

孔源性视网膜脱离的手术治疗进展

陈洁华(综述), 李 敏(审校)

基金项目: 广西医疗卫生适宜技术与开发项目(编号:S201545)

作者单位: 530001 南宁, 广西中医药大学(陈洁华); 530021 南宁, 广西壮族自治区人民医院眼科(李 敏)

作者简介: 陈洁华(1990-), 女, 在读研究生, 研究方向: 玻璃体视网膜疾病的研究。E-mail: 261357988@qq.com

通讯作者: 李 敏(1962-), 女, 医学硕士, 主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向: 玻璃体视网膜疾病的研究。E-mail: limin00899@163.com

[摘要] 孔源性视网膜脱离(rhegmatogenous retinal detachment, RRD)是常见的急性致盲性眼病, 若不及时正确诊治, 患者的生活质量和工作能力将受到严重影响。目前, RRD 主要通过手术治疗, 包括充气性视网膜固定术、巩膜扣带术、玻璃体切除联合玻璃体腔硅油或气体填充术。近年来, 这些手术方法在不同程度上得到改良。该文就近年来 RRD 的手术治疗进展作一概述。

[关键词] 孔源性视网膜脱离; 充气性视网膜固定术; 巩膜扣带术; 玻璃体切除术

[中图分类号] R 774.1+2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2017)04-0383-05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2017.04.29

The progress of research on the surgical treatment of rhegmatogenous retinal detachment CHEN Jie-hua, LI Min. Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530001, China

[Abstract] Rhegmatogenous retinal detachment(RRD) is a common and acute disease that can lead to blindness and RRD will severely affect the patients' quality of life and work ability if they don't get the correct diagnosis and treatment in time. The treatment of RRD is mainly through surgeries resently, including pneumatic retinopexy, scleral buckling, vitrectomy combined vitreous chamber filling silicone oil or gas. In recent years, these surgical approaches have been improved in some degree. In this paper, the progress of reseach on the surgical treatment of rhegmatogenous retinal detachment is reviewed.

[Key words] Rhegmatogenous retinal detachment(RRD); Pneumatic retinopexy; Scleral buckling; Vitrectomy

孔源性视网膜脱离(rhegmatogenous retinal detachment, RRD)是由于视网膜和玻璃体的退行性改变,液化的玻璃体进入视网膜退行性变性形成的萎缩性裂孔或被玻璃体牵拉撕裂形成的马蹄形裂孔使视网膜神经上皮层与色素上皮层发生分离^[1]。RRD是常见的急性致盲性眼病,年发病率约1/15 000~1/10 000,好发于45~65岁的中老年人,在高度近视眼或其他易感人群中(如外伤、葡萄膜炎)可较早发生,约60%的视网膜脱离患者为男性^[2,3]。其发病最常见的危险因素包括近视、白内障手术史、视网膜周边部的格子状和囊样变性、眼外伤及个人和家族的视网膜脱离史。患者典型的临床表现为眼前闪光感、漂浮物及幕样黑影遮挡,并逐渐变大,累及黄斑时视力显著下降,可伴有低眼压,脱离晚期还可发生慢性葡萄膜炎,虹膜后粘连,瞳孔闭锁,青光眼、白

内障、失明以及眼球萎缩等并发症。RRD是一种急症,患者应该在症状出现的当天去看眼科医生。眼科医生越早发现患者疾病,黄斑仍附着的机会就越大,使视力可以被较好地保存下来。目前治疗主要包括充气性视网膜固定术、巩膜扣带术、玻璃体切除术,或联合其中的两种或三种术式。

1 临床表现和检查

在视网膜实际脱离之前,大多数患者告知有异常的视觉症状。例如,把新发生的玻璃体浑浊描述为蜘蛛网或线,有时像一群蚊子。偶尔,患者改变注视的方向时可激起闪光感。有时患者很难判定是哪只眼睛受到影响。如果视网膜脱离,患者会感知到光线暗灰色的影子,在极少数情况下的阴影是全黑的。相比玻璃体浑浊,当凝视的方向改变时这个阴影不移动。如果视网膜脱离延伸至黄斑中心凹或视

