

## 比较 EX-PRESS® P-200青光眼引流器植入术和抗青光眼A3植入物引流治疗开角型青光眼的手术疗效

### COMPARATIVE EVALUATION OF THE RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF OPEN-ANGLE GLAUCOMA USING AN EX-PRESS® P-200 FILTRATION DEVICE AND DRAINAGE DEVICE “ANTI-GLAUCOMA IMPLANT A3”

© M.K. Grineva, S.Yu. Astakhov, V.A. Turgel

Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

*For citation:* Grineva MK, Astakhov SYu, Turgel VA. Comparative evaluation of the results of surgical treatment of open-angle glaucoma using an Ex-Press P-200® filtration device and drainage device “Anti-glaucoma implant A3”. *Ophthalmology Journal*. 2020;13(3):29-36. <https://doi.org/10.17816/OV42464>

Received: 17.08.2020

Revised: 16.09.2020

Accepted: 23.09.2020

**研究目的.** 本文介绍了使用Ex-Press® P-200青光眼引流器和抗青光眼A3植入物治疗开角型青光眼手术疗效的对比分析。

**材料和方法.** 根据简单的顺序采样将52例患者（59只眼）分为2组。第一组植入了Ex-Press® P-200引流器，第二组植入了抗青光眼A3植入物。患者的观察期平均为6个月到3年。每次复诊均进行了常规眼科检查。使用便携式非接触式眼压计 ICare TA01i 进行眼压测定。为了评估青光眼病程的稳定性，进行了电脑静态（阈值）视野检查和通过 Spectralis HRA-OCT (Heidelberg Engineering) 扫描仪对视神经盘进行了光学相干断层扫描。

**结论.** 两种类型引流器的植入使眼压持续降低，视功能和青光眼的病程得到稳定。术中和术后并发症与相对应的穿透性手术特点在两组之间无显著差异。但是，仅在植入Ex-Press® P-200引流装置组中发现了1例分流器冒出的情况。

**关键词:** 青光眼; 引流; 眼外科手术; 眼压; 手术治疗; 降压措施; 分流装置

✧ **Purpose.** The article presents the results of a comparative analysis of the effectiveness of surgical treatment of open-angle glaucoma using the Ex-Press® P-200 filtering device and the “Anti-glaucoma A3 implant”.

**Materials and methods.** Using simple sequential sampling, 52 patients (59 eyes) were divided into 2 groups. The first group was implanted with Ex-Press® P-200, the second – with “Anti-glaucoma implant A3”. The follow-up period for patients ranged from 6 months to three years. At each visit, a standard ophthalmic examination was performed. For tonometry, the ICare TA01i portable non-contact tonometer was used. To assess the stabilization of the glaucoma process, we performed static (threshold) automatic perimetry using the Pericom perimeter and optical coherence tomography (OCT) of the optic nerve heads using a Spectralis HRA-OCT tomograph (Heidelberg Engineering).

**Conclusions.** The implantation of devices of both types led to a persistent decrease in intraocular pressure, maintenance of visual functions, and stabilization of the glaucoma process. Intra- and postoperative complications corresponded to the nature of filtering procedures and did not have significant differences in the groups. However, cases of shunt erosion were noted only in the group with implanted Ex-Press® devices.

✧ **Keywords:** glaucoma; drainage; ophthalmic surgery; intraocular pressure; surgical treatment; IOP-lowering procedures; glaucoma drainage devices.

