DOI: 10.12235/E20260004
文章编号：1007-1989（2026）08-0040-06

论 著

经口内镜幽门括约肌切开术治疗婴幼儿先天性肥厚性幽门狭窄的疗效与预后研究

孙传玮，孙红，田嘉，孙小康
（河北北方学院附属第一医院 小儿外科，河北 张家口 075000）

摘要：目的 探讨经口内镜幽门括约肌切开术（G-POEM）治疗婴幼儿先天性肥厚性幽门狭窄（CHPS）的疗效与预后情况。**方法** 回顾性分析2020年1月—2025年1月该院收治的60例CHPS患儿的临床资料。根据不同手术入路，将患儿分为对照组（$n=29$）和观察组（$n=31$）。对照组采取腹腔镜下幽门肌切开术（LP），观察组采取G-POEM。统计两组患儿围手术期指标和并发症发生情况。**结果** 观察组手术时间长于对照组，恢复全量喂养时间和术后住院时间短于对照组，家属满意度评分高于对照组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。两组患儿并发症总发生率和术后3个月体重增长情况比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。观察组术后随访3个月，未发生体表瘢痕。**结论** G-POEM治疗婴幼儿CHPS是安全、可行的，虽然手术操作时间略长，但具有体表无瘢痕、术后恢复快和住院时间短等优势，具有一定的临床应用价值。

关键词： 经口内镜幽门括约肌切开术（G-POEM）；腹腔镜下幽门肌切开术（LP）；先天性肥厚性幽门狭窄（CHPS）；婴幼儿
中图分类号： R726.1

Efficacy and prognosis of gastric peroral endoscopic myotomy in the treatment of infants with congenital hypertrophic pyloric stenosis

Sun Chuanwei, Sun Hong, Tian Jia, Sun Xiaokang
(Department of Pediatric Surgery, The First Affiliated Hospital of Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei 075000, China)

Abstract: Objective To evaluate the therapeutic outcomes and prognosis of gastric peroral endoscopic pyloromyotomy (G-POEM) for congenital hypertrophic pyloric stenosis (CHPS) in infants. **Methods** We retrospectively reviewed clinical records of 60 infants diagnosed with CHPS and treated at our institution from January 2020 to January 2025. The pediatric patients were assigned by surgical approach to a laparoscopic pyloromyotomy (LP) control group ($n=29$) or a G-POEM observation group ($n=31$). Perioperative parameters and complication rates were compared between the two groups. **Results** The observation group required a modestly longer operative time compared with the control group, had shorter time to reach full oral feeding and shorter postoperative hospital stays compared with the control group, and caregiver satisfaction scores were higher in the observation group compared with the control group, the differnces were statistically significant ($P<0.05$). There were no statistically significant differences in the overall complication rate and weight gain at 3 months postoperatively between the two groups ($P>0.05$); The observation group underwent a 3-month postoperative

收稿日期：2026-01-04

follow-up, during which no superficial scars were observed. **Conclusion** G-POEM is a safe and practicable minimally invasive technique for treating CHPS in infants. Despite a slightly increased operative duration, it offers advantages of no external scarring, faster postoperative recovery and shorter hospitalization, representing an effective surgical option for this condition.

Keywords: gastric peroral endoscopic pyloromyotomy (G-POEM); laparoscopic pyloromyotomy (LP); congenital hypertrophic pyloric stenosis (CHPS); infants

