

# 眼外肌术后眼前段缺血的研究进展

张晓慧<sup>1</sup>, 王宁<sup>2</sup>, 李恒<sup>1,2</sup>

引用: 张晓慧, 王宁, 李恒. 眼外肌术后眼前段缺血的研究进展. 国际眼科杂志 2020;20(12):2096-2099

作者单位:<sup>1</sup>(563000)中国贵州省遵义市,遵义医科大学;  
<sup>2</sup>(629000)中国四川省遂宁市中心医院眼科中心

作者简介: 张晓慧, 毕业于川北医学院, 在读硕士研究生, 住院医师, 研究方向: 斜弱视。

通讯作者: 李恒, 毕业于遵义医科大学, 硕士, 硕士研究生导师, 主任医师, 遂宁市中心医院眼科中心主任, 研究方向: 小儿眼病、斜弱视、眼底病. liheng1-1@163.com

收稿日期: 2020-03-19 修回日期: 2020-11-04

## 摘要

眼前段缺血(anterior segment ischemia, ASI)是眼外肌手术后罕见而严重的并发症, 临床表现复杂, 易被误诊, 如不及时治疗, 可能导致视力丧失等致盲性后果。本文主要对眼外肌术后 ASI 的概念、临床表现、发生机制、高危因素、诊断治疗等方面做一综述, 以提高大家对 ASI 的认识, 并在临床工作中尽量减少或避免 ASI 的发生。

关键词: 眼外肌手术; 眼前段缺血; 睫状前动脉

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2020.12.17

## Research progress of anterior segment ischemia after extraocular muscle surgery

Xiao-Hui Zhang<sup>1</sup>, Ning Wang<sup>2</sup>, Heng Li<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Zunyi Medical University, Zunyi 563000, Guizhou Province, China; <sup>2</sup>Eye Center, Suining Central Hospital, Suining 629000, Sichuan Province, China

Correspondence to: Heng Li. Zunyi Medical University, Zunyi 563000, Guizhou Province, China; Eye Center, Suining Central Hospital, Suining 629000, Sichuan Province, China. liheng1-1@163.com

Received: 2020-03-19 Accepted: 2020-11-04

## Abstract

• Anterior segment ischemia (ASI) is a rare but serious complication after extraocular muscle surgery. Due to its complex clinical manifestations, it is easy to be misdiagnosed. If not treated in time, it may lead to blindness such as vision loss. This paper mainly reviews the concept, clinical manifestations, pathogenesis, risk factors, diagnosis and treatments of ASI after extraocular muscle surgery, so as to improve people's understanding of ASI and minimize or avoid the occurrence of ASI in clinical work.

• KEYWORDS: extraocular muscle surgery; anterior segment ischemia; anterior ciliary arteries

Citation: Zhang XH, Wang N, Li H. Research progress of anterior segment ischemia after extraocular muscle surgery. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2020;20(12):2096-2099

## 0 引言

眼外肌是眼球外一组重要的肌肉组织, 它们的解剖和功能是否正常, 将直接影响我们双眼的外观、运动、甚至立体视功能。临床上的绝大部分眼位偏斜需要通过眼外肌的手术来达到矫正眼位的目的。不同的眼外肌内附着有数量不等的睫状前动脉(anterior ciliary arteries, ACAs), 眼前段的血液供应主要来自于 ACAs<sup>[1]</sup>。我们进行眼外肌手术时, 如果损伤了 ACAs, 必然导致眼前段的血供减少, 当眼前段缺血达到严重程度, 可以导致视力丧失、眼球萎缩等不良后果<sup>[2]</sup>。因此, 提高眼外肌术后眼前段缺血(anterior segment ischemia, ASI)的认识很有必要。本文就眼外肌术后 ASI 的研究进展作如下综述。

