

外路微导管辅助的小梁切开术治疗中晚期原发性先天性青光眼

孙娜, 刘建荣, 王伟伟, 王双梅, 杨欣

引用: 孙娜, 刘建荣, 王伟伟, 等. 外路微导管辅助的小梁切开术治疗中晚期原发性先天性青光眼. 国际眼科杂志 2022; 22(11): 1896-1899

基金项目: 陕西省创新人才推进计划项目 (No.2018KJXX-091)
作者单位: (710004) 中国陕西省西安市人民医院 (西安市第四医院) 陕西省眼科医院 西安交通大学附属广仁医院
作者简介: 孙娜, 硕士, 主治医师, 研究方向: 青光眼、眼底病。
通讯作者: 刘建荣, 本科, 主任医师, 西安市人民医院青光眼中心主任, 研究方向: 青光眼, 白内障. luludandan991125@126.com
收稿日期: 2022-02-15 修回日期: 2022-10-12

摘要

目的: 评估外路微导管辅助的小梁切开术治疗中晚期原发性先天性青光眼的疗效。

方法: 回顾性研究。纳入 2018-08/2019-11 在西安市第四医院收治的行外路微导管辅助的小梁切开术治疗中晚期原发性先天性青光眼患儿 20 例 22 眼。随访 12mo, 观察手术前后眼压、使用降眼压药物数量、角膜直径、视神经杯盘比、并发症。

结果: 平均眼压术前为 33.4 ± 9.1 mmHg, 末次随访时为 14.4 ± 5.2 mmHg ($P < 0.001$), 术前使用降眼压药物为 2(2, 4) 种, 术后 12mo 为 0(0, 2) 种 ($P < 0.001$)。角膜直径术前为 13.34 ± 0.89 mm, 术后 12mo 为 13.27 ± 0.78 mm ($P > 0.05$)。术前视神经杯盘比为 0.85 ± 0.17 , 术后 12mo 为 0.84 ± 0.16 ($P > 0.05$)。所有患者均未发生严重手术并发症。

结论: 外路微导管辅助的小梁切开术治疗中晚期原发性先天性青光眼安全有效。

关键词: 外路微导管辅助的小梁切开术; 原发性先天性青光眼; 眼压

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2022.11.26

Treatment of ab - externo microcatheter - assisted trabeculotomy in moderate and advanced primary congenital glaucoma

Na Sun, Jian-Rong Liu, Wei-Wei Wang, Shuang-Mei Wang, Xin Yang

Foundation item: Shaanxi Province Innovation Support Plan (No. 2018KJXX-091)

Xi'an People's Hospital (Xi'an Fourth Hospital); Shaanxi Eye Hospital; Guangren Hospital Affiliated to Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Jian-Rong Liu. Xi'an People's Hospital (Xi'an Fourth hospital); Shaanxi Eye Hospital; Guangren Hospital

Affiliated to Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, Shaanxi Province, China. luludandan991125@126.com
Received: 2022-02-15 Accepted: 2022-10-12

Abstract

• AIM: To evaluate the effectiveness of ab - externo microcatheter - assisted trabeculotomy (MAT) in moderate and advanced primary congenital glaucoma (PCG).

• METHODS: A retrospective study. A total of 20 children (22 eyes) with PCG who were admitted to Xi ' an Fourth Hospital from August 2018 to November 2019 underwent ab - externo MAT. The follow - up is 12mo. The intraocular pressure (IOP), numbers of IOP - lowering drugs, corneal diameter, the cup / disk ratio (C / D ratio) of optic nerve and postoperative complications were observed.

• RESULTS: The mean preoperative IOP was 33.4 ± 9.1 mmHg, while it was 14.4 ± 5.2 mmHg at the last follow - up ($P < 0.001$). The median of IOP - lowering drugs used before surgery was 2 (2, 4), and it was 0 (0, 2) at 12mo after surgery ($P < 0.001$). The preoperative corneal diameter was 13.34 ± 0.89 mm, and it was 13.27 ± 0.78 mm at 12mo after surgery ($P > 0.05$). The preoperative C / D ratio of optic nerve was 0.85 ± 0.17 , and it was 0.84 ± 0.16 at 12mo after surgery ($P > 0.05$). There were no severe complications occurred in all patients.

