

23G 和 20G 玻璃体切除联合超乳术治疗特发性黄斑前膜合并白内障的疗效比较

王睿, 惠娜, 雷春灵, 毕春潮, 孙文涛, 宋虎平

作者单位: (710004) 中国陕西省西安市第四医院眼科
作者简介: 王睿, 硕士研究生, 副主任医师, 研究方向: 玻璃体、视网膜疾病。
通讯作者: 惠娜, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 玻璃体、视网膜疾病、白内障。huina0801@126.com
收稿日期: 2017-07-02 修回日期: 2017-08-21

Clinical study of 23G vs 20G vitreous surgery combined with phacoemulsification and IOL implantation for macular epiretinal membrane with cataract

Rui Wang, Na Hui, Chun-Ling Lei, Chun-Chao Bi, Wen-Tao Sun, Hu-Ping Song

Ophthalmic Medical Center, Xi'an No. 4 Hospital, Xi'an 710004, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Na Hui. Ophthalmic Medical Center, Xi'an No. 4 Hospital, Xi'an 710004, Shaanxi Province, China. huina0801@126.com

Received: 2017-07-02 Accepted: 2017-08-21

Abstract

• AIM: To evaluate the effects of 23G vs 20G pars plana vitrectomy (PPV) combined with internal limiting membrane peeling, phacoemulsification and intraocular lens implantation for macular epiretinal membrane with cataract.

• METHODS: Totally 45 eyes of 45 patients with macular epiretinal membrane and cataract were enrolled in this retrospective non-randomized controlled clinical study. All eyes were treated with PPV combined with internal limiting membrane peeling, phacoemulsification and intraocular lens implantation. There were 20 eyes in 23G PPV group, and 25 eyes in 20G PPV group. The best corrected visual acuity (BCVA), intraocular pressure (IOP), counting of corneal endothelial cells (CEC) and central retinal thickness (CRT) were examined before surgery. BCVA results were converted to the logarithm of the minimum angle of resolution (LogMAR) visual acuity. All operations were performed by the same doctor. Operation time for vitrectomy and membrane peeling, average ultrasound energy (AVE) and effective phacoemulsification time (EPT) were recorded. BCVA

and CRT were observed postoperatively at 30d and 90d, counting of CEC was observed postoperatively at 90d. IOP was observed postoperatively at 1d and 7d.

• RESULTS: The mean operation time for vitrectomy were 12.57 ± 1.35 min in 23G group and 17.30 ± 1.19 min in 20G group. The difference was statistically significant ($t = -12.488, P < 0.01$). There were no statistical significances in operation time for membrane peeling, AVE and EPT between 23G and 20G groups ($t = -0.68, -1.186, -0.737, P = 0.500, 0.242, 0.465$). On 1d after surgery, IOP in 23G group was lower than that in 20G group, the difference was statistically significant ($t = -2.345, P = 0.024$). The BCVA and CRT of the two groups both improved after operations. There were no statistically significant differences between two groups in terms of IOP, BCVA, and CRT ($F = 0.465, 1.895, 0.689; P = 0.499, 0.176, 0.411$). IOP, BCVA and CRT were significant statistical different in different time-point within each group ($F = 291.245, 103.06, 665.402, P < 0.01$). Different surgical methods of 23G and 20G had interactive effects on IOP with different time points ($F = 13.245, P < 0.01$), but different surgeries had no interactive effects on BCVA and CRT with different time points ($F = 1.212, 2.293; P = 0.283, 0.129$). The counting CEC in 23G group was more than that in 20G group postoperatively at 90d, the difference was statistically significant ($t = 2.049, P = 0.048$).

• CONCLUSION: The 23G PPV combined with internal limiting membrane peeling, phacoemulsification, intraocular lens implantation for macular epiretinal membrane with cataract is effective. Compared with 20G PPV, 23G PPV has advantages in operation time for vitrectomy and counting CEC. But lower IOP is likely in 23G PPV on 1d after surgery

• KEYWORDS: 23G; phacoemulsification; macular epiretinal membrane; cataract

Citation: Wang R, Hui N, Lei CL, et al. Clinical study of 23G vs 20G vitreous surgery combined with phacoemulsification and IOL implantation for macular epiretinal membrane with cataract. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2017;17(10):1886-1890

