

· 临床研究 ·

DisCoVisc 黏弹剂与透明质酸钠在超声乳化白内障摘出术中的应用比较

王科华 夏晓波

【背景】 眼科黏弹剂在白内障术中发挥了重要的辅助作用,单纯透明质酸钠产品是目前中国广泛应用的黏弹剂之一。近年来新型黏弹剂,如 DisCoVisc 的出现为白内障术中黏弹剂的使用提供了新的选择,但临床上 2 种黏弹剂是否可以替代使用,相关研究很少。目的 比较 DisCoVisc 黏弹剂和透明质酸钠在超声乳化白内障摘出术中应用的效果及安全性。方法 收集 2012 年 5 月至 2013 年 5 月在中南大学湘雅医院眼科行超声乳化白内障摘出联合折叠型人工晶状体(IOL)植入术的年龄相关性白内障患者 118 例 143 眼,包括按 Emery-Little 分级的非硬核患者(Ⅱ~Ⅲ级核)67 例 78 眼和硬核患者($\geq$ Ⅳ级核)51 例 65 眼,采用随机数字表法将非硬核患者和硬核患者随机分为 DisCoVisc 组和透明质酸钠组,非硬核组和硬核组患者的基线特征匹配。2 个组患者术中分别使用 DisCoVisc 黏弹剂和质量分数 1.7% 透明质酸钠,比较 2 个组间术中超声乳化时间(UST)、累计释放能量(CDE)以及植入 IOL 后抽吸清除黏弹剂的时间。术后随访 3 个月,比较 2 个组患者的视力、眼压、角膜水肿情况、中央角膜厚度(CCT)及中央角膜内皮细胞计数。结果 非硬核患者及硬核患者中,DisCoVisc 组与透明质酸钠组间术中 UST、CDE、黏弹剂抽吸时间及术后眼压的比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。非硬核患者 2 个组间术后不同视力的眼数分布、角膜水肿情况、CCT 及角膜内皮细胞损失率的差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。硬核患者 DisCoVisc 组术后第 1 天裸眼视力 ≥ 0.5 眼数的比例为 72.7%,明显高于透明质酸钠组的 46.9%,DisCoVisc 组角膜水肿的比例为 18.2%,明显低于透明质酸钠组的 43.8%,差异均有统计学意义($\chi^2=4.524, P=0.033; \chi^2=4.986, P=0.026$);术后第 1 天,DisCoVisc 组 CCT 值为 $(576.60 \pm 39.05) \mu\text{m}$,明显低于透明质酸钠组的 $(597.82 \pm 44.25) \mu\text{m}$,DisCoVisc 组术后 3 个月的角膜内皮细胞损失率为 $(12.56 \pm 5.46)\%$,明显低于透明质酸钠组的 $(19.61 \pm 6.79)\%$,差异均有统计学意义($t=2.124, P=0.038; t=3.131, P=0.004$)。结论 DisCoVisc 应用于超声乳化白内障摘出术有良好的效果及安全性,对于晶状体核硬度较大的患者,DisCoVisc 较单纯透明质酸钠具有更好的效果且术后早期并发症更少。

【关键词】 白内障/手术; 超声乳化; 黏弹剂/效果和安全性; 比较研究

Comparative study on application of DisCoVisc ophthalmic viscosurgical device and sodium hyaluronate in phacoemulsification Wang Kehua, Xia Xiaobo. Department of Ophthalmology, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China

Corresponding author: Xia Xiaobo, Email: xbxia21@163.com

[Abstract] **Background** Ophthalmic viscosurgical device plays an important supporting role in cataract surgery. Pure sodium hyaluronate product is currently widely used in China. In recent years, the advent of a new generation of viscoelastics DisCoVisc provides a new choice in cataract surgery, but whether its efficacy is better than sodium hyaluronate is still unclear. **Objective** This study was to compare the efficacy and safety between DisCoVisc and sodium hyaluronate in phacoemulsification. **Methods** One hundred and forty-three eyes of 118 patients with age-related cataract were enrolled in Xiangya Hospital from May 2012 to May 2013, including soft nuclear cataract (Ⅱ-Ⅲ grade) 78 eyes of 67 patients and hard nuclear cataract ($\geq$ Ⅳ grade) 65 eyes of 51 patients according to Emery-Little classification criteria, and then the patients were assigned to the DisCoVisc group and the sodium hyaluronate group, respectively, based on random number table. A combined procedure of phacoemulsification with foldable intraocular lenses was performed on all the patients and DisCoVisc and sodium hyaluronate were used during the surgery, respectively under the informed consent of each patient. The intraoperative parameters including ultrasound time (UST), cumulative dissipated energy (CDE) and removing time of DisCoVisc or sodium hyaluronate were recorded. The visual acuity, intraocular pressure (IOP), eyes of corneal edema, central corneal thickness (CCT)

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2015.04.016

作者单位:410008 长沙,中南大学湘雅医院眼科

通信作者:夏晓波, Email: xbxia21@163.com

and corneal endothelial cell density were evaluated and compared during the follow-up duration of 3 months.