轴被挡住,视力会显著下降。偶尔血管撕裂引起玻璃体出血,再次导致视力受损。眼后段的检查(眼底镜检查)范围在从后极向锯齿缘的整个视网膜。脱离通过沙丘状的外观和流动性的视网膜被辨认,并且引起视网膜脱离的裂孔通常能被识别。然而,裂孔也可能很难被发现,尤其是在白内障手术后;在约5%~20%的白内障患者手术后视网膜脱离是因术前忽视了非常小和位于周边的裂孔。细心的患者通常很快注意到视觉症状,但并不总是意识到其重要性或给予太多紧迫感。大多数患者表现为黄斑脱离,因此从一开始就不利于预后^[4]。据估计,50%~70%的患者治疗太迟,因为他们没有认识到孔源性视网膜脱离的典型症状,这与患者的受教育程度无关^[5,6]。因此,对高危患者进行相应的疾病知识教育尤为重要。

2 手术治疗

通常,视网膜脱离的治疗是手术诱导瘢痕封闭视网膜上的所有裂孔。Gonin 首先认识到封闭裂孔是治疗视网膜脱离的关键部分^[7]。目前有几种不同的手术方法,可以单独或联合使用:激光光凝术或冷凝术诱导瘢痕联合充气性视网膜固定术或巩膜扣带术或玻璃体切割术封闭裂孔。激光光凝术是激光通过瞳孔进入眼睛,激光能量被视网膜色素上皮吸收,导致高温(约60℃)引起凝固性坏死。冷凝术通过采用低温探头从眼球外部冷凝视网膜(约-80℃)。这两种手术后数日,视网膜和脉络膜发生瘢痕粘连,但仅发生在视网膜神经上皮层与视网膜色素上皮层接触时。因此,无论是通过激光光凝术或冷凝术诱导瘢痕仅对预防尚未发生的视网膜脱离有效;如果已经发生脱离,这两种凝固的方式单独治疗是无意义的。视网膜脱离的治疗,临床常用的是巩膜扣带术和玻璃体切除术,在这里,激光光凝术或冷凝术用于手术中封闭裂孔。充气性视网膜固定术对于一部分特定情况的视网膜脱离来讲,是在巩膜扣带术和玻璃体切除术之外另一种可供选择的手术方式。

2.1 充气性视网膜固定术 Dominguez^[8]和 Hilton 等^[9]在20世纪80年代中期分别提出应用激光光凝或者冷冻联合玻璃体注气,并采用术后特殊体位,以治疗孔源性视网膜脱离。最初的充气性视网膜固定术主要用于治疗视网膜裂孔在一个钟点范围内、视网膜脱离范围在上方270度,且不合并增殖性玻璃体视网膜病变的病例。随着治疗病例的增加,手术适应证逐渐扩大至多个视网膜裂孔的视网膜脱离,甚至包括下方90°的视网膜脱离^[10]。充气性视网膜

固定术的要点:玻璃体腔内注入气泡;通过严格控制体位使气体顶压视网膜裂孔而达到裂孔闭合的效果;视网膜裂孔周围冷凝或者光凝使视网膜复位^[11]。值得注意的是,玻璃体注气时应缓慢注入,使气泡形成一个大气泡而避免多个“鱼卵样”气泡,后者很可能通过视网膜裂孔进入视网膜下,尤其是较大的裂孔或者裂孔边缘僵硬、卷缩的情况。充气性视网膜固定术是一种治疗单纯性孔源性视网膜脱离的简单方法,文献^[11]报道一次手术成功率在43.75%~93.55%,平均为74.4%。有研究^[12]对100篇文献中1200余例患者进行Meta分析,一次手术成功率平均为80%。吴敏等^[13]通过研究发现充气性视网膜固定术对于单个或多个裂孔、裂孔<1PD、位置在上方八个钟点位以内、PVR≤C级的原发性孔源性视网膜脱离是安全有效的治疗方法。薛黎萍等^[14]认为经巩膜视网膜冷凝联合球内注气术是治疗裂孔位于上方、后极部、鼻侧或颞侧的新鲜的孔源性视网膜脱离的一种简单有效的、损伤小、花费低的方法。对于某些单纯性孔源性视网膜脱离患者,充气性视网膜固定术可以达到较好效果,相对于巩膜扣带术和玻璃体切除术而言,其优势包括损伤小、并发症少、住院时间短甚至不需住院,以及治疗费用低等^[15]。但有文献报道,充气性视网膜固定术后视网膜裂孔未闭合的发生率为1%~14%^[16],13%~23%的患者在玻璃体注气术后出现新发视网膜裂孔^[17,18],成为此种治疗方法值得关注的并发症。Ellakwa^[15]的研究提出术后最初的3~6个月,是复发视网膜脱离的危险时期。Davis 等^[19]研究发现视网膜脱离范围越大,手术成功率越低。至于视网膜裂孔数量是否为手术成功的影响因素存在不同结论,但不同裂孔的位置及裂孔大小会影响术后裂孔闭合和视网膜复位基本达成共识,有研究指出当视网膜裂孔大于一个钟点范围时,术后发生气体进入视网膜下的风险会增加^[12,15,19]。此外,裂孔周围明显的玻璃体牵拉也是手术失败的重要原因^[20]。关于充气性视网膜固定术的一大争论点是如果手术失败,后续的视网膜复位术是否会影响最终的视力恢复。Davis 等^[19]的研究中,玻璃体注气术成功者,最终视力高于手术失败而接受其他手术的患者,前者84.8%最终视力达到20/40或者更好,而后者只有52.0%。对于孔源性视网膜脱离,充气性视网膜固定术是一种操作简单的手术方法,选择合适的病例可以达到较好的治疗效果,但术后新发视网膜裂孔和复发视网膜脱离的发生率相对较高,因此术前应掌握手术适应证,术