摘要

目的: 对比研究 23G 和 20G 玻璃体切除手术 (pars plana vitrectomy, PPV) 联合内界膜剥除、白内障超声乳化人工晶状体植入术治疗合并白内障的特发性黄斑前膜 (idiopathic macular epiretinal membrane, IMEM) 的临床疗效。

方法:采用非随机对照回顾性研究。对合并白内障的 IMEM 患者 45 例 45 眼,分别实施 23G 和 20G PPV 联合内界膜剥除、白内障超声乳化合并人工晶状体植入术,术后随访 90d。对比术中玻璃体切除时间、剥膜时间、平均超声能量 (average ultrasound energy, AVE) 和有效超声乳化时间 (effective phacoemulsification time, EPT),术前与术后 1、7d 的眼压,术前与术后 30、90d 最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA) 和黄斑中心凹视网膜厚度,术后 90d 角膜内皮细胞计数。

结果:23G 组玻璃体切除时间为 12.57 ± 1.35 min, 20G 组玻璃体切除时间为 17.30 ± 1.19 min, 两者比较差异有显著统计学意义 ($t = -12.488, P < 0.01$)。两组剥膜时间比较差异无统计学意义 ($t = -0.68, P = 0.500$)。术后 1d, 23G 组的眼压略低于 20G 组, 差异有显著统计学意义 ($t = -2.345, P = 0.024$)。术后两组患者的 BCVA 和黄斑中心凹视网膜厚度均较术前明显改善。两组患者的眼压、BCVA 和黄斑中心凹视网膜厚度组间差异均无统计学意义 ($F = 0.465, 1.895, 0.689, P = 0.499, 0.176, 0.411$)。两组患者的眼压、BCVA 和黄斑中心凹视网膜厚度不同时间点差异均有统计学意义 ($F = 291.245, 103.06, 665.402, P < 0.01$)。23G 和 20G 不同手术方式与不同时间点的眼压有交互作用 ($F = 13.245, P < 0.01$), 而不同手术方式与不同时间点的 BCVA 和黄斑视网膜厚度无交互作用 ($F = 1.212, 2.293, P = 0.283, 0.129$)。两组的平均超声能量和有效超声时间差异无统计学意义 ($t = -1.186, -0.737, P = 0.242, 0.465$)。术后 90d, 23G 组患者的角膜内皮细胞计数略高于 20G 组, 差异有统计学意义 ($t = 2.049, P = 0.048$)。

结论:23G PPV 联合白内障超声乳化人工晶状体植入术治疗合并白内障的 IMEM 效果确切。和 20G 相比, 23G PPV 手术时间短, 对角膜内皮细胞损伤小, 但存在术中隐性切口漏造成术后一过性低眼压的可能。

关键词:23G; 超声乳化; 黄斑前膜; 白内障

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2017.10.21

引用:王睿, 惠娜, 雷春灵, 等. 23G 和 20G 玻璃体切除联合超乳术治疗特发性黄斑前膜合并白内障的疗效比较. 国际眼科杂志 2017;17(10):1886-1890

0 引言

特发性黄斑前膜 (idiopathic macular epiretinal membrane, IMEM) 是一种原因不明的黄斑区增殖性疾病, 表现为黄斑区视网膜前膜形成。当视力进行性下降伴明显视物变形时, 玻璃体切除术 (pars plana vitrectomy, PPV) 剥除黄斑前膜是治疗的唯一有效手段。临床研究证实^[1], 剥除黄斑前膜联合内界膜剥除可以提高黄斑部的解剖复位率, 但如果同时合并白内障则使视野模糊, 剥膜操作困难且不安全。近年来随着手术设备和技术的提高, 白内障超声乳化联合 PPV 已成为治疗合并白内障的黄斑部疾病的主流选择。23G PPV 具有创伤小、手术时间短、患者恢复快的优点, 当采用白内障超声乳化和 PPV 联合手术治疗 IMEM 合并白内障时, 23G 和传统的 20G PPV 相比有何差异, 国内外文献报道尚不多。我们分别采取 23G 和 20G

