

# 透热电凝和冷凝及光凝在视网膜脱离手术中的应用

杨珂, 李敏

基金项目: 广西卫生厅重点科研项目 (No. 重 200710)  
作者单位: (530020) 中国广西壮族自治区南宁市, 广西壮族自治区人民医院眼科  
作者简介: 杨珂, 女, 主治医师, 研究方向: 青光眼、视网膜疾病。  
通讯作者: 李敏, 女, 主任医师, 研究方向: 视网膜疾病。  
liming8899@163.com  
收稿日期: 2011-11-30 修回日期: 2012-02-03

## Electrocoagulation, cryopexy and laser photocoagulation in the treatment of rhegmatogenous retinal detachment

Ke Yang, Min Li

**Foundation item:** Key Scientific Research Project of Guangxi Health Department (No. 200710)

Department of Ophthalmology, People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530020, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

**Correspondence to:** Min Li. Department of Ophthalmology, People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530020, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China. liming8899@163.com

Received: 2011-11-30 Accepted: 2012-02-03

### Abstract

• The key to success in the treatment of retinal detachment is to heal the retinal hole. This article introduces the use of electrocoagulation, cryopexy and laser photocoagulation in treatment of rhegmatogenous retinal detachment. The method of closing holes is improving and each has advantages.

• **KEYWORDS:** electrocoagulation; cryopexy; laser photocoagulation; retinal detachment

Yang K, Li M. Electrocoagulation, cryopexy and laser photocoagulation in the treatment of rhegmatogenous retinal detachment. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2012;12(4):673-675

### 摘要

封闭裂孔是视网膜脱离手术成功的关键。本文介绍透热电凝、冷凝及光凝在视网膜脱离手术中的应用。视网膜脱离复位术中用于封闭裂孔的方法不断改进, 各有优缺点。

**关键词:** 电凝; 冷凝; 光凝; 视网膜脱离

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2012.04.22

杨珂, 李敏. 透热电凝和冷凝及光凝在视网膜脱离手术中的应用. 国际眼科杂志 2012;12(4):673-675

### 0 引言

封闭裂孔是视网膜脱离手术成功的关键, 视网膜与脉络膜之间的瘢痕形成是维持视网膜长期复位的重要因素, 早在 1929 年 Gonin 就介绍了使用烙白金封闭视网膜裂孔的方法, 后来 Weve 和 Larsson 进一步改良了封闭裂孔的工具, 采用微小穿刺电针透热凝固视网膜裂孔, 取代了 Gonin 的烙白金, 使表面巩膜全层电凝到脉络膜, 放出视网膜下液, 从而使视网膜回落到电凝过的脉络膜上产生瘢痕粘连。到了 1930 年代中期 Guist 将化学药物氢氧化钾涂于暴露的脉络膜处, 利用碱烧伤后的瘢痕封闭裂孔, 50 年代以后 Bitti 开始采用冷凝技术封闭裂孔, 1960 年开始出现了激光技术, 并有研究者将光凝技术应用于视网膜脱离手术中。随着技术与设备的不断完善, 视网膜脱离复位术中用于封闭裂孔的方法, 目前临床上常用的有 3 种: 透热电凝、冷凝及光凝。

### 1 透热电凝

在封闭视网膜裂孔的许多措施中, 透热电凝术是最早、最广泛应用的一种。现今在视网膜脱离手术中封闭裂孔虽已多用冷凝, 但透热电凝术也在不断改进, 它的电极小, 具有性能稳定、易于控制、效果显著等特点。姚作玉<sup>[1]</sup>认为基层医院由于条件有限, 对于部分黄斑裂孔性视网膜脱离的患者可采用黄斑局部电凝加羊膜外加压的术式, 术后体位无特殊要求, 患者乐意接受, 效果比较满意。田祥等<sup>[2]</sup>认为传统的巩膜层间电凝联合巩膜层间填充术治疗视网膜脱离, 对于视网膜裂孔大于 1PD 的患眼或视网膜隆起较高的患眼, 均易导致术中裂孔部分或全部位于后坡, 对巩膜干扰大, 行第二次手术相当困难。而采用巩膜层间电凝联合巩膜外加压治疗较大视网膜裂孔或视网膜隆起较高的视网膜脱离, 不但设备要求不高, 而且疗效满意, 手术成功率为 92.2%, 适合于各级医院应用。孙宝志等<sup>[3]</sup>则采用透热电凝和巩膜折叠术治疗孔源性视网膜脱离。但电凝术将辐射能转换成热能, 它不加选择地损伤了其作用部位的所有组织。它虽可造成脉络膜、视网膜瘢痕, 但也使巩膜受热损伤而变薄弱, 且同时可造成大范围脉络膜损伤, 甚至可能使涡静脉、后睫状动脉或神经受损。因此, 研究者开始采用冷凝法治疗视网膜脱离。

