

# 计算机辅助间接检眼镜成像技术条件下的早产儿视网膜光凝手术模式

项道满, 陈 锋, 周 伟, 张国强, 毛娅妮, 郭 峥

基金项目: 中国广东省科学技术厅基金资助项目 (No. 83036); 中国广州市科学技术局基金资助项目 (No. 2005Z1-E0102)

作者单位: (510623) 中国广东省广州市妇女儿童医疗中心眼科  
作者简介: 项道满, 硕士, 主任, 广东省视光学会斜视弱视专家委员会副主任委员, 广州医学会眼科分会副主任委员, 著有学术专著《儿童眼五官保健》, 获广州市科技进步奖, 研究方向: 斜视与儿童眼科。

通讯作者: 项道满, xiangdm@sohu.com

收稿日期: 2011-03-02 修回日期: 2011-03-13

## Laser photocoagulation treatment model by computer-aided imaging technology of indirect ophthalmoscopy for retinopathy of prematurity

Dao-Man Xiang, Feng Chen, Wei Zhou, Guo-Qiang Zhang, Ya-Ni Mao, Zheng Guo

**Foundation items:** Supported by Guangdong Provincial Science and Technology Department, China (No. 83036); Guangzhou Municipal Bureau of Science and Technology, China (No. 2005Z1-E0102)

Department of Ophthalmology, Guangzhou Children and Women's Medical Center, Guangzhou Medical College, Guangzhou 510623, Guangdong Province, China

**Correspondence to:** Dao-Man Xiang, Department of Ophthalmology, Guangzhou Children and Women's Medical Center, Guangzhou Medical College, Guangzhou 510623, Guangdong Province, China. xiangdm@sohu.com

Received: 2011-03-02 Accepted: 2011-03-13

## Abstract

• **AIM:** To observe and discuss the value of using computer-aided imaging technology of binocular indirect ophthalmoscopy in laser photocoagulation treatment for retinopathy of prematurity (ROP).

• **METHODS:** The clinical data of 58 patients 116 eyes with threshold ROP or prethreshold type I ROP were retrospectively analyzed. Ocular fundus was examined by computer-aided imaging technology of binocular indirect ophthalmoscopy before and after in every operation. Before operation results were used to design the surgery; in operation results were used to detect the missed area after laser photocoagulation, after operation results were for the operation effect recording. The surgery was implemented under surface anesthesia with electrocardio monitoring. The follow-up duration was 3-12 months.

• **RESULTS:** Missed area was found in thirty-six eyes (31.0%) by computer-aided imaging technology of binocular indirect ophthalmoscopy of laser photocoagulation. The

missed area was at once supplemented during surgery. All the eyes which had undergone one time laser photocoagulation had good result after surgery and the disease was controlled. At the end of follow-up duration, there was no unfavorable retinal structural outcome.

• **CONCLUSION:** Computer-aided imaging technology of binocular indirect ophthalmoscopy of laser photocoagulation for ROP can find missed area effectively during the operation. Second-time surgery was avoided by supplement laser photocoagulation in time.

• **KEYWORDS:** computer-aided imaging technology of binocular indirect ophthalmoscopy; retinopathy of prematurity; laser coagulation

Xiang DM, Chen F, Zhou W, *et al.* Laser photocoagulation treatment model by computer-aided imaging technology of indirect ophthalmoscopy for retinopathy of prematurity. *Guoji Yanke Zazhi (Int J Ophthalmol)* 2011; 11(4): 686-688

## 摘要

**目的:** 观察使用计算机辅助双目间接检眼镜成像技术对早产儿视网膜病变 (retinopathy of prematurity, ROP) 进行表面麻醉下光凝手术的效果, 探讨计算机辅助双目间接检眼镜成像技术条件下进行 ROP 光凝手术模式的应用价值。

**方法:** 回顾性研究, 阈值前 1 期及阈值期 ROP 患儿 58 例 116 眼在术前、术中、术后分别使用计算机辅助的双目间接检眼镜成像技术对患儿视网膜进行检查, 术前检查用于设计手术方案, 术中检查用于检测病变区激光治疗的遗漏区, 手术结束时用于记录手术效果。手术在实施心电监护后的表面麻醉下进行。随访 3 ~ 12mo。

