

## •非血管介入 Non-vascular intervention•

## 暂时性贲门支架置入与球囊扩张治疗贲门失弛缓症患者的比较研究

朱悦琦, 程英升, 李明华, 赵俊功, 李 烽

**【摘要】 目的** 回顾性分析和比较应用暂时性贲门支架置入,与相同直径的球囊扩张两种方法治疗贲门失弛缓症患者的长期随访结果。**方法** 101 例贲门失弛缓症患者按不同治疗方式,分为球囊扩张治疗组(A组; $n=38$ )和暂时性贲门支架治疗组(B组; $n=63$ )。球囊和支架直径均为 30 mm。临床症状评分(TSS)和食管测压用于评价患者临床症状和食管下段括约肌(LES)压力改善,食管钡餐检查作为评价食管排空的客观指标。随访期间记录 TSS 和 LES 压力变化并进行比较。**结果** A 组 38 例共行 49 次球囊扩张,B 组 63 例共行 65 次支架置入,均在透视引导下成功施行。术后并发症包括疼痛、反流和出血,在 A 组中上述症状分别为 9 例(23.6%)、8 例(21.1%)和 3 例(8%);B 组中分别为 27 例(42.9%)、8 例(12.7%)和 10 例(15.9%)。支架置入时间为 4~7 d,后经胃镜取出。术后两组患者 TSS、食管测压和钡餐检查均较术前明显改善。A 组平均随访( $71.3 \pm 40.9$ )个月,B 组平均随访( $53.9 \pm 36.2$ )个月,随访结束时 A 组 TSS 和 LES 压力分别为( $10.20 \pm 0.45$ )和( $58.60 \pm 8.65$ ) mmHg,而 B 组分别为( $4.00 \pm 1.0$ )( $P=0.0096$ )和( $43.67 \pm 12.66$ ) mmHg ( $P=0.1687$ )。Kaplan-Meier 曲线表明在 >10 年随访中,B 组的症状缓解优于 A 组( $P=0.0212$ )。**结论** 长期随访研究表明,与相同直径的球囊扩张相比,暂时性贲门支架置入治疗贲门失弛缓症患者具有更好的疗效。

**【关键词】** 暂时性支架;贲门失弛缓症;球囊扩张

中图分类号:R571.1 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2011)-09-0700-06

**Treatment of achalasia: comparison of temporary stent insertion with pneumatic dilation** ZHU Yue-qi, CHENG Ying-sheng, LI Ming-hua, ZHAO Jun-gong, LI Feng. Department of Radiology, the Affiliated Sixth People's Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China

Corresponding author: CHENG Ying-sheng, E-mail: chengyingshengradio@hotmail.com

**【Abstract】 Objective** To retrospectively analyze and compare the clinical efficacy of temporary stent insertion with pneumatic dilation at the same diameter for the treatment of achalasia based on a long-term follow-up observation. **Methods** A total of 101 treated achalasia patients were divided into pneumatic dilation group (group A,  $n=38$ ) and temporary stent insertion group (group B,  $n=63$ ). The diameter of the balloon and stent used for the procedure was 30 mm. The total symptom scores (TSSs) and esophageal manometry was used to assess the symptoms and lower esophageal sphincter (LES) pressure improvement. Barium-swallow-esophageal study was employed to objectively evaluate the esophageal emptying function. TSSs and LES pressure improvement were assessed, recorded and compared during the regular interval follow-up. **Results** Forty-nine pneumatic dilations and 65 stent insertions were successfully performed in all patients under fluoroscopic guidance. Complications included pain, reflux and bleeding, which occurred in 9 (23.6%), 8 (21.1%) and 3 (8.0%) patients in group A, respectively, while in 27 (42.9%), 8 (12.7%) and 10 (15.9%) patients in group B, respectively. The stent was retained approximately 4 - 7 days and all stents were retrieved via endoscope. TSSs, esophageal manometry and postoperative barium esophagram showed significant improvement compared to those obtained before treatment ( $P < 0.0001$ ). At the end of

follow-up, TSSs and LES pressure in group B were  $4.00 \pm 1.00$  and ( $43.67 \pm 12.66$ ) mmHg, respectively, which were  $10.20 \pm 0.45$  ( $P=0.0096$ ) and ( $58.60 \pm 8.65$ ) mmHg ( $P=0.1687$ ), respectively, in group A. The Kaplan-Meier curve