Results There was no statistically significant differences in UST, CDE, washout time of viscosurgical device and postoperative IOP between the two groups in both soft and hard nuclear cataract eyes (all at $P>0.05$). In the eyes with soft nuclear cataract, there was no significant differences in visual acuity, corneal edema, CCT and the rate of corneal endothelial cell loss throughout the follow-up period between the two groups (all at $P>0.05$). In patients with hard nuclear cataract, the proportions of eyes with uncorrected visual acuity ≥ 0.5 and corneal edema were 72.7% and 18.2% at 1 day after surgery in the DisCoVisc group and 46.9% and 43.8% in the sodium hyaluronate group, showing significant differences between them ($\chi^2=4.524, P=0.033$; $\chi^2=4.986, P=0.026$); The CCT at 1 day after surgery was $(576.60\pm 39.05)\mu\text{m}$ in the DisCoVisc group and $(597.82\pm 44.25)\mu\text{m}$ in the sodium hyaluronate group, with a significant difference between the two groups ($t=2.124, P=0.038$); The rate of corneal endothelial cell loss 3 months after surgery was $(12.56\pm 5.46)\%$ in the DisCoVisc group, which was significantly lower than $(19.61\pm 6.79)\%$ in the sodium hyaluronate group ($t=3.131, P=0.004$). **Conclusions** DisCoVisc is safe and effective for the cataract surgery. For the patients with hard nuclear cataract, DisCoVisc appears to have better outcomes and less complications than sodium hyaluronate in early stage after operation.

[Key words] Cataract/surgery; Phacoemulsification; Viscoelastic/efficacy and safety; Comparative study

在白内障术中,眼科黏弹剂的应用可保护角膜内皮细胞,维持前房深度,且有助于人工晶状体(intraocular lens, IOL)的顺利植入。DisCoVisc 是新型的黏性分散型黏弹剂,其成份为质量分数 1.6% 透明质酸钠和质量分数 4% 硫酸软骨素^[1]。目前中国白内障手术中应用较广泛的黏弹剂是以 1.7% 透明质酸钠为代表的单纯透明质酸钠类,DisCoVisc 类黏弹剂的应用效果鲜见报道。本研究将 DisCoVisc 应用于超声乳化白内障摘出联合折叠型 IOL 植入术,并以 1.7% 透明质酸钠作为对照,为白内障术中黏弹剂的选择提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用前瞻性随机对照研究设计。纳入 2012 年 5 月至 2013 年 5 月在中南大学湘雅医院眼科行超声乳化白内障摘出联合折叠型 IOL 植入术的年龄相关性白内障患者 118 例 143 眼,其中男 56 例 67 眼,女 62 例 76 眼;年龄均 ≥ 50 岁,平均 (69.9 ± 8.9) 岁。根据 Emery-Little 晶状体核硬度分级标准分为非硬核患者(Ⅱ~Ⅲ级核)67 例 78 眼和硬核患者($\geq$ Ⅳ级核)51 例 65 眼,然后,采用随机数字表法将非硬核患者随机分为 DisCoVisc 组 35 例 40 眼及透明质酸钠组 32 例 38 眼;硬核患者随机分为 DisCoVisc 组 26 例 33 眼及透明质酸钠组 25 例 32 眼。纳入标准:(1)裸眼视力 <0.5 ,裂隙灯显微镜下可见瞳孔区晶状体混浊。(2)年龄 ≥ 50 岁。排除标准:(1)有糖尿病史。(2)合并有除屈光不正外的其他眼部病变。(3)既往有内眼手术史。(4)术前中央角膜内皮计数 $<1\ 500/\text{mm}^2$ 。(5)术前用药物点眼瞳孔不能扩大至 7 mm 以上。(6)眼轴 <22 mm

或 >27 mm。(7)术中发生后囊破裂等严重并发症。术前患者均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 所有手术由同一名经验丰富的医师在表面麻醉下使用 Infiniti 超声乳化仪(美国 Alcon 公司)完成。于 11:00~12:00 处行 3.0 mm 透明角膜切口,2 个组患者分别使用 DisCoVisc(美国 Alcon 公司)或 1.7% 透明质酸钠(济南山东博士伦福瑞达公司)注入前房,于 2:00 处做辅助切口,行连续环形撕囊、水分离及水分层,超声乳化吸出晶状体核,抽吸皮质并行后囊膜抛光,根据分组向术眼前房及囊袋内注入相应类型的黏弹剂,以推注器注入后房折叠型丙烯酸酯 IOL(推注器头内使用相应黏弹剂),先将抽吸/灌注(I/A)针头伸入 IOL 光学面后方抽吸囊袋内黏弹剂,再抽吸出前房内黏弹剂,用平衡盐溶液注入前房以形成前房,水密封闭切口。术后常规应用左氧氟沙星、妥布霉素地塞米松和普拉洛芬滴眼液点眼。