后应严密随访^[21]。虽然多数手术医生认为充气性视网膜固定术失败并不影响后续手术的成功率及最终视力,但这种手术需要患者在身体和精神上的严格配合及术后严密随访,对于精神上不能接受手术失败、身体上不能耐受术后特殊体位,以及无法密切随访的患者,建议慎重选择。

2.2 巩膜扣带术 巩膜扣带术的目的是减轻玻璃体对视网膜的牵引,包括巩膜环扎术和巩膜外加压术。精确定位所有视网膜裂孔和标记巩膜后,冷凝诱导瘢痕封闭裂孔。巩膜外加压术通过硅胶海绵缝压巩膜减少玻璃体对裂孔的牵引作用,垫压物的大小由裂孔的大小决定。在某些排列的视网膜裂孔或存在多个裂孔,硅胶带可以放置在整个眼球,这就是所谓的环扎带。环扎手术既封闭已发现的裂孔,也顶压周边部没有检查到的裂孔和可疑的格子状变性区,是一种包括了预防性成分的治疗。由于所形成的环形巩膜嵴很窄,对顶压裂孔作用差,所以临床上多联合巩膜外加压以增强封闭裂孔的作用。根据不同的情况,一次巩膜扣带术可达到约 80%~85% 的复位率^[3]。环扎手术临床应用较广泛,但其易发生眼球变形、屈光状态变化、前节缺血、继发性青光眼等一系列并发症。巩膜外环扎术的一个常见并发症是因眼球的变形出现屈光的改变。在实践中,这是一个只有环扎术才出现的问题,巩膜外加压术很少发生。在术后早期约 15% 的病例有报道复视和眼球运动的问题^[22]。偶尔海绵会被感染 (0.3%)^[23] 或迁移进眼球 (<0.01%)^[24]。传统环扎术均采用联合引流视网膜下液、冷凝、巩膜外环扎、硬质硅胶局部加压等。视网膜放液可能导致脉络膜下出血、医源性视网膜裂孔及玻璃体、视网膜嵌顿等并发症。最小量巩膜外垫压术是一种不放液的、仅限于裂孔区的节段性巩膜外垫压手术。通过压迫眼球壁缩小玻璃体腔消除了玻璃体对视网膜裂孔的牵引作用,视网膜色素上皮吸收视网膜下液并且视网膜在几天开始复位。向艳等^[25] 通过研究认为不放液最小量巩膜外垫压术手术操作简单,并发症少,成功率高,但手术适应证选择很重要,对于 PVR-C1 及以下的孔源性视网膜脱离及球形视网膜脱离均可以考虑行最小量视网膜复位术,但不适用于玻璃体牵引较重、视网膜变性范围较广的复杂视网膜脱离以及视网膜下液过多、术中定位和冷凝困难者。常规外路手术通常在间接检眼镜(眼底镜)下进行巩膜外垫压手术。近年来,显微外路手术在国内得到应用并逐渐推广^[26,27],即在显微镜下进行巩膜垫压术。李恩辉