**结果:** 本组病例中术中使用计算机辅助双目间接检眼镜成像技术检查可及时发现 36 眼 (31.0%) 存在遗漏区, 立即补充激光治疗。所有 116 眼一次激光治疗后 ROP 病变得到控制。随访结束时所有术眼均未出现视网膜不良结构。

**结论:** 表面麻醉条件下的早产儿视网膜光凝手术过程中, 使用计算机辅助双目间接检眼镜成像技术进行眼底检查, 可及时发现激光遗漏区, 立即补充激光治疗后能够有效避免二次手术。

**关键词:** 计算机辅助间接检眼镜成像技术; 早产儿视网膜病变; 激光光凝

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2011.04.044

项道满, 陈锋, 周伟, 等. 计算机辅助间接检眼镜成像技术条件下的早产儿视网膜光凝手术模式. 国际眼科杂志 2011; 11(4): 686-688

## 0 引言

因早产儿视网膜病变 (retinopathy of prematurity, ROP) 致盲率在中等收入国家呈上升趋势<sup>[1]</sup>。故减少因

ROP 致盲成为我国儿童眼科医生和新生儿科医生面临的巨大挑战。预防 ROP 失明的有效方法是早期发现、早期诊断并且适时干预。目前,治疗 ROP 的可靠方法是视网膜冷冻术或激光视网膜光凝术。我院采用计算机辅助双目间接检眼镜成像技术条件下的早产儿视网膜光凝手术,对 58 例 116 眼 ROP 患儿进行光凝治疗,现将观察结果报告如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 我院 2008-10/2010-07 为 ROP 阈值前病变 1 型和阈值病变者 58 例 116 眼施行计算机辅助间接检眼镜成像技术表面麻醉条件下的早产儿视网膜光凝手术。其中男 32 例,女 26 例,孕周 27~32(平均  $28.65 \pm 1.78$ )wk,出生体重 0.8~2.03(平均  $1.5 \pm 0.43$ )kg。

## 1.2 方法

**1.2.1 ROP 诊断及光凝手术时机** 参照国际 ROP 分类(ICROP)<sup>[2]</sup>和 ROP 早期治疗协作组(ET-ROP)<sup>[3]</sup>的相关规定诊断。ROP 阈值前病变 1 型和阈值病变者 48h 内进行计算机辅助双目间接检眼镜成像技术条件下的早产儿视网膜光凝手术。

**1.2.2 计算机辅助间接检眼镜成像技术条件下的早产儿视网膜光凝手术模式** 术前,置开睑器,先右眼后左眼,由一位具备 ROP 筛查经验的医师在暗室使用双目间接检眼镜(HEINE 双目间接检眼镜 VIEDO OMEGA2C)、30D 透镜,必要时使用巩膜压迫器进行视网膜检查。按后极部、颞侧、鼻侧、上方、下方等方位顺序进行检查。检查开始由另一位助手启动 DVD 数码录像系统(包括视频软件和录像处理软件)开始录像记录,并根据录制图像的清晰度提示检查者及时调整检查距离与角度,以达到最理想的录像效果。根据录像结果设计手术方案。所有患儿由新生儿科医生进行术前评估,术前 3h 禁饮禁食,于术前 30min 以复方托吡酰胺滴眼液散瞳 5 次(每隔 5min 1 次)。手术开始前,4g/L 盐酸奥布卡因眼药,眼结膜表面麻醉。由富有经验的护士固定患儿头部,心电监护下,开始手术。手术采用半导体 532nm 波长激光(美国科医人公司 Lumenis Spretra532),用双目间接检眼镜激光输出系统(激光适配器为美国科医人公司产品,双目间接检眼镜为德国 HEINE 公司产品)对患眼周边视网膜无血管区行激光光凝(图 1)。能量从 200mJ 开始,时间 0.30s,用近融合光斑(每一光斑之间相隔半个光斑距离),光斑强度以视网膜产生灰白反应为宜,后极部视网膜一般可固定患儿头部直接激光光凝,周边部视网膜借助巩膜器固定后激光光凝。光凝手术中再次检查视网膜病变区激光治疗是否存在遗漏区(图 2)。若存在遗漏区,则继续光凝手术,补充激光治疗。若无遗漏区,则结束手术(图 3)。最后,录制资料,记录手术效果。所有录像资料以数码方式储存于计算机内,通过对录像过程中典型眼底图像选择性剪切和保存,用于患儿的跟踪随访。涂典必殊及阿托品眼膏于术眼结膜囊内,包术眼,结束手术。

## 2 结果

**2.1 计算机辅助间接检眼镜成像技术导引下的早产儿视网膜光凝手术情况** 术前记录:阈值前病变 1 型病变 85 眼。阈值期病变 31 眼。I 区病变 35 眼,II 区病变 81 眼。术中记录:存在遗漏区者 36 眼(31.0%),立即补充激光治疗。术后记录:所有术眼激光光斑分布均匀,反应良好。