1.2.2 观察指标 记录术前患者视力、眼压、中央角膜厚度(central corneal thickness, CCT)及角膜内皮细胞计数;记录术中超声乳化时间(ultrasound time, UST)、累计释放能量(cumulative dissipated energy, CDE)以及植入 IOL 后抽吸黏弹剂的时间。术后随访 3 个月,记录术眼视力、眼压、角膜水肿情况、CCT 及中央角膜内皮计数。以眼前节 OCT(德国 Zeiss 公司)检测 CCT,以 SP-3000P 非接触式角膜内皮细胞计(日本 Topcon 公司)测定角膜内皮细胞数。CCT 及角膜内皮细胞计数测量均由同一有经验的技师完成。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 19.0 统计学软件(美国 IBM 公司)进行统计分析。计量指标的数据资料经 Shapiro-Wilk 检

验呈正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数指标的数据资料以频数和百分比表示。采用分层随机分组单因素干预两水平设计,DisCoVisc 组与透明质酸钠组间计量指标的差异比较采用独立样本 t 检验,2 个组间计数资料的差异比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同黏弹剂组患者一般情况比较

在非硬核患者和硬核患者中,DisCoVisc 组与透明质酸钠组在性别、年龄、术前视力及晶状体核硬度分级方面差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)(表 1,2)。随访期内术眼均未见角膜内皮失代偿、感染性眼内炎、囊袋阻滞综合征、后发性白内障等并发症发生。

表 1 非硬核患者 DisCoVisc 组和透明质酸钠组间患者术前一般情况比较

组别	例数	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁) ^a	性别构成比 (男/女, 例数) ^b	晶状体核硬度 (Ⅱ/Ⅲ, 例数) ^b	术前裸眼视力(眼数) ^b		
					光感-0.05	0.06-0.3	0.4-0.5
DisCoVisc 组	35	68.2±9.2	17/18	17/23	16	18	6
透明质酸钠组	32	66.5±9.8	16/16	18/20	14	19	5
P		0.497	0.907	0.666	0.905		

(a: 独立样本 t 检验; b: χ^2 检验)

表 2 硬核患者 DisCoVisc 组和透明质酸钠组间患者术前一般情况比较

组别	例数	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁) ^a	性别构成比 (男/女, 例数) ^b	晶状体核硬度 (Ⅳ/V, 例数) ^b	术前裸眼视力(眼数) ^b		
					光感-0.05	0.06-0.3	0.4-0.5
DisCoVisc 组	26	72.4±8.3	12/14	29/4	28	5	0
透明质酸钠组	25	72.5±7.3	11/14	29/3	29	3	0
P		0.925	0.877	0.721	0.479		

(a: 独立样本 t 检验; b: χ^2 检验)

2.2 不同黏弹剂组术中各项参数比较

DisCoVisc 组和透明质酸钠组间 UST、CDE、黏弹剂抽吸时间比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)(表 3)。

表 3 DisCoVisc 组和透明质酸钠组间术中各项参数比较

组别	眼数	UST(s)		CDE(%)		抽吸时间(s)
		非硬核者	硬核者	非硬核者	硬核者	
DisCoVisc 组	73	26.26±11.45	54.27±17.69	9.96±3.39	21.17±6.86	33.81±6.54
透明质酸钠组	70	27.58±10.74	52.56±18.20	10.07±3.22	20.41±7.15	32.40±6.87
t		0.267	0.213	0.077	0.250	0.586
P		0.793	0.834	0.940	0.805	0.562

注:UST:超声乳化时间;CDE:累计释放能量(独立样本 t 检验)

2.3 不同黏弹剂组术前及术后眼压比较

DisCoVisc 组和透明质酸钠组术后第 1 天共有 3 例患者眼压 ≥ 30 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa),其中 DisCoVisc 组 2 例 2 眼,透明质酸钠组 1 例 1 眼,降眼压药物局部应用后,于术后 1 周均下降至 21 mmHg 以下。无论是非硬核患者还是硬核患者,DisCoVisc 组和透明质酸钠组间术前及术后各测量时间点眼压值的比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)(表 4,5)。

表 4 非硬核患者 DisCoVisc 组和透明质酸钠组间手术前后不同时间点眼压比较($\bar{x} \pm s$, mmHg)

