- 16 Ang TL. Endoscopic ultrasound: moving from diagnostics to therapeutics. *J Dig Dis*, 2008, 9: 117 – 128.
- 17 Okada K, Fujisaki J, Kasuga A, et al. Endoscopic ultrasonography is valuable for identifying early gastric cancers meeting expanded-indication criteria for endoscopic submucosal dissection. *Surg Endosc*, 2011, 25(3) : 841 – 848.
- 18 Fujishiro M, Goto O, Kakushima N, et al. Endoscopic submucosal dissection of stomach neoplasms after unsuccessful endoscopic resection. *Dig Liver Dis*, 2007, 39: 566 – 571.
- 19 Chung IK, Lee SH, Kim SJ, et al. Therapeutic outcomes in 1000 cases of endoscopic submucosal dissection for early gastric neoplasms: Korean ESD Study Group multicenter study. *Gastrointest Endosc*, 2009, 69(7) : 1228 – 1235.
- 20 Okada K, Yamamoto Y, Kasuga A, et al. Risk factors for delayed bleeding after endoscopic submucosal dissection for gastric neoplasm. *Surg Endosc*, 2011, 25(1) : 98 – 107.
- 21 Takahashi H, Arimura Y, Masao H, et al. Endoscopic Submucosal Dissections is superior to conventional endoscopic resection as a curative treatment for early squamous cell carcinoma of the esophagus. *Gastrointest Endosc*, 2010, 72(2) : 255 – 264.
- 22 Saito Y, Uraoka T, Yamaguchi Y, et al. A Multi-center retrospective study of 1, 111 colorectal endoscopic submucosal dissections. *Gastrointest Endosc*, 2009, 69(5) : AB114.
- 23 Nishikawa J, Satake M, Hamabe K, et al. Fine-tuning the criteria for strip biopsy and endoscopic submucosal dissection improves the outcome of early gastric carcinoma treatment. *Gastroenterol Hepatol*, 2010, 25: 1514 – 1517.
- 24 Probst A, Pommer B, Golger D, et al. Endoscopic submucosal dissection in gastric neoplasia- experience from a European center. *Endoscopy*, 2010, 42(12) : 1037 – 1044.
- 25 Onozato Y, Ishihara H, Iizuka H, et al. Endoscopic submucosal dissection for early gastric cancers and large flat adenomas. *Endoscopy*, 2006, 38: 980 – 986.
- 26 Hirasaki S, Kanzaki H, Matsubara M, et al. Treatment of over 20 mm gastric cancer by endoscopic submucosal dissection using an insulation-tipped diathermic knife. *World J Gastroenterol*, 2007, 13: 3981 – 3984.
- 27 Hirasawa K, Kokawa A, Oka H, et al. Superficial adenocarcinoma of the esophagogastric junction; long-term results of endoscopic submucosal dissection. *Gastrointest Endosc*, 2010, 72 (5) : 960 – 966.
- 28 Repici A, Hassan C, Carlino A, et al. Endoscopic submucosal dissection in patients with early esophageal squamous cell carcinoma: results from a prospective Western series. *Gastrointest Endosc*, 2010, 71(4) : 715 – 721.
- 29 Fujishiro M, Yahagi N, Kakushima N, et al. Endoscopic submucosal dissection of esophageal squamous cell neoplasms. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2006, 4: 688 – 694.
- 30 Fujishiro M, Yahagi N, Kakushima N, et al. Outcomes of endoscopic submucosal dissection for colorectal epithelial neoplasms in 200 consecutive cases. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2007, 5: 678 – 683.
- 31 Yoshida N, Naito Y, Sakai K, et al. Outcome of endoscopic submucosal dissection for colorectal tumors in elderly people. *Int J Colorectal Dis*, 2010, 25: 455 – 461.
- 32 Toyonaga T, Man-I M, Morita Y, et al. The new resources of treatment for early stage colorectal tumors; EMR with small incision and simplified endoscopic submucosal dissection. *Dig Endosc*, 2009, 21(Suppl 1) : S31 – S37.
- 33 Tamegai Y, Saito Y, Masaki N, et al. Endoscopic submucosal dissection; a safe technique for colorectal tumors. *Endoscopy*, 2007, 39: 418 – 422.
- 34 周平红, 姚礼庆, 徐美东, 等. 内镜黏膜下剥离术治疗消化道黏膜下肿瘤. *中国微创外科杂志*, 2007, 7: 1063 – 1065.
- 35 Isomoto H, Shikuwa S, Yamaguchi N, et al. Endoscopic submucosal dissection for early astric cancer; a large-scale feasibility study. *Gut*, 2009, 58: 331 – 336.
- 36 Uedo N, Takeuchi Y, Yamada T, et al. Effect of a proton pump inhibitor or an H2-receptor antagonist on prevention of bleeding from ulcer after endoscopic submucosal dissection of early gastric cancer: a prospective randomized controlled trial. *Am J Gastroenterol*, 2007, 102: 1610 – 1616.
- 37 Kakushima N, Fujishiro M, Kodashima S, et al. A learning curve for endoscopic submucosal dissection of gastric epithelial neoplasms. *Endoscopy*, 2006, 38: 991 – 995.
- 38 Takeuchi Y, Uedo N, Ishihara R, et al. Efficacy of an endo-knife with a water-jet function for endoscopic submucosal dissection of superficial colorectal neoplasms. *Am J Gastroenterol*, 2010, 105: 314 – 322.
- 39 Isomoto H, Nishiyama H, Yamaguchi N, et al. Clinicopathological factors associated with clinical outcomes of endoscopic submucosal dissection for colorectal epithelial neoplasms. *Endoscopy*, 2009, 41: 679 – 683.
- 40 Yoshida N, Yagi N, Naito Y, et al. Safe procedure in endoscopic submucosal dissection for colorectal tumors focused on preventing complications. *World J Gastroenterol*, 2010, 16(14) : 1688 – 1695.
- 41 Li CH, Chen PJ, Chu HC, et al. Endoscopic submucosal dissection with the pulley method for early-stage gastric cancer (with video). *Gastrointest Endosc*, 2011, 73(1) : 163 – 167.
- 42 Ho KY, Phee SJ, Shabbir A, et al. Endoscopic submucosal dissection of gastric lesions by using a Master and Slave Transluminal Endoscopic Robot (MASTER). *Gastrointest Endosc*, 2010, 72(3) : 593 – 599.

(收稿日期: 2010 - 10 - 16)

(修回日期: 2011 - 03 - 02)

(责任编辑: 李贺琼)