基金项目:国家自然科学基金(30670614 和 30970817);上海自然科学基金(02Z1314073);上海医学发展基金(00419)

作者单位:200233 上海交通大学附属第六人民医院放射科(朱悦琦、李明华、赵俊功、李 烽);上海同济大学附属第十人民医院影像医学中心(程英升)

通信作者:程英升 E-mail: chengyingshengradio@hotmail.com

revealed that group B obtained a better symptom remission than group A did (Log-rank test;  $P = 0.021\ 2$ ).

**Conclusion** Long-term follow-up results indicate that for the treatment of achalasia retrievable stent placement is more effective than same diameter pneumatic dilation therapy. (J Intervent Radiol, 2011, 20: 700-705)

**【Key words】** temporary stent; achalasia; pneumatic dilation

球囊扩张通常作为治疗食管贲门失弛缓症的首选疗法<sup>[1-3]</sup>。撕裂食管下段括约肌(LES)肌纤维是球囊扩张治疗贲门失弛缓症有效的理论基础<sup>[2]</sup>。最近研究表明,暂时性支架置入已经成为一种治疗贲门失弛缓症的有效手段<sup>[4-7]</sup>。鉴于支架扩张力较球囊更加均匀和持久,造成 LES 撕裂更加彻底和一致,导致瘢痕修复更加轻微,从而有可能获得更好的临床疗效和更低的复发率。本研究报道一组应用暂时性贲门支架和球囊扩张治疗并经长期随访的贲门失弛缓症病例,以比较两种治疗方法的安全性和疗效。

1 材料与方法

1.1 病例资料

从 1996 年 9 月-2008 年 2 月,240 例患者通过下列检查确诊为贲门失弛缓症:①钡餐检查;②食管测压;③内镜排除胃食管结合部肿瘤(假性贲门失弛缓症)。从 1996 年-2003 年,接受球囊扩张治疗的患者多于暂时性支架治疗,但在 2003 年以后,接受支架置入患者明显增多。现将接受 30 mm 球囊扩张和支架置入、且临床随访超过 12 个月的 101 例患者纳入本组研究。101 例中,年龄 19~73 岁(平均 37 岁),男 53 例、女 48 例,平均病程为 $(5.38 \pm 3.31)$ 年。

所有患者均接受详尽的评估,包括术前、术后及随访过程中的临床症状、食管测压和钡餐检查。101 例分为球囊扩张治疗组(A 组 38 例)和暂时性支架置入组(B 组 63 例)(表 1)。

表 1 病例临床特点

参数	A 组	B 组	P 组
病例(男)	38(22)	63(31)	
年龄(岁)	39 $\pm$ 11	36 $\pm$ 13	0.1729
症状持续时间(年)	5.7 $\pm$ 2.9	5.2 $\pm$ 3.6	0.5085
总体症状评分	6.842 $\pm$ 2.646	6.222 $\pm$ 2.261	0.2330
食管测压(mmHg)	56.74 $\pm$ 7.90	58.92 $\pm$ 8.47	0.194
钡餐检查			
高度	13.22 $\pm$ 2.20	12.82 $\pm$ 2.51	0.404
宽度	6.12 $\pm$ 1.80	6.10 $\pm$ 1.68	0.965
随访时间(月)	71.3 $\pm$ 40.9	53.9 $\pm$ 36.2	0.0347
范围(月)	15-137	13-133	

1.2 方法

1.2.1 主观评价指标 主观的临床症状包括吞咽困难、反流和胸痛,分别予以分级和记录。每一症状按照程度不同分为 0~5 级(0 级为无症状;1 级为每月 $\leq$ 1 次;2 级为每月 3~4 次至每周 1 次;3 级为每周 2~4 次;4 级为每天 1 次;5 级为每天数次)。每例患者总体症状评分(TSS)最高为 15 分,在治疗前后和随访过程中均被记录和比较。