先天性肥厚性幽门狭窄（congenital hypertrophic pyloric stenosis，CHPS）是婴幼儿期常见的消化道畸形之一[1-2]，发病率约为1‰～3‰，主要临床表现为：出生后2～4周，出现进行性和喷射性呕吐，若不及时治疗，可导致严重脱水、电解质紊乱和营养不良[3-4]。长久以来，Ramstedt幽门肌切开术一直是治疗CHPS的经典术式[5]。随着微创外科技术的发展，腹腔镜下幽门肌切开术（laparoscopic pyloromyotomy，LP）因其创伤小，且恢复快，已成为目前国际公认治疗CHPS的金标准[6-7]。然而，腹腔镜手术虽然微创，但仍需在腹部留下3个Trocar孔瘢痕，且存在切口感染和切口疝等潜在风险[8]。近年来，随着经自然腔道内镜手术理念的深入，经口内镜幽门括约肌切开术（gastric peroral endoscopic pyloromyotomy，G-POEM）在治疗贲门失弛缓症中取得了较好的临床疗效[9-10]。G-POEM完全通过消化道管腔进行操作，实现了真正意义上的体表无瘢痕手术[11]。目前，已有文献[12-13]报道了G-POEM在成人胃轻瘫中的应用，但其在婴幼儿CHPS治疗中的应用，仍处于探索和推广阶段。婴幼儿胃腔空间狭小，黏膜菲薄，操作难度大，其安全性与远期疗效，尚需更多循证医学证据支持[14]。本研究通过回顾性分析本院近5年来采用G-POEM与LP治疗CHPS患儿的临床资料，旨在对比分析两种术式的疗效、安全性和预后，以期为临床提供参考依据。

1　资料与方法

1.1　一般资料

回顾性分析2020年1月—2025年1月该院收治的60例CHPS患儿的临床资料。根据不同手术入路，将患儿分为对照组（$n=29$）和观察组（$n=31$）。两组患儿一般资料比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性。见表1。本研究经医院伦理委员会审批，伦理批件号：L2026003。

表1　两组患儿一般资料比较

Table 1　Comparison of general data between the two groups of infants

组别	年龄/d	体重/kg	性别（男/女）/例	幽门肌厚度/mm	幽门管长度/mm
对照组（$n=29$）	32.5±5.4	3.9±0.6	23/6	5.1±0.8	19.2±2.3
观察组（$n=31$）	33.1±6.1	4.0±0.7	25/6	5.2±0.7	19.5±2.1
t/χ^2值	0.40	0.59	0.02†	0.52	0.53
P值	0.689	0.556	0.896	0.608	0.599

注：†为χ^2值。

纳入标准：1）符合CHPS临床诊断标准[15]；2）年龄＜2个月；3）入院时生命体征平稳，脱水及电解质紊乱经术前补液纠正；4）随访资料完整。排除标准：1）合并其他严重先天性畸形（如：先天性心脏病和食管闭锁等）；2）合并严重的心、肺功能不全等基础疾病；3）术前存在胃穿孔和/或腹膜炎等急腹症；4）随访资料缺失。

1.2　方法

所有患儿均由同一组医生完成手术。

1.2.1　对照组　采取LP治疗。患儿在全身麻醉下，采用三孔法进行腹腔镜手术。在脐部做一长约5 mm的切口后，置入腹腔镜。在右上腹和左上腹各置入一个3 mm的操作孔。在腹腔镜直视下，使用特殊的幽门肌切开刀，沿幽门浆膜层纵行切开幽门环状肌，

直至黏膜层外翻，注意避免损伤黏膜。术毕，检查无活动性出血和黏膜穿孔后，逐层关闭切口。典型图片见图1。

1.2.2　观察组　采取G-POEM治疗。在全身麻醉下置入带透明帽的胃镜（生产厂家：Olympus，型号：GIF-H290），先以生理盐水彻底冲洗胃腔，清除奶渣与胃液，操作过程中注意手法轻柔，以保护婴儿脆弱的胃黏膜。于距幽门近端约3～5 cm、胃大弯7点钟方向处行黏膜下注射，随后用混合刀在黏膜上做约2至3 cm的横向切口，打开黏膜并暴露黏膜下层。沿肌层方向快速分离时，反复进行黏膜下注射，以扩展手术空间（注意避免黏膜损伤），进而建立一条通往幽门的黏膜下隧道；隧道形成后，可清楚辨认并显露增厚的幽门肌。沿环形肌垂直方向用混合刀将幽门肌全层切开，以确保切割彻底并减少残留风险。术中若出现腹腔胀气，采用腹部穿刺减压处理，同时持续监测气道压，以保证呼吸参数维持正常。充分止血后，用5至6枚金属夹闭合黏膜切口，待气腹回退并拔出穿刺针后再退出内镜，常可见幽门口扩张，提示肌层切开效果满意。最后，换用超细胃镜（生产厂家：Olympus，型号：GIF-XP290N），在斑马导丝引导下，自一侧鼻孔置入8 Fr鼻肠管至距幽门远端约10～15 cm，另一侧鼻孔置入鼻胃管进行胃内减压，术毕。典型图片见图2。