**2.2 计算机辅助间接检眼镜成像技术导引下的早产儿视网膜光凝手术模式的有效性** 本组病例均为 ROP 阈值前

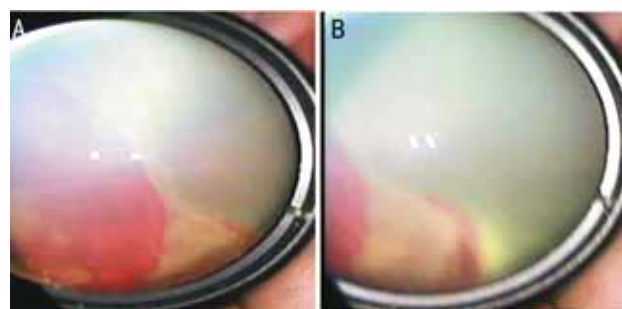


图 1 ROP 手术前无血管灌注区 A:可见大片无血管灌注区,明显嵴形成,红色部位为出血区;B:视野移向视网膜周边部位,就可见到更大范围的无血管灌注区。

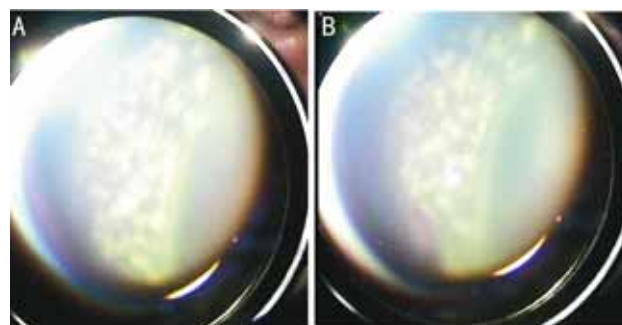


图 2 治疗过程中发现光凝遗漏区 A:激光手术后无血管灌注区内可见均匀分布的激光光斑,但残留周边部激光光凝遗漏区;B:当视野移向视网膜更周边部位,可见更大范围光凝遗漏区。



图 3 手术结束前再次检查,无血管灌注区内布满激光光斑,无光凝遗漏区。

病变 1 型和阈值期病变者,术后随访 3~12mo。术后 3mo 复诊:所有术眼激光光斑反应良好,光凝斑融合形成色素斑块,血管嵴或纤维增殖膜消失,附加病变消退。术后 6mo 复诊:所有术眼均未出现视网膜不良结构后果(包括后极部视网膜脱离、晶状体后纤维血管膜和后极部视网膜皱褶等)。

**2.3 计算机辅助双目间接检眼镜成像技术表面麻醉条件下的早产儿视网膜光凝手术模式的安全性** 患儿术后均会出现不同程度的结膜出血、结膜水肿、甚至角膜轻度水肿。术后所有患儿常规使用典必殊眼膏和阿托品眼膏 1wk,观察发现三种并发症均在 1wk 内消失。未出现急性结膜炎、挫伤、巩膜灼伤、玻璃体积血、眼内炎、眼底出血等局部并发症。

## 3 讨论

目前,晚期 ROP 患儿尽管接受成功的手术治疗能获得视网膜的解剖结构复位,但视功能的恢复仍然非常有限。及时有效的治疗是保证 ROP 患儿获得良好预后,避免儿童盲的关键。现阶段,对于阈值前病变 1 型和阈值病变者受到广泛认可的手术方式主要为视网膜冷冻治疗和

光凝治疗。CYRO-ROP 冷凝研究小组<sup>[4]</sup>研究表明冷凝治疗在早期有较好的效果。但冷冻治疗常需要剪开球结膜,经正在发育的巩膜实施冷凝,易对视网膜、脉络膜和巩膜造成破坏。随后的组织反应较大,术后反应也较重。冷冻治疗的不足之处还表现在需要全身麻醉,不能在直视下进行,有的需要重复治疗,还容易引起眼内积血等并发症<sup>[5]</sup>。CRYO-ROP 的研究结果还表明,冷冻治疗对于Ⅱ区阈值ROP 效果欠佳,不满意率接近90%。作为一种视网膜干预治疗技术,激光视网膜光凝逐渐作为一种与视网膜冷冻治疗同等或者更先进的替代疗法来针对无血管灌注区的病变视网膜<sup>[6]</sup>。相对于冷冻治疗,光凝治疗对Ⅰ区ROP 疗效更好,且可直视操作,操作准确性高,便于重复治疗。并发症如玻璃体积血、眼内炎症反应等也较冷冻治疗少<sup>[7]</sup>。本组病例使用激光光凝治疗后的随访过程中,除发现结膜出血、结膜水肿、角膜轻度水肿外,均未出现急性结膜炎、挫伤、巩膜灼伤、玻璃体积血、眼内炎、眼底出血等并发症。