1.2.2 客观评价指标

1.2.2.1 食管测压:食管测压使用低顺应性的水液压灌注系统(Arndorfer Medical Specialties, Milwaukee, Wisconsin, USA)和 8 孔测压导管(Arndorfer Medical Specialties)。导管近端有 4 个间隔 5 cm 的记录孔,末端有呈 90°转角的 4 个侧孔,与 8 通道记录仪(Synecotics Medical AB, Stockholm, Sweden)相连。LES 压力测量通过文献报道的常规牵拉技术,记录呼吸中期 4 个记录孔测量值的均数。

1.2.2.2 钡餐检查:时间-钡餐检查作为评价治疗患者食管排空功能的客观指标<sup>[2,8]</sup>。检查时,患者左后斜站立位,尽可能多口服低浓度硫酸钡溶液(浓度 50%,通常 100~250 ml),5 min 后摄片记录钡柱的高度和宽度。所有患者术前、术后、接受球囊扩张或者支架取出后 1 周均接受时间-钡餐检查,且每次口服钡剂总量相同。钡柱高度定义为从食管末端到钡柱的顶端的距离;宽度定义为食管的最宽径。本研究中,以 5 min 摄片时钡柱的高度和宽度改善评价食管的排空功能。

1.2.3 球囊扩张操作 本研究中使用的球囊为 75 cm 长的 SY 球囊导管(三元医疗器械研究中心),球囊直径为 30 mm,长度为 80 mm。所有球囊扩张均在仰卧位透视引导下进行,以 0.035 英寸、260 cm 长硬导丝(Terumo, Japan)通过贲门进入胃腔后,球囊导管沿导丝到位后依靠骨性标志标记定位。在 9~15 psi 压力下充盈球囊 30~60 s,直至球囊腰身消失。扩张完毕后,口服泛影葡胺排除食管穿孔,如有必要,可再次行球囊扩张(图 1)。