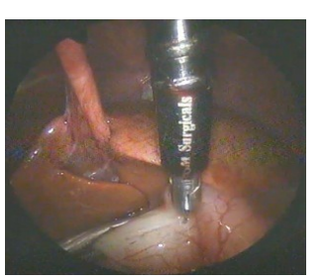


图1　LP典型术中图片

Fig.1　Representative intraoperative view of LP

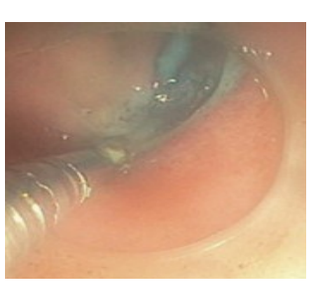


图2　G-POEM典型术中图片

Fig.2　Representative intraoperative view of G-POEM

1.3　观察指标

1.3.1　围手术期指标　包括：手术时间和术中出血量。

1.3.2　术后恢复情况　包括：恢复全量喂养时间和术后住院时间。

1.3.3　并发症　包括：黏膜穿孔、切口感染/红肿、肌切开不全及术后呕吐。

1.3.4　术后3个月随访情况　1）术后3个月体重增长情况；2）家属满意度：采用满意度评分量表，评估家属满意度，总分为0～10分，分值越高，表示家属满意度越高；3）瘢痕情况：术后3个月门诊随访时，由2名未参与手术的医师，在自然光线下，对腹壁进行肉眼观察，并结合标准化体表照片评估瘢痕情况；若腹壁未见切口或瘢痕，则判定为无可见瘢痕。

1.4　统计学方法

采用SPSS 21.0统计学软件分析数据。符合正态分布的计量资料采用均数±标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，组间比较采用独立样本t检验；计数资料采用例或百分率（%）表示，组间比较采用χ^2检验。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　两组患儿围手术期指标比较

观察组手术时间长于对照组，差异有统计学意义（$P<0.05$）。两组患儿术中出血量比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。见表2。

表2　两组患儿围手术期指标比较　（$\bar{x} \pm s$）

Table 2　Comparison of perioperative indicators between the two groups of infants　（$\bar{x} \pm s$）

组别	手术时间/min	术中出血量/mL
对照组（$n=29$）	35.1±6.4	2.5±1.5
观察组（$n=31$）	42.5±8.2	2.1±1.2
t值	3.88	1.14
P值	<0.001	0.257

2.2　两组患儿术后恢复情况比较

观察组恢复全量喂养时间和术后住院时间短于对照组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。见表3。

2.3　两组患儿术后并发症比较

两组患儿术后并发症总发生率比较，差异无统计

学意义（$P>0.05$）。见表4。

2.4　两组患儿术后3个月随访情况

术后3个月，观察组家属满意度评分高于对照组，差异有统计学意义（$P<0.05$）。两组患儿术后3个月体重增长情况比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。同期门诊复查时，按上述方法评估瘢痕情况；观察组所有患儿腹部均无可见瘢痕，对照组均可见微小瘢痕。见表5。

表 3　两组患儿术后恢复情况比较　（$\bar{x}\pm s$）

Table 3　Comparison of postoperative recovery status between the two groups of infants　（$\bar{x}\pm s$）

组别	恢复全量喂养时间/h	术后住院时间/d
对照组（$n=29$）	26.8±6.3	3.5±1.1
观察组（$n=31$）	22.4±5.1	2.8±0.9
t值	2.98	2.71
P值	0.004	0.009

表 4　两组患儿术后并发症发生率比较

Table 4　Comparison of postoperative complication rates between the two groups of infants

