

折叠顶压球囊与传统巩膜外加压治疗孔源性视网膜脱离的对比研究

张宁^{1,2}, 张百珂², 贾雍², 郭丽莎², 王春磊², 张向阳², 冯继伟², 田学敏²

引用:张宁,张百珂,贾雍,等. 折叠顶压球囊与传统巩膜外加压治疗孔源性视网膜脱离的对比研究. 国际眼科杂志 2023; 23(5):813-817

基金项目:河南省医学科技攻关计划(No.LHGJ20190867)
作者单位:¹(453000)中国河南省新乡市,新乡医学院;
²(450000)中国河南省郑州市,中国人民解放军联勤保障部队第九八八医院眼科
作者简介:张宁,女,在读硕士研究生,研究方向:眼底病。
通讯作者:田学敏,男,博士,硕士研究生导师,主任医师,研究方向:晶状体病、眼底病。13949005500@163.com
收稿日期:2023-01-10 修回日期:2023-04-03

摘要

目的:对折叠顶压球囊(FCB)与传统巩膜外加压术(SB)治疗孔源性视网膜脱离(RRD)的疗效及并发症进行对比研究。

方法:回顾性分析2019-03/2022-04我院81例82眼RRD患者的临床资料,对比两种治疗方式下患者术后的视网膜复位率、最佳矫正视力和视网膜下积液吸收的疗效差异,以及术后不适、并发症的发生率。

结果:术后FCB组视网膜复位率为96%,SB组复位率为92%,两组无差异($P>0.05$)。两组波及黄斑患眼的最佳矫正视力手术前后比较均有差异($P<0.01$)。两组均可促进患眼视网膜下积液吸收。FCB组手术时间为16.50(12.75,25.00)min,SB组手术时间为38.00(36.25,41.75)min($P<0.001$)。FCB组患者术后眼睑肿胀不适发生率明显低于SB组($P<0.001$),术后1d FCB组VAS疼痛评分1.00(0.00,2.00)分,SB组3.00(2.00,3.00)分($P<0.001$)。

结论:FCB治疗RRD是一种安全有效且可减轻患者痛苦的手术方法,相较于SB,手术时间明显缩短,患者术后不良反应轻。

关键词:孔源性视网膜脱离;折叠顶压球囊;传统巩膜外加压术

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.5.19

Comparative study on the treatment of rhegmatogenous retinal detachment between foldable capsular body and scleral buckling

Ning Zhang^{1,2}, Bai-Ke Zhang², Yong Jia², Li-Sha Guo², Chun-Lei Wang², Xiang-Yang Zhang², Ji-Wei Feng², Xue-Min Tian²

Foundation item: Medical Science and Technology Research Program of Henan (No.LHGJ20190867)

¹Xinxiang Medical College, Xinxiang 453000, Henan Province, China; ²Department of Ophthalmology, the 988th Hospital of Joint Logistic Support Force of the People's Liberation Army, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

Correspondence to: Xue-Min Tian. Department of Ophthalmology, the 988th Hospital of Joint Logistic Support Force of the People's Liberation Army, Zhengzhou 450000, Henan Province, China. 13949005500@163.com

Received:2023-01-10 Accepted:2023-04-03

Abstract

• **AIM:** To compare the effectiveness and complications of treating rhegmatogenous retinal detachment (RRD) with foldable capsular body (FCB) and scleral buckling (SB).

• **METHODS:** The clinical data of 81 patients (82 eyes) with RRD who underwent surgery at our hospital from March 2019 to April 2022 were retrospectively analyzed. The differences in retinal reattachment rate, best-corrected visual acuity, the absorption of subretinal fluid, postoperative discomfort and incidence of complications between the two treatments were compared.