### 2 冷凝

单纯性视网膜脱离常规手术方式是巩膜外加压和/或环扎联合巩膜外电凝或冷凝封闭视网膜裂孔, 其解剖复位率达 90% 以上。在我国, 治疗视网膜脱离主要采用巩膜外冷冻联合巩膜外加压术。由于在直视下进行, 冷凝定位与裂孔的关系能够密切结合, 定位与封闭裂孔同时进行, 对巩膜影响较小。方洵晔等<sup>[4]</sup>介绍了在直接检眼镜直视下视网膜冷凝手术的操作方法, 视网膜复位率为 95.2%。但直接检眼镜较双目间接检眼镜不易查见周边视网膜, 且术中使用不便。因此目前临床上常规冷凝术式是术中使

用双目间接检眼镜加巩膜压迫直视下行巩膜外冷凝手术<sup>[5]</sup>,双目间接检眼镜具有视野大、观察便利、立体感强、照明强等特点,结合巩膜压迫方法,可以查找从后极部至周边部的各视网膜区域裂孔,有时屈光间质比较混浊也可以使用,而且术中可随时进行裂孔定位,同时还可监控垫压的高度、冷凝斑的强度,避免过度冷凝对视网膜的损害。冷凝封闭视网膜裂孔比起电凝来具有巩膜损伤作用小,不易引起巩膜强度下降,巩膜坏死及玻璃体严重混浊等优点,但是冷凝如不在直视下进行,常因定位偏差而重复冷凝。而且冷凝的量,即冷凝的时间不一定掌握得恰到好处。故冷凝术在直视下进行是非常重要的。由于双目间接检眼镜所见为倒像,并且放大倍数低而使眼底细微变化不易分辨,术中要反复取戴,故霍鸣、张雷、刘文等研究者开始采用手术显微镜直视下巩膜外加压并冷凝的操作方法,此方法一方面可以准确定位,另一方面可以控制所需的冷凝强度,就可以避免各种并发症的发生<sup>[6-8]</sup>。同时通过利用显微镜的光源照明,不借助导光纤和角膜接触镜,使整个手术连续在手术显微镜下进行,具有操作方便、减少手术污染的机会、缩短了手术时间、成像为正像等特点。且放大倍率可以调整,对于极周边部的视网膜裂孔、变性区和锯齿缘断离,特别是在无晶状体眼或者人工晶状体眼合并周边晶状体囊混浊者,采用手术显微镜直视下巩膜外顶压冷凝的操作方法,可有效的观察和封闭裂孔。但显微镜直视下视网膜脱离手术暴露的视野较局限,不能看到眼底的全貌。于是有学者<sup>[9]</sup>采用显微镜联合角膜前置镜或三面镜直视下行巩膜外顶压冷凝的操作方法,Zinn等<sup>[10]</sup>在术中使用缝合式金属环固定角膜接触镜,联合显微镜行视网膜冷凝的治疗,手术视野得到进一步扩大。

巩膜外冷凝是公认的封闭视网膜裂孔的有效方法,具有对巩膜损伤轻,不易引起巩膜坏死,凝固头大,凝固范围大,凝固与破口定位一起进行,方便省时;但冷凝导致色素游离较多,对视网膜色素上皮破坏重,释放的色素上皮进入玻璃体腔,冷凝还会破坏血-视网膜屏障,致炎症性反应<sup>[11,12]</sup>。冷凝强度较难精确掌握,剂量不足,裂孔愈合不良,达不到封闭裂孔的目的;过度冷凝会使脉络膜破裂出血、脉络膜萎缩、视网膜全部破坏,此后,位于该区边缘发生新萎缩裂孔成为术后再脱离的原因。另外,过度冷冻还会发生远距离色素沉着,尤其在一些大马蹄形裂孔处常有玻璃体粘连,冷凝会引起玻璃体浓缩加重,以及可使视网膜上皮细胞自裂孔向视网膜表面及玻璃体内弥散增生,且产生与PVR生成有关的成纤维细胞生长因子,两者均成为术后PVR发生、发展的重要原因,可能导致视网膜再脱离。再有,冷凝还可能引起视网膜脱离术后黄斑囊性水肿及黄斑部皱褶<sup>[13]</sup>,荧光素眼底血管造影和吲哚青绿血管造影亦显示,冷凝引起的视网膜和脉络膜出血及脉络膜血管损伤等并发症较光凝的并发症重。因此,自激光问世以来,用光凝法封闭裂孔已成为治疗视网膜脱离的重要手段。