组别	黏膜穿孔/例	切口感染/红肿/例	肌切开不全/例	术后呕吐/例	总发生率 例（%）
对照组（$n=29$）	0	1	1	1	3（10.3）
观察组（$n=31$）	1	0	0	1	2（6.5）
χ^2值					0.30
P值					0.586

表 5　两组患儿术后3个月随访情况　（$\bar{x}\pm s$）

Table 5　Comparison of follow-up outcomes at 3 months after surgery between the two groups of infants　（$\bar{x}\pm s$）

组别	术后3个月体重增长情况/kg	家属满意度评分/分
对照组（$n=29$）	2.7±0.6	9.1±0.8
观察组（$n=31$）	2.8±0.5	9.6±0.5
t值	0.70	2.92
P值	0.485	0.005

3　讨论

3.1　G-POEM的临床应用现状

CHPS是婴幼儿期常见的胃出口梗阻原因[16-17]，典型表现为：进行性呕吐、体重不增加、脱水和电解质紊乱。病理特征为幽门环肌肥厚和管腔狭窄[18]，治疗的目标在于：解除肌层过度收缩和梗阻，恢复胃肠通畅。Ramstedt幽门肌切开术自20世纪初以来，长期被视为治疗该疾病的优先选择[19]。随着微创技术的发展，治疗方式经历了从传统开腹向腹腔镜的转变。有研究[20-21]比较了LP的安全性、并发症发生率、术后恢复及美容效果，均认为LP在住院时间、术后恢复和体表切口方面具有优势，但在不同研究中，关于手术时间和并发症发生率的差异，仍存在争议。这提示：该术式的安全性和效果与外科经验及手术量密切相关。在此背景下，G-POEM作为一种无体表切口的新兴技术，被引入成人胃轻瘫与部分难治性幽门相关疾病的治疗中[22-23]，并有少量婴幼儿病例报道[24-25]，显示该方法在技术上可行且短期内安全可控，为CHPS的微创治疗提供了新的思路。

3.2　G-POEM治疗CHPS较LP的优势

本研究结果显示，观察组手术时间长于对照组。考虑原因为：G-POEM作为天然腔道技术，需在黏膜

下建立通路，明确肌层解剖并实现可靠关闭，这一流程较腹腔镜的直视操作，在初期通常耗时更长。观察组恢复全量喂养时间和术后住院时间短于对照组，术后 3 个月家属满意度评分高于对照组。考虑原因为：G–POEM 可避免体表创伤和腹壁切口相关并发症（如：伤口感染、切口瘢痕和潜在疝等），并且在技术成功完成后，能够更温和地解除梗阻，减轻术后疼痛与应激，从而有利于更快地恢复喂养状态，缩短住院时间。微创手术通常与更快恢复、较短住院时间和更好美容效果相关。这说明：微创策略在改善围术期恢复方面，具有一定的潜在益处。本研究中，两组患儿并发症总发生率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。这提示：在严格的围术期管理和熟练的操作下，G–POEM 在短期安全性上与 LP 差异不大，但手术过程中细致操作与术后监测不可放松。

3.3 本研究的创新点

本研究将 G–POEM 这一无体表创伤的自然腔道技术，应用到婴幼儿 CHPS 群体，并与腹腔镜技术进行对比，把手术时间、恢复指标、并发症和家属满意度等多维度结局整合评估。本研究表明，虽然 G–POEM 操作时间较长，但在术后恢复（包括：恢复全量喂养时间与住院时间）、美容效果和家属满意度方面，较 LP 具有明确优势，这对于着重关注术后快速恢复与体表美容的现代临床实践，具有重要意义。观察组无体表瘢痕这一客观优势，尤其对家庭和长期生活质量具有潜在影响，这也是传统腹腔镜难以完全替代的方面。

3.4 本研究的局限性

本研究为单中心的回顾性分析，样本量较小；经口内镜技术对操作者技术要求较高，存在明显的学习曲线，随访中应继续关注潜在的长期并发症（如：胃排空功能的长期影响和再狭窄风险等）与成长发育相关结局。未来将开展多中心的随机对照试验，延长随访周期，并进一步探索术中操作流程、器械及缝合技术的优化策略，以期缩短手术时长，降低围手术期并发症发生率。