• **RESULTS:** The retinal reattachment rate was 96% in the FCB group and 92% in the SB group, with no significant difference between the two groups ($P>0.05$). The best corrected visual acuity of the affected macular eyes was different in the both groups ($P<0.01$). Both groups effectively promoted the absorption of subretinal fluid. The operation time of FCB group was 16.50 (12.75, 25.00) min, while it was 38.00 (36.25, 41.75) min in the SB group ($P<0.001$). Patients in the FCB group also had significantly lower eyelid swelling and pain symptoms than those in the SB group ($P<0.001$). The visual analogue scale (VAS) score at 1d after operation was 1.00 (0.00, 2.00) in the FCB group and 3.00 (2.00, 3.00) in the SB group ($P<0.001$).

• **CONCLUSION:** FCB is a safe and effective surgical method to treat RRD that can alleviate patient's pain. Furthermore, FCB has a significantly shorter operation time and milder postoperative adverse reactions than SB.

• **KEYWORDS:** rhegmatogenous retinal detachment; foldable capsular body; scleral buckling

Citation: Zhang N, Zhang BK, Jia Y, et al. Comparative study on the treatment of rhegmatogenous retinal detachment between foldable capsular body and scleral buckling. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2023;23(5):813-817

0 引言

孔源性视网膜脱离 (rhegmatogenous retinal detachment, RRD) 是一类严重的致盲性眼病^[1-2]。对于不复杂的 RRD^[3], 传统巩膜外加压术 (scleral Buckling, SB) 可在保留自身玻璃体前提下, 实现视网膜复位, 是一种安全且有效的治疗方式^[3-6]。但在 SB 手术过程中, 长时间牵拉肌肉, 患者常感到不适, 易引起眼心反射, 增加手术风险; 且其对术者操作技术要求高, 学习曲线长, 不易掌握^[7-8]。因此, 探寻治疗 RRD 更易操作、安全、对玻璃体干预更少的外路手术方法一直是 RRD 治疗研究的热点之一^[9]。20 世纪 70 年代, Lincoff 等对不放液的巩膜外加压手术进行了改进, 发明了 Lincoff 球囊^[10-13], 但由于其易引起感染, 球囊材料的生物相容性相对较差等缺点而没有被广泛应用。为了改良 SB, 我们应用折叠顶压球囊 (foldable capsular body, FCB) 替代传统巩膜扣带对视网膜裂孔进行加压封闭裂孔。前期探索性试验已经证明 FCB 巩膜外加压治疗 RRD 的安全性和有效性^[14]。回顾性研究 2019-03/2022-04 期间行手术治疗的 81 例 82 眼 RRD 患者的临床资料, 对比观察 FCB 和 SB 的疗效及并发症发生情况, 详细研究内容如下。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性分析本院 2019-03/2022-04 间手术治疗的 RRD 患者 81 例 82 眼。纳入标准: (1) 年龄 ≥ 18 岁; (2) 仅有一次视网膜破裂引起的视网膜脱离; (3) 无既往眼底手术史; (4) 视网膜脱离不超过 2 个象限, 且脱离时间不超过 1mo。排除标准: (1) 对二氧化硅过敏; (2) 增殖型玻璃体视网膜病变 (PVR) C 级以上或其他复杂性视网膜脱离; (3) 合并青光眼或其他严重眼病; (4) 屈光介质混浊严重影响手术定位裂孔者。将患者按照不同治疗方式分为两组, FCB 组: 45 例 46 眼, 患者行折叠球囊巩膜外加压治疗; SB 组: 36 例 36 眼, 患者行传统巩膜外加压治疗。本研究方案经中国人民解放军联勤保障部队第九八八医院医学伦理委员会审核通过 (No. 2017006、2020007)。所有患者及家属均知情并同意手术方案。