## 引言

青光眼仍然是全球不可逆丧失视力的主要原因之一[8]。原发性开角型青光眼(POAG)约占75%[9]。2015年,该病的患病人数高达近5800万人,预计到2020年将增加到6500万人,到2040年将增加到1.11亿[10]。因青光眼导致双目失明的人约840万[11]。

近年来,在开角型青光眼(POAG)的治疗中,保守降压治疗和各种激光治疗都取得很大进展。如今,出现一类特殊的微创抗青光眼措施(Minimally Invasive Glaucoma Surgery—MIGS)。

然而,传统小梁切除术及其众多改进仍然是进展期和晚期青光眼的首选手术。该手术的操作是过滤,主要是在结膜下建立眼房液外流的辅助途径,形成了所谓的“滤过泡”。

遗憾的是,手术后不能总是达到长期理想的降压效果。根据不同作者的研究,滤过手术后在15-45至37-70% [2]降压效果减弱。

眼压(IOP)反复升高的主要原因是增生过程导致新形成的眼房液外流途径形成疤痕。增生过程的严重程度与手术创伤引起的渗出性炎症表现强度有直接关系[3]。

“滤过泡”的疤痕是无菌炎症过程的最终阶段,该过程发生在手术后损伤的眼组织中。一般来说,疤痕重组是在手术后的第10-14天开始,并在第21天结束[4]。

因此,在青光眼手术中主要任务是减慢再生过程,以保持形成的眼房液外流道通畅。为此,在世界眼科实践中应用不同的方法来延缓手术区眼组织的再生过程,该方法从两个方向进行:药物(细胞抑制剂的应用,如抗代谢物5-氟尿嘧啶[5])和引流器的应用(如植入物,分流器,引流阀)[6]。

关于第一个方向,在穿透性外科手术中抗代谢物和细胞抑制剂超适应症应用在国外已经广泛应用,但在俄罗斯联邦不允许。

在青光眼手术发展过程中,许多作者提出了各种植入眼前房的装置以提高眼房液外流。在国外,Ex-Press® (Excessive Pressure Regulating Shunt System) 引流器的植入已获得广泛应用,并进行了各种改良,被认为是传统小梁切除术的替代方法。在我国,Ex-Press®引流器由于成本较高而使用较少。

但是,由“Reper NN”(下诺夫哥罗德市)生产的国产管状分流器的替代—“抗青光眼A3”植入物。该产品的设计和内腔直径与Ex-Press®引流器相似。

本文介绍了应用Ex-Press® P-200青光眼引流器和抗青光眼A3植入物引流治疗POAG患者手术疗效的对比分析。

## 材料和方法

该研究中纳入了52例(59只眼)不同时期的POAG患者,通过简单的顺序采样方法将患者分为两组。第一组包括28例患者(32只眼),植入了Ex-Press® P-200引流器。第二组包括24例患者(27只眼),植入了抗青光眼A3植入物。

根据病史和客观仪器检查结果做出诊断。

常规眼科检查包括自动验光、视力测试、眼前段裂隙灯检查、前房角镜检查及间接检眼镜。

为了客观的评估青光眼病程稳定性,所有患者均进行了电脑静态(阈值)视野检查和通过Spectralis HRA-OCT (Heidelberg Engineering)扫描仪对视神经盘进行了光

学相干断层扫描(OCT)以测量神经纤维层的厚度

使用便携式非接触式眼压计ICare TA01i进行眼压测定,该眼压计的测量结果与戈德曼眼压计(眼内压测量的国际临床标准)具有高度相关性。

Ex-Press® P-200引流器从2002年开始应用。它是内径为200微米、长度为2.64微米的医用不锈钢导管。在尖端末端有一个附加端口和短突,以便将分流器固定在眼前房。在另一端,有一个用于固定在巩膜上的翼领。该装置的植入不是做核磁共振的禁忌症。

自2014年起,一直应用目前改进型“抗青光眼A3植入物”引流。如上所述,该产品通常是由下诺夫哥罗德“Reper NN”企业生产的。该装置是由跨学科科学技术联合机构“显微外科”和下诺夫哥罗德伏尔加研究大学眼科组共同研发。它是横截面为正方形、

长度为3.2mm的透明丙烯酸聚合物管状分流器。分流器远端以45°的角度切割,并具有直径为0.1mm的辅助口。在近端有一个支撑元件以将植入物固定在巩膜下(见表1)。