## 1 ASI 的概念

眼前段是指睫状环与脉络膜交界处以前的眼球诸多结构的统称, 包括角膜、前部巩膜、虹膜、睫状体、晶状体和前后房间隙, 血供来源于睫状后长动脉和 ACAs。每只眼眼外肌包括上、下、内、外 4 条直肌和上、下 2 条斜肌, 其中外直肌只有一条 ACA, 其余直肌都有两条 ACAs, 4 条直肌的 7 支 ACAs 提供了眼前段 70%~80% 的血供<sup>[1]</sup>。但有研究发现各条外直肌中 ACAs 往往不只 2 条, 在走行上也有差异<sup>[3-4]</sup>。眼外肌手术时直肌的离断会使眼前段血供减少, 若超出机体代偿范围, 眼前段会出现不同程度的缺血表现。ASI 是与主动脉弓综合征、颈动脉海绵窦瘘、急性闭角型青光眼、放射治疗、眼带状疱疹、风疹视网膜脱离、镰状细胞病等多种疾病有关的综合征, 是眼外肌手术切断直肌或视网膜脱离手术后的严重并发症<sup>[5]</sup>。

## 2 ASI 的临床表现

眼前段缺血程度因眼外肌中 ACAs 离断的数量不同, 临床表现复杂而无特异性, 易被误诊为术后炎症反应、眼内炎、继发性青光眼等疾病<sup>[6]</sup>。轻度 ASI, 患者可无明显临床表现, 或仅表现为少量房水细胞、蛋白渗出, 虹膜纹理不清, 角膜轻度水肿; 虹膜荧光素血管造影(iridofluorescein angiography, IFA)表现为虹膜血管充盈延迟; 眼前段循环可由周围血流的代偿、侧支循环的建立而恢复, 不会对人体产生永久性损伤。中度 ASI, 患者多于术后 24~48h 出现术眼疼痛, 伴视力下降, 结膜充血水肿, 角膜混浊, 房水大量炎性细胞、闪辉, 瞳孔变形, 对光反射迟钝, 晶状体前部沉着物; IFA 提示虹膜呈扇形低灌注区。严重 ASI 者, 缺血超出了机体代偿能力而致角膜溃疡, 瞳孔强直性散大, 前房积血, 不及时治疗最后可能出现虹膜后粘连、虹膜萎缩、虹膜新生血管、永久性瞳孔变形、青光

眼或白内障,以及低眼压或眼球萎缩,视力永久性丧失等严重后果<sup>[5]</sup>。ASI 时虹膜睫状体的病理改变,轻者仅为组织细胞的水肿变性,细胞脱落,胞浆内糖原颗粒减少,线粒体肿胀,内质网扩张等;重度缺血时大量炎细胞浸润,细胞崩解坏死,最后组织萎缩<sup>[7]</sup>。为进一步加强对 ASI 的认识,根据 ASI 的严重程度将其分为四级:一级:患者无症状,虹膜灌注减少。二级:患者无症状,虹膜灌注减少;裂隙灯检查见短暂时瞳孔不规则,瞳孔边缘变平。三级:患者有畏光症状,伴葡萄膜炎和明显瞳孔体征。四级:患者有疼痛和视力下降,合并角膜病变,葡萄膜炎以及低眼压等表现<sup>[8]</sup>。