• CONCLUSION: Ab - externo MAT is effective and safe in the treatment of moderate and advanced PCG.

• KEYWORDS: ab - externo microcatheter - assisted trabeculotomy; primary congenital glaucoma; intraocular pressure

Citation: Sun N, Liu JR, Wang WW, et al. Treatment of ab - externo microcatheter - assisted trabeculotomy in moderate and advanced primary congenital glaucoma. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2022; 22(11): 1896-1899

0 引言

原发性先天性青光眼 (primary congenital glaucoma, PCG) 是儿童青光眼的主要类型之一, 其主要病因为房角发育异常或小梁网发育异常。原发性先天性青光眼以手术治疗为主, 房角切开术及小梁切开术是原发性先天性青光眼治疗的主要手术方式。房角切开术要求角膜透明, 不适合角膜水肿混浊患儿, 且该术式对术者的手术技巧要求较高。因此小梁切开术是多数临床医生首选手术方式。传统的小梁切开术存在不是直视房角操作, 可能找不到 Schlemm 管, 切开范围有限, 易误入前房或脉络膜上腔等

缺点。微导管辅助的小梁切开术利用发光微导管,具有准确定位 Schlemm 管,及早发现错位、迷路,可 360° 切开小梁组织等优点,近年来逐渐应用于原发性先天性青光眼,获得了较高的手术成功率^[1]。中晚期原发性先天性青光眼患儿解剖结构明显变异,眼底存在明显青光眼视神经改变,往往有不可逆的视觉功能受损,手术难度更大,手术成功率及远期治疗效果要求更高。本研究回顾分析外路微导管辅助的小梁切开术(ab-externo microcatheter-assisted trabeculotomy, MAT)在治疗中晚期原发性先天性青光眼中的疗效及安全性。

1 对象和方法

1.1 对象

回顾性研究。纳入 2018-08/2019-11 在西安市第四医院收治的行外路微导管辅助的小梁切开术治疗中晚期原发性先天性青光眼患儿 20 例 22 眼。纳入标准:(1)符合原发性先天性青光眼诊断标准;(2)单纯房角发育不良,不伴有其他眼部发育异常;(3)眼压>21mmHg,且有以下至少一项临床表现:角膜扩张、Habb 纹、眼轴增长、眼底检查青光眼性视杯扩大^[2]。排除标准:(1)合并其他眼部病变或全身系统病变的继发性儿童青光眼;(2)接受过非抗青光眼手术的患眼;(3)不能按时随访者;(4)眼底无青光眼视神经改变的早期原发性先天性青光眼患儿。本研究经本院伦理委员会批准,符合《赫尔辛基宣言》,所有患儿监护人均知情同意。

1.2 方法

1.2.1 手术方法

所有手术为同一术者完成。参照中华医学会眼科学分会青光眼学组 2017 年修订的专家共识^[3],全身麻醉下手术,做上方或颞侧结膜切口,做单层或两层巩膜瓣,浅层巩膜瓣大小 4mm×4mm,深层巩膜瓣大小约 3mm×2mm,透见脉络膜组织,将巩膜瓣向角膜缘剖切至 Schlemm 管,纵向切开 Schlemm 管外壁,将发光微导管插入 Schlemm 管的断端,顺 Schlemm 管走行,根据微导管头端的闪烁指示灯判断其是否在 Schlemm 管腔内,直至对侧断端穿出。前房内注入适量黏弹剂,夹住微导管的末端,牵拉切开 Schlemm 管内壁。切开时有一定阻力,并多伴有出血。当微导管穿通遇到阻力或迷路时,可少许回退微导管再行穿行,阻力过大者可自 Schlemm 管切口对侧断端重新插入微导管,若微导管已经走行>180°,可在阻力处取出微导管,切开穿通区的 Schlemm 管,最后缝合巩膜瓣及结膜瓣,前房出血过多者可冲洗前房。