PPV 联合白内障超声乳化人工晶状体植入术治疗 IMEM 患者, 现将研究结果报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性总结 2010-02/2015-10 于西安市第四医院眼科实施 PPV 联合内界膜剥除、白内障超声乳化人工晶状体植入及玻璃体腔填充术的 IMEM 合并白内障患者 45 例 45 眼, 其中男 20 例 20 眼, 女 25 例 25 眼, 年龄 49~73 (平均 60.49 ± 6.01) 岁, 均为单眼发病, 病程 3~24 (平均 12.76 ± 5.08) mo。患者在充分知情的情况下自愿选择进行 23G 或 20G PPV, 两组患者平均年龄、性别构成、病程、黄斑前膜分期、核硬度等一般资料比较均无统计学差异 ($P > 0.05$), 见表 1。本研究经本院医学伦理委员会批准, 患者均知情同意并签署知情同意书。

1.1.1 纳入标准 (1) 患者有明显的视物变形和 (或) 视力下降; (2) 眼底表现符合 IMEM Gass 分期 1 期或 2 期; (3) 光相干断层扫描 (optical coherence tomography, OCT) 检查确诊为 IMEM 1 期或 2 期; (4) 最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA) 0.3 以下; (5) 患者晶状体明显混浊, 核硬度 III~IV 级, 影响术中剥膜时视野清晰度。

1.1.2 排除标准 (1) 视网膜静脉阻塞、眼内手术后、眼外伤、糖尿病性视网膜病变和眼内肿瘤等引起的黄斑前膜者; (2) 视网膜脱离、高度近视、角膜瘢痕、黄斑裂孔、青光眼、葡萄膜炎等其它影响视力的眼部疾病者; (3) 全身其它疾病不能耐受手术者; (4) 无法术后随访者。

1.2 方法

1.2.1 手术设备 LEGACY 20000 超声乳化仪 (日本 Alcon)、Millennium 玻璃体切除器 (Bausch&Lomb)、高速玻璃体切除加速器系统 (MIDLab AVE, Adaptable Vit Enhancer)、23G 显微手术器械、眼科手术显微镜 (德国 Leica)。

1.2.2 手术方法 术前采用 IOL Master 进行眼生物测量, 根据眼轴选择 SRK-II 或 SRK-T 公式确定所需人工晶状体度数。手术均在球后阻滞麻醉联合静脉复合麻醉下进行, 由笔者主刀完成。(1) 晶状体超声乳化吸除术: 在颞上方角膜缘做透明角膜切口, 连续环形撕囊, 水分离, 超声乳化吸除晶状体核, 注吸残留晶状体皮质, 前房注入黏弹剂。(2) 三通道经睫状体平坦部玻璃体视网膜手术: 20G 组制作结膜瓣后分别在颞上、颞下及鼻上象限距角巩膜缘 3.5~4.0mm 用 1mm 穿刺刀制作巩膜切口。23G 组则采用一步法制作巩膜切口, 将球结膜与巩膜错位 1~2mm, 用 23G 穿刺刀分别在颞上、颞下及鼻上象限距角巩膜缘 3.5~4.0mm 处做 20°~30°斜行巩膜穿刺 2mm, 再垂直进入眼内, 退出穿刺刀同时留置套管。20G 组和 23G 组均为颞下象限放置灌注管, 颞上和鼻上两个象限放置光纤及玻璃体切除头。缝线固定角膜接触环, 放置角膜接触镜。分别应用 20G 和 23G 配套系统, 设置参数: 20G 组切除频率为 2500r/min, 负压 200mmHg; 23G 组切除频率为 6000r/min, 负压 250mmHg。常规切除视轴区玻璃体后注入 0.05mL 曲安奈德注射液, 检查玻璃体后脱离情况, 清除残余玻璃体后皮质, 完成周边玻璃体切除, 注入 0.025% 吲哚菁绿 0.05mL, 染色 10s 后吸除, 撕除黄斑区 3~4PD 内界膜和视网膜前膜。气液交换, 植入人工晶状

表1 两组患者术前一般资料的比较

组别	眼数	年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	男/女	病程($\bar{x}\pm s$,mo)	黄斑前膜分期		核硬度	
					1期	2期	Ⅲ级	Ⅳ级
23G组	20	61.25±6.70	9/11	11.85±5.22	10	10	9	11
20G组	25	59.88±5.46	11/14	13.48±4.95	11	14	16	9
$t\chi^2$		0.756	0.040	-1.071		0.161		1.624
P		0.454	0.947	0.290		0.688		0.202