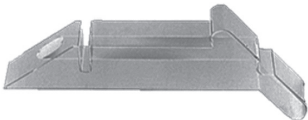
应用这些类型的滤过装置在手术操作技术上彼此之间没有显著差异。在眼上部12点方位或没做过手术区域进行植入。分离结膜和切开眼球筋膜(Tenon氏膜)后形成巩膜浅层,基部朝向角膜缘直至灰色区域。巩膜间小管在巩膜中间层经子午线切开,延伸超过表层巩膜。22G或23G针分别用于抗青光眼A3植入物和Ex-Press® P-200引流器穿刺术。Ex-Press® P-200引流器通过随附的一次性注射器植入。Reper公司的引流器通过专门的可重复使用的镊子安装,镊子的钳口有凹槽,该形状的凹槽在支撑元件上也有[7]。

从出院起即手术后第3-5天及每6个月进行了手术治疗结果评估,最长观察期超过3年。

表 1 / Table 1

比较Ex-Press® P-200引流器和“抗青光眼A3植入物”的主要技术特征

Comparison of the main technical characteristics of Ex-Press® P-200 shunt devices and drainage “Anti-glaucoma implant A3”

技术特征	Ex-Press® P-200 (爱儿康, 美国)	抗青光眼A3植入物 (000 Reper NN, 俄罗斯)
		
材质	医用不锈钢	疏水性丙烯酸
长度	2.64mm	3.20mm
横截面	圆形, 直径400微米	正方形, 侧面400微米
内径	200微米	200微米
斜尖	45°	45°
附加端口	有	有, 100微米
固定槽	有	有
翼领	有	无
安装特点	穿刺术用22G针头. 用注射器安装	穿刺术用23G针头. 用镊子安装



## 结果

尽管正在进行降压治疗,入院时2组平均眼压均高于正常水平,分别为 $26.87 \pm 6.11$ 和 $25.85 \pm 7.75$ mmHg。第一组的17例患者(53.12%)和第二组的20例(74.07%)患者均采用了最大滴注(3种药物)模式。第一组的20(62.5%)例患者和第二组的18例(66.67%)曾接受过降压治疗,但未达到“目标”眼压,病程未得到稳定。

术后早期对IOP水平的动态观察表明,第一组中27例(84.38%)患者术后3-5天出现低眼压,4例(12.5%)眼压正常,1例(3.13%)术后早期出现高眼压。第二组中25(92.59%)例患者出现低眼压,2例(7.14%)眼压正常,没有出现高眼压病例。

术后6个月,第一组32只眼中的26只(81.25%)在滴注降压药水的情况下眼压正常。有6例(18.75%)患者在滴注一种药物的情况下到达“目标”眼压。第二组中20例(74.07%)患者由于达到“目标”眼压,因此不需要滴注降压药物。7例(25.93%)患者开始滴注降压药水以使IOP水平恢复正常。

手术后1年,第二组中15例(57.69%)患者不需要保守治疗。8例(30.77%)在滴注一种降压药水的情况下IOP水平达到稳定。为了使IOP达到“目标”水平,2例(7.69%)患者滴注2种降压药水。1例(3.85%)在最大滴注模式(3种药物)下眼压达到正常水平。1例(3.85%)进行了二极管激光经巩膜作睫状体光凝术(TSCPC)。第二组中11例(44.0%)患者在不滴注任何降压药水的情况下眼压稳定,11例(44.0%)滴注一种降压药,2例(8%)的患者滴注2中降压药以使眼压水平稳定,1例(4.0%)患者滴注3种降压药,1例(4.0%)接受了TSCPC。

术后一年半,第一组的5例(25.0%)患者IOP保持稳定。13例(65.0%)患者滴注一种降压药水。2例(10.0%)在滴注2种药水的作用下IOP水平稳定。第二组中8例(33.33%)没有接受保守治疗。10例(41.67%)患者滴注一种降压药水以稳定IOP水平。6例(25%)在滴注2种降压药水的情况下达到了“目标”IOP水平。1例(14.17%)接受了TSCPC以使眼压达到理想数值。