1.2.4 暂时性贲门支架特点,支架置入和回收 本研究中使用的支架(广州智业医疗器械有限公司和

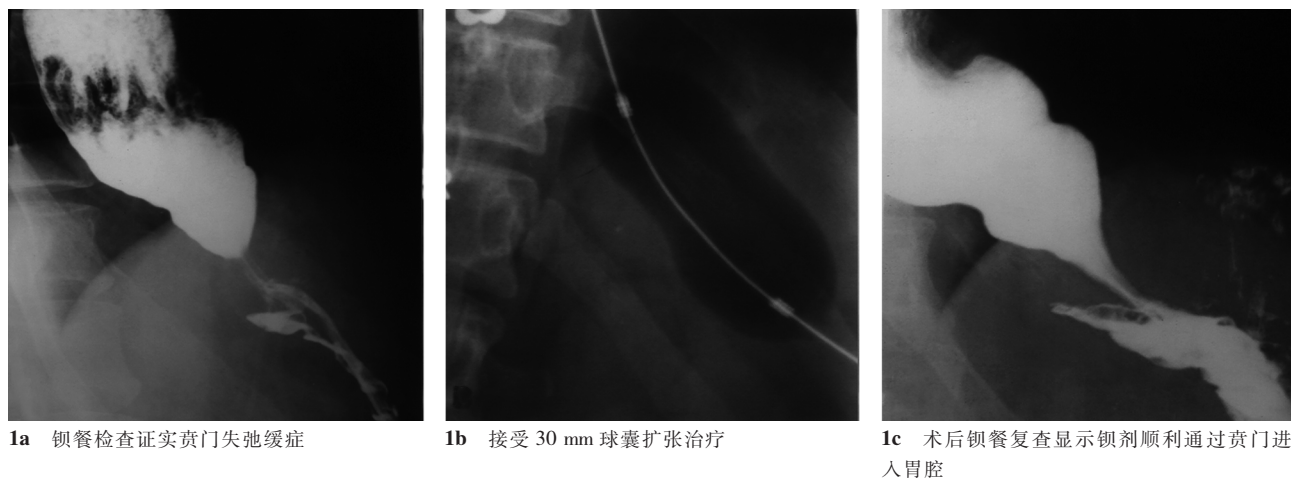


图 1 食管支架治疗贲门弛缓症图像

北京有研亿金材料有限公司)是由 0.25 mm 直径镍钛合金丝编织而成(恢复温度为 25 ~ 33℃)。支架结构为自膨胀、30 mm 直径的管状结构,头尾端分别为 35 mm 直径的鼓形和喇叭形结构,鼓形头端及支架体部外覆硅胶膜,支架完全释放后长度为 80 mm,支架体部和尾部喇叭口连接处置抗反流瓣膜(三瓣结构),支架丝经抗酸和抗腐蚀涂层处理。支架经 8 mm (~ 24 F)输送系统释放,整体不透 X 线,有助于透视下定位。

导丝经口插入胃腔后,支架输送系统沿导丝通过贲门,待骨性标志准确定位后则后撤外套管释放支架。支架完全释放后,需重复行钡餐检查观察支架膨胀程度和排除食管穿孔。

支架通常在术后 3 ~ 7 d 经内镜取出。首先,内镜观察有无支架移位,然后将 500 ~ 1 000 ml 冰生理盐水经活检孔注入以减少出血;待摘除器松动支架和周围增生组织后,收缩支架头部回收支架;最后,将内镜再次插入观察有无黏膜撕裂和食管穿孔等并发症。

**1.2.5 随访** TSS 和钡餐检查分别在术后 0.5 ~ 1、1 ~ 3、3 ~ 5、5 ~ 8、8 ~ 10 和 > 10 年进行。如吞咽困难发生频率达每月 3 ~ 4 次至每周 1 次以上(吞咽困难评分  $\geq 3$  分)则应考虑复发。如患者症状复发需要进一步治疗,则随访结束同时记录随访时间。本研究中,随访过程中没有患者死亡。

### 1.3 统计学分析

两组病例中,病例的特点如年龄、症状持续时间、TSS 和随访时间等,均采用逐步回归分析进行比较。Friedman 双向检验,用于比较术前、术后和随访过程中的 TSS、LES 压力及钡餐高度和宽度的变化。Fisher 检验,用于比较两组并发症发生率和复发率。

Kaplan-Meier 曲线,用于评价两组患者时间相关的症状缓解率,两者差别采用 log-rank 检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

A 组 38 例贲门失迟缓症患者总共接受 49 次球囊扩张治疗。TSS 从术前  $6.84 \pm 2.65$  改善至术后  $1.74 \pm 1.06$  ( $P < 0.01$ );LES 压力从  $(56.74 \pm 7.90)$  mmHg 改善至  $(15.63 \pm 6.88)$  mmHg ( $P < 0.01$ );钡柱高度从  $(13.22 \pm 2.20)$  cm 改善至  $(6.12 \pm 1.80)$  cm ( $P < 0.001$ ),宽度从  $(4.11 \pm 2.00)$  cm 改善至  $(2.94 \pm 1.52)$  cm ( $P < 0.01$ )。球囊扩张手术操作相关的并发症包括疼痛 9 例(23.6%),反流 8 例(21.1%),出血 3 例(8%),本组中无食管穿孔等严重并发症发生。

B 组 63 例共接受 65 枚暂时性贲门支架置入治疗,其中 2 例第 1 枚支架移位而再次行支架置入。所有支架,包括脱入胃腔内的 2 枚支架,均能成功取出。支架取出后,所有患者均能进食半流或者固体食物。TSS 从术前  $6.22 \pm 2.26$  改善至术后  $0.897 \pm 0.88$ ;LES 压力从  $(58.92 \pm 8.47)$  mmHg 改善至  $(9.03 \pm 4.45)$  mmHg,差异有显著统计学意义( $P < 0.01$ ,图 2、3);钡柱高度从术前  $(12.82 \pm 2.51)$  cm 改善至术后  $(6.10 \pm 1.68)$  cm ( $P < 0.01$ ),宽度从  $(1.15 \pm 1.41)$  cm 改善至  $(0.93 \pm 1.01)$  cm ( $P < 0.01$ ,图 4)。B 组术后 TSS、LES 压力和钡剂高度及宽度与 A 组各项相比,差异均有统计学意义( $P < 0.01$ )。支架置入和取出相关并发症包括疼痛 27 例(42.9%),反流 8 例(12.7%),出血 10 例(15.9%)和支架移位 2 例(3%),上述各项并发症发生率和 A 组相比差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。然而,总的并发症发生率,两组间差异有统计学意义(B 组 55.6%和 A 组