体。20G组缝合巩膜切口和结膜切口。术后给予复方托吡卡胺眼药水、妥布霉素地塞米松滴眼液、左氧氟沙星滴眼液交替滴眼,每天4~6次。嘱患者严格保持面下头位。
1.2.3 评价指标 (1)术中玻璃体切除时间和剥膜时间。(2)眼压:术前及术后1、7d分别使用同一眼压计检测眼压。(3)BCVA:术前及术后30、90d分别用国际标准视力表进行BCVA检查,将检查结果转化为LogMAR视力。(4)平均超声能量(average ultrasound energy, AVE)和有效超声乳化时间(effective phacoemulsification time, EPT)。(5)角膜内皮细胞计数:术前和术后90d分别行IOL Master计数角膜内皮细胞。(6)黄斑区中心凹视网膜厚度:术前及术后30、90d分别行OCT检查,测量黄斑中心凹视网膜厚度。OCT检查均由同一位医师完成。

统计学分析:采用SPSS23.0统计软件进行数据分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示。不同处理组间比较使用独立样本 t 检验;手术前后各个参数比较采用配对样本 t 检验;术后不同时间点各个参数比较采用重复测量数据的方差分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 玻璃体切除时间和剥膜时间 23G组玻璃体切除时间(12.57±1.35min)明显短于20G组玻璃体切除时间(17.30±1.19min),差异有显著统计学意义($t=-12.488, P<0.01$)。23G组剥膜时间(6.59±0.60min)和20G组剥膜时间(6.72±0.66min)比较差异无统计学意义($t=-0.68, P=0.500$)。

2.2 眼压 两组患者的眼压整体差异无统计学意义($F=0.465, P=0.499$)。两组患者的眼压不同时间点组内差异有显著统计学意义($F=291.245, P<0.01$)。23G和20G不同手术方式与不同时间点的眼压有交互作用($F=13.245, P<0.01$)。术后1d,23G组的眼压略低于20G组,差异有统计学意义($t=-2.345, P=0.024$)。23G组患者眼压不同时间点两两比较,差异均有显著统计学意义($t=4.195, 0.850, -3.345, P<0.01$)。20G组患者眼压不同时间点两两比较,差异均有显著统计学意义($t=2.844, 0.860, -1.984, P<0.01$),见表2。

2.3 BCVA 两组患者的BCVA整体差异无统计学意义($F=1.895, P=0.176$)。两组患者的BCVA不同时间点组内差异有统计学意义($F=103.06, P<0.01$)。23G和20G不同手术方式与不同时间点的BCVA无交互作用($F=1.212, P=0.283$)。23G组患者BCVA不同时间点两两比较,差异均有显著统计学意义($t=0.485, 0.605, 0.120, P<0.01$)。20G组患者BCVA不同时间点两两比较,差异均有显著统计学意义($t=0.396, 0.48, 0.088, P<0.01$),见表3。

2.4 平均超声能量和有效超声时间 23G组平均超声能量和有效超声时间分别为6.47±0.41%和3.87±1.21s, 20G组平均超声能量和有效超声时间分别为6.61±

表2 两组患者不同时间点眼压的对比 ($\bar{x}\pm s$, mmHg)

组别	眼数	术前	术后1d	术后7d
23G组	20	14.80±2.59	10.60±2.18	13.95±2.74
20G组	25	14.79±2.30	11.94±1.67	13.93±2.18
t		0.100	-2.345	0.024
P		0.992	0.024	0.981

表3 两组患者不同时间点BCVA的对比 $\bar{x}\pm s$

组别	眼数	术前	术后30d	术后90d
23G组	20	1.08±0.54	0.60±0.23	0.48±0.16
20G组	25	0.91±0.35	0.51±0.17	0.42±0.12
t		1.295	1.377	1.244
P		0.202	0.176	0.220

表4 两组患者不同时间点黄斑中心凹视网膜厚度的对比 ($\bar{x}\pm s, \mu m$)

组别	眼数	术前	术后30d	术后90d
23G组	20	474.40±29.36	413.25±25.00	363.65±27.23
20G组	25	462.76±35.34	406.16±20.53	364.20±20.17
t		1.182	1.045	-0.078
P		0.244	0.302	0.938

0.38%和4.10±0.83s。两组的平均超声能量和有效超声时间比较差异均无统计学意义($t=-1.186, -0.737, P=0.242, 0.465$)。