综上所述，G–POEM 为 CHPS 提供了一种安全、可行且具有显著美容与快速康复优势的替代方式；在具备相应内镜及外科技术和围手术期支持的中心，可将其作为微创治疗的优先选择，但需要更大样本量和更长随访时间来进一步确认其长期效果与广泛推广的可行性。

参 考 文 献 ：

[1] Zhang Hanhua, Liu Zuqiang, Ma Liyun, et al. Gastric peroral endoscopic pyloromyotomy for infants with congenital hypertrophic pyloric stenosis[J]. Am J Gastroenterol, 2023, 118(3): 465-474.

[2] McCurdy G A, Gooden T, Weis F, et al. Gastric peroral endoscopic pyloromyotomy (G-POEM) in patients with refractory gastroparesis: a review[J]. Ther Adv Gastroenterol, 2023, 16: 17562848231151289.

[3] Spadaccini M, Maselli R, Chandrasekar V T, et al. Gastric peroral endoscopic pyloromyotomy for refractory gastroparesis: a systematic review of early outcomes with pooled analysis[J]. Gastrointest Endosc, 2020, 91(4): 746-752.

[4] Kantsevoy S V, Curtin B F. Double pyloromyotomy shows promise in gastric peroral endoscopic myotomy, but important questions remain[J]. Gastrointest Endosc, 2020, 92(3): 610-612.

[5] Ismail I, Elsherbini R, Elsaied A, et al. Laparoscopic vs. open pyloromyotomy in treatment of infantile hypertrophic pyloric stenosis[J]. Front Pediatr, 2020, 8: 426.

[6] Chung H, Khashab M A. Gastric peroral endoscopic myotomy[J]. Clin Endosc, 2018, 51(1): 28-32.

[7] Ashat M, El-abiad R, Khashab M A. Gastric peroral endoscopic myotomy for gastroparesis: making sense of the pros[J]. Gastrointest Endosc, 2022, 96(3): 509-511.

[8] Tao Jie, Patel V, Mekaroonkamol P, et al. Technical aspects of peroral endoscopic pyloromyotomy[J]. Gastrointest Endosc Clin N Am, 2019, 29(1): 117-126.

[9] Mamula P, Coe A. Gastric peroral endoscopic pyloromyotomy for infants with congenital hypertrophic pyloric stenosis: ready for prime time[J]. Am J Gastroenterol, 2023, 118(3): 459-460.

[10] 张晶晶, 李光耀, 李生 . 难治性胃轻瘫经口内镜下幽门肌切开术治疗新进展[J]. 现代消化及介入诊疗, 2025, 30(4): 508-512.
Zhang Jingjing, Li Guangyao, Li Sheng. Recent advances in the treatment of refractory gastroparesis with gastric peroral endoscopic pyloromyotomy[J]. Modern Intervention Diagnosis and Treatment in Gastroenterology, 2025, 30(4): 508-512.

[11] Aziz M, Gangwani M K, Haghbin H, et al. Gastric peroral endoscopic myotomy versus surgical pyloromyotomy/pyloroplasty for refractory gastroparesis: systematic review and Meta-analysis[J]. Endosc Int Open, 2023, 11(4): e322-e329.

[12] Kolb J M, Sowa P, Samarasena J, et al. Navigational tunnel technique for gastric peroral endoscopic pyloromyotomy: getting straight to the point (pylorus)[J]. VideoGIE, 2021, 7(2): 82-84.

[13] Geyl S, Legros R, Charissou A, et al. Peroral endoscopic pyloromyotomy accelerates gastric emptying in healthy pigs: proof of concept[J]. Endosc Int Open, 2016, 4(7): e796-e799.

[14] Shim S H, Cheng J, Yu H T, et al. Endoscopic peroral pyloromyotomy vs laparoscopic gastric electrical stimulator for

gastroparesis: a propensity-matched multicenter trial[J]. J Am Coll Surg, 2026, 242(1): 65-77.