引流器植入2年后,第一组中3例(16.67%)患者在没有滴注降压药水的情况下眼压保持正常。12例(66.66%)滴注1种降压药水,3例(16.67%)滴注2种降压药水,2例(11.11%)接受了TSCPC。第二组中6例(26.09%)在没有滴注降压药水的情况下IOP水平在正常范围。11例(47.82%)滴注一种降压药水,6例(26.09%)滴注2种降压药水。1例(4.34%)接受了TSCPC以维持IOP稳定。

观察2.5年后,第一组中4例(33.33%)患者在不滴注降压药水的情况下IOP保持正常。4例(33.33%)在滴注1种药水作用下IOP达到了“目标”水平。4例(33.33%)患者需要滴注3种降压药水。第二组中2例(14.28%)未经保守治疗的情况下IOP保持了稳定。4例(28.57%)滴注一种降压药水以维持“目标”IOP,6例(42.87%)滴注2种降压药水,2例(14.28%)滴注3种降压药水。2例患者接受了TSCPC以稳定IOP。

手术3年后,第一组的1例(14.28%)未滴注任何降压药水。滴注2种和3种降压药水的患者分别为3例(42.86%)。第二组的1例(14.28%)未滴注任何降压药水IOP保持在了“目标”水平。5例(71.44%)患者滴注2种降压药水,1例(14.28%)患者应用3种降压药水(见表2-7)。

入院时第一组的最大矫正视力平均为 $0.48 \pm 0.29$ ,第二组为 $0.44 \pm 0.28$ 。表4中列出了视力变化取决于观察期。

表 2 / Table 2

眼压平均值 (mmHg) 取决于观察期 ( $M \pm SD$ )

Average intraocular pressure values (mm pt) depending on the observation period ( $M \pm SD$ )

分组	观察期							
	术前	3-5天	6个月	1年	1.5年	2年	2,5年	3年
第 I 组	26.87 ± 6.11	5.39 ± 2.91	12.68 ± 2.61	14.16 ± 2.57	13.97 ± 2.21	13.83 ± 1.6	15.00 ± 3.33	13.46 ± 2.21
第 II 组	25.85 ± 7.75	4.30 ± 2.88	13.11 ± 3.5	13.04 ± 4.34	13.00 ± 2.09	12.83 ± 2.42	14.29 ± 4.75	14.43 ± 4.79

表 3 / Table 3

眼压水平取决于观察期,  $n$

Intraocular pressure level dependent on observation time,  $n$

观察期	眼压水平 (mmHg)							
	2-10		11-20		21-30		31及更高	
	I	II	I	II	I	II	I	II
入院时	-	-	5 16.1%	3 11.1%	20 64.5%	21 77.8%	6 19.4%	3 11.1%
3-5天	30 96.8%	25 92.6%	1 3.2%	2 7.4%	-	-	-	-
	6 19.4%	7 25.9%	25 80.6%	18 66.7%	0 0.0%	2 7.4%	-	-
1年	1 3.2%	6 22.2%	30 96.8%	17 63.0%	0 0.0%	2 7.4%	-	-
	2 6.5%	2 7.4%	28 90.3%	22 81.5%	1 3.2%	0 0.0%	-	-
2年	1 3.2%	3 11.1%	29 93.5%	20 74.1%	0 0.0%	0 0.0%	-	-
	0 0.0%	2 7.4%	26 83.9%	10 37.0%	1 3.2%	2 7.4%	-	-
3年	1 3.7%	1 3.7%	23 74.2%	5 18.5%	0 0.0%	1 3.7%	-	-

备注.  $n$ —患者数量。

表 4 / Table 4

最大平均矫正视力取决于观察期 ( $M \pm SD$ )

Average maximum visual acuity corrected according to observation time ( $M \pm SD$ )