### 3 眼外肌术后 ASI 的发生机制

为明确 ASI 的发生与眼外肌手术的关系,李艳娜等<sup>[9]</sup>通过动物实验发现,直接切断内外直肌,术后无缺血表现;同时切断上下直肌,术后出现轻度缺血表现;同时行内外直肌+上或下直肌手术,或同时行四条直肌的手术,术后均有重度缺血表现。Abbas 等的实验也发现在不保留 ACA 的情况下,同一眼一次性切断 2 条垂直肌或者 3 条、4 条直肌 ASI 的发生率分别为 9.5%、31% 和 50%,随切断直肌数目的增加而显著增加<sup>[10]</sup>。Shailja 等通过回顾性分析发现,ASI 的发生并不完全取决于局部血流量的早期变化,与晚期组织对缺血代偿反应差异也有关,周围血流的代偿、侧支循环的建立可使眼前端循环恢复<sup>[11]</sup>。近年来,越来越多的斜视手术在显微镜下完成,与传统手术相比,显微镜下操作,术中可有效分离和保留 ACAs,避免血管损伤,减少出血和组织过度创伤,对于眼外肌术后发生 ASI 具有危险因素及一次行 2 条以上直肌手术的患者或需要行二次手术的患者,能最大程度减少 ASI<sup>[12]</sup>。潘美华等<sup>[13]</sup>于显微镜下对 100 例共同性水平斜视患者的 ACAs 进行分离并保留,约 98.1% 外直肌和 93.4% 内直肌血管被成功保留。另一种预防眼前段缺血的 Hummelsheim 手术,目前特别用于外展神经麻痹性斜视手术,可在显微镜下分离上、下直肌颞侧端 ACAs,将附着在上、下直肌颞侧半肌纤维固定在外直肌腱处<sup>[14-15]</sup>。研究发现接受眼外肌切除手术的患者,术后出现 ASI 的发病率高(66%);而行眼外肌折叠术的患者术后出现 ASI 的发病率低(12.5%)<sup>[16]</sup>;且肌肉折叠缩短术较切断缩短术手术时间短,术中出血量少,术后充血时间短,手术并发症少<sup>[17]</sup>。不少研究均证实采用肌肉折叠术或可调节的眼外肌转位术,能减少 ASI 发生的风险<sup>[18-20]</sup>。在原发性斜视手术中,可结合前段光学相干断层扫描成像技术(anterior segment optical coherence tomography, AS-OCT)对眼外肌进行定位,使得手术更精确,减少手术创伤,降低 ASI 发生的风险<sup>[21]</sup>。综上所述,ASI 的发生主要与切断与眼外肌同行的 ACAs,导致眼前段血供减少有关,而切断直肌数目越多,发生 ASI 的几率就越大,以及离断垂直肌较水平肌更容易发生 ASI;而显微镜下分离保留 ACAs,肌肉折叠术, Hummelsheim 术等避免切断 ACAs 的手术方式均可减少 ASI 的发生率。

### 4 眼外肌术后 ASI 的高危因素

研究发现 ASI 的发生不仅与切断直肌数量、直肌位置、不同直肌的组合有关,还与一些危险因素相关。李尖<sup>[22]</sup>的研究发现对于视网膜脱离行巩膜环扎术者可因直

肌被离断、术中直肌牵引缝线压迫及术后硅胶条和环扎带压迫可使眼前段血供减少发生 ASI。Jesse 等报道了 1 例甲状腺功能亢进斜视患者行下直肌和内直肌的切除术后同时发生 ASI 和眼内炎<sup>[6]</sup>。眼内炎和 ASI 都是斜视手术非常罕见的并发症,可能每个过程都是独立发生的,但更有可能的是一个过程增强了另一个过程;作者认为可能是炎症诱导的血栓形成堵塞血管引起眼前段供血不足,甲状腺功能亢进及眼部疾患也是 ASI 的危险因素。1 例鼻咽癌放疗后双眼外展神经麻痹性斜视患者行内直肌后退、外直肌截短术后发生 ASI,作者认为相关眼的放射治疗是 ASI 的一个危险因素<sup>[23]</sup>。有学者认为角膜缘切口斜视手术会切断角膜缘血管网,术后 ASI 的几率增加,而微创斜视技术可减少 ASI 的发生<sup>[24]</sup>。1 例 46 岁外伤性外展神经麻痹患者经角膜缘切口(Hummelsheim 术式)行左内直肌后退,左上、下直肌分离肌腱移位至外直肌止点,术后 1d 发生 ASI,患者患有高血压,作者认为这可能是 ASI 发生的一个危险因素<sup>[25]</sup>。有学者认为两次手术时间间隔为 6wk~6mo,待眼前段供血侧支循环重新建立后再行下一次手术,但 1 例 46 岁右眼外伤性外展神经麻痹性内斜视患者在接受第一次斜视手术(内直肌后退)10mo 后再次手术(上、下直肌移位术)后 1d 仍发生 ASI,故对于有危险因素的患者两次安全手术间隔时间并不一定<sup>[26]</sup>。患者高龄、既往直肌手术史和眼部手术史(如视网膜脱离行巩膜环扎术)、动脉粥样硬化、高血压、糖尿病、高黏滞综合征、镰刀状细胞性贫血、白血病、涡静脉阻塞、Graves 眼病、角膜缘切口、术眼放疗病史等均是眼外肌手术后发生 ASI 的高危因素<sup>[27]</sup>。