组别	眼数	不同时间点眼压值			
		术前	术后 1 d	术后 1 周	术后 1 个月
DisCoVisc 组	40	12.48±3.72	14.43±5.51	13.63±3.20	12.57±3.85
透明质酸钠组	38	13.38±3.02	15.38±4.41	14.38±3.78	13.00±3.55
t		0.221	0.362	0.428	0.215
P		0.829	0.723	0.675	0.833

(独立样本 t 检验)

表 5 硬核患者 DisCoVisc 组和透明质酸钠组间手术前后不同时间点眼压比较($\bar{x} \pm s$, mmHg)

组别	眼数	不同时间点眼压值			
		术前	术后 1 d	术后 1 周	术后 1 个月
DisCoVisc 组	33	13.14±3.92	15.13±5.76	13.86±4.02	12.63±3.78
透明质酸钠组	32	12.86±3.53	14.57±4.93	13.43±3.51	12.71±2.87
t		0.147	0.194	0.213	0.051
P		0.885	0.849	0.835	0.960

(独立样本 t 检验)

2.4 不同黏弹剂组术后不同视力的眼数分布比较

DisCoVisc 组和透明质酸钠组间非硬核患者术后各时间点裸眼视力 ≥ 0.5 的眼数比例差异无统计学意义($P > 0.05$)。DisCoVisc 组硬核患者术后第 1 天裸眼视力 ≥ 0.5 的眼数占 72.7%,透明质酸钠组为 46.9%,差异有统计学意义($P < 0.05$),术后 1 周及 1 个月 2 个组间比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)(表 6)。

表 6 DisCoVisc 组和透明质酸钠组间术后不同时间点裸眼视力 ≥ 0.5 的患者比例比较[眼数(%)]

组别	非硬核患者术后不同时间眼数			硬核患者术后不同时间眼数		
	1 d	1 周	1 个月	1 d	1 周	1 个月
DisCoVisc 组	33(82.5)	36(90.0)	39(97.5)	24(72.7)	27(81.8)	30(90.9)
透明质酸钠组	31(81.6)	35(92.1)	36(94.7)	15(46.9)	24(75.0)	30(93.8)
χ^2	0.011	0.094	0.402	4.524	0.447	0.185
P	0.916	0.760	0.526	0.033	0.504	0.667

(χ^2 检验)

2.5 不同黏弹剂组术后角膜水肿眼数比较

不同黏弹剂组间非硬核患者术后角膜水肿的比例差异无统计学意义($P>0.05$); DisCoVisc 组硬核患者术后第 1 天出现角膜水肿的比例为 18.2%, 透明质酸钠组为 43.8%, 差异有统计学意义($P<0.05$), 术后 1 周 2 个组间比较差异无统计学意义($P>0.05$), 术后 1 个月 2 个组间比较差异无统计学意义($P>0.05$), 术后 1 个月 2 个组间比较差异无统计学意义($P>0.05$), 术后 1 个月 2 个组间比较差异无统计学意义($P>0.05$), 术后 1 个月 2 个组间比较差异无统计学意义($P>0.05$) (表 7)。

表 7 DisCoVisc 组和透明质酸钠组间术后角膜水肿眼数比较 [眼数 (%)]

组别	非硬核患者不同时间眼数		硬核患者不同时间眼数	
	术后 1 d	术后 1 周	术后 1 d	术后 1 周
DisCoVisc 组	2 (5.0)	0 (0)	6 (18.2)	2 (6.1)
透明质酸钠组	3 (7.9)	0 (0)	14 (43.8)	6 (18.8)
χ^2	0.272	—	4.986	2.424
P	0.602	—	0.026	0.120

注:—:未进行统计学分析(χ^2 检验)

2.6 不同黏弹剂组术前及术后 CCT 值比较

不同黏弹剂组间术前 CCT 值的差异均无统计学意义(均 $P>0.05$); 非硬核患者 2 个组间术后各测量时间点 CCT 值的差异均无统计学意义(均 $P>0.05$), 术后 1 周至 1 个月角膜厚度逐渐恢复至术前水平, 而硬核患者 DisCoVisc 组术后第 1 天 CCT 值明显低于透明质酸钠组, 差异有统计学意义($P<0.05$), 术后 1 周至 1 个月角膜厚度逐渐恢复至术前水平, 2 个组间差异均无统计学意义(均 $P>0.05$) (表 8, 9)。

表 8 非硬核患者 DisCoVisc 组和透明质酸钠组间术前及术后 CCT 值比较 ($\bar{x}\pm s, \mu\text{m}$)

组别	眼数	不同时间点 CCT 值			
		术前	术后 1 d	术后 1 周	术后 1 个月
DisCoVisc 组	40	528.10±35.43	554.60±36.68	540.40±38.75	530.15±35.17
透明质酸钠组	38	536.60±33.19	559.25±38.48	543.80±34.30	541.45±33.10
t		0.783	0.391	0.307	1.031
P		0.438	0.698	0.761	0.309

