·消化专栏·

不同球囊扩张时间对老年胆管结石 EST 术患者净石率、肝功能、应激程度及术后胰腺炎影响

梁光进[1]，黄 波[1*]，余少明[1]，汪春峰[1]，晋 云[2]

（1.中国人民解放军联勤保障部队第九二〇医院肝胆外科，云南 昆明 650100；
2.云南省第一人民医院肝胆外科，云南 昆明 650100）

[摘要] **目的** 探讨不同球囊扩张时间对老年胆管结石内镜下十二指肠乳头括约肌切开术（bile duct stones undergoing endoscopic sphincterotomy，EST）患者净石率、肝功能、应激程度及术后胰腺炎影响，指导临床选择最佳球囊扩张时间。**方法** 选取老年胆管结石患者 116 例，按照随机数字表法均分为 1 min 组、3 min 组，各 58 例。2 组均给予 EST 治疗，1 min 组、3 min 组球囊扩张时间分别为 1 min、3 min，比较 2 组手术一般情况、取石情况、肝功能[γ-谷氨酰转移酶（γ-glutamyltransferase，γ-GT）、丙氨酸转氨酶（alanine aminotransferase，ALT）、碱性磷酸酶（alkalinephosphatase，ALP）、直接胆红素（direct bilirubin，DBIL）、总胆红素（total bilirubin，TBIL）]、应激程度[环氧合酶 2（cyclooxygenase-2，COX-2）、肿瘤坏死因子 α（tumor necrosis factor-α，TNF-α）、C 反应蛋白（C-reactive protein，CRP）、皮质醇（cortisol，Cor）]及并发症。**结果** 3 min 组手术时间短于 1 min 组，术中出血量低于 1 min 组，差异有统计学意义（$P<0.05$）；3 min 组术后住院时间、X 线暴露时间与 1 min 组比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）；3 min 组机械碎石率、一次净石率、取石时间与 1 min 组比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）；2 组术后 1 d、术后 3 d γ-GT、ALP、ALT、DBIL、TBIL 均呈现降低趋势，2 组在时点间、组间·时点间交互作用差异有统计意义（$P<0.05$），在组间差异无统计学意义（$P>0.05$）；2 组术后 1 d、术后 3 d COX-2、TNF-α、CRP、Cor 均呈升高趋势，2 组在时点间、组间·时点间交互作用差异有统计意义（$P<0.05$），在组间差异无统计学意义（$P>0.05$）；2 组术后 1 d、术后 3 d 血淀粉酶、脂肪酶均呈升高趋势，2 组在组间、时点间、组间·时点间交互作用差异有统计意义（$P<0.05$），3 min 组术后 1 d、术后 3 d 血淀粉酶、脂肪酶低于 1 min 组（$P<0.05$）；3 min 组胰腺炎、出血发生率低于 1 min 组，差异有统计学意义（$P<0.05$）；3 min 组与 1 min 组胆道感染发生率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。**结论** EST 术中球囊扩张3 min应用于老年胆管结石患者，可有效减少术中出血，缩短手术时间，在保证取石效果，不影响肝功能、创伤应激程度的同时，有效避免胰腺炎、出血发生。

[关键词] 胆石；胰腺炎；内镜下十二指肠乳头括约肌切开术 doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2024.02.009

[中图分类号] R575.62 [文献标志码] A [文章编号] 1007-3205(2024)02-0172-06

Effects of different balloon dilation time on stone clearance rate, liver function, stress level and postoperative pancreatitis in elderly patients with bile duct stones undergoing EST

LIANG Guang-jin[1], HUANG Bo[1*], YU Shao-ming[1], WANG Chun-feng[1], JIN Yun[2]

(1.*Department of Hepatobiliary Surgery, the 920th Hospital of Joint Logistic Support Force of the PLA, Yunnan Province, Kunming* 650100, *China*; 2.*Department of Hepatobiliary Surgery, the First People's Hospital of Yunnan Province, Kunming* 650100, *China*)