### 3 光凝

激光的特性包括:(1)方向性好,容易在视网膜上极小的范围内聚集,可精细治疗眼底疾病,较少损害周围健康组织。(2)单色性好,针对不同部位及病变性质,选择不同波长的激光,可最大限度发挥激光的治疗作用。这些

特性特别适用于治疗视网膜脱离等眼底病。激光光凝治疗的基础是通过将光能瞬间转化产生热效应的激光照射,使得被照射的视网膜变性、并引发局限性渗出性脉络膜炎反应,产生视网膜脉络膜瘢痕,将视网膜的神经细胞层牢固地黏附在色素上皮和其外的脉络膜组织上,从而封闭视网膜裂孔,防止视网膜脱离的发生或进一步扩大;而且激光光凝所造成的血-视网膜屏障的损伤轻,引起增殖性玻璃体视网膜病变的危险性也较低。光凝数周后视网膜的粘连可达到最高强度。且激光光凝由于刺激了视网膜色素上皮泵,在脉络膜与视网膜之间的纤维蛋白反应,可起到暂时性压塞裂孔的作用<sup>[14]</sup>。目前临床上常用的激光有氩激光、氦激光、半导体激光和Nd:YAG倍频激光。1960年代后期,氩激光开始问世,经过近十多年来的研究与临床实践,氩激光治疗视网膜裂孔的有效性、安全性和简便性已受到人们的普遍认可。研究发现<sup>[15]</sup>,在视网膜脱离术中使氩激光光凝治疗,封闭裂孔部位更准确,可避免孔心冷凝及孔周大范围冷凝造成的损伤。光凝量较冷凝量更易控制,可避免冷凝过量引起的出血、萎缩孔、术后PVR加重等并发症。还有学者将巩膜扣带术中冷凝改为术后氩激光光凝<sup>[16]</sup>,术后光凝可简化术中操作步骤,缩短了手术时间,减轻了患者术后的局部反应,并且可重复进行。Barak等<sup>[17]</sup>研究发现激光可造成视网膜色素上皮细胞凋亡。1980年代早期,氦激光问世,其穿透力较强,可有效通过出血的玻璃体或混浊的白内障进行治疗。氦激光<sup>[18]</sup>多用于眼底复杂的糖尿病视网膜病变(DR),多波长氦离子激光可根据病变情况选择不同的色光进行有效光凝,扩大了治疗DR的适应证,同时氦黄激光治疗黄斑水肿更具有优越性。研究表明<sup>[19]</sup>,氦激光可诱导脉络膜神经血管层的基因表达。1980年代后期,半导体激光产生,其穿透力较氦红激光稍高,其还可经巩膜光凝视网膜。用半导体激光经巩膜光凝视网膜是近年来新发展的一种安全有效的封闭视网膜裂孔的方法。Haller等<sup>[20]</sup>和Astasheva等<sup>[21]</sup>分别用半导体激光经巩膜光凝视网膜治疗视网膜脱离患者,复位率达90%以上。Azad等<sup>[22]</sup>采用冷凝及半导体激光治疗ROP,取得了良好的疗效。研究者<sup>[23]</sup>通过比较透热电凝、冷凝和半导体激光透巩膜视网膜光凝的实验研究均发现,视网膜作用面积相同时,冷凝术对血-视网膜屏障的破坏作用比光凝大,电凝最大。但光凝之后会引起视网膜色素上皮细胞坏死、变性和炎症,从而造成血-视网膜外屏障破坏,在修复过程中产生不良反应如脉络膜新生血管形成及增殖性玻璃体视网膜病变<sup>[24,25]</sup>。1990年代早期,固体倍频Nd:YAG激光出现,其产生的热凝固效应与氩绿激光相似,其方法简便,痛苦小,组织损伤小。在眼底病治疗方面,激光几乎成了不可缺少的治疗手段。

### 4 展望

封闭视网膜裂孔是治疗视网膜脱离关键,先进和完善的手术器械是提高手术成功率的必备条件。随着学科的不断发展和病变的日益复杂,在视网膜脱离手术中,手术者对电凝、冷凝和光凝的选择使用势必提出更高的要求。