注: CCT: 中央角膜厚度 (独立样本 t 检验)

表 9 硬核患者 DisCoVisc 组和透明质酸钠组间术前及术后 CCT 值比较 ($\bar{x}\pm s, \mu\text{m}$)

组别	眼数	不同时间点 CCT 值			
		术前	术后 1 d	术后 1 周	术后 1 个月
DisCoVisc 组	33	534.55±34.01	576.60±39.05	554.50±36.46	537.25±31.09
透明质酸钠组	32	528.65±38.45	597.82±44.25	563.30±43.93	532.40±37.49
t		0.514	2.124	0.689	0.445
P		0.610	0.038	0.495	0.659

注: CCT: 中央角膜厚度 (独立样本 t 检验)

2.7 不同黏弹剂组手术前后中央角膜内皮细胞计数比较

非硬核患者及硬核患者在不同黏弹剂组术前中央角膜内皮细胞计数比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。术后 3 个月非硬核患者 2 个组间角膜内皮细胞损失率比较差异无统计学意义($P>0.05$), 而硬核患者 DisCoVisc 组角膜内皮细胞损失率明显低于透明质酸钠组, 差异有统计学意义($P<0.01$) (表 10, 11)。

表 10 非硬核患者 DisCoVisc 组和透明质酸钠组间手术前后角膜内皮细胞比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	眼数	不同时间点角膜内皮细胞数 (个/ mm^2)		损失率 (%)
		术前	术后 3 个月	
DisCoVisc 组	40	2 496.80±338.53	2 331.13±321.07	7.09±5.31
透明质酸钠组	38	2 464.87±365.30	2 258.33±352.16	8.38±4.98
t		0.248	—	0.684
P		0.806	—	0.499

注:—:未进行统计学分析 (独立样本 t 检验)

表 11 硬核患者 DisCoVisc 组和透明质酸钠组间手术前后角膜内皮细胞比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	眼数	不同时间点角膜内皮细胞数 (个/ mm^2)		损失率 (%)
		术前	术后 3 个月	
DisCoVisc 组	33	2 395.20±317.09	2 093.80±304.92	12.56±5.46
透明质酸钠组	32	2 436.87±401.95	1 946.13±279.89	19.61±6.79
t		0.315	—	3.131
P		0.755	—	0.004

注:—:未进行统计学分析 (独立样本 t 检验)

3 讨论

黏弹剂因成份及相对分子质量和分子链长度的不同而具有不同特征, 其中有 2 个方面最能反映黏弹剂在手术中的流体动力学特性^[2]: (1) 零切变速率的黏滞性, 即静态黏滞性, 反映黏弹剂在静止状态下对流动的抵抗力。(2) 内聚性或弥散性, 反映黏弹剂组成物质分子间的聚合趋势和程度, 可通过内聚型/分散型指数 (cohesion-dispersion index, CDI) 来衡量^[3], CDI 是指黏弹剂在逐渐增加负压情况下其清除率的变化情况。以上 2 种性质具有相关性, 即静态黏滞性较高的黏弹剂组成物质分子链较长, 分子间倾向于相互缠结、聚集, 表现为内聚性, 在眼内负压和液流的条件下, 以团块状的形态被抽吸而易于被清除, 具有较高的 CDI 值 (>15); 静态黏滞性较低的黏弹剂表现相反^[3]。

早期的眼科黏弹剂被分为较高黏滞性的内聚性黏弹剂和中低黏滞性的弥散性黏弹剂两大类, 并各有其优势和不足^[4]。内聚性黏弹剂以分子链较长、相对分子质量较高 ($>1\ 000\ 000$) 的不同浓度的透明质酸钠为

代表^[4],可有效克服来自后房及玻璃体的正性压力,较好地维持前房和晶状体囊袋空间,有利于撕囊及植入 IOL 等操作,但在角膜内皮面的附着和分布能力相对较差,在术中负压和液流的作用下易从前房清除,对角膜内皮的保护作用较弱;而弥散性黏弹剂以分子链较短、相对分子质量较低($<1\,000\,000$)的硫酸软骨素或羟丙甲基纤维素为代表,这类黏弹剂形成和维持空间、平衡压力的作用较内聚性黏弹剂弱,但在术中不易从前房抽吸清除,具有良好的在角膜内皮面的黏附和存留能力,在超声乳化白内障摘出过程中能更好地保护角膜内皮细胞^[4]。