等^[28] 通过研究发现,显微外路手术组的视网膜复位率、术后视力及手术并发症与常规外路手术差异无统计学意义,间接检眼镜下的手术更微创,损伤更小,但对于不能熟练掌握间接检眼镜的医师,显微外路手术不失为一种安全有效、易于掌握的手术方法,特别是对于基层医院开展视网膜脱离外路手术意义重大。有研究表明,对于裂孔明确、不伴有严重增生性玻璃体视网膜病变 (proliferative vitreoretinopathy, PVR) 的家族性渗出性玻璃体视网膜病变 (familial exudative vitreoretinopathy, FEVR) 合并孔源性视网膜脱离 (rhegmatogenous retinal detachment, RRD) 患眼,采用巩膜扣带手术不仅能达到良好的视网膜复位效果,而且可以避免玻璃体手术并发症^[29,30]。刘丽梅等^[31] 的研究结果表明,巩膜扣带手术治疗裂孔位于赤道及赤道前、无严重 PVR 的 FEVR 合并 RRD 患眼可使其视网膜完全复位,且长期随访视网膜复位良好。但由于该研究病例数较少,其确切疗效还有待今后更大样本量、长期的研究加以证实。此外, Solaiman 等^[32] 研究发现,如果增殖性玻璃体视网膜病变不广泛,补充巩膜扣带术联合视网膜下液外引流治疗硅油填充眼中较差的视网膜脱离,比玻璃体切除术联合内填塞有更高的成功率;巩膜扣带术可以提供更快、低创和更经济的供替代的选择去重复玻璃体视网膜手术来治疗这类病例。

2.3 玻璃体切除术 玻璃体切除术是去除引起视网膜脱离的玻璃体液,然后通过填塞(全氟萘烷或全氟化碳)的方法位移视网膜下液并激光凝固或低温凝固视网膜裂孔周围形成瘢痕。于是玻璃体被一种填塞物替换,这种填塞物支撑视网膜神经上皮贴在下面视网膜色素上皮直到视网膜裂孔周围形成牢固的瘢痕。可以选择空气和气体的混合物或硅油填塞来达到这个目的。简单的情况可以选择空气/气体混合物,例如当裂孔位于眼球顶部。空气/气体填塞的优点是它可以被吸收,不需要去除。缺点是术后混合物膨胀(由于变暖和从血液中吸收氮),有眼压失调的危险,因此病人应避免空中旅行或到海拔 1 200 m 以上的地方旅行。此外,空气/气体混合物可导致约 -50 D 的巨大屈光度变化。最常用的气体是 SF₆、C₂F₆ 和 C₃F₈。气体留在眼内多久取决于用何种气体、气体的注射量和眼压。气体平均在眼内保留 14 d (SF₆)~2 个月 (C₃F₈)。在复杂的情况下可以使用硅油填塞。硅油填塞的优点是稳定,不会膨胀,缺点是必须手术移除。此外,硅油引起 +6 D 左右的屈光变化,导致视力模糊。填塞剂的选择应