1.2 方法

1.2.1 观察指标 (1) 手术时间: 即从球结膜切开, 到缝合结束所需的时间。(2) 手术前后视网膜在位情况: 通过眼科 B 型超声、眼底、光学相干断层扫描检查 (optical coherencetomography, OCT) 观察。(3) 手术前后视网膜下积液 (subretinal fluid, SRF) 吸收情况: 术前 OCT 检查显示有 SRF, 术后 1mo OCT 检查显示无 SRF, 则代表该治疗可改善 SRF 情况, 反之为不能改善。改善: 通过 OCT 检查, 术前有 SRF, 术后无 SRF; 未改善: 通过 OCT 检查, 术前有 SRF, 术后仍有 SRF。(4) 手术前后最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA): 统计分析时转换为最小分辨角的对数 (LogMAR) 方便统计。(5) 斜、复视: 术后通过角膜映光法、眼球运动等方法判断患眼有无斜视, 术后患眼视物重影记为复视。(6) 运用视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS): 运用 VAS 评分, 评估患者术后疼痛情况, 0 分代表无痛, 10 分代表剧痛, 患者根据术后 1d, 1wk, 3mo 疼痛程度评分, 即 VAS 值。VAS = 0 分为无痛, 0 分 $<$ VAS ≤ 3 分为轻度疼痛, 3 分 $<$ VAS ≤ 7 分为中度疼

痛, 7 分 $<$ VAS ≤ 10 分为重度疼痛^[15]。(7) 高眼压: 术后 1d, 1wk, 3mo 采用 CT.80A 非接触式眼压计测量眼压, 术后 1wk 内眼压高于 21mmHg 视为高眼压, 术后 3mo 眼压高于 21mmHg 视为持续性高眼压。

1.2.2 治疗方法 由同一位医生完成两组手术。FCB 组: 于结膜下将球囊置入至相应的巩膜面, 向球囊注入生理盐水实现球囊可支撑顶压巩膜和视网膜, 复位视网膜。用激光和 (或) 冷凝有效封闭裂孔, 见图 1。SB 组: 同常规传统巩膜外加压术^[3,16], 预置眼肌牵引线后, 在视网膜脱离区域下方行巩膜穿刺放出 SRF, 缝合固定硅胶海绵或环扎带于视网膜脱离区域, 形成垫压嵴复位视网膜。

统计学分析: 采用 SPSS23.0 软件分析和处理, 计量资料数据进行正态检验, 偏态分布的计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示, 组内比较采用威尔科克森符号秩检验, 组间比较采用威尔科克森秩和检验。计数资料采用 $n(\%)$ 表示, 采用 χ^2 检验, 单元格期望频数 < 5 时, 采用 Fisher 确切概率法, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患者术前比较 两组患者一般资料、患眼状态比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1、2。

2.2 患者手术时间比较 两组手术均成功实施, FCB 组 46 眼手术时长 9 ~ 37 [16.50 (12.75, 25.00)] min, SB 组 36 眼手术时长 31 ~ 58 [38.00 (36.25, 41.75)] min, 差异有统计学意义 ($Z = 6.632, P < 0.001$), FCB 组手术时间明显短于 SB 组。

2.3 患者术后视网膜一次复位情况比较 术后 3mo, FCB 组视网膜成功复位率为 96% (44/46), 略高于 SB 组 92% (33/36), 差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.08, P > 0.05$)。FCB 对大范围视网膜脱离也是有效的, 见图 2。FCB 组 2 眼因增殖膜牵拉, 未成功复位, 术后 2 眼另行经结膜微创玻璃体切除术后均实现视网膜成功复位。SB 组 1 眼因黄斑前膜、2 眼因玻璃体牵拉复位欠佳, 术后 2 眼行经结膜微创玻璃体切除术, 1 眼行 FCB 巩膜外加压术均实现视网膜成功复位, 两组患者最终均实现视网膜复位。

2.4 手术前后 SRF 情况比较 通过 OCT 进行观察对比两组患者术前与术后 1mo SRF 吸收情况, 两组均可促进患眼 SRF 吸收, 但组间 SRF 改善率差异无统计学意义 ($\chi^2 = 1.007, P = 0.316$), 见表 3。

2.5 手术前后 BCVA 比较 将两组有无波及黄斑的 BCVA 分开比较, 波及黄斑的两组手术前后 BCVA 比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.01$)。未波及黄斑的两组手术前后 BCVA 比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。波及黄斑的两组间比较, FCB 组较 SB 组对 BCVA 改善有更好的趋势, 但其差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 4。