DisCoVisc 较高的相对分子质量($1\,700\,000$)使其具有与内聚性黏弹剂 Healon(1.0% 透明质酸钠)类似的静态黏滞性,中度 CDI 值($CDI=12$)使其表现出与弥散性黏弹剂 Viscoat(3% 透明质酸钠和 4% 硫酸软骨素)类似的弥散性特征^[1]。传统的黏弹剂在黏滞性与内聚性方面有高度关联,而 DisCoVisc 的特性显示了黏滞性与内聚性的分离,因此在传统的黏弹剂分类方法中,DisCoVisc 不属于任何一类,而是被称为黏性分散型黏弹剂^[1]。DisCoVisc 成份为 1.6% 透明质酸钠和 4% 硫酸软骨素,共含有 3 个负电荷,能够有效地黏附在带正电荷的角膜内皮面形成保护膜,另外透明质酸钠和硫酸软骨素均具有抑制术中自由基产生的作用^[5],减轻自由基对角膜内皮细胞的损伤,且其抑制自由基的效应与其在前房存留的时间呈正相关^[6]。体外研究表明,在动物眼中模拟的超声乳化条件下,DisCoVisc 与 Viscoat 类似,均表现出良好的在角膜内皮面的黏附和存留能力,明显好于内聚性黏弹剂 Healon 及 Provisc 等;同时 DisCoVisc 还具有较高的静态黏滞性,在撕囊和植入 IOL 时有利于维持前房及晶状体囊袋空间^[7-10]。Gibelman 等^[11]和 Modi 等^[12]通过对术者的主观调查认为,DisCoVisc 较 Healon 在超声乳化白内障摘出术中有更好的空间维持能力。黏弹剂与角膜内皮面的黏附能力及维持前房操作空间的能力被认为是术中保护角膜内皮细胞的关键因素^[13-14],而 DisCoVisc 的性能兼具了这 2 个方面的优势,因此理论上具有良好的角膜内皮保护效应。

本研究中,在非硬核患者中,2 个组间的术后视力、角膜水肿情况、CCT 及角膜内皮细胞损失率方面差异均无统计学意义。Modi 等^[12]的研究显示,在无其他眼部病变的单纯白内障患者超声乳化白内障摘出术中分别使用 DisCoVisc 和 Healon,术后 3 个月的平均角膜内皮细胞损失率分别为 6.4% 和 8.8% ,二者差异无统计学意义,与本研究在非硬核患者角膜内皮细胞损

失率基本一致。这可能是由于在晶状体核硬度较低的白内障患者,术中释放的超声能量较少、时间较短,术中前房稳定且无并发症发生,对角膜内皮的损害较轻,因此黏弹剂的类型对角膜内皮细胞的影响差异不大。

Mahdy 等^[15]研究显示,超声乳化白内障摘出术中角膜内皮细胞的损伤程度与晶状体核硬度、UST 及 CDE 均呈正相关。同样,本研究中硬核患者,随着 UST 和 CDE 的增加,2 个组的角膜内皮细胞损失率较非硬核患者均有所增加,但 2 个组间的 UST 和 CDE 差异均无统计学意义,而术后 3 个月的角膜内皮细胞损失率 DisCoVisc 组明显低于透明质酸钠组,差异有统计学意义。Miyata 等^[16]的研究表明,在硬核白内障患者超声乳化白内障摘出术中组合使用 Viscoat 和 Healon,即软壳技术^[4],术后 3 个月的角膜内皮细胞损失率明显低于单纯使用 Healon 者。由于软壳技术需要术中分次注入 2 种不同类型的黏弹剂,而 DisCoVisc 是一种结合了弥散性和内聚性黏弹剂优势的单一制剂,临床上使用比软壳技术更为方便,因此可以作为传统软壳技术的替代^[17-18]。Praveen 等^[18]和 Adina^[19]的研究表明,DisCoVisc 和软壳技术在超声乳化白内障摘出术后角膜内皮细胞损失率均较低。

术中角膜内皮泵功能受损会导致角膜水肿及角膜厚度的增加,Behndig 等^[20]在超声乳化时分别使用 Viscoat 和 Healon GV(1.4% 透明质酸钠),术后 5 h、1 d、1 周时角膜厚度的增加 Viscoat 组明显轻于 Healon GV 组。本研究中硬核患者术后第 1 天的角膜水肿情况及 CCT 的变化,DisCoVisc 组均明显好于透明质酸钠组,差异均有统计学意义。可能引起术后角膜水肿的主要潜在因素包括患者的年龄、术前角膜内皮状态、术中采用的手术技术及 UST、CDE、术后眼压的明显升高及前房炎症反应等^[20],本研究中所有手术均由同一术者采用相同手术技术完成,2 个组间患者年龄、术前角膜内皮计数、术中 UST 和 CDE 及术后眼压差异均无统计学意义,仅术中使用了不同类型的黏弹剂。Modi 等^[12]研究表明,黏弹剂的类型对术后前房炎症反应的影响无明显差异,因此可以认为本研究中硬核患者 2 个组间术后早期出现角膜水肿及 CCT 变化差异的主要原因在于,DisCoVisc 提供了更好的角膜内皮保护效应,减轻了术中角膜内皮的损伤。由此可见,在术中角膜内皮细胞保护方面,DisCoVisc 较单纯透明质酸钠有明显的优势,特别是对于晶状体核硬度较高的患者,术中使用 DisCoVisc 能够更有效地减轻术后早期的角膜水肿及角膜厚度的增加。