### 5 ASI 的诊断及治疗进展

ASI 的临床表现复杂,缺乏诊断特异性,有时仅根据临床表现难以确诊,IFA 检查可协助诊断,典型者表现为被切断肌肉邻近象限的虹膜弥漫性荧光素渗漏或虹膜血管充盈缺损。而 IFA 只适用于虹膜色素较浅的患者,而在虹膜吲哚菁绿血管造影(indocyanine green angiography, ICGA)中 ICG 作为一种蛋白结合分子能够在不被色素覆盖的波长范围发出荧光,具有较好的色素上皮穿透性,可以非常精确地评估虹膜低灌注,有助于 ASI 的诊断<sup>[28-29]</sup>。近期有研究发现,AS-OCTA 也有助于 ASI 的诊断。将 AS-OCTA 与虹膜 ICGA 和 IFA 对于不同颜色的虹膜成像进行对比,发现使用 AS-OCTA 观察到的可见虹膜血管明显多于 IFA 和 ICGA,且快速无创,是一种可定量和定性评估 ASI 的技术。但 AS-OCTA 不能检测染料的延迟、浸渍及渗漏。加上眼球震颤、固定不充分等因素可产生运动伪影,使得 AS-OCTA 的图像质量可能低于 IFA 和 ICGA<sup>[30-32]</sup>。

ASI 大多发生于眼外肌手术后 1~2d,据患者 ASI 严重程度不同、是否正确诊断和及时有效的治疗,其病程长短及预后效果不一。1 例右眼外伤性外展神经麻痹患者出现内斜视及复视,眼外肌术后第 1d,出现角膜水肿、后弹性层皱褶、轻度低眼压、前房有 3+细胞、瞳孔不规则散大、视力下降,考虑诊断为 ASI。开始用地塞米松滴眼液(16 次/d)、盐酸环戊通滴眼液(3 次/d)和口服氟可龙(20mg,3 次/d)治疗,1wk 后角膜水肿消退,前房无细胞,

视力提高,眼压正常,但瞳孔不规则持续存在。在1mo的疗程中逐渐停用口服氟可龙和外用地塞米松,患者视力提高至1.0,复视完全消失,术后1mo除瞳孔不规则外无其他病理体征<sup>[26]</sup>。Ganesh等<sup>[33]</sup>对于1例眼外肌术后出现ASI(3级)患者,予以1%醋酸泼尼松龙滴眼液(1次/h),2%后马托品滴眼液(2次/d),地塞米松(4mg,2次/d,静脉注射),泼尼松口服(30mg,1次/d),3wk后逐渐减量。术后1wk,症状有所好转。1mo后,缺血症状消失,但瞳孔反应迟缓。术后2mo,虹膜血管出现扇形中断。李宪武<sup>[34]</sup>对1例ASI患者予以1%阿托品散瞳、强的松龙结膜下注射及0.1%地塞米松点眼,病情仍继续发展,加强的松口服,复方丹参静脉滴注,并予以5%生理盐水和50%葡萄糖点眼。此后病情逐渐好转,至术后17d,仅余留少许色素性KP,视力恢复至1.0。随访1a,色素性KP吸收,其余均无异常。所以对于ASI的治疗,可考虑局部使用糖皮质激素滴眼液或结膜下注射消炎,睫状肌麻痹剂散瞳减少虹膜粘连,高渗滴剂减少角膜水肿,血管扩张剂舒张血管,低分子右旋糖苷静滴,增加前端灌注,改善微循环,拆除外侧固定缝线<sup>[35]</sup>,巩膜环扎松解<sup>[22]</sup>等,如病情严重,可全身使用糖皮质激素<sup>[8,22,33-35]</sup>,如存在全身性激素使用禁忌证的患者可采用高压氧治疗(hyperbaric oxygen therapy, HBOT),能迅速提高血液血氧含量,改善组织缺氧状态,刺激新生血管的产生,减弱缺血的炎症反应。但使用HBOT时,应当注意时间及压力,适宜的时间及压力可减少副作用的产生。有文献报道HBOT可使小动脉、小静脉强烈收缩,导致视野缺损、视功能损害、近视加重、加速核性白内障的发展、继发血管增生性视网膜病变等并发症<sup>[36-38]</sup>。因此目前使用高压氧治疗ASI存在一定争议。仍需进一步完善相关试验以证实。当遇见临床表现复杂或合并其他疾病的ASI患者,可结合虹膜IFA、ICGA及AS-OCTA检查协助诊断,并根据患者个体差异及ASI的严重程度而制定个性化治疗方案,帮助患者病情恢复。