在ROP 光凝过程中,我们使用计算机辅助的双目间接检眼镜成像系统,采用录像方式,对检查过程进行记录。ROP 患者的病变眼底图像与治疗反应,在术前、术中和术后均可被此系统捕获。手术前,在计算机辅助双目间接眼底镜检查系统下,能够清楚地辨别正常视网膜与未完全血管化的视网膜,有血管区和无血管灌注区,后极部以及周边部的血管行径、后极部血管迂曲扩张程度。有血管区与无血管区之间分界线位置、范围。分界线是否有隆起,隆起处血管是否有增生和血管纤维增殖<sup>[8,9]</sup>。根据记录的图像情况,进行明确的分期分区诊断,根据检查情况讨论并设计出最佳手术方案。

有效避免遗漏区的存在是成功激光光凝手术的关键。激光机所配备的双目检眼镜,光源亮度较低,即使关闭瞄准光,到达视网膜的光线也比较暗,其无录像系统,更无法保存资料。不能全面了解患者视网膜的整体情况,存在病变区激光治疗遗漏的可能性。特别是对于病变面积较大的患者,治疗过程中容易在视网膜的颞上、颞下方产生光凝遗漏区,如不能及时发现,当遗漏区达到一定面积时可能无法控制病变发展,以至于需要二次手术。术中使用计算机辅助双目间接眼底镜检查技术,可以及时检查激光治疗反应与设计是否一致、了解光斑的疏密程度及是否存在遗漏区,及时使用激光双目间接检眼镜针对遗漏区进行补充光凝治疗,可防止因存在较大面积的光凝遗漏区而产生的病变无法控制的后果。

本组病例中所有116眼一次激光治疗后ROP 病变得

到控制,且术后随访观察中均未出现视网膜不良结构。我们分析所有患儿均为ROP 阈值前病变1型和阈值病变者,这样的病变程度及时进行手术为术后较好的预后创造了先决条件,手术过程中对无血管灌注区的准确的光凝,杜绝遗漏区的出现是保证手术治疗成功的关键。本组中,术中运用使用计算机辅助的双目间接检眼镜成像技术检查存在遗漏区者36眼(31.0%),立即补充激光治疗,提高了手术质量。

对于采用RetcamⅡ开展早产儿视网膜病变手术的单位,使用RetcamⅡ可以很好地进行术前、术中检查和术后复诊。但对于年龄较大无法配合使用RetcamⅡ检查的患儿,手术后复诊,也可采用计算机辅助的双目间接检眼镜下成像技术检查。同时,可以更容易保存手术资料,既便于在患儿复诊时参考,也保存了宝贵的学术资料,便于提高诊疗技术。

#### 参考文献

- 1 Gilbert C, Rahi J, Eckstein M, et al. Retinopathy of prematurity in middle-income countries. *Lancet* 1997;350(5):12-14
- 2 An international classification of retinopathy of prematurity. The Committee for the in of Retinopathy of Prematurity. *Arch Ophthalmol* 1984;102(8):1130-1134
- 3 Early Treatment For Retinopathy of Prematurity Cooperative Group. Revised indications for the treatment of retinopathy of Prematurity: results of the early treatment for retinopathy of prematurity randomized trial. *Arch Ophthalmol* 2003;121(12):1684-1694
- 4 Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group. Multicenter trial of cryotherapy for retinopathy of prematurity. One-year outcome-structure and function. *Arch Ophthalmol* 1990;108(10):1408-1416
- 5 Ng EY, Connolly BP, McNamara JA, et al. A comparison of laser photocoagulation with cryotherapy for threshold retinopathy of prematurity at 10 years: Part 1. Visual function and structural outcome. *Ophthalmology* 2002;109(5):928-935
- 6 White JE, Repka MX. Randomized comparison of diode laser photocoagulation versus cryotherapy for threshold retinopathy of prematurity:3-year outcome. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1997;34(2):83-87
- 7 Hunter DG, Repka MX. Diode laser photocoagulation for Threshold retinopathy of prematurity:a randomized study. *Ophthalmology* 1993;100(2):238-244
- 8 项道满,陈锋,毛妮妮,等.计算机辅助间接检眼镜下正常早产儿眼底与早产儿视网膜病变的特征观察. *中华眼底病杂志* 2008;24(1):26-29
- 9 项道满,周伟,陈锋,等.间接检眼镜眼底成像技术支持下的早产儿视网膜病变筛查研究. *中华围产医学杂志* 2009;12(4):289-292