1.2.2 术后处理

术后给予妥布霉素地塞米松滴眼液点眼每日 4 次,2wk 后改为氟米龙滴眼液点眼每日 4 次,持续 2wk。普拉洛芬滴眼液点眼每日 4 次,持续 4wk,2%硝酸毛果芸香碱滴眼液点眼,每日 3 次,持续 3~4mo。

1.2.3 观察指标

术后随访 12mo。术前,术后 1d,1、3、6、12mo 使用 Icare 眼压计在安静状态下测眼压 6 次取平均值,婴幼儿在喂奶或入睡时检查,对不能配合的患儿使用低剂量的 10%水合氯醛镇静(30~40mg/kg)。术前、术后 12mo 使用降眼压药物数量、角膜直径(使用盐酸丙美卡因滴眼液表面麻醉后用量规测量鼻侧至颞侧角膜水平直径,测 3 次取平均值)、视神经杯盘比,术中术后并发症。

疗效标准:完全成功:不使用任何降眼压药的情况下眼压控制在 21mmHg 以下。条件成功:使用降眼压药物的情况下眼压控制在 21mmHg 以下^[4]。失败:使用降眼压药物的情况下眼压不能控制在 21mmHg 以下。完全成功

率=完全成功眼数/总眼数×100%,条件成功率=(完全成功眼数+条件成功眼数)/总眼数×100%。

统计学分析:采用统计学软件 SPSS 22.0 分析,计量资料行 Shapiro-Wilk 正态性检验,符合正态性分布的数据由均数±标准差表示,手术前后角膜直径及视神经杯盘比行配对样本 *t* 检验,不同时间点眼压行单因素重复测量方差分析,组间两两比较经 Bonferroni 校正(检验水准为 $P < 0.00238$),不符合正态性分布的数据用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,行两个相关样本的 Wilcoxon 符号秩检验。计数资料用眼数(%)表示,行卡方检验比较,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 纳入患儿一般资料

本研究共纳入患儿 20 例 22 眼,其中男 14 例 15 眼,女 6 例 7 眼,手术年龄 8 月龄~9 岁(平均 4.6±3.2 岁),20 眼为初次手术,2 眼为既往小梁切除术后眼压失控。19 眼施行全周小梁切开(切开范围 360°),3 眼施行次全小梁切开(切开范围 270°~300°),次全切开患眼中 1 眼为初次手术,术中联合小梁切除术,2 眼为既往小梁切除术后眼压失控。

2.2 手术前后角膜直径和视神经杯盘比比较

术前角膜直径为平均 13.34±0.89mm,术后 12mo 为 13.27±0.78mm,手术前后角膜直径比较差异无统计学意义($t = 1.446, P > 0.05$)。术前视神经杯盘比为 0.85±0.17,术后 12mo 为 0.84±0.16,手术前后视神经杯盘比比较差异无统计学意义($t = 1.449, P > 0.05$)。

2.3 手术前后眼压比较

术前平均眼压 33.4±9.1mmHg,术后 1d,1wk,1、3、6、12mo 平均眼压分别为 14.8±6.4、14.9±5.9、13.4±5.7、13.3±4.3、13.2±4.6、14.4±5.2mmHg。采用单因素重复测量方差分析,经 Shapiro-Wilk 检验,各组数据服从正态分布($P > 0.05$);因数据之间不服从 Mauchly 球形假设检验($P < 0.05$),通过 Greenhouse & Geisser 方法校正,校正后 $F = 53.4, P < 0.001$,说明组间差异有统计学意义。经 Bonferroni 校正,两两比较结果显示术后 1d,1wk,1、3、6、12mo 眼压较术前均显著下降,差异均有统计学意义($P < 0.001$),术后各时间点眼压两两比较差异均无统计学意义($P = 1$)。

2.4 手术前后使用降眼压药物数量比较

术前使用降眼压药物为 2(2,4)种,术后 12mo 为 0(0,2)种,差异有统计学意义($Z = -4.271, P < 0.001$)。

2.5 手术成功率

术后 12mo,手术完全成功 19 眼,1 眼加用两种降眼压药物后眼压控制在 21mmHg 以下,为条件成功。2 眼(1 眼既往无手术史行全周小梁切开,1 眼既往小梁切除术后眼压失控行次全小梁切开)手术失败,全周切开的 19 眼中 18 眼手术成功,次全切开的 3 眼中 2 眼手术成功。术后 12mo 手术完全成功率 86%,手术条件成功率 91%。