## 6 展望

在一次眼外肌手术时,离断1条直肌或2条水平肌不会出现ASI,而2条垂直肌、3条及以上的直肌同时离断会加大ASI的发生率,但因患者的个体化差异,特别是具有高危因素者,可能离断更少的肌肉也会引发ASI。所以对于具有高危因素及一次需要离断多条肌肉者,可在显微镜下分离保留ACAs,及采用眼外肌折叠术、Hummelsheim术来避免切断ACAs;有条件时术前作虹膜IFA或AS-OCTA了解眼前段血液供应情况,做好术前评估,完善手术方案,减少ASI的发生率<sup>[39]</sup>。如若眼外肌术后发生了ASI,应及时发现并给予有效治疗,可避免视力丧失等不良结果。

## 参考文献

- 1 杨培增, 范先群. 眼科学. 第9版. 北京: 人民卫生出版社 2018; 15-19
- 2 Pineles SL, Chang MY, Oltra EL, et al. Anterior segment ischemia: etiology, assessment, and management. *Eye (Lond)* 2018; 32(2): 173-178
- 3 林巧雅, 谭德炎, 褚仁远. 眼外肌睫状前血管的解剖. *解剖学杂志* 2006; 29(5): 651-652
- 4 曹焕军, 鞠学红, 朱世杰, 等. 眼球直肌动脉的显微解剖及临床意义. *潍坊医学院学报* 2000; 22(2): 96-98

- 5 宫月荣. 兔眼睫状后长动脉结扎致眼前节缺血综合征实验观察. *山东大学* 2006
- 6 Smith JM, Hwang RY, Siringo F, et al. Concurrent endophthalmitis anterior segment ischemia after strabismus surgery. *Retin Cases Brief Rep* 2017; 11(2): 148-151
- 7 李珍, 董松梅, 章应华, 等. 实验性眼直肌内血管显微分离及眼前段病理学观察. *第一军医大学学报* 2002; 22(4): 354-356
- 8 Abraham OB, Rodrigo EEO, Verónica ETT, et al. Anterior segment ischemia and strabismus surgery: from the anatomy to the clinic. *Revista Argentina de Anatomía Clínica* 2015; 7(1): 44-51
- 9 李艳娜, 麦光焕, 余新平, 等. 直肌睫状前血管的分离和保留对兔眼前段缺血综合征的预防作用. *中华眼科杂志* 2004; 40(10): 663-669
- 10 Bagheri A, Tavakoli M, Torbati P, et al. Natural course of anterior segment ischemia after disinsertion of extraocular rectus muscles in an animal model. *J AAPOS* 2013; 17(4): 395-401
- 11 Tibrewal S, Kekunnaya R. Risk of Anterior Segment Ischemia Following Simultaneous Three Rectus Muscle Surgery: Results from a Single Tertiary Care Centre. *Strabismus* 2018; 26(2): 77-83
- 12 李添天. 显微镜下睫状血管分离在斜视手术中的应用. *中国现代药物应用* 2020; 14(1): 96-97
- 13 潘美华, 杨梅, 谢仁艺. 新型睫状前血管保留术在常规显微斜视手术中的应用. *中华显微外科杂志* 2018; 41(6): 598-600
- 14 曹嵘, 李淑珍. 外直肌麻痹显微手术的临床观察. *中华显微外科杂志* 2011; 34(4): 340-342
- 15 Hendler K, Pineles SL, Demer JL, et al. Adjustable augmented rectus muscle transposition surgery with or without ciliary vessel sparing for abduction deficiencies. *Strabismus* 2014; 22(2): 74-80
- 16 Oltra EZ, Pineles SL, Demer JL, et al. The effect of rectus muscle recession, resection and plication on anterior segment circulation in humans. *Br J Ophthalmol* 2015; 99(4): 556-560
- 17 顾守闯. 内直肌折叠缩短术与截除缩短术的疗效比较. *现代临床医学* 2019; 45(2): 131-134
- 18 Laria C, Piñero DP. Adjustable muscle plication: a new surgical technique for strabismic patients with high risk for anterior segment ischemia. *Int J Ophthalmol* 2015; 8(4): 839-842
- 19 Chaudhuri Z, Demer JL. Surgical outcomes following rectus muscle plication: a potentially reversible, vessel-sparing alternative to resection. *JAMA Ophthalmol* 2014; 132(5): 579-585
- 20 Sonwani P, Amitava AK, Khan AA, et al. Plication as an alternative to resection in horizontal strabismus: A randomized clinical trial. *Indian J Ophthalmol* 2017; 65(9): 853-858
- 21 Rossetto JD, Cavuoto KM, Allemann N, et al. Accuracy of Optical Coherence Tomography Measurements of Rectus Muscle Insertions in Adult Patients Undergoing Strabismus Surgery. *Am J Ophthalmol* 2017; 176: 236-243
- 22 李尖. 环扎术后眼前段缺血的原因和治疗方法探讨. *眼外伤职业眼病杂志* 2003; 25(6): 414
- 23 Yip WW, Yu CB, Fan DS, et al. Anterior segment ischemia after two-muscle surgery in a patient with radiation-treated nasopharyngeal carcinoma. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2008; 45(1): 40-42
- 24 Gupta P, Dadeya S, Kamlesh. Comparison of Minimally Invasive Strabismus Surgery (MISS) and Conventional Strabismus Surgery Using the Limbal Approach. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2017; 54(4): 208-215
- 25 Bansal RK, Bamotra RK. Anterior segment ischemia following Hummelsheim procedure in a case of sixth nerve palsy. *Indian J Ophthalmol* 2015; 63(6): 543-544