本研究中硬核患者术后裸眼视力 ≥ 0.5 的患者比

例,第 1 天时 2 个组间的差异有统计学意义,DisCoVisc 组好于对照组,1 周和 1 个月时 2 个组间差异均无统计学意义。暂时性角膜水肿被认为是影响白内障术后早期视力恢复的主要原因之一^[21-22],Davis 等^[23]比较了超声乳化白内障摘出术后第 1 天视力 >0.5 与 <0.5 患者的 CCT,前者明显低于后者。分析可能与 DisCoVisc 有效减轻了术后早期的角膜水肿及角膜厚度的增加有关。这也提示对于硬核白内障患者在术后早期视力恢复方面 DisCoVisc 同样比透明质酸钠更具优势,但是对于远期的视力恢复二者无明显差异。

黏弹剂的主要不良反应为可导致术后早期眼压升高^[24],与术毕黏弹剂的残留阻塞小梁网有关。本研究中仅有 3 眼术后第 1 天眼压 ≥ 30 mmHg,经适当降眼压治疗后,术后 1 周时均降至 21 mmHg 以下,术后各时间点 2 个组间的平均眼压差异均无统计学意义,说明这 2 种黏弹剂在术毕均能被有效清除。本研究在植入 IOL 后的黏弹剂抽吸时间 2 个组间差异也无统计学意义,既往的体外研究显示,植入 IOL 后抽吸清除黏弹剂的时间,DisCoVisc 明显短于弥散性黏弹剂 Viscoat,但略长于内聚性黏弹剂 Healon 及 Provisc^[8-9]。Gibelalde 等^[11]通过对术者的主观调查认为,Healon 较 DisCoVisc 在植入 IOL 后更容易被清除,与本研究存在差异,这可能是由于本研究中术者在抽吸黏弹剂时采用了将 I/A 针头伸入 IOL 光学面后方进行抽吸的技术^[25],提高了抽吸的效率,使得 2 个组间的抽吸时间无明显差异。以上结果提示,超声乳化白内障摘出术中使用 DisCoVisc 有较好的安全性,使用适当的抽吸技术在术毕能有效地清除 DisCoVisc。

综上所述,在非硬核白内障患者中,黏弹剂的类型对手术效果影响不大,而对于晶状体核硬度较大的白内障患者,术中使用 DisCoVisc 对角膜内皮细胞有更好的保护作用,同时具有良好的安全性。因此,在临床上应根据患者的眼部条件、晶状体的核硬度及术者的技术水平等情况合理地选择黏弹剂。