[**Abstract**] **Objective** To investigate the effect of different balloon dilation time on the stone clearance rate, liver function, stress level and postoperative pancreatitis in elderly patients

[收稿日期]2022－12－02

[基金项目]云南省消化内镜临床医学中心开放项目(2021LCZXXF-XH02)

[作者简介]梁光进(1985－)，男，云南昆明人，中国人民解放军联勤保障部队第九二〇医院主治医师，医学学士，从事老年人胆道结石的微创治疗研究。

*通信作者。E-mail:bobihuang@163.com

with bile duct stones undergoing endoscopic sphincterotomy (EST) of the duodenal papilla, so as to guide the optimal balloon dilation time in clinical practice. **Methods** A total of 116 elderly patients with bile duct stones were selected and divided into a 1-min group ($n=58$) and a 3-min group ($n=58$) according to the random number table method. Both groups received EST treatment, with balloon dilation times of 1 min and 3 min for the 1-min and 3-min groups, respectively. The general surgical conditions, stone removal, and liver function [γ-glutamyltransferase (γ-GT), alanine aminotransferase (ALT), alkaline phosphatase (ALP), direct bilirubin (DBIL), total bilirubin (TBIL)], stress level [cyclooxygenase-2 (COX-2), tumor necrosis factor-α (TNF-α), C-reactive protein (CRP), cortisol (Cor)], and complications of the two groups were compared. **Results** The duration of operation in the 3-min group was shorter than that in the 1-min group, and the intraoperative blood loss was lower than that in the 1-min group, showing significant difference ($P<0.05$). There was no significant difference in length of postoperative hospital stay and X-ray exposure time between the 3-min group and the 1-min group ($P>0.05$), as well as in the mechanical lithotripsy rate, one-time stone clearance rate and stone removal time between the 3-min group and the 1-min group ($P>0.05$).At 1 d and 3 d after operation, γ-GT, ALP, ALT, DBIL and TBIL in the two groups showed a decreasing trend, and there were significant differences in interaction between groups, time points, and time points between groups ($P<0.05$), but there was no significant difference between two groups ($P>0.05$). COX-2 and TNF-α, CRP and Cor of the two groups at 1 d and 3 d after operation showed an increasing trend, and there were significant differences in interaction between time points, and time points between groups ($P<0.05$), but there was no significant difference between the two groups ($P>0.05$). The levels of serum amylase and lipase in two groups showed an increasing trend at 1 d and 3 d after operation, and the differences of interaction between time points and time points between groups were statistically significant ($P<0.05$). The levels of serum amylase and lipase in the 3-min group were lower than those in the 1-min group at 1 d and 3 d after operation ($P<0.05$). The incidence of pancreatitis and bleeding in the 3-min group was lower than that in the 1-min group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). The difference between the incidence of biliary tract infection in the 3-min group and the 1-min group was not statistically significant ($P>0.05$). **Conclusion** Intraoperative balloon dilation for 3 min in EST applied to elderly patients with bile duct stones can effectively reduce intraoperative bleeding, shorten the duration of operation, and effectively avoid the occurrence of pancreatitis and bleeding while ensuring the stone removal effect without affecting liver function and the degree of traumatic stress.

[**Key words**] gallstones; pancreatitis; endoscopic sphincterotomy of the duodenal papilla

内镜下十二指肠乳头括约肌切开术(endoscopic sphincterotomy,EST)为胆管结石治疗常用微创术式,可有效清除结石;但术后肠出血、胰腺炎、穿孔、胆道感染等并发症风险较高[1]。随临床治疗设备与技术的发展,EST联合球囊扩张可较好保留患者乳头括约肌功能,提高取石成功率,有利于减少并发症发生,但对于老年患者,手术创伤应激程度对手术效果、术后恢复存在一定影响,且老年患者术后胰腺炎发生率较高,需予以重视[2]。目前多项研究对EST联合球囊扩张术治疗方案进行调整,以提高手术效果,多从球囊大小、切口大小、内镜引导方式等方面进行探究[3-4]。现阶段关于球囊扩张的最佳时间尚无统一意见,为了进一步减轻手术应激程度、提高老年胆管结石EST术治疗效果,本研究探讨不同球囊扩张时间对老年胆管结石EST术患者净石率、肝功能、应激程度及术后胰腺炎影响,旨在为术中球囊扩张时间提供参考。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料　选取老年胆管结石患者116例,按