2.6 术后不适及并发症发生情况比较

2.6.1 术后疼痛 通过 VAS 评分评估两组患者术后疼痛情况, 术后 1wk, 3mo, 两组患者 VAS 值均为 0 分。术后 1d, FCB 组 VAS 值 1.00 (0.00, 2.00) 分, SB 组 VAS 值 3.00 (2.00, 3.00) 分, 差异有统计学意义 ($Z = 4.518, P < 0.001$), FCB 组术后 1d 患者痛感较 SB 组更低。

2.6.2 斜视和复视 术后 1d, 两组术后斜视发生率的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组术后 1d 复视发生率的差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 5。

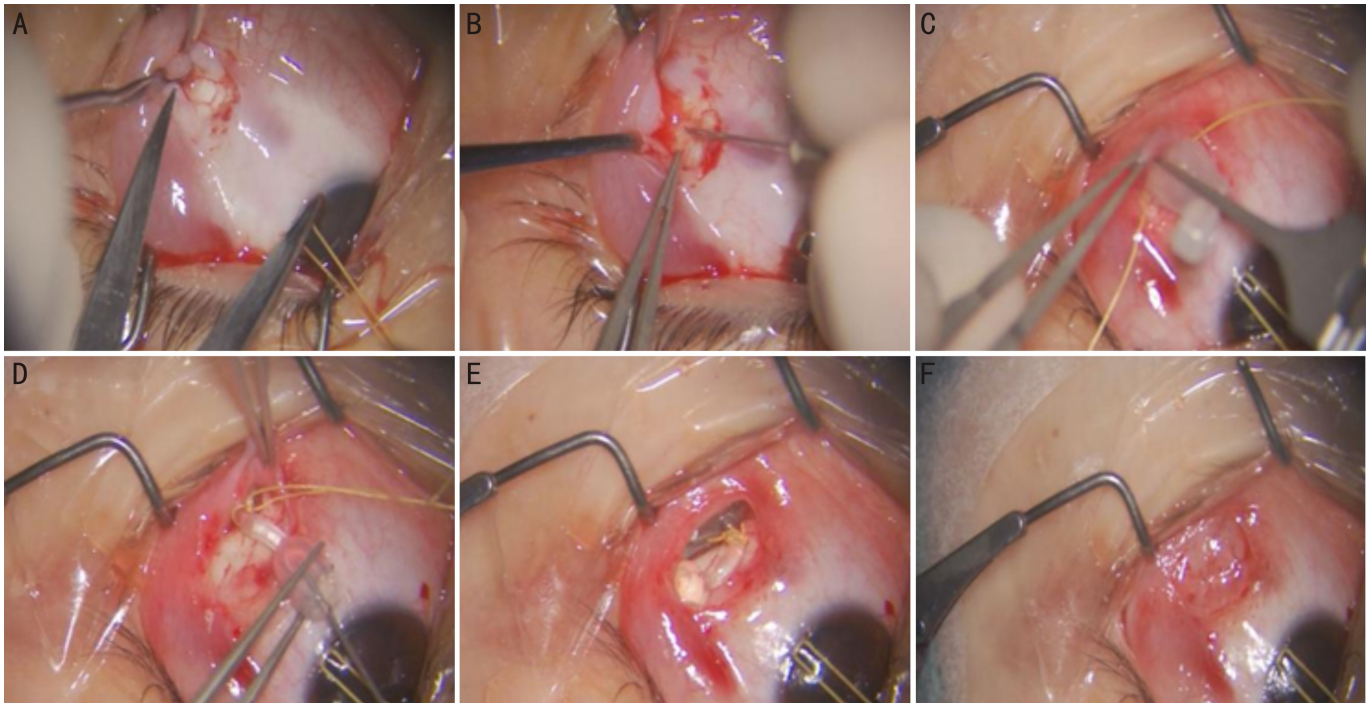


图 1 手术过程图片 A:结膜下浸润麻醉后,用稀释碘伏和生理盐水反复冲洗结膜囊。沿视网膜裂孔方向,在角膜缘后方 5~6mm,平行于角膜缘方向剪开球结膜。切口长约 4~5mm;B:分离球结膜组织直达巩膜。沿巩膜壁向后分离结膜下组织 14~16mm,形成一个隧道,并在裂孔位置的视网膜脱离高点做一个约 1mm 的放射状切口。将 1mL 注射器针头斜插入视网膜下间隙,释放视网膜下液体(约 0.8~1mL)后检查;C:显微镜下重新定位视网膜裂孔后缘,将 FCB 巩膜外垫压抽真空后折叠,FCB 球面朝向巩膜面,沿预先做好的隧道置入球旁。缝线封闭巩膜切口,用 5-0 不可吸收缝线将球囊引流管固定在裂孔后缘中央正前 4mm;D:通过引流阀装置注射 1mL 生理盐水。检查球囊对应的巩膜压陷良好,裂孔后缘位于垫压嵴上方,并进一步结扎固定全部引流管;E:将 FCB 巩膜外垫压引流阀横行折入球筋膜下,对位缝合结膜切口两针;F:应用妥布霉素地塞米松眼膏对患眼进行包扎。术中根据裂孔周围增殖情况选择是否冷冻,无明显增殖者行冷冻处理,未行冷冻者术后行视网膜光凝,眼压过低者玻璃体腔注入适量无菌气体,以促进视网膜复位。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	性别(男/女,眼)	年龄[M(P ₂₅ ,P ₇₅),岁]	术前 BCVA[M(P ₂₅ ,P ₇₅),LogMAR]