#### 参考文献

1 姚作玉.电凝、羊膜外加压治疗黄斑裂孔性视网膜脱离.中国医师杂志 1999;1(9):48

- 2 田祥, 欧开霞, 秦咏莲. 巩膜层间电凝联合巩膜外加压治疗视网膜脱离. 遵义医学院学报 2000;23(1):17
- 3 孙宝志, 高杰, 王昕华. 透热电凝和巩膜折叠术治疗孔源性视网膜脱离的体会. 黑龙江医学 1997;8(158):14
- 4 方洵晔, 王立新, 田建兰. 直接检眼镜直视下视网膜脱离手术观察. 临床眼科杂志 2005;13(2):175
- 5 王辉, 曾祥云, 唐爱东. 巩膜环扎联合巩膜外冷凝术治疗孔源性视网膜脱离疗效观察. 赣南医学院学报 2003;23(6):623
- 6 霍鸣, 刘文, 罗彤, 等. 视网膜脱离显微镜直视下巩膜外顶压及冷凝术. 眼外伤职业眼病杂志 2003;25(12):820
- 7 张雷, 史椰榄, 陈民高. 手术显微镜直视下视网膜脱离手术疗效分析. 临床眼科杂志 2004;12(3):112
- 8 刘文, 黄素英, 孔玮. 显微镜下视网膜脱离手术. 中国实用眼科杂志 2001;19(4):297
- 9 霍鸣, 靳昆, 李娟. 显微镜直视下巩膜外顶压并冷凝治疗孔源性视网膜脱离的临床研究. 国际眼科杂志 2004;4(2):338
- 10 Zinn KM, Grinblat A, Katzin H. A fixed contact lens retaining ring with its own irrigating system for pars plana vitrectomy. *Ophthalmic Surg* 1980;11(9):599
- 11 Camochiaro PA, Kaden IH, Vidaurri-Leal J, et al. Cryotherapy enhances intravitreal dispersion of viable retinal pigment epithelial cells. *Arch Ophthalmol* 1985;103(3):434
- 12 Jaccoma EH, Conway BP, Campochiaro PA. Cryotherapy causes extensive breakdown of blood-retinal barrier. *Arch Ophthalmol* 1985;103(11):1728
- 13 Scott IU, Murray TG, Flynn HW, et al. Outcomes and complications with giant retinal tear management using perflurontcane. *Ophthalmology* 2002;109(10):1828-1833
- 14 Bloom SM, Brucker AJ. Laser surgery of the posterior segment. Philadelphia: Lippincott-Raven 2000:11
- 15 傅守静. 视网膜脱离诊断治疗学. 北京: 北京科学技术出版社 1999:127-137
- 16 李志敏, 夏园玲, 杨正铭, 等. 巩膜扣带术联合氩激光光凝治疗视网膜脱离. 中华眼科杂志 2001;37(4):278-279
- 17 Barak A, Goldkorn T, Morse LS. Laser induces apoptosis and ceramide production in human retinal pigment epithelial cells. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46(7):2587
- 18 Bi H, Liu L, Wang X, et al. A clinical observation of krypton yellow laser photocoagulation for cystoid macular edema in nonproliferative diabetic retinopathy. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 1999;35(5):366
- 19 Chen XG, He SZ. Gene expression patterns of choroidal neovascularization induced by krypton laser photocoagulation. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2005;41(4):317
- 20 Haller JA, Blair N, de Juan E, et al. Multicenter trial of transscleral diode laser retinopexy in retinal detachment surgery. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1997;95:221-230
- 21 Astasheva IB, Sidorenko EI, Aksenova II. Laser coagulation in the treatment of different-type retinopathy of prematures. *Vestn Oftalmol* 2005;121(2):31
- 22 Azad RV, Lakshminarayana P, Kumar H, et al. Ocular growth pattern in cryotherapy- and laser-treated infants with prethreshold retinopathy of prematurity. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2005;42(3):149
- 23 Bonnet M, Fleury J, Guenoun S, et al. Cryopexy in primary rhegmatogenous retinal detachment: a risk factor for postoperative proliferative vitreoretinopathy? *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmology* 1996;34(12):739
- 24 Jennings T, Fuller T, Vukich JA, et al. Transscleral contract retinal photocoagulation with a 810nm Semiconductor diode laser. *Ophthalmic Surg* 1990;21(7):492
- 25 Arrindell EL, Wu JC, Walf MD, et al. High-resolution magnetic resonance imaging evaluation of blood-retinal barrier integrity following transscleral diode laser treatment. *Arch Ophthalmol* 1995;113(1):95