- 26 Göçmen ES, Atalay Y, Evren Kemer Ö, *et al.* Anterior Segment Ischemia after Strabismus Surgery. *Turk J Ophthalmol* 2017;47(1):47-51
- 27 Wan MJ, Hunter DG. Complications of strabismus surgery: incidence and risk factors. *Semin Ophthalmol* 2014;29(5-6):421-428
- 28 Chan TK, Rosenbaum AL, Rao R, *et al.* Indocyanine green angiography of the anterior segment in patients undergoing strabismus surgery. *Br J Ophthalmol* 2001;85(2):214-218
- 29 Pirie CG, Alario A. Use of indocyanine green and sodium fluorescein for anterior segment angiography in ophthalmologically normal cats. *Am J Vet Res* 2015;76(10):897-903
- 30 Inal A, Yilmaz I, Ocak OB, *et al.* Optical Coherence Tomography Angiography: Are There Any Changes in Measurements After Strabismus Surgery? *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2019;56(2):95-100
- 31 Zett C, Stina DMR, Kato RT, *et al.* Comparison of anterior segment optical coherence tomography angiography and fluorescein angiography for iris vasculature analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2018;256(4):683-691
- 32 Velez FG, Davila JP, Diaz A, *et al.* Association of Change in Iris Vessel Density in Optical Coherence Tomography Angiography With Anterior Segment Ischemia After Strabismus Surgery. *JAMA Ophthalmol* 2018;136(9):1041-1045
- 33 Ganesh S, Ramakrishna SH. A Rare Case of Anterior Segment Ischemia Following Wright's Modification of the Hummelsheim Procedure for Total Lateral Rectus Muscle Palsy. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2019;56:e53-e56
- 34 李宪武. 离断直肌二条以下致眼前节缺血二例. *昆明医学院学报* 1991;12(2):65-66
- 35 Vijayalakshmi P, Muralidhar R, Shetty S, *et al.* Resolution of anterior segment ischemia after the removal of lateral fixation sutures. *J AAPOS* 2008;12(5):531-532
- 36 李佳霖, 栾洁. 高压氧治疗致眼部损伤及其防治的研究进展. *东南大学学报(医学版)* 2014;33(2):210-214
- 37 Heyboer M 3rd, Sharma D, Santiago W, *et al.* Hyperbaric Oxygen Therapy: Side Effects Defined and Quantified. *Adv Wound Care (New Rochelle)* 2017;6(6):210-224
- 38 Evanger K, Vaagbø G, Haugen OH. Short-term effects on ocular variables immediately after hyperbaric oxygen exposures. *Undersea Hyperb Med* 2018;45(4):395-402
- 39 Kaeser PF, Klainguti G. Anterior segment angiography in strabismus surgery. *Klin Monbl Augenheilkd* 2012;229(4):362-364