FCB 组	23/23	40.50(26.0,52.0)	1.000(0.375,2.000)
SB 组	22/14	45.00(21.0,52.0)	0.650(0.225,1.300)
χ^2/Z	1.007	0.313	0.825
P	0.316	0.754	0.409

表 2 两组患眼状态比较

组别	视网膜裂孔数目		视网膜脱离范围		波及黄斑		SRF	
	1 个裂孔	≥2 个裂孔	1 个象限	2 个象限	是	否	有	无
FCB 组	34(74)	12(26)	14(30)	32(70)	32(70)	14(30)	41(89)	5(11)
SB 组	25(69)	11(31)	9(25)	27(75)	28(78)	8(22)	28(78)	8(22)
χ^2	0.200		0.296		0.694		1.951	
P	0.419		0.587		0.405		0.162	

表 3 两组患者手术前后 SRF 吸收情况比较

组别	改善	未改善
FCB 组	23(50)	23(50)
SB 组	22(61)	14(39)

2.6.3 高眼压 术后 1wk 内,两组高血压发生率比较无统计学意义(P>0.05,表 5),经治疗后眼压均恢复正常,两组均无持续性高血压情况发生。

2.6.4 眼睑肿胀 术后 1wk,FCB 组无明显眼睑肿胀,SB 组明显眼睑肿胀不适发生率为 33%,差异有统计学意义

(P<0.001),相较于 FCB 组,SB 组术后更易出现眼睑肿胀,见表 5。

3 讨论

RRD 于各地发病率较高^[17-18],一旦发病,需得到及时的手术治疗,否则会对视力引起不可逆的伤害^[19]。SB 是目前公认的治疗 RRD 的标准手术方式。适合有晶状体、高度近视、裂孔位于眼球赤道部或眼球前部无严重 PVR 不复杂的 RRD 患者^[20-21]。SB 通过硅胶条带或硅胶海绵固定于球周巩膜外,加压巩膜到位,形成压嵴,有效封闭裂孔的同时不破坏原有的玻璃体^[22-23]。FCB 的工作原理与