2.6 并发症情况

所有患眼均有前房出血,术后 3~7d 出血吸收,本研究中 1 眼前房出血量大,眼压波动大,术后 1wk 行前房冲洗后出血吸收,眼压控制。术后高眼压 5 眼(22~31mmHg),均发生在术后第 1d,其中 4 眼术后 8~10d 眼压降至正常范围内停用降眼压药物,1 眼术后 1mo 眼压降至正常范围内长期用降眼压药,眼压控制在 21mmHg 以下。但 2 眼术后 6mo 眼压再次升高,使用降眼压药物控制不佳,手术失败。1 眼术后第 2d 出现脉络膜浅脱离,1wk

自行恢复,所有患眼无角膜后弹力层脱离、虹膜脱出、虹膜根部离断、睫状体脱离、晶状体半脱位、严重低眼压、并发白内障、暴发性脉络膜上腔出血等并发症。

3 讨论

原发性先天性青光眼是儿童青光眼最常见的类型^[5],不同人种和地域发病率不一,因该病婴幼儿时期即可导致明显的视功能损伤,严重者致盲,对患儿家庭是极大的经济及精神负担^[6-7]。传统的小梁切除术作为经典的青光眼滤过手术,在儿童青光眼中应用,手术操作要求更高,成功率更低,并发症更多,特别是与使用抗代谢药物相关的并发症,且术后随访更难,影响因素更多^[8]。现已证实,原发性先天性青光眼胚胎时期眼球发育障碍,房角发育异常,房角部位可见异常的膜样结构,虹膜前插^[9]。世界青光眼学会联合会共识推荐房角切开术及小梁切开术作为原发性先天性青光眼治疗的主要手术方式^[3]。1960年代几乎同时出现的缝线小梁切开术^[10]和小梁切开刀小梁切开术,但这两种手术方式无法直视下定位 Schlemm 管,可能引起一系列并发症。2010年首次有学者报道可发光的光纤导管引导下360°小梁切开术^[11],因为微导管的辅助可及时发现误入假道,避免进入脉络膜上腔。有研究对比发现,微导管辅助小梁切开术的手术成功率高于 Harms 刀小梁切开术,且避免了角膜及虹膜损伤的相关并发症^[12]。微导管辅助小梁切开术在既往有过青光眼手术史的患儿也有不错的成功率^[4]。也有将青光眼引流器植入术应用于原发性先天性青光眼的研究,但青光眼引流器易出现术后低眼压相关的严重并发症,引流器移位还可引发角膜代偿、白内障^[13-15]。睫状体光凝术因易造成眼球萎缩,一般不作为首选手术。而作为房角手术失败病例的再次手术方式选择。关于小梁切开术是否联合小梁切除术目前尚有争议^[8,16]。

虽然视野是评估青光眼损害的重要检查手段,但儿童特别是婴幼儿不能配合,因此我们将视神经作为判断病情严重程度的标准,通过眼底检查,将眼底无青光眼视神经改变的早期原发性先天性青光眼患儿排除本次研究范围,本研究中利用发光微导管行外路小梁切开术,观察到22眼中20眼在术后12mo时眼压控制平稳,手术完全成功率86%,手术条件成功率91%,具有较好的治疗效果,国内王宁利教授团队报道MAT治疗儿童青光眼,随访1a的手术成功率在86%~92%^[1,4],本研究结果与其一致。本研究中术后一过性高血压5眼,均发生在术后第1d,给予对症处理,术后1mo内眼压降至正常范围内,其中1眼前房出血量大,眼压波动大,术后1wk行前房冲洗后出血吸收,眼压控制。考虑术后一过性高血压与黏弹剂残留、出血及局部炎症、虹膜局部前黏连有关。但2眼术后6mo再次出现高血压,药物不可控,考虑与房角黏连有关。提示预防术后房角黏连是提高手术成功率的关键。