照随机数字表法均分为1 min组、3 min组，各58例；2组一般资料差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性，见表1。

本研究经医院伦理委员会审批通过。

表1 2组一般资料比较

Table 1 Comparison of general information between the two groups

（$n=58$）

组别	性别（例数）		年龄	体重指数	肝外胆管直径	结石直径	结石数量（例数）	
	男性	女性	（$\bar{x}\pm s$，岁）	（$\bar{x}\pm s$）	（$\bar{x}\pm s$，mm）	（$\bar{x}\pm s$，mm）	单发	多发
1 min组	32	26	69.27±3.81	23.16±1.65	9.74±1.19	12.25±3.37	36	22
3 min组	35	23	68.62±4.12	23.39±1.61	9.83±1.37	12.73±3.54	41	17
χ^2/t 值	0.318		0.882	0.760	0.378	0.748	0.966	
P 值	0.573		0.380	0.449	0.706	0.456	0.326	

1.2 纳入标准及排除标准 纳入标准：符合《中国慢性胆囊炎、胆囊结石内科诊疗共识意见（2018年）》中胆管结石诊断标准[5]；经腹部超声、腹部核磁胆胰管水成像等检查确诊；符合EST手术指征；近3 d未服用抗凝药物；患者及近亲属均了解本研究并签订知情同意书。排除标准：术前存在胰腺炎；原发性硬化性胆管炎；伴有胆管下段狭窄；既往EST手术史；存在严重脏器功能衰竭；存在胃肠重建治疗史；伴有胆胰管恶性肿瘤、Mirizzi综合征、肝硬化等。

1.3 方法

1.3.1 球囊扩张时间 1 min组经EST加柱状球囊扩张持续1 min；3 min组经EST加柱状球囊扩张持续3 min。

1.3.2 手术方法 患者术前禁食水6 h，给予50 mg盐酸派替啶、10 mg山莨菪碱注射剂肌内注射、10 mg地西泮静脉注射。采用十二指肠镜（奥林巴斯公司，型号：TJF-150）经口咽、食管、贲门、幽门，观察十二指肠大乳头。经导丝引导送入弓形切开刀，乳头11点钟方向切开，逐步小切开（长度≤0.5 cm）十二指肠乳头括约肌，切开后退出切开刀，经导丝引导置入柱状球囊（直径10 mm），外接Boston公司球囊扩张压力表，在15 s内注入造影剂（碘海醇），分别扩张达到1 min、3 min，抽出造影剂及球囊后取石，若结石直径较大、取出困难，可先进行机械碎石再取石。术后常规留置鼻胆管2～3 d进行胆汁引流，拔管前复查，将复查无残余结石者计为一次净石成功，对结石不能一次性取尽者留置鼻胆管，择期第二次取石。

1.4 观察指标 ①比较2组手术一般情况，包括手术时间、术后住院时间、术中出血量、X线暴露时间。②比较2组取石情况，包括机械碎石率、一次净石率、取石时间。③比较2组肝功能，分别于术前、术后1 d、3 d采集4 mL空腹静脉血，以10 cm半径离心（3 000 r/min，10 min）处理，采用全自动生化分析仪（德国西门子公司生产，型号ADVI-A2400），以IFCC速率法检测γ-谷氨酰转移酶（γ-glutamyltransferase，γ-GT）、丙氨酸转氨酶（alanine aminotransferase，ALT）、碱性磷酸酶（alkalinephosphatase，ALP），以钒酸氧化法测定血清直接胆红素（direct bilirubin，DBIL）、总胆红素（total bilirubin，TBIL）。④比较2组应激程度，分别于术前、术后1 d、3 d采集4 mL空腹静脉血，以10 cm半径离心（3 000 r/min，10 min）取血清，采用酶联免疫吸附法检测血清环氧合酶2（cyclooxygenase-2，COX-2）、肿瘤坏死因子α（tumor necrosis factor-α，TNF-α）、C反应蛋白（C-reactive protein，CRP）、皮质醇（Cortisol，Cor）。⑤比较2组术前、术后1 d、3 d血淀粉酶、脂肪酶。⑥比较2组并发症发生情况。