表4 两组患者手术前后 BCVA 比较

		[$M(P_{25}, P_{75}), \text{LogMAR}$]			
类型	组别	术前	术后 2wk	Z	P
波及黄斑	FCB 组	1.100(0.625, 2.000)	0.500(0.300, 0.700)	3.964	<0.001
	SB 组	1.050(0.500, 1.650)	0.500(0.200, 1.000)	2.697	0.007
	Z	0.790	1.823		
	P	0.430	0.068		
未波及黄斑	FCB 组	0.300(0.200, 0.850)	0.300(0.200, 0.325)	1.404	0.160
	SB 组	0.100(0.000, 0.400)	0.150(0.025, 0.275)	0.071	0.943
	Z	2.068	1.606		
	P	0.039	0.108		

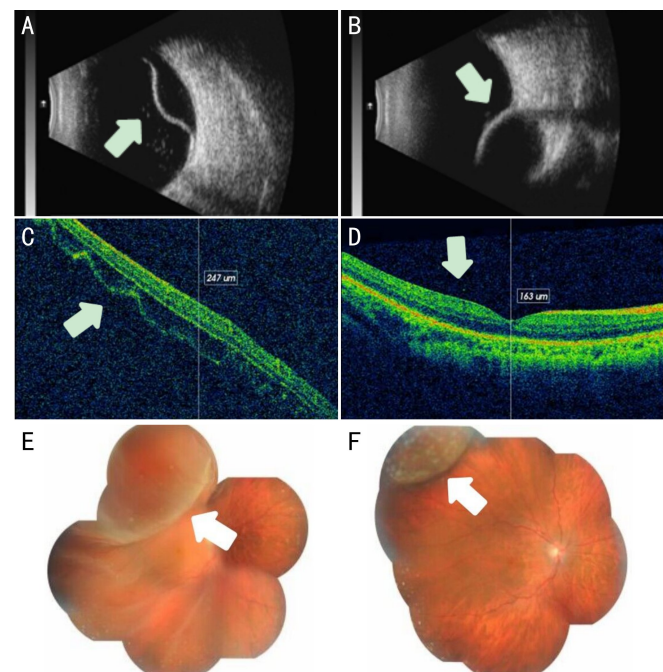


图2 FCB组某病例术前术后1wk的B超及OCT和眼底照相结果 A:脱离的视网膜(白色箭头);B:B超显示FCB巩膜外垫压植入术后形成屈曲(白色箭头);C:OCT显示视网膜脱离术前存在SRF(白色箭头);D:术后视网膜复位情况及SRF吸收情况(白色箭头);E:术前眼底图像,大范围青灰色视网膜隆起(白色箭头);F:术后视网膜周边可见清晰的激光光凝固定斑(白色箭头)。

表5 两组患者并发症发生率比较

组别	眼 (%)			
	斜视	复视	高眼压	眼睑肿胀
FCB 组	3(7)	14(30)	3(7)	0
SB 组	1(3)	4(11)	2(6)	12(33)
P	0.627	0.058	1.000	<0.001

Lincoff 球囊相同,都是通过向球囊内注入液体,形成扁平隆起的巩膜嵴复位视网膜,术后可在局部麻醉下取出球囊,相较于SB更简便易行^[5,9]。

本研究中,由同一位经验丰富的医生对一般情况无明显差别的两组患者分别施以FCB和SB,一次手术后FCB组视网膜复位率为96%(44/46),略高于SB组92%(33/36),组间比较无统计学意义($P>0.05$)。FCB组与SB组均可有效改善SRF,但组间SRF改善率差异无统计学意义($P>0.05$)。将两组有无波及黄斑的患眼术前术后BCVA分开对比发现,波及黄斑的FCB组手术治疗效果较

SB组有更好的趋势,可能与FCB特殊术式手术时间短、对眼底黄斑损伤更小有关,但其组间差异无统计学意义($P>0.05$),考虑与本次样本量小无法充分体现其优越性,需后续扩大样本容量,进行验证。