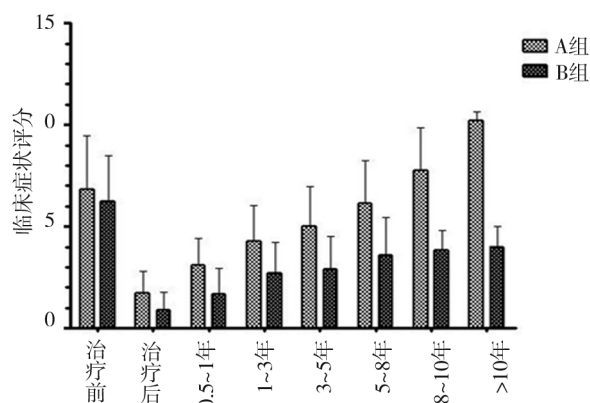


图2 术后及定期随访过程中A组和B组患者的TSS改善情况

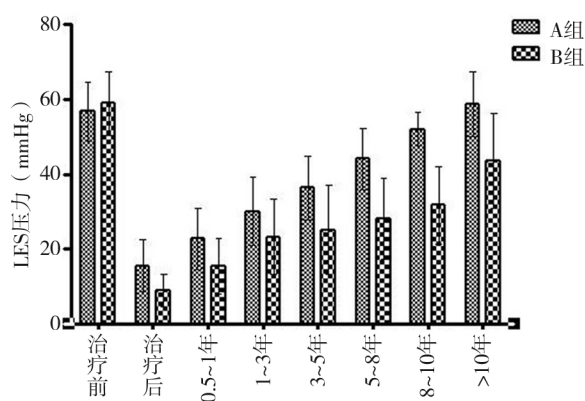
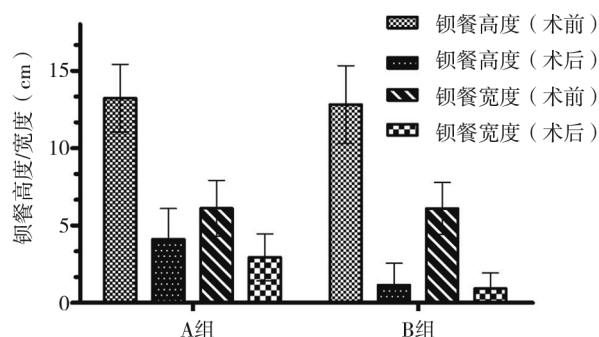


图3 术后及定期随访过程中A组和B组患者的LES压力改善情况



注:两组术前和术后相比钡剂高度和宽度  $P < 0.001$ 。术后两组钡柱高度和宽度相比  $P < 0.001$

图4 术前和术后A组和B组患者的钡剂排空情况比较  
44.7%,  $P = 0.0305$ 。

A组和B组随访时间分别为  $(71.26 \pm 40.9)$  个月(15 ~ 137 个月)和  $(53.92 \pm 36.22)$  个月(13 ~ 133 个月)。在规律的随访期间,两组患者的TSS和LES压力同术后即刻相比,均表现为逐渐恶化。随访结束时,B组TSS和LES压力分别为  $4.00 \pm 1.00$  和  $(43.67 \pm 12.66)$  mmHg,同术后  $0.8974 \pm 0.88$  ( $P < 0.01$ )和  $(9.03 \pm 4.45)$  mmHg ( $P = 0.042$ )相比差异