由于原发性先天性青光眼患儿房角及小梁发育异常,眼球高度扩张变形,患儿角膜缘解剖结构变异明显, Schlemm 管严重变形。即使是初次手术病例,也会遇到阻碍无法顺利穿行或迷路,因此对于双眼手术的患儿,一眼无法顺利穿行的,对侧眼建议慎重考虑。本研究中有4眼遇到这种情况,一般取出导管,反方向穿行可通过 Schlemm 管,但也可能由于 Schlemm 管塌陷或 Schlemm 管结构异常,导管进入迷路,无法360°切开,本研究中3眼未

达到360°小梁切开,行次全小梁切开(270°~300°)。本研究中次全切开的3眼眼压均较术前下降,2眼术后完全成功,眼压控制平稳,1眼(既往小梁切除术后眼压失控,术中单纯小梁切开)虽手术失败,但眼压由术前40mmHg以上降至30mmHg以下,降幅明显。有研究表明小梁切开范围与术后眼压无明显相关,因房角系统是节段性排水,只要切开范围180°,即可起作用^[17]。也有研究对比发现小梁360°切开较次全切开眼压降幅更大^[18-19]。本研究结果提示小梁切开范围>180°可达到一定降压效果,至于眼压降幅和切开范围的关系需扩大样本量进一步研究。本研究中共有2眼为既往小梁切除术后眼压失控,术中均行次全小梁切开,术后1眼手术成功,1眼手术失败。有学者对比初次手术与再次手术患儿效果,初次手术成功率高,考虑所有病例术后均有房角不同程度黏连,再次手术患儿由于上方有手术瘢痕,残余功能性区域范围小^[4,17],可能术后失败。针对再次手术的效果观察本研究样本量小,今后需增加样本量观察。

手术年龄对手术效果影响,有研究指出出生后3~12mo手术效果最好,年龄越大可能合并 Schlemm 管塌陷等,本研究中手术失败的2例患儿均>6岁,但样本量少,有待进一步研究^[7,20]。

本研究中的病例全部为中晚期原发性先天性青光眼,术前平均角膜直径为13.34±0.89mm,视神经杯盘比达到0.85±0.17,病情严重,通过术前及术后角膜直径和视神经杯盘比测量对照,结果均无统计学差异($P>0.05$),证实了外路微导管辅助小梁切开术可有效控制青光眼病情进展。有研究认为通过降低眼压手段,角膜直径可能恢复,角膜混浊程度可以改善。也有研究认为婴幼儿的巩膜筛板上纤维结缔组织未发育成熟,眼压下降时,由于组织弹性,视盘凹陷可缩小^[19-21]。但既往研究中的病例包括了早期原发性先天性青光眼。本研究中的病例角膜及视神经受高眼压损害严重,尚未观察到类似结果。但本研究整体样本量较小,观察时间短,还有待进一步观察。

本研究所有患眼均有前房出血,3~7d出血吸收,前房出血被认为是手术成功的标志,一般出血无需处理,既往研究指出1wk内前房出血吸收^[22]。本研究中1眼前房出血量大,吸收时间长,眼压波动大,术后1wk行前房冲洗后出血吸收,眼压控制。提示我们对于术后出血量大的患儿应及时前房冲洗,防止继发房角黏连,造成眼压升高。1眼术后第2d出现脉络膜浅脱离,1wk自行恢复,可能与微导管误入迷路有关,本研究中脉络膜浅脱离无需处理,可自行恢复。

综上所述,外路微导管辅助小梁切开术治疗中晚期原发性先天性青光眼是安全有效的。原发性先天性青光眼发病率相对较低,外路微导管辅助的小梁切开术手术花费大,国内开展该手术的医院较少,多中心的病例报道总少数,随访时间有限,这些患儿长期视功能有待观察。