声明 本研究与文中所涉及的黏弹剂产品相关生产和销售厂商均无任何经济利益关系

参考文献

- [1] Arshinoff SA, Jafari M. New classification of ophthalmic viscosurgical devices-2005[J]. J Cataract Refract Surg, 2005, 31(11): 2167-2171. doi:10.1016/j.jcrs.2005.08.056.
- [2] 刘奕志,蒋宇振. 软壳技术[J]. 中华眼科杂志, 2005, 41(7): 667-669. doi:10.3760/j.issn.0412-4081.2005.07.022.
- [3] Poyer JF, Chan KY, Arshinoff SA. Quantitative method to determine the cohesion of viscoelastic agents by dynamic aspiration[J]. J Cataract Refract Surg, 1998, 24(8): 1130-1135.
- [4] Arshinoff SA. Dispersive-cohesive viscoelastic soft shell technique[J]. J Cataract Refract Surg, 1999, 25(2): 167-173.
- [5] Takahashi H. Free radical development in phacoemulsification cataract surgery[J]. J Nippon Med Sch, 2005, 72(1): 4-12.
- [6] Takahashi H, Suzuki H, Shiwa T, et al. Alteration of free radical development by ophthalmic viscosurgical devices in phacoemulsification[J]. J Cataract Refract Surg, 2006, 32(9): 1545-1548.
- [7] Petroll WM, Jafari M, Lane SS, et al. Quantitative assessment of ophthalmic viscosurgical device retention using in vivo confocal microscope[J]. J Cataract Refract Surg, 2005, 31(12): 2363-2368. doi:10.1016/j.jcrs.2005.05.032.
- [8] Bissen-Miyajima H. In vitro behavior of ophthalmic viscosurgical devices during phacoemulsification[J]. J Cataract Refract Surg, 2006, 32(6): 1026-1031. doi:10.1016/j.jcrs.2006.02.039.
- [9] Oshika T, Okamoto F, Kaji Y, et al. Retention and removal of a new viscous dispersive ophthalmic viscosurgical device during cataract surgery in animal eyes[J]. Br J Ophthalmol, 2006, 90(4): 485-487. doi:10.1136/bjo.2005.085969.
- [10] Yoshino M, Bissen-Miyajima H, Ohki S. Residual amounts of ophthalmic viscosurgical devices on the corneal endothelium following phacoemulsification[J]. Jpn J Ophthalmol, 2009, 53(1): 62-64. doi:10.1007/s10384-008-0601-3.
- [11] Gibelalde A, Mendicute J, Bidaguren A, et al. Prospective randomized trial comparing Discovisc versus Healon in phacomulsification[J]. Arch Soc Esp Ophthalmol, 2007, 82(8): 489-494.
- [12] Modi SS, Davison JA, Walters T. Safety, efficacy, and intraoperative characteristics of DisCoVisc and Healon ophthalmic viscosurgical devices for cataract surgery[J]. Clin Ophthalmol, 2011, 5: 1381-1389. doi:10.2147/OPHTH.S22243.
- [13] Maár N, Graebe A, Schild G, et al. Influence of viscoelastic substances used in cataract surgery on corneal metabolism and endothelial morphology: comparison of Healon and Viscoat[J]. J Cataract Refract Surg, 2001, 27(11): 1756-1761.
- [14] Miyata K, Maruoka S, Nakahara M, et al. Corneal endothelial cell protection during phacoemulsification: low- versus high-molecular-weight sodium hyaluronate[J]. J Cataract Refract Surg, 2002, 28(9): 1557-1560.
- [15] Mahdy MA, Eid MZ, Mohammed MA, et al. Relationship between endothelial cell loss and microcoaxial phacoemulsification parameters in noncomplicated cataract surgery[J]. Clin Ophthalmol, 2012, 6: 503-510. doi:10.2147/OPHTH.S29865.
- [16] Miyata K, Nagamoto T, Maruoka S, et al. Efficacy and safety of the soft-shell technique in cases with a hard lens nucleus[J]. J Cataract Refract Surg, 2002, 28(9): 1546-1550.
- [17] Praveen MR, Vasavada AR, Koul A, et al. Subjective evaluation of intraoperative performance of DisCoVisc in complex ocular environments[J]. Eye (Lond), 2010, 24(8): 1391-1395. doi:10.1038/eye.2010.52.
- [18] Praveen MR, Koul A, Vasavada AR, et al. DisCoVisc versus the soft-shell technique using Viscoat and Provisc in phacoemulsification: randomized clinical trial[J]. J Cataract Refract Surg, 2008, 34(7): 1145-1151. doi:10.1016/j.jcrs.2008.03.019.
- [19] Adina B. The influence of viscoelastic substances on the corneal endothelium during cataract surgery by phacoemulsification[J]. Oftalmologia, 2008, 52(1): 84-89.
- [20] Behndig A, Lundberg B. Transient corneal edema after phacoemulsification: comparison of 3 viscoelastic regimens[J]. J Cataract Refract Surg, 2002, 28(9): 1551-1556.
- [21] Espindola RF, Castro EF, Santhiago MR, et al. A clinical comparison between DisCoVisc and 2% hydroxypropylmethylcellulose in phacoemulsification: a fellow eye study[J]. Clinics (Sao Paulo), 2012, 67(9): 1059-1062. doi:10.6061/clinics/2012(09)13.
- [22] Shakya K, Pokharel S, Karki KJ, et al. Corneal edema after phacoemulsification surgery in patients with type II diabetes mellitus[J]. Nepal J Ophthalmol, 2013, 5(2): 230-234. doi:10.3126/nepjoph.v5i2.8734.
- [23] Davis EA, Lindstrom RL. Corneal thickness and visual acuity after phacoemulsification with 3 viscoelastic materials[J]. J Cataract Refract Surg, 2000, 26(10): 1505-1509.
- [24] Oshika T, Bissen-Miyajima H, Fujita Y, et al. Prospective randomized comparison of DisCoVisc and Healon5 in phacoemulsification and intraocular lens implantation[J]. Eye (Lond), 2010, 24(8): 1376-1381. doi:10.1038/eye.2010.47.
- [25] Tetz MR, Holzer MP. Two-compartment technique to remove ophthalmic viscosurgical devices[J]. J Cataract Refract Surg, 2000, 26(5): 641-643.

(收稿日期:2014-09-18)

(本文编辑:尹卫靖 刘艳)