2.5 角膜内皮细胞计数 23G组术前和术后90d的角膜内皮细胞计数分别为2516.70±162.14个/mm²和2262.20±184.00个/mm², 20G组术前和术后90d的角膜内皮细胞计数分别为2481.08±151.51个/mm²和2162.08±131.86个/mm²。两组患者术后90d的角膜内皮细胞计数均较术前下降,差异均有显著统计学意义($t=13.233, 24.587, P<0.01$)。两组之间比较,术后90d 23G组患者的角膜内皮细胞计数略高于20G组,差异有统计学意义($t=2.049, P=0.048$)。

2.6 黄斑区中心凹视网膜厚度 两组患者的黄斑区中心凹视网膜厚度整体差异无统计学意义($F=0.689, P=0.411$)。两组患者的黄斑区中心凹视网膜厚度不同时间点组内差异有统计学意义($F=665.402, P<0.01$)。23G和20G不同手术方式与不同时间点的黄斑区中心凹视网膜厚度无交互作用($F=2.293, P=0.129$)。23G组患者黄斑区中心凹视网膜厚度不同时间点两两比较,差异均有显著统计学意义($t=61.15, 110.75, 49.60, P<0.01$)。20G组患者黄斑区中心凹视网膜厚度不同时间点两两比较,差异均有显著统计学意义($t=56.60, 98.56, 41.96, P<0.01$),见表4。

3 讨论

3.1 23G PPV 2004年 Claus Eckardt 发明的 23G 玻璃体切除系统(23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy, 23G TSV)是近年来玻璃体视网膜手术最重要的进展之一^[2],而且随着材料技术的不断改进,目前的 23G PPV 手术器械的硬度较其诞生之初有了明显提高,加之配套的 23G 显微器械逐渐完善,病例适应证也更加广泛^[3-4]。本研究发现,同 20G PPV 相比,23G PPV 术中玻璃体切除时间较短,术后 90d 角膜内皮细胞丢失较少。23G 玻璃体切除头最大切除频率达 6 000r/min,远高于 20G,术中玻璃体切除时间明显缩短,减少了术中眼内灌注压对角膜内皮细胞的损伤。同时 23G 灌注管和玻璃体切除头的管径较小,眼内液体流量也得到更精确的控制,术中眼内压波平稳,对角膜内皮细胞的损伤也较小。

23G PPV 巩膜穿刺口小,部分免缝合,愈合快,术后刺激小,炎症反应轻。本研究发现术后 1d,23G 组患者眼压略低于 20G 组,可能与 23G PPV 切口漏有关。23G PPV 存在术中显性切口漏和隐性切口漏两种情况,分析是由于巩膜切口套管是圆形的,不可避免地对巩膜隧道切口存在着撑大变形的作用,时间越长,这种作用越明显,导致拔出套管后的渗漏难以完全避免。对于显性切口漏应予经结膜缝合 1 针,不要强求不缝合。本研究中 23G PPV 术中发生巩膜切口漏 2 例,均采用 8-0 可吸收线缝合 1 针,缝合后无巩膜切口漏。若隐性切口漏引起术后低眼压,在术后给予局部激素治疗及包双眼等保守治疗均可恢复。23G 玻璃体切除手术器械均通过套管进出,大大降低了传统 20G 手术由于缺乏套管保护、器械频繁进出巩膜穿刺口导致基底部玻璃体嵌顿、周边部医源性孔、锯齿缘离断等巩膜切口相关并发症的发生率。23G PPV 术中眼内液体流动更稳定,减少术中视网膜的涌动,同时玻璃体切除头的开口更靠远端,能更精细地处理视网膜裂孔周围牵引粘连的玻璃体,而不易吸住视网膜,造成医源性视网膜裂孔。本研究 23G 组患者无一例发生基底部玻璃体嵌顿、误切视网膜造成医源性视网膜裂孔等并发症。