万方数据

有统计学意义( $P < 0.01$ ,  $P = 0.042$ )。在随访结束时,A组TSS和LES压力分别为  $10.20 \pm 0.45$  和  $(58.60 \pm 8.65)$  mmHg,同术后的  $1.74 \pm 1.06$  ( $P < 0.01$ )和  $(15.63 \pm 6.88)$  mmHg ( $P = 0.0004$ )相比,均有明显差异。随访结束时,A组与B组相比,TSS差异有统计学意义( $P = 0.0096$ ),而LES压力差异无统计学意义( $P = 0.1687$ )。在8 ~ 10年的随访过程中,两组的TSS和LES压力差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。在8 ~ 10年的随访中A组的复发率为50%(19/38),在>10年的随访中,复发率为57.9%(22/38);B组相应的复发率分别为9.5%(6/63) ( $P < 0.01$ )和11.1%(7/63) ( $P < 0.01$ )。在A组复发的22例中,4例再次接受35 mm球囊扩张治疗,13例患者接受暂时性支架置入治疗,其余5例未接受进一步治疗。A组再次接受治疗的17例中11例获得症状的缓解。B组中所有7例复发者均接受再次暂时性支架置入治疗,5例症状获得缓解,其余2例最终接受外科手术治疗。在超过10年的随访中,Kaplan-Meier显示B组较A组患者有更好的症状缓解,经log-rank检验两组间差异有统计学意义( $P = 0.0212$ ,图5)。

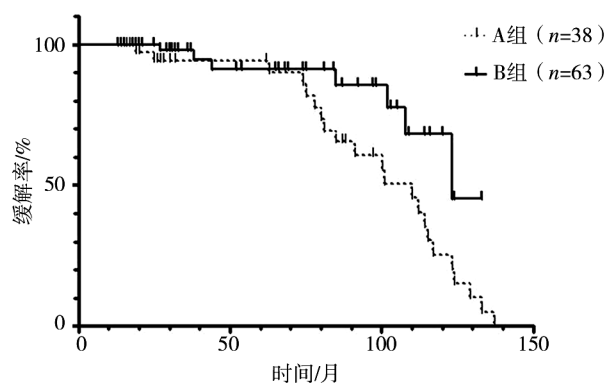


图5 Kaplan-Meier曲线评价两组患者的症状改善情况

### 3 讨论

与外科括约肌切开术或者内镜下肉毒毒素注射相比,透视引导下球囊扩张治疗贲门失弛缓症更加可行、有效和微创,且并发症发生率更低,临床效果更可靠<sup>[9-11]</sup>。然而,球囊扩张治疗手段存在一些缺陷,从而影响了远期临床疗效。首先,球囊扩张过程仅数分钟,LES的撕裂不充分,扩张后短期内易于回缩;其次,球囊扩张时撕裂LES的压力极高,可造成撕裂的不均匀和不对称,而不规则的撕裂进而可造成瘢痕组织的过度增生和贲门再狭窄。由于大多数的贲门狭窄紧缩,小直径球囊不能充分撕裂,而更大直径的球囊则易于增加食管破裂、出血和胸痛

等并发症,且复发率会更高<sup>[12]</sup>。

暂时性支架置入已经成为治疗贲门失弛缓症的潜在有效治疗手段之一,与球囊扩张相比,理论上具备改善临床疗效和降低复发率的优势<sup>[5-6]</sup>。支架扩张时间可以持续数天,从而提供更加充分和均匀的扩张力,并且可以预防贲门扩张后的回缩。更重要的是,均匀的撕裂 LES,可以降低瘢痕组织的增生从而降低远期复发率<sup>[13]</sup>。

食管支架通常作为永久性植入治疗恶性肿瘤,而不作为食管良性狭窄的治疗方法,因为永久的支架植入易于造成支架的移位和再狭窄<sup>[14-15]</sup>。最近, Song 等<sup>[4]</sup>和 Repici 等<sup>[16]</sup>报道了使用可回收支架治疗良性食管狭窄取得了很好的疗效。然而,这些可回收支架主要用于治疗食管狭窄而非贲门失弛缓症。Song 等<sup>[4]</sup>采用支架直径为 16 mm, Repici 等<sup>[16]</sup>采用的支架直径为 16 ~ 21 mm,不能提供足够的扩张力,另外,上述支架为全覆膜结构易于造成移位。