该个体化,根据视网膜脱离的位置和特征、对病人术后体位要求依从性的预期和其他因素。硅油也许对不太可能遵守体位要求(如孩子或精神障碍者)和想要更快恢复视力的独眼病人或打算术后短期内乘机旅行的病人更合适^[33]。玻璃体切除术报道有85%~90%的视网膜复位率^[34,35]。乔岗等^[36]认为首次手术选择玻璃体切除联合硅油填充的病例中若合并下方裂孔、PVR 分级 D 级、高度近视、高度近视合并黄斑裂孔这四种因素之一,术后复发几率将增加。在复发过程中,裂孔未及时愈合或新裂孔的发生是复发的主要机制。这提示我们,在临床工作中需要更加重视术后裂孔的愈合情况,早期发现愈合不良或遗漏的裂孔或许能提供更多挽救视力丧失的机会。玻璃体切割适应证包括有大量玻璃体积血、大的后部裂孔、巨大裂孔、高度近视的黄斑裂孔、先天性脉络膜缺损的后部裂孔、严重玻璃体视网膜变性、无晶状体或人工晶状体眼找不到视网膜裂孔的视网膜脱离等^[37]。常见的并发症是77%的患者术后第一年出现白内障和高达17%的患者在手术过程中意外造成的视网膜裂孔。因此白内障超声乳化联合玻璃体切割术治疗RRD在临床上逐渐普及。罕见的并发症包括玻璃体出血(1%左右的病例)和眼内炎,尽管后者确实非常罕见($<0.01\%$)^[5]。微创套管针引导的玻璃体切除术技术的进步对眼内炎患病率没有影响^[38,39],但明显减少了医源性视网膜裂孔的发生^[40]。23G或25G玻璃体切除术有很多优势,如降低巩膜缝合率而减少结膜创伤和继发的干眼症状、减少术后缝合导致的散光、更快的恢复可提高术后时期病人的舒适度、更高效的手术时间、减少巩膜切开相关的视网膜裂孔以及降低空气量孔的毒性^[41]。然而,经典的手术方法可以继续与微创技术一起使用,因为还没有确定的结论可以得出那种方法更好。夏红和等^[42]通过研究认为,玻璃体切除联合内界膜剥除是治疗高度近视黄斑孔性视网膜脱离及合并黄斑孔的裂孔源性视网膜脱离的有效方式,黄斑孔闭合率及视网膜复位率高,视力恢复良好。持续性黄斑下积液会延缓视网膜脱离患者视力的恢复,这一点已成为共识。孟自军等^[43]发现巩膜扣带术和玻璃体切除术后均可发生持续性黄斑下积液,但玻璃体切除术的发生率较低,病例的选择、裂孔的位置及发病时间是可能影响的因素;持续性黄斑下积液延缓视网膜脱离患者视功能的恢复进程并可能影响术后最终视力,持续时间越长,视力受损的可能性越大。

3 结语

综上所述,发现并封闭所有引起视网膜脱离的裂孔是任何孔源性视网膜脱离手术的基本目标。治疗孔源性视网膜脱离的3种较常用手术方法均有其优越性,也体现出一定的局限性。这些手术方式的改良在一定程度上提高了手术的成功率及长期疗效。目前,复位手术可使用三种方法之一,也可采用联合手术。临床上应根据患者的裂孔的数量和分布、大小、视网膜脱离的范围、玻璃体视网膜增殖的程度和患者的个体差异等因素进行手术方式的个体化选择,争取在合适的手术时机进行手术。在复杂的视网膜脱离手术中选择玻璃体切除术或将之与巩膜扣带术联合使用。玻璃体切除术在人工晶体眼非复杂视网膜脱离手术中也日趋流行,特别是使用微创切口的技术。尽管关于手术适应证的定义存在很大变异,对于相对简单地病例来说,充气性视网膜固定术有其自身的优越性,是个可供考虑的选择。巩膜扣带术使用范围很广,但其应用在很大程度上取决于术者的经验和喜好。总之,手术之前应仔细寻找所有裂孔,然后根据病例首选手术量较小且可能一次性成功、并发症少、预期视力恢复好和花费少的术式。

参考文献

- 1 魏文斌. 孔源性视网膜脱离玻璃体手术中是否需要联合巩膜扣带术[J]. 眼科研究,2007,25(8):561-563.
- 2 [英]Jack J Kanski, Brad Bowling 著. 赵培泉, 费 萍, 许 宇, 等, 译. Kanski 临床眼科学[M]. 第7版. 北京:北京大学医学出版社, 2015:698.
- 3 [美]Bruce E. Onofrey, Leonid Skorin, Jr. Nicky R. Holdeman 著. 赵培泉, 金海鹰, 译. 眼科治疗手册-临床指南[M]. 第3版. 北京:北京大学医学出版社,2013:509.
- 4 Feltgen N, Heimann H, Hoerauf H, et al. Scleral buckling versus primary vitrectomy in rhegmatogenous retinal detachment study (SPR study): Risk assessment of anatomical outcome. SPR study report no. 7[J]. Acta Ophthalmol, 2012, 91(3):282-287.
- 5 Quintyn JC, Benouaich X, Pagot - Mathis V, et al.: Retinal detachment, a condition little known to patients[J]. Retina, 2006, 26(9):1077-1078.
- 6 Goezinne F, La Heij EC, Berendschot TT, et al. Patient ignorance is the main reason for treatment delay in primary rhegmatogenous retinal detachment in The Netherlands[J]. Eye (Lond), 2009, 23(6):1393-1399.
- 7 [美]Daniel A. Brinton, C. P. Wilkinson 著. 马 凯, 杨庆松, 徐 军, 译. 视网膜脱离原理与实践. [M]. 第3版. 北京:人民卫生出版社,2011:3.
- 8 Dominguez A, Fonseca A, Gómez Montaña J. Treatment of retinal detachment with repeated insufflation of expansive gases[J]. Ophthalmologie, 1987, 1(2):205-207.