1.5 统计学方法 应用SPSS 23.0统计软件分析数据。计量资料采用t检验、重复测量方差分析，计数资料采用χ^2检验。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2组手术一般情况比较 3 min组手术时间短于1 min组，术中出血量低于1 min组，差异有统计学意义（$P<0.05$）；3 min组术后住院时间、X线暴露时间与1 min组比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。见表2。

表2 2组手术一般情况比较

Table 2 Comparison of general surgical conditions between two groups

（$n=58$，$\bar{x}\pm s$）

组别	手术时间（min）	术后住院时间（d）	术中出血量（mL）	X线暴露时间（min）
1 min组	46.04±6.59	7.64±2.15	75.82±18.39	3.02±0.53
3 min组	41.15±6.82	7.38±2.27	61.02±15.48	3.08±0.64
t 值	3.927	0.633	4.689	0.550
P 值	<0.001	0.528	<0.001	0.584

2.2 2组取石情况比较 3 min组机械碎石率、1次净石率、取石时间与1 min组比较，差异无统计学意

义($P>0.05$)。见表3。

2.3　2组肝功能比较　2组术后1 d、术后3 d γ-GT、ALP、ALT、DBIL、TBIL均呈现降低趋势，差异有统计学意义($P<0.05$)；2组在时点间、组间·时点间交互作用差异有统计意义($P<0.05$)，在组间差异无统计学意义($P>0.05$)。见表4。

2.4　2组应激程度比较　2组术后1 d、术后3 d COX-2、TNF-α、CRP、Cor均呈升高趋势，差异有统计学意义($P<0.05$)；2组在时点间、组间·时点间差异有统计意义($P<0.05$)，在组间差异无统计学意义($P>0.05$)。见表5。

2.5　2组血淀粉酶、脂肪酶比较　2组术后1 d、术后3 d血淀粉酶、脂肪酶均呈升高趋势($P<0.05$)，2组在组间、时点间、组间·时点间交互作用差异有统计意义($P<0.05$)，3 min组术后1 d、术后3 d血淀粉酶、脂肪酶低于1 min组($P<0.05$)。见表6。

2.6　2组并发症比较　2组均无穿孔、胆汁漏发生，并发症主要包括胰腺炎、出血、胆道感染，其中胰腺炎、出血均为轻度，并发胆道感染患者给予抗生素非手术治疗后痊愈；并发出血患者2例为术后12 h内发生，在引流袋中发现新鲜血性液，血红蛋白未见显著降低，给予止血药物鼻胆管冲洗后未再出血，4例为术中出血，给予压迫、喷洒肾上腺素后未再出血；并发胰腺炎患者进行抑酶、禁食水等非手术治疗后治愈。3 min组胰腺炎、出血发生率低于1 min组，差异有统计学意义($P<0.05$)；3 min组与1 min组胆道感染发生率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表7。

表3　2组取石情况比较

Table 3　Comparison of stone removal between two groups

($n=58$)

组别	机械碎石(例数，%)	一次净石率(例数，%)	取石时间($\bar{x}\pm s$，min)
1 min组	6(10.34)	53(91.38)	35.26±5.93
3 min组	3(5.17)	56(96.55)	34.87±5.38
χ^2/t 值	0.482	0.608	0.371
P 值	0.488	0.436	0.711