参考文献

- 1 王怀洲, 胡曼, 辛晨, 等. 微导管辅助的小梁切开术治疗原发性先天性青光眼的远期疗效观察. 眼科 2020;29(1):15-19
- 2 Robert. 世界青光眼学会联合会共识系列: 儿童青光眼(翻译版). 北京: 人民卫生出版社 2015: 83-136
- 3 中华医学会眼科学分会青光眼学组. 我国微导管辅助的360°小梁切开术专家共识(2017年). 中华眼科杂志 2017;53(3):170-171
- 4 王怀洲, 李猛, 胡曼, 等. 微导管引导的小梁切开术治疗多次手术

- 失败的儿童青光眼的疗效观察. 中华眼科杂志 2017;53(3):203-206
- 5 杨潇远, 王怀洲, 高传文, 等. 微导管引导下小梁切开术治疗儿童青光眼效果观察. 中华实验眼科杂志 2019;37(6):467-471
- 6 Wagner FM, Schuster AK, Grehn F, *et al.* Twenty-years of experience in childhood Glaucoma surgery. *J Clin Med* 2021;10(24):5720
- 7 Knight LSW, Ruddle JB, Taranath DA, *et al.* Childhood and early onset Glaucoma classification and genetic profile in a large Australasian disease registry. *Ophthalmology* 2021;128(11):1549-1560
- 8 Temkar S, Gupta S, Sihota R, *et al.* Illuminated microcatheter circumferential trabeculotomy versus combined trabeculotomy - trabeculectomy for primary congenital glaucoma: a randomized controlled trial. *Am J Ophthalmol* 2015;159(3):490-497
- 9 李思媛, 郑广营, 郑娟, 等. 微导管引导的 360°小梁切开术治疗先天性青光眼的疗效. 中国斜视与小儿眼科杂志 2020;28(2):12-13,27
- 10 Beck AD, Lynch MG. 360 degrees trabeculotomy for primary congenital glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1995;113(9):1200-1202
- 11 Sarkisian SR Jr. An illuminated microcatheter for 360 - degree trabeculectomy in congenital glaucoma: a retrospective case series. *J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2010;14(5):412-416
- 12 Shi Y, Wang H, Yin J, *et al.* Microcatheter-assisted trabeculotomy versus rigid probe trabeculotomy in childhood glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2016;100(9):1257-1262
- 13 戴冬姝, 王志学, 赵俊华, 等. FP-7/FP-8 Ahmed 青光眼引流阀植入治疗儿童难治性青光眼的临床评价. 中华实验眼科杂志 2014;32(5):430-433
- 14 Dave P, Senthil S, Choudhari N, *et al.* Outcomes of Ahmed valve implant following a failed initial trabeculotomy and trabeculectomy in refractory primary congenital glaucoma. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2015;22(1):64-68
- 15 王宁利, 王怀洲. 注重儿童抗青光眼手术方式及适应证的选择. 中华眼科杂志 2019;55(5):321-324
- 16 Wagdy FM. Ab externo 240 - degree trabeculotomy versus trabeculotomy - trabeculectomy in primary congenital glaucoma. *Int Ophthalmol* 2020;40(10):2699-2706
- 17 Shi Y, Wang H, Yin J, *et al.* Outcomes of microcatheter-assisted trabeculotomy following failed angle surgeries in primary congenital glaucoma. *Eye* 2017;31(1):132-139
- 18 尹鹏, 石砚, 王一玮, 等. 微导管辅助的内路部分黏小管成形联合内路部分小梁切开术与内路全周小梁切开术的早期疗效对比. 眼科 2020;29(4):304-308
- 19 李海军, 任静, 杨潇远, 等. 外路全周或部分小梁切开术治疗原发性先天性青光眼患者对照研究. 眼科新进展 2020;40(12):1143-1146
- 20 张秀兰. 儿童青光眼小梁切开术及小梁切除术的适应证和手术要点. 中华眼科杂志 2017;53(2):154-157
- 21 Kim YJ, Jeoung JW, Kim MK, *et al.* Clinical features and outcome of corneal opacity associated with congenital glaucoma. *BMC Ophthalmol* 2018;18(1):190
- 22 Toshev AP, Much MM, Klink T, *et al.* Catheter-assisted 360-degree trabeculotomy for congenital glaucoma. *J Glaucoma* 2018; 27(7):572-577