- 9 Hilton GF, Grizzard WS. Pneumatic retinopexy. A two-step outpatient operation without conjunctival incision [J]. *Ophthalmology*, 1986, 93 (5): 626 – 641.
- 10 Hwang JF, Chen SN, Lin CJ. Treatment of inferior rhegmatogenous retinal detachment by pneumatic retinopexy technique [J]. *Retina*, 2011, 31 (2): 257 – 261.
- 11 Chan CK, Lin SG, Nuthi AS, et al. Pneumatic retinopexy for the repair of retinal detachments: a comprehensive review (1986 – 2007) [J]. *Surv Ophthalmol*, 2008, 53 (5): 443 – 478.
- 12 Hilton GF, Tornambe PE. Pneumatic retinopexy. An analysis of intraoperative and postoperative complications. The Retinal Detachment Study Group [J]. *Retina*, 1991, 11 (3): 285 – 294.
- 13 吴敏, 薛黎萍, 胡敏, 等. 充气性视网膜固定术治疗原发性孔源性视网膜脱离 [J]. *中国实用眼科杂志*, 2013, 31 (2): 172 – 174.
- 14 薛黎萍, 吴敏, 胡敏, 等. 视网膜冷冻联合球内注气术选择性治疗原发性孔源性视网膜脱离 [J]. *实用医学杂志*, 2015, 31 (18): 3042 – 3045.
- 15 Ellakwa AF. Long term results of pneumatic retinopexy [J]. *Clin Ophthalmol*, 2012, 6: 55 – 59.
- 16 Assi AC, Charteris DG, Pearson RV, et al. Pneumatic retinopexy in the treatment of primary rhegmatogenous retinal detachment [J]. *Eye (Lond)*, 1999, 13 (Pt 6): 725 – 728.
- 17 Chen SN, Hwang JF. Treatment of rhegmatogenous retinal detachment in teenagers by pneumatic retinopexy technique [J]. *Am J Ophthalmol*, 2007, 143 (2): 217 – 221.
- 18 Zaidi AA, Alvarado R, Irvine A. Pneumatic retinopexy: success rate and complications [J]. *Br J Ophthalmol*, 2006, 90 (4): 427 – 428.
- 19 Davis MJ, Mudvari SS, Shott S, et al. Clinical characteristics affecting the outcome of pneumatic retinopexy [J]. *Arch Ophthalmol*, 2011, 129 (2): 163 – 166.
- 20 Goldman DR, Shah CP, Heier JS. Expanded criteria for pneumatic retinopexy and potential cost savings [J]. *Ophthalmology*, 2014, 121 (1): 318 – 326.
- 21 张潇, 戴荣平, 董方田. 玻璃体注气术治疗单纯性孔源性视网膜脱离的疗效 [J]. *协和医学杂志*, 2014, 5 (1): 88 – 94.
- 22 Framme C, Roeder J, Hoerauf H, et al. Complications after external retinal surgery in pseudophakic retinal detachment—are scleral buckling operations still current? [J]. *Klin Monbl Augenheilkd*, 2000, 216 (1): 25 – 32.
- 23 McMeel JW, Naegele DF, Pollalis S, et al. Acute and subacute infections following scleral buckling operations [J]. *Ophthalmology*, 1978, 85 (4): 341 – 349.
- 24 Hoerauf H, Heimann H, Hansen L, et al. Skleraeindellende Ablatiochirurgie und pneumatische Retinopexie [J]. *Ophthalmologe*, 2007, 105 (1): 7 – 18.
- 25 向艳, 杨红, 李涛, 等. 最小量巩膜外垫压术治疗孔源性视网膜脱离 [J]. *中华眼外伤职业眼病杂志*, 2015, 37 (8): 575 – 579.
- 26 杨平, 吴利亚, 付立红, 等. 显微镜下外路视网膜脱离复位术 30 例 [J]. *中国眼耳鼻喉科杂志*, 2010, 10 (1): 30.