表4　2组肝功能比较

Table 4　Comparison of liver function between two groups

($n=58$，$\bar{x}\pm s$)

组别	γ-GT(U/L)			ALP(U/L)			ALT(U/L)		
	术前	术后1 d	术后3 d	术前	术后1 d	术后3 d	术前	术后1 d	术后3 d
1 min组	318.66±94.52	224.73±65.80	48.03±13.74	152.71±32.85	120.02±27.63	93.27±14.55	113.62±27.59	66.74±20.51	37.55±9.24
3 min组	323.94±85.77	228.19±59.64	46.97±12.52	156.03±27.77	123.58±25.44	95.80±13.63	117.85±24.90	64.93±21.80	38.87±8.83
组间	F 值=0.431	P 值=0.672		F 值=0.896	P 值=0.453		F 值=0.756	P 值=0.485	
时点间	F 值=26.351	P 值<0.001		F 值=16.024	P 值<0.001		F 值=23.820	P 值<0.001	
组间·时点间	F 值=21.257	P 值<0.001		F 值=11.843	P 值<0.001		F 值=17.958	P 值<0.001	

组别	DBIL(μmol/L)			TBIL(μmol/L)		
	术前	术后1 d	术后3 d	术前	术后1 d	术后3 d
1 min组	40.66±12.68	28.11±7.82	7.34±1.89	64.13±18.39	44.52±16.43	14.83±3.57
3 min组	41.51±11.49	29.03±8.56	7.62±1.75	66.22±19.48	42.89±17.36	13.96±4.01
组间	F 值=0.807	P 值=0.459		F 值=1.024	P 值=0.453	
时点间	F 值=22.832	P 值<0.001		F 值=21.011	P 值<0.001	
组间·时点间	F 值=19.306	P 值<0.001		F 值=15.793	P 值<0.001	

表5　2组应激程度比较

Table 5　Comparison of stress levels between two groups

($n=58$，$\bar{x}\pm s$)

组别	COX-2(μg/L)			TNF-α(μg/L)		
	术前	术后1 d	术后3 d	术前	术后1 d	术后3 d
1 min组	28.66±9.37	47.43±11.12	29.57±8.05	12.58±3.66	16.94±3.75	13.60±3.71
3 min组	30.03±10.28	48.57±10.34	28.84±7.93	13.25±4.09	17.06±3.59	13.28±3.59
组间	F 值=0.459	P值=0.672		F 值=10.890	P 值<0.001	
时点间	F 值=7.650	P 值<0.001		F 值=5.483	P 值<0.001	
组间·时点间	F 值=5.014	P 值<0.001		F 值=0.637	P 值=0.508	

组别	CRP(mg/L)			Cor(μg/L)		
	术前	术后1 d	术后3 d	术前	术后1 d	术后3 d
1 min组	8.68±2.06	11.03±1.82	8.96±1.85	147.52±16.79	159.84±14.33	143.66±12.58
3 min组	9.15±2.43	11.16±2.25	9.04±2.11	150.06±18.84	163.57±15.92	145.38±14.61
组间	F 值=6.761	P 值<0.001		F 值=0.428	P 值=0.695	
时点间	F 值=0.214	P 值=0.835		F 值=6.391	P 值<0.001	
组间·时点间	F 值=7.740	P 值<0.001		F 值=6.308	P 值<0.001	

表6 2组血淀粉酶、脂肪酶比较

Table 6 Comparison of blood amylase and lipase between two groups

(n=58,$\bar{x}\pm s$)

组别	血淀粉酶			脂肪酶		
	术前	术后1 d	术后3 d	术前	术后1 d	术后3 d
1 min组	58.46±9.66	114.22±10.53	102.91±7.18	44.68±7.15	54.69±12.11	51.05±9.32
3 min组	60.28±8.36	63.96±8.39	62.44±5.90	45.90±8.44	48.22±10.03	45.58±8.67
组间	F值=34.154	P值<0.001		F值=4.722	P值<0.001	
时点间	F值=29.126	P值<0.001		F值=5.291	P值<0.001	
组间·时点间	F值=31.420	P值<0.001		F值=4.923	P值<0.001	