3.2 黄斑前膜的视力预后 本研究发现 23G 组和 20G 组患者术后 BCVA 和黄斑区中心凹视网膜厚度均无统计学差异,提示黄斑前膜的视力预后与 PPV 手术方式无相关性。孙涛等^[5]研究发现,患者术前 BCVA、临床分期、OCT 提示视网膜 IS/OS 层结构缺损,这三个因素与黄斑前膜术后视力相关。而本研究中患者除了黄斑前膜之外,还患有白内障,因此术前 BCVA 不能完全反映黄斑前膜对视力的影响,应考虑白内障这一影响因素。王泓等^[6]研究发现,与不联合内界膜剥除相比,23G PPV 联合内界膜剥除在改善视力方面并未显示出更大优势,而且剥除内界膜后黄斑中心凹厚度反而更厚。但是 Sandali 等^[7]回顾性研究 440 例黄斑前膜术后患者,发现 5% 患者黄斑前膜复发,2% 患者需再次手术治疗。内界膜未剥除,对侧视网膜前膜,术前 BCVA 低下等是黄斑前膜复发的高危因素,而内界膜剥除是阻止黄斑前膜复发的唯一方法。因此本研究中,我们采取视网膜前膜剥除联合内界膜剥除的手术方式。

3.3 晶状体超声乳化和 23G PPV 联合术 IMEM 多见于老年人,往往合并不同程度的白内障,会对 PPV 手术带来一定影响,而且 PPV 术后白内障形成会加速^[8],多数患者 PPV 术后需再行白内障手术^[9],再次手术时手术难度及风险均有增加^[10]。随着手术技术不断提高,越来越多的人主张对合并有白内障的后节疾病患者实施联合手术。晶状体超声乳化联合 PPV 已被证实是安全可靠的,成为联合手术的首选^[11-15]。联合手术步骤复杂,时间相对较长,对手术者的操作技术要求较高。我们的体会是合理的操作流程及成熟的前后节手术技术是联合手术成功的关键,需要注意以下几点:(1)白内障超声乳化的各个环节需注意保护角膜,避免角膜上皮水肿及后弹力层皱褶形成,否则严重影响 PPV 术中视野的清晰度。(2)如果发生角膜上皮水肿,可滴 50% 葡萄糖注射液或干棉签压迫脱水,必要时刮除中央角膜上皮,但对糖尿病患者尽量避免刮除角膜上皮。(3)完成注吸晶状体皮质后暂不植入人工晶状体,但前房宜注入黏弹剂恢复囊袋张力,避免后节操作时后囊涌动损伤后囊。(4)人工晶状体植入时机以完成气液交换后为宜,因为先植入人工晶状体会对气液交换时视野的清晰度产生影响。(5)完成气液交换后植入人工晶状体时应先将巩膜套管堵塞,避免漏气。(6)黄斑前膜患者周边玻璃体不必追求切除得非常干净彻底,但是周边视网膜的检查尤为重要,避免遗漏裂孔。(7)手术结束时检查巩膜切口及角膜切口的密闭性。目前对于联合手术是否 I 期植入人工晶状体有不同的意见,刘国军等^[16]对一组糖尿病视网膜病变患者前后节联合手术预期术后视力 >0.05 者予 I 期植入人工晶状体,而惠延年等^[17]主张预期术后视力 >0.1 者方可 I 期植入人工晶状体。关于黄斑部疾病联合手术的 I 期植入人工晶状体问题尚未见明确的报道,但公认的选择是预期视力有改善均可考虑 I 期植入。本研究中患者均为 IMEM,预期视力改善较好,故均选择 I 期植入人工晶状体。

综上所述,23G PPV 具有手术时间短、角膜内皮损伤小、切口无需缝合、术后恢复快、炎症反应轻等优点。白内障超声乳化吸除人工晶状体植入术联合 23G PPV 既减少了手术次数,又降低了患者的手术风险。两种技术联合治疗合并有白内障的黄斑前膜真正实现免缝合的前后节联合手术,效果明确,创伤小、恢复快,具有很高的临床应用价值。

参考文献

- 1 Chang WC, Lin C, Lee CH, et al. Vitrectomy with or without internal limiting membrane peeling for idiopathic epiretinal membrane: A meta-analysis. *PLoS One* 2017;12(6):e0179105
- 2 Eckardt C. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. *Retina* 2005;25(2):208-221
- 3 Tewar A, Shah, Fang A, et al. Visual outcomes with 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. *Retina* 2008;28(2):258-262
- 4 Parolini B, Prigione G, Romanelli F, et al. Postoperative complications and intraocular pressure in 943 consecutive cases of 23-gauge transconjunctival pars plana vitrectomy with 1-year follow-up. *Retina* 2010;30(1):107-111
- 5 孙涛,张平,李媛,等. 23G 微创玻璃体手术治疗黄斑前膜临床疗效及预后分析. *中国实用眼科杂志* 2016;34(5):466-469
- 6 王泓,张平,陈凤娥,等. 23G 玻璃体切割手术联合与不联合内界膜