- 27 Zhang Z, Liang X, Sun D, et al. The scleral buckling of primary rhegmatogenous retinal detachment under the surgical microscope [J]. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*, 2011, 42 (2): 96 – 101.
- 28 李恩辉, 赖筱琨, 林咸平, 等. 显微外路手术与常规外路手术治疗孔源性视网膜脱离的临床对比研究 [J]. *中国眼耳鼻喉科杂志*, 2015, 15 (1): 49 – 50.
- 29 Chen SN, Hwang JF, Lin CJ. Clinical characteristics and surgical management of familial exudative vitreoretinopathy-associated rhegmatogenous retinal detachment [J]. *Retina*, 2012, 32 (2): 220 – 225.
- 30 田超伟, 王雨生, 苏晓娜, 等. 巩膜外垫压术治疗家族性渗出性玻璃体视网膜病变合并孔源性视网膜脱离 [J]. *临床眼科杂志*, 2013, 21 (6): 484 – 486.
- 31 刘雨梅, 徐雁冰, 孙英, 等. 巩膜扣带手术治疗家族性渗出性玻璃体视网膜病变合并孔源性视网膜脱离的疗效观察 [J]. *中华眼底病杂志*, 2015, 31 (4): 384 – 385.
- 32 Solaiman KA, Dabour SA. Supplemental scleral buckling for inferior retinal detachment in silicone oil-filled eyes [J]. *Retina*, 2014, 34 (6): 1076 – 1082.
- 33 Vaziri K, Schwartz SG, Kishor KS, et al. Tamponade in the surgical management of retinal detachment [J]. *Clin Ophthalmol*, 2016, 10: 471 – 476.
- 34 Mity D, Fleck BW, Wright AF, et al. Pathogenesis of rhegmatogenous retinal detachment: predisposing anatomy and cell biology [J]. *Retina*, 2010, 30 (10): 1561 – 1572.
- 35 Day S, Grossman DS, Mruthyunjaya P, et al. One-year outcomes after retinal detachment surgery among medicare beneficiaries [J]. *Am J Ophthalmol*, 2010, 150 (3): 338 – 345.
- 36 乔岗, 代艳, 郭海科, 等. 硅油填充状态下孔源性视网膜脱离复发危险因素分析 [J]. *中国实用眼科杂志*, 2014, 32 (9): 1064 – 1067.
- 37 黎晓新, 王景昭. 玻璃体视网膜手术学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 152.
- 38 Hu AY, Bourges JL, Shah SP, et al. Endophthalmitis after pars plana vitrectomy a 20-and 25-gauge comparison [J]. *Ophthalmology*, 2009, 116 (7): 1360 – 1365.
- 39 Bahrani HM, Fazelat AA, Thomas M, et al. Endophthalmitis in the era of small gauge transconjunctival sutureless vitrectomy—meta analysis and review of literature [J]. *Semin Ophthalmol*, 2010, 25 (5 – 6): 275 – 282.
- 40 Cha DM, Woo SJ, Park KH, et al. Intraoperative iatrogenic peripheral retinal break in 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy versus 20-gauge conventional vitrectomy [J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2013, 251 (6): 1469 – 1474.
- 41 Duval R, Rezaei KA. Vitrectomy surgery for primary retinal detachment [J]. *Dev Ophthalmol*, 2014, 54: 174 – 181.
- 42 夏红和, 陈伟奇, 陈浩宇. 玻璃体手术治疗高度近视黄斑孔性视网膜脱离及合并黄斑孔的裂孔源性视网膜脱离的疗效比较 [J]. *中华眼外伤职业眼病杂志*, 2016, 38 (1): 16 – 20.
- 43 孟自军, 高永峰, 王艳婷. 孔源性视网膜脱离术后持续性黄斑下积液的相干光断层扫描观察与分析 [J]. *中华眼科杂志*, 2013, 49 (12): 1075 – 1080.
- [收稿日期 2016 – 08 – 25] [本文编辑 谭毅 黄晓红]