贲门失弛缓症不同于其他良性食管狭窄。首先,贲门失弛缓症是一种慢性贲门疾病,通常伴有贲门的肥厚和周围的纤维增生。反复的球囊扩张或外科手术可以造成严重的贲门瘢痕组织形成。而撕裂贲门瘢痕组织或其周围纤维组织需要很强的径向扩张力。其次,贲门连接食管和胃腔,该节段支架放置后仅依靠周围食管的支撑,极易滑入胃腔内。再者,支架位于酸性环境内,尤其是支架末端,直接浸于胃液内,支架需要特殊的涂层处理以防止胃酸腐蚀。最后,贲门失弛缓是一种良性疾病,仅要求支架短期内置入,因此支架必须要能够安全和方便的回收。

目前,还没有特殊设计的贲门支架用于治疗良性贲门狭窄性病变。本研究中应用的贲门支架,从支架丝直径、支架结构、支架尺寸和表面处理上均作了重大改进。贲门支架与普通食管支架在具有许多不同之处:闭环编织设计使得支架在部分释放后仍能作出调整;支架直径增加至 30 mm,从而确保充分和均匀的撕裂贲门括约肌以降低瘢痕组织修复和减少复发率,支架体部和鼓形口相连,减低了支架置入后的移位率;支架下端为硅胶覆膜且金属丝经抗酸涂层处理,增加了支架的稳定性;支架体-尾连接部的抗反流瓣可以有效预防反流;支架可以通过内镜下取出,较透视下回收更加安全,并可同时处理相关并发症。因此,改进后的贲门支架,尤其适合治疗贲门的良性狭窄性病变<sup>[17]</sup>。

本研究中,考虑到既往治疗影响到临床疗效的

评估,接受过治疗的患者被排除。球囊和支架的直径均为 30 mm,有助于在同一条件下比较两者的疗效。所有患者术后随访时间均超过 12 个月,有助于判断治疗后的长期疗效。然而,本组病例的选择同样可能增加混淆因素:首先,接受多次球囊扩张治疗的患者有可能较接受单次球囊扩张的患者具有更好的预后;其次,接受球囊扩张治疗后无症状改善的患者可能诉诸于支架置入治疗,从而最终获得较好的疗效,此类患者同样在本研究中被排除。因此,本研究仅能部分地反映两种方法治疗的有效性,而支架置入治疗的效果甚至有可能由于病例的选择偏倚而被低估。

本研究中 A 组和 B 组术后均获得症状缓解,食管测压和钡餐检查的改善。而症状缓解、食管测压或者钡餐检查的改善情况在 B 组较 A 组更加明显。这可能是由于支架较球囊扩张更加均匀、充分和持久。支架扩张后的贲门回缩也较球囊扩张更小,这一现象也能解释为何疼痛和出血在支架组较球囊组发生率更高(42.9%比 23.6%和 15.9%比 8%)。

在超过 10 年的随访过程中, B 组 TSS 和 A 组相比有明显的差异( $P = 0.009\ 6$ ),但是食管测压差异则无统计学意义( $P = 0.168\ 7$ )。我们认为这一结果并不可靠,这是因为超过 10 年的随访, A 组和 B 组分别仅有 5 例和 3 例。在 8 ~ 10 年随访中, TSS 和食管测压两组均有明显差异( $P < 0.000\ 1$ )。在超过 10 年随访中, Kaplan-Meier 曲线显示 B 组患者较 A 组有更好的症状缓解。A 组在 8 ~ 10 年随访中, 复发率为 50%(19/38); > 10 年的随访复发率为 57.9%(22/38), B 组相对应的复发率分别为 9.5%(6/63)和 11.1%(7/63)。上述数据表明与球囊扩张相比,暂时性支架置入可以提供更好的长期疗效。

关于支架的回收时间,以往文献报道支架留置时间可以为 3 ~ 6 周甚至长达 8 周<sup>[4,16]</sup>。尽管临床疗效和支架的置入时间呈正相关,根据我们的经验,如果支架置入超过 1 周,支架周围的组织增生可增加支架取出时疼痛和出血并发症。更重要的是,支架持续扩张数日可以为食管壁提供足够的支撑,从而确保良好的临床疗效。因此,我们选择支架留置时间为 4 ~ 7 d。