剥除治疗特发性黄斑前膜的疗效对比观察. 中华眼底病杂志 2014; 30(4):361-365
 7 Sandali O, El Sanharawi M, Basli E, et al. Epiretinal membrane recurrence; incidence, characteristics, evolution, and preventive and risk factors. *Retina* 2013;33(10):2032-2038
 8 Lahey JM, Francis RR, Kearney JJ. Combining phacoemulsification with pars plana vitrectomy in patients with proliferative diabetic retinopathy: a series of 223 cases. *Ophthalmology* 2003;110(7):1335-1339
 9 Grusha YO, Masket S, Miller KM. Phacoemulsification and lens implantation after pars plana vitrectomy. *Ophthalmology* 1998;105(2):287-294
 10 Seen P, Schipper I, Perren B. Combined pars plana vitrectomy, phacoe Mulsification, and intraocular lens implantation in the capsular bag: a comparison to vitrectomy and subsequent cataract surgery as a two-step procedure. *Ophthalmic Surg Lasers* 1995;26:420-428
 11 卢奕, 褚仁远, 周行涛, 等. 晶状体玻璃体切除联合人工晶状体植

入三联或多联手术. 中华眼科杂志 2000;36(2):98-100
 12 张红, 田芳, 孙靖, 等. 增生型糖尿病性视网膜病变前后段联合手术的临床研究. 眼外伤职业眼病杂志 2006; 28(12):915-917
 13 俞晓艺, 杨安怀, 邢怡桥, 等. 玻璃体切割联合白内障超声乳化术治疗黄斑裂孔. 中国实用眼科杂志 2004;22(6):466-468
 14 李筱荣, 王伟, 孙慧敏, 等. 超声乳化、囊袋内人工晶状体植入联合玻璃体切割术治疗增殖性糖尿病视网膜病变. 国际眼科杂志 2004;4(8):633-635
 15 严正, 郑高欣, 孙倩. 晶状体超声乳化联合玻璃体切除术的临床分析. 临床眼科杂志 2002;10(1):28-30
 16 刘国军, 仇宜解, 王海伶, 等. 玻璃体切除联合白内障手术治疗增生性糖尿病视网膜膜病. 眼外伤职业眼病杂志 2007;29(9):712-715
 17 惠延年, 王琳, 黄蔚, 等. 增殖性糖尿病视网膜膜病变患者玻璃体手术中植入人工晶体的临床效果观察. 中华眼科杂志 2002;38(10):598-602

关于视力的记录及统计分析

论文中凡小数、分数视力或五分记录(缪氏法)请参照《各种视力记录方式的对照关系》换算成 LogMAR 视力进行计量资料的统计学分析,也可 ETDRS 记分记录后进行统计分析,而对于小数、分数或五分记录视力只能按计数资料进行统计分析。

各种视力记录方式的对照关系

Snellen 分数记录	小数记录	缪氏法(5分表达)	最小分辨角的对数表达(LogMAR)	ETDRS 记分
20/10	2.0	5.3	-0.3	96~100
20/12.5	1.6	5.2	-0.2	91~95
20/16	1.25	5.1	-0.1	86~90
20/20	1.0	5.0	0.0	81~85
20/25	0.8	4.9	0.1	76~80
20/32	0.63	4.8	0.2	71~75
20/40	0.5	4.7	0.3	66~70
20/50	0.4	4.6	0.4	61~65
20/63	0.32	4.5	0.5	56~60
20/80	0.25	4.4	0.6	51~55
20/100	0.2	4.3	0.7	46~50
20/125	0.16	4.2	0.8	41~45
20/160	0.125	4.1	0.9	36~40
20/200	0.1	4.0	1.0	31~35
20/250	0.08	3.9	1.1	26~30
20/333	0.06	3.8	1.2	21~25
20/400	0.05	3.7	1.3	16~20
20/500	0.04	3.6	1.4	11~15
20/667	0.03	3.5	1.5	6~10
20/800	0.025	3.4	1.6	1~5

摘自《眼科学》第8版