表7 2组并发症比较

Table 7 Comparison of complications between two groups

(n=58,例数,%)

组别	胰腺炎	出血	胆道感染
1 min组	8(13.79)	6(10.34)	1(1.72)
3 min组	1(1.72)	0(0.00)	0(0.00)
χ^2值	4.336	4.394	1.009
P值	0.037	0.036	0.315

3 讨 论

目前EST术中球囊扩张的手术方案尚未完全成熟,有研究显示,球囊扩张可能对胰管口周围组织、十二指肠乳头括约肌造成损伤,还可能对胰管产生压迫,引起胰腺内压力升高,存在并发胰腺炎风险,不利于术后病情转归[6]。临床研究中关于气囊扩张的时间存在30 s、90 s、5 min等,章波等[7]研究中1~2 min进行1次扩张,共扩张2~3次;球囊扩张时长不等,尚存在争论[8-9]。孙仁虎等[10]研究指出EST术中气囊扩张时间延长可能增加术后并发症发生风险。基于此本研究针对于老年患者,为在不影响取石效果、创伤应激程度的基础上,减少术后并发症,选取1 min、3 min 2个时间组别,分别对取石情况、肝功能、应激程度、并发胰腺炎风险等指标进行分析,以为临床球囊扩张时间的选择提供参考。

EST术切开十二指肠乳头肌括约肌初始部分,进行乳头球囊扩张,扩大胆管开口,可降低胆管下段狭窄、大直径结石、乳头旁憩室等取石难度,提高净石率;同时避免乳头切开过长,降低乳头肌功能损伤、穿孔等不良事件发生风险[11-13]。本研究中2组机械碎石率、一次净石率、取石时间比较差异无统计学意义(P>0.05),即球囊扩张时间差异对碎石、净石率无明显影响。而3 min组手术时间短于1 min组,术中出血量低于1 min组(P<0.05),可能因球囊扩张3 min可充分压迫胆管及十二指肠乳头,充分扩大乳头开口,降低取石难度,缩短手术时间;随着手术时间缩短,手术创伤持续暴露时间缩短,加之取石操作损伤较小,进一步降低术中出血量[14-15]。

胆管结石可导致肝胆循环障碍,损伤肝床及周边肝组织细胞,可引发梗阻性黄疸,导致血清DBIL、TBIL水平升高[16-17]。本研究DBIL、TBIL均较术前降低,可见均可改善患者血清胆红素水平。既往研究认为,胆管结石病例中,肝酶学可反映肝功能损害程度,除外胆红素指标[18-20]。本研究还选定γ-GT、ALP、ALT三种酶学指标,2组术后1 d、术后3 d三种酶学指标均较术前降低,即2组均可改善肝功能,提示不同球囊扩张时间并不影响术后肝功能指标变化。EST作为有创手术,术中机体应激可造成炎性因子水平升高,易引发术后感染、胰腺炎等并发症,进一步加剧炎症级联反应,加重应激程度[21-22]。本研究2组术后1 d、术后3 d COX-2、TNF-α、CRP、Cor比较,差异无统计学意义(P>0.05),可见球囊扩张时间与患者应激程度无关。