长期随访结果表明,应用暂时性贲门支架置入治疗贲门失弛缓症患者较相同直径的球囊扩张更加可行和有效。

## [参 考 文 献]

- [1] Vakil N, Kadakia S, Eckardt VF. Pneumatic Dilation in Achalasia[J]. Endoscopy, 2003, 35: 526 - 530.
- [2] Khan AA, Shah SWH, Alam A, et al. Sixteen years follow up of achalasia: A prospective study of graded dilatation using Rigiflex balloon[J]. Dis Esophagus, 2005, 18: 41 - 45.
- [3] Rai RR, Shende A, Joshi A, et al. Rigiflex pneumatic dilation of achalasia without fluoroscopy: a novel office procedure [J]. Gastrointest Endosc, 2005, 62: 427 - 431.
- [4] Song HY, Jung HY, Park SI, et al. Covered retrievable expandable nitinol stents in patients with benign esophageal strictures: initial experience[J]. Radiology, 2000, 217: 551 - 557.
- [5] Choi EK, HO-Young, Wook KJ, et al. Covered metallic stent placement in the management of cervical esophageal strictures [J]. J Vasc Interv Radiol, 2007, 18: 888 - 895.
- [6] Cheng YS, Li MH, Chen WX, et al. Temporary partially-covered metal stent insertion in benign esophageal stricture[J]. World J Gastroenterol, 2003, 9: 2359 - 2361.
- [7] Holm AN, de la Mora Levy JG, Gostout CJ, et al. Self-expanding plastic stents in treatment of benign esophageal conditions [J]. Gastrointest Endosc, 2008, 67: 20 - 25.
- [8] Vaezi MF, Baker ME, Achkar E, et al. Timed barium oesophagram: better predictor of long term success after pneumatic dilation in achalasia than symptom assessment[J]. Gut, 2002, 50: 765 - 770.
- [9] Singh R, Halwan B, Artifon EL, et al. Cap-fitted endoscopy facilitates injection of botulinum toxin in patients with achalasia [J]. Gastrointest Endosc, 2007, 66: 1233 - 1234.
- [10] Allescher HD, Storr M, Seige M, et al. Treatment of achalasia: botulinum toxin injection vs. pneumatic balloon dilation. A prospective study with long-term follow-Up [J]. Endoscopy, 2001, 33: 1007 - 1017.
- [11] Zaninotto G, Costantini M, Rizzetto C, et al. Four hundred laparoscopic myotomies for esophageal achalasia a single centre experience[J]. Ann Surg, 2008, 248: 986 - 993.
- [12] Etienne-Henry M, Jean-Paul L, Louis D, et al. Risk factors for immediate complications after progressive pneumatic dilation for achalasia[J]. Am J Gastroenterol, 1999, 94: 1179 - 1185.
- [13] Richardson WS, Willis GW, Smith JW. Evaluation of scar formation after botulinum toxin injection [J]. Surg Endosc, 2003, 17: 696 - 698.
- [14] Mukherjee S, Kaplan DS, Parasher G, et al. Expandable metal stents in achalasia-is there a role[J]. Am J Gastroenterol, 2000, 95: 2185 - 2188.
- [15] De Palma GD, Iovino P, Masone S, et al. Self-expanding metal stents for endoscopic treatment of esophageal achalasia unresponsive to conventional treatments. Long-term results in eight patients[J]. Endoscopy, 2001, 33: 1027 - 1030.
- [16] Repici A, Conio M, De Angelis C, et al. Temporary placement of an expandable polyester silicone-covered stent for treatment of refractory benign esophageal strictures[J]. Gastrointest Endosc, 2004, 60: 513 - 519.
- [17] Cheng YS, Li MH, Chen WX, et al. Selection and evaluation of three interventional procedures for achalasia based on long-term follow-up[J]. World J Gastroenterol, 2003, 9: 2370 - 2373.

(收稿日期:2010-10-22)