[15] 袁榕, 刘慧玲. 超声与X线钡餐造影诊断先天性肥厚型幽门梗阻[J]. 深圳中西医结合杂志, 2007, 17(1): 49-50.
Yuan Rong, Liu Huiling. Diagnosis of congenital hypertrophic pyloric obstruction by ultrasonography and X-ray barium meal examination[J]. Shenzhen Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2007, 17(1): 49-50.

[16] Reja M, Mishra A, Tyberg A, et al. Gastric peroral endoscopic myotomy: a specific learning curve[J]. J Clin Gastroenterol, 2022, 56(4): 339-342.

[17] Testoni S G, Azzolini F, Esposito D, et al. Gastric peroral endoscopic myotomy (G-POEM) for refractory gastroparesis[J]. Minerva Gastroenterol (Torino), 2023, 69(2): 209-216.

[18] Conchillo J M, Straathof J W A, Mujagic Z, et al. Gastric peroral endoscopic pyloromyotomy for decompensated gastroparesis: comprehensive motility analysis in relation to treatment outcomes[J]. Endosc Int Open, 2021, 9(2): e137-e144.

[19] Khoury T, Mizrahi M, Mahamid M, et al. State of the art review with literature summary on gastric peroral endoscopic pyloromyotomy for gastroparesis[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2018, 33(11): 1829-1833.

[20] 王秀日, 成秋宸, 张云, 等. 经口内镜下幽门肌切开术治疗难治性胃轻瘫的研究进展[J]. 胃肠病学, 2023, 28(6): 376-379.
Wang Xiuri, Cheng Qiuchen, Zhang Yun, et al. Research of research in gastric peroral endoscopic pyloromyotomy in the treatment of refractory gastroparesis[J]. Chinese Journal of Gastroenterology, 2023, 28(6): 376-379.

[21] Shen Shanshan, Luo Hui, Vachaparambil C, et al. Gastric peroral endoscopic pyloromyotomy versus gastric electrical stimulation in the treatment of refractory gastroparesis: a propensity score-matched analysis of long term outcomes[J]. Endoscopy, 2020, 52(5): 349-358.

[22] Zheng Shimeng, Zhao Lixia, Liu Bingrong. Gastric peroral endoscopic pyloromyotomy appears to be a promising approach to gastric outlet obstruction[J]. Gastrointest Endosc, 2020, 92(1): 225.

[23] 徐林生, 胡炳德, 梁丁保, 等. 经口内镜下幽门肌切开术治疗近端胃切除术后胃轻瘫的疗效研究[J]. 现代消化及介入诊疗, 2021, 26(8): 1000-1003.
Xu Linsheng, Hu Bingde, Liang Dingbao, et al. Efficacy of gastric peroral endoscopic pyloromyotomy in the treatment of gastroparesis after proximal gastrectomy[J]. Modern Digestion & Intervention, 2021, 26(8): 1000-1003.

[24] Koul A, Dacha S, Mekaroonkamol P, et al. Fluoroscopic gastric peroral endoscopic pyloromyotomy (G-POEM) in patients with a failed gastric electrical stimulator[J]. Gastroenterol Rep (Oxf), 2018, 6(2): 122-126.

[25] Silete P J, Houzvickova M, Degand T, et al. Gastric peroral endoscopic pyloromyotomy for refractory gastroparesis following esophagectomy: results from a multicenter series[J]. Endoscopy, 2025, 58(4): 334-342.

（曾文军 编辑）

本文引用格式：

孙传玮, 孙红, 田嘉, 等. 经口内镜幽门括约肌切开术治疗婴幼儿先天性肥厚性幽门狭窄的疗效与预后研究[J]. 中国内镜杂志, 2026, 32(8): 40-45.

Sun Chuanwei, Sun Hong, Tian Jia, et al. Efficacy and prognosis of gastric peroral endoscopic myotomy in the treatment of infants with congenital hypertrophic pyloric stenosis[J]. China Journal of Endoscopy, 2026, 32(8): 40-45.