有研究表明,术后胰腺炎发病机制较复杂,一方面可能因患者原发疾病所致胰腺损伤激活胰管内蛋白水解酶原,引发自身消化;另一方面可能与术中造影剂、电刀等对胰管产生的化学损伤、热灼伤有关[23]。本研究3 min组血淀粉酶、脂肪酶低于1 min组,胰腺炎发生率低于1 min组,分析可能与十二指肠壶腹部括约肌解剖结构有关,乳头水肿影响胰管流通,球囊扩张1 min没有完全松括约肌,易引发胰腺炎。与1 min组相比,3 min组有利于松弛乳头括约肌,还可开放引流通道,减少胰管胆汁反流,减少术后胰腺炎发生。扩张1 min取石可能由于患者胆管内结石较大,胆道梗阻严重,导致胆总管已存在明显扩张,结石与梗死引起的化学性、机械性刺激促使胆管发生重构与适应,一定程度增加了刺激性耐受,可能减少术后胰腺炎发生;而需长时间扩张、松弛乳头括约肌患者,其胆总管直径多无明显增宽,可反映其结石较小,梗阻程度较轻,机械碎石及导丝等器械操作造成的胰管、乳头机械损伤与感染,均可能引发术后胰腺炎[24-25]。出血为EST术后最常见并发症,临床认为术后出血主要与切口方向偏移、切开速度等操作技术有关[26]。本研究3 min组未发生术后出血,1 min出血发生率为10.34%,表

明球囊扩张 3 min 可降低术后出血风险，分析可能为长时程的球囊扩张更利于控制十二指肠乳头括约肌切开方向和长度，减少操作损伤；同时，球囊对括约肌邻近组织及血管的较长时间压迫，一定程度上降低了血液流动速度，减少局部血液流动量，可能降低出血发生率。

综上所述，老年胆管结石 EST 患者术中球囊扩张 3 min 可有效减少术中出血，缩短手术时间，即可保证取石效果及肝功能，又无明显创伤应激增加，相对于球囊扩张 1 min 更利于降低胰腺炎、出血发生率。

[参考文献]

[1] 樊怡茹，孙淑珍，王红建.经内镜乳头括约肌小切开联合球囊扩张术治疗老年胆总管结石患者的疗效与安全性分析[J].中国现代医学杂志，2021，31(6)：91－96.

[2] Yildirim AE，Konduk BT. Multicenter randomized trial of endoscopic papillary large balloon dilation without sphincterotomy versus endoscopic sphincterotomy for removal of bile duct stones：MARVELOUS trial [J]. Endoscopy，2021，53(2)：212.

[3] 牛宏，赵志忠，樊建林.小切开联合大球囊扩张术对胆总管大结石患者一次性取石成功率及并发症的影响[J].中国药物与临床，2020，20(20)：3457－3459.

[4] 李家速，刘枫.单人操作胆道镜引导下碎石术与大球囊括约肌成形术治疗困难胆管结石有效性的随机试验[J].临床肝胆病杂志，2020，36(4)：846.

[5] 中华消化杂志编辑委员会，中华医学会消化病学分会肝胆疾病协作组.中国慢性胆囊炎、胆囊结石内科诊疗共识意见(2018 年)[J].中华消化杂志，2019，39(2)：73－79.

[6] Wang X，Sun H，Ren G，et al. Endoscopic papillary large balloon dilation reduces further recurrence in patients with recurrent common bile duct stones：arandomized controlled trial[J]. Am J Gastroenterol，2022，117(5)：740－747.

[7] 章波，黄磊，黄侠.内镜下乳头括约肌小切开术联合球囊扩张术治疗非扩张性肝外胆管结石患者疗效再研究[J].实用肝脏病杂志，2021，24(1)：135－138.

[8] 廖日斌，刘颖，全冬梅，等.内镜下乳头括约肌小切开术联合内镜下乳头球囊扩张术治疗老年胆总管结石合并急性胆管炎患者的临床效果[J].广西医学，2020，42(20)：2615－2619.

[9] 郭晋芳，张健康，李悦.十二指肠镜下乳头括约肌切开术及气囊扩张术治疗非扩张性肝外胆管结石的疗效分析[J].现代消化及介入诊疗，2022，27(8)：956－960，965.

[10] 孙仁虎，金海林，肖君，等.内镜下乳头括约肌切开术联合不同时长气囊扩张术治疗胆总管结石的疗效观察[J].现代生物医学进展，2020，20(19)：3715－3718.