多项临床数据表明,通过SB治疗RRD可以有效封闭裂孔,复位视网膜^[24-25]。但其术后也伴随一系列并发症,比如术后斜视和复视^[26-27]。本研究中FCB组46眼术后3眼发生斜视,2眼于术后4~5mo取出球囊后,斜视好转。本组患眼术后发生斜视考虑与球囊位置有关,但数据样本有限,后期需扩大样本容量进行更进一步的研究验证。FCB组术后复视发生率为30%(14/46),术后SB组术后复视发生率为11%(4/36),两组术后复视发生率比较无统计学意义($P>0.05$),术后1~2wk两组患者复视均消失,为一过性复视,无临床意义。FCB与SB相比,FCB优势明显。传统的巩膜外加压需要通过间接检眼镜,所见眼底图像为倒置图像,且放大倍数小,手术操作难,手术时间长。FCB全程在显微镜下进行操作,手术视野清晰,操作简单,更加微创。本研究将两组手术时长进行对比,FCB组46眼手术时长9~37[16.50(12.75, 25.00)]min,SB组36眼手术时长31~58[38.00(36.25, 41.75)]min,两组手术时长对比差异有统计学意义($P<0.001$),FCB组手术时长明显短于SB组,手术时间短不仅减少了麻醉量,还减少了患者术中长时间牵拉肌肉带来的不适,患者术后1dVAS评分较SB组的差异有统计学意义($P<0.001$),FCB组较SB组可减轻患者术后痛感。FCB组46眼术后1wk均未发生明显眼睑肿胀,SB术中需要反复长时间拉动肌肉来暴露巩膜,SB组12眼术后发生明显眼睑肿胀。FCB组术后1wk内3眼出现高眼压,考虑与使用激素类滴眼液有关,停用激素类滴眼液后2眼眼压恢复正常。SB组术后1wk内2眼出现眼压高,经相应治疗后眼压均恢复正常,两组均无持续性高血压情况发生。

FCB由高纯度医用硅胶制成,具有良好的生物相容性,引流管埋在结膜下,避免了眼眶感染的风险^[14]。不需要深部巩膜缝合,大大地降低了巩膜穿孔的风险,手术时间短,降低手术对眼周组织的创伤,减轻术后肿胀和不适感。此外,FCB植入可逆,可随时取出,且不会造成永久性球壁扭曲、明显的屈光不正及术后感染。此次对比研究中,植入FCB的患者恢复良好,均未发生球囊暴露、移位、感染等并发症。本研究FCB组所有视网膜复位成功的患者均可以良好地适应球囊,没有明显异物感,未发生排异反应。本研究中FCB组视网膜成功复位率为96%

(44/46),FCB对巩膜和视网膜均有压迫作用,可以有效顶压视网膜裂孔形成垫压嵴,促进视网膜再复位。

综上所述,FCB和SB对RRD均有一定的临床疗效,相较于SB,FCB手术耗时短,患者痛苦少。且FCB具有操作简单、创口小的优势,但本研究中临床资料数据尚有限,且部分患者术后随访时间较短,后期需大量收集和分析临床数据进行更多的系统性、前瞻性、随机对照试验使FCB更好地应用于临床中。

参考文献

- 1 Kuhn F, Aylward B. Rhegmatogenous retinal detachment: a reappraisal of its pathophysiology and treatment. *Ophthalmic Res* 2014;51(1):15-31
- 2 Liao L, Zhu XH. Advances in the treatment of rhegmatogenous retinal detachment. *Int J Ophthalmol* 2019;12(4):660-667
- 3 杨琼, 魏文斌. 巩膜扣带术治疗合并视网膜下增生的孔源性视网膜脱离的疗效观察. *国际眼科杂志* 2021;21(8):1479-1481
- 4 Bishop PN, Holmes DF, Kadler KE, et al. Age-related changes on the surface of vitreous collagen fibrils. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45(4):1041-1046
- 5 Lincoff H, Kreissig I. Extraocular repeat surgery of retinal detachment. A minimal approach. *Ophthalmology* 1996;103(10):1586-1592
- 6 Tillery WV, Lucier AC. Round atrophic holes in lattice degeneration—an important cause of phakic retinal detachment. *Trans Sect Ophthalmol Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1976;81(3 Pt 1):509-518
- 7 Gao L, Cui L, Yim CK, et al. Segmental scleral buckling without sling sutures around the muscles. *Eur J Ophthalmol* 2020;30(3):616-618
- 8 Shanmugam PM, Ramanjulu R, Mishra KCD, et al. Novel techniques in scleral buckling. *Indian J Ophthalmol* 2018;66(7):909-915
- 9 Hilton GF, Josephberg RG, Halperin LS, et al. Office - based sutureless transconjunctival pars Plana vitrectomy. *Retina* 2002;22(6):725-732
- 10 Oge I, Birinci H, Havuz E, et al. Lincoff temporary balloon buckle in retinal detachment surgery. *Eur J Ophthalmol* 2001;11(4):372-376
- 11 Lincoff HA, Kreissig I, Hahn YS. A temporary balloon buckle for the treatment of small retinal detachments. *Ophthalmology* 1979;86(4):586-592
- 12 Green SN, Yarian DL, Masciulli L, et al. Office repair of retinal detachment using a Lincoff Temporary balloon buckle. *Ophthalmology* 1996;103(11):1804-1810
- 13 Kreissig I, Lincoff H. Treating detachments with a temporary balloon buckle without fixating sutures and without drainage. *Int Ophthalmol Clin*

1992;32(2):43-60

- 14 Zhang BK, Li C, Jia Y, et al. A pilot clinical study of treating rhegmatogenous retinal detachment by silicone rubber balloon scleral buckling. *Retina* 2020;40(10):1918-1928
- 15 张秀丽, 杨星, 高宁. 孔源性视网膜脱离术后疼痛评估及原因分析. *临床眼科杂志* 2019;27(5):429-431
- 16 Wang AJ, Snead MP. Scleral buckling—a brief historical overview and current indications. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2020;258(3):467-478
- 17 Park SJ, Choi NK, Park KH, et al. Five year nationwide incidence of rhegmatogenous retinal detachment requiring surgery in Korea. *PLoS One* 2013;8(11):e80174
- 18 Mityr D, Charteris DG, Fleck BW, et al. The epidemiology of rhegmatogenous retinal detachment: geographical variation and clinical associations. *Br J Ophthalmol* 2010;94(6):678-684
- 19 Singh N, Jain M, Jaisankar D, et al. Bilateral simultaneous rhegmatogenous retinal detachment: clinical characteristics and surgical outcome. *Retina* 2019;39(8):1504-1509
- 20 黄志坚. 巩膜外加压术后视网膜下液厚度与脉络膜厚度的变化. *国际眼科杂志* 2021;21(6):952-957
- 21 Park SW, Kwon HJ, Kim HY, et al. Comparison of scleral buckling and vitrectomy using wide angle viewing system for rhegmatogenous retinal detachment in patients older than 35years. *BMC Ophthalmol* 2015;15:121
- 22 闫思琪, 高宁, 程育宏, 等. 经微创球结膜切口巩膜外加压术联合激光治疗单纯性孔源性视网膜脱离. *国际眼科杂志* 2020;20(3):513-516
- 23 Schwartz PL, Pruett RC. Factors influencing retinal redetachment after removal of buckling elements. *Arch Ophthalmol* 1977;95(5):804-807
- 24 Stangos AN, Petropoulos IK, Brozou CG, et al. Pars - Plana vitrectomy alone vs vitrectomy with scleral buckling for primary rhegmatogenous pseudophakic retinal detachment. *Am J Ophthalmol* 2004;138(6):952-958
- 25 Agarwal L, Agrawal N. Outcome of non-drainage scleral buckling in primary rhegmatogenous retinal detachment. *Nepal J Ophthalmol* 2021;13(25):65-72
- 26 Moorthy S, Theodorou M, Hancox J, et al. Evolving trends in strabismus following retinal surgery: is there still a role for botulinum toxin? *Strabismus* 2020;28(2):79-84
- 27 Radeck V, Helbig H, Barth T, et al. Retinal detachment surgery: trends over 15 years. *Ophthalmologie* 2022;119(Suppl 1):64-70