[11] Lesmana CRA，Paramitha MS，Lesmana LA. Innovation of endoscopic management in difficult common bile duct stone in the era of laparoscopic surgery[J]. World J Gastrointest Endosc，2021，13(7)：198－209.

[12] Saito H，Imamura H，Matsushita I，et al. Immediate or interval endoscopic papillary large-balloon dilation after limited endoscopic sphincterotomy for bile duct stone removal [J]. Intern Med，2021，60(17)：2713－2718.

[13] Aziz M，Khan Z，Haghbin H，et al. Endoscopic sphincterotomy vs papillary large balloon dilation vs combination modalities for large common bile duct stones：a network meta-analysis[J]. Endosc Int Open，2022，10(12)：1599－1607.

[14] 张彦，王国英.经内镜逆行胰胆管造影术联合内镜下十二指肠乳头括约肌切开术胆总管取石术后胆总管结石复发危险因素分析[J].山西医药杂志，2020，49(3)：290－292.

[15] 任效瑛，吴永彪，丁相元，等.十二指肠乳头括约肌切开后球囊扩张术和乳头括约肌切开术治疗巨大胆总管结石效果比较的 Meta 分析[J].临床肝胆病杂志，2020，36(4)：850－854.

[16] 双金权，王建宁，汪胜林，等.内镜下十二指肠乳头大气囊扩张治疗胆总管结石 59 例[J].中国微创外科杂志，2020，20(7)：595－598.

[17] Yin Z，Shen B. Comparative study of the effect of U100 laser and pneumatic ballistic combined with percutaneous transhepatic cholangioscopic lithotomy in the treatment of intra-and extrahepatic bile duct stones and its effect on liver function[J]. Pak J Med Sci，2022，38(6)：1686－1690.

[18] 雷婷，李茜，蒋丽丽，等.内镜下乳头括约肌小切开联合球囊扩张术治疗胆总管结石合并十二指肠乳头旁憩室的疗效及对病人血清胆红素水平的影响[J].临床外科杂志，2020，28(4)：358－360.

[19] 国祝庆，杜四清，石向阳.内镜下乳头括约肌小切开联合球囊扩张治疗老年胆总管结石的效果及安全性[J].临床和实验医学杂志，2020，19(19)：2089－2092.

[20] 高黎黎，张霞芬，张昊.内镜下球囊扩张术和括约肌小切开术治疗非扩张性肝外胆管结石的临床分析[J].实用医学杂志，2021，37(14)：1846－1851.

[21] Takeshita K，Asai S，Fujimoto N，et al. Comparison of the effects of retrieval balloons and basket catheters for bile duct stone removal on the rate of post-ERCP pancreatitis [J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int，2021，20(2)：203－204.

[22] 刘小飞，张大伟，罗宏宇，等.腹腔镜胆囊切除术联合内镜下逆行胰胆管造影和十二指肠乳头括约肌切开术治疗胆囊结石合并肝外胆管结石患者疗效研究[J].实用肝脏病杂志，2021，24(5)：753－756.

[23] Chou CK，Lee KC，Luo JC，et al. Endoscopic papillary balloon dilatation less than three minutes for biliary stone removal increases the risk of post-ERCP pancreatitis[J]. PLoS One，2020，15(5)：233388.

[24] 宛星宇，毛屏，赵晟南，等.ERCP 联合 EST 治疗的胆管梗阻患者术后发生急性胰腺炎危险因素分析[J].山东医药，2021，61(21)：64－67.

[25] 查俐，曾彦博，裴轶飞，等.内镜逆行胰胆管造影术后重症急性胰腺炎合并腹腔出血[J].中华消化杂志，2022，42(9)：638－642.

[26] 方宇韬，沈红璋，金杭斌，等.内镜下乳头球囊扩张术治疗胆总管结石并发十二指肠乳头出血的危险因素分析(含视频)[J].中华消化内镜杂志，2021，38(7)：560－564.

(本文编辑：刘斯静)