分组	观察期							
	术前	3-5天	6个月	1年	1.5年	2年	2,5年	3年
第 I 组	0.48 ± 0.29	0.52 ± 0.3	0.5 ± 0.34	0.5 ± 0.35	0.5 ± 0.32	0.41 ± 0.28	0.37 ± 0.29	0.47 ± 0.32
第 II 组	0.44 ± 0.28	0.44 ± 0.29	0.47 ± 0.3	0.46 ± 0.3	0.43 ± 0.32	0.5 ± 0.37	0.26 ± 0.19	0.35 ± 0.26

表 5 / Table 5

患者光学相干断层扫描数据值,  $n$   
Optical coherence tomography patient surveillance data,  $n$

观察期	RNFL厚度变化								患者总数	
	0—负面影响		1—没变化		2—正面影响		3—没评估			
	第 I 组	第 II 组	第 I 组	第 II 组	第 I 组	第 II 组	第 I 组	第 II 组	第 I 组	第 II 组
6个月	—	—	29	23	0	2	3	2	32	27
	—	—	90.6%	85.2%	0.0%	7.4%	9.4%	7.4%	100.0%	100.0%
1年	1	1	22	22	—	—	3	2	26	25
	3.8%	4.0%	84.6%	88.0%	—	—	11.5%	8.0%	100.0%	100.0%
1.5年	0	2	19	20	—	—	1	2	20	24
	0.0%	8.3%	95.0%	83.3%	—	—	5.0%	8.3%	100.0%	100.0%
2年	4	4	14	19	—	—			18	23
	22.2%	17.4%	77.8%	82.6%	—	—			100.0%	100.0%
2.5年	0	1	11	12	—	—	1	1	12	14
	0.0%	7.1%	91.7%	85.7%	—	—	8.3%	7.1%	100.0%	100.0%
3年	0	1	8	5	—	—	0	1	8	7
		14.3%	100.0%	71.4%	—	—	0.0%	14.3%	100.0%	100.0%

备注.  $n$ —患者数量; RNFL—视网膜神经纤维层; 动力学(弗里德曼准则): 第I组  $p = 0.221$ ; 第II组  $p = 0.543$ 。

表 6 / Table 6

患者计算机视野(CP)检查变化,  $n$   
Changes in patients' visual fields,  $n$

观察期	RNFL厚度变化						患者总数	
	0—负面影响		1—没变化		2—正面影响			
	I	II	I	II	I	II	I	II
6个月	—	—	32	25	0	2	32	27
	—	—	100.0%	92.6%	0.0%	7.4%	100.0%	100.0%
1年	1	1	25	24	—	—	26	25
	3.8%	4.0%	96.2%	96.0%	—	—	100.0%	100.0%
1.5年	0	2	20	22	—	—	20	24
	0.0%	8.3%	100.0%	91.7%	—	—	100.0%	100.0%
2年	3	3	15	20	—	—	18	23
	16.7%	13.0%	83.3%	87.0%	—	—	100.0%	100.0%
2.5年	0	2	12	12	—	—	12	14
	0.0%	14.3%	100.0%	85.7%	—	—	100.0%	100.0%
3年	0	1	8	6	—	—	8	7
	0.0%	14.3%	100.0%	85.7%	—	—	100.0%	100.0%

备注.  $n$ —患者数量; RNFL—视网膜神经纤维层; CP—电脑视野检查。

表 7 / Table 7

术后并发症, *n*

Post-operative complications, *n*

分组	术后并发症								总数
	无并发症	脉络膜脱离	眼前房出血	白内障	分流器冒出	角膜营养不良	纤维蛋白	低眼压	
第 I 组	22	1	3	1	2	0	1	2	32
	68.8%	3.1%	9.4%	3.1%	6.3%	0.0%	3.1%	6.3%	100.0%
第 II 组	18	1	4	3	0	1	0	0	27
	66.7%	3.7%	14.8%	11.1%	0.0%	3.7%	0.0%	0.0%	100.0%

备注. *n*—患者数量。

### 结论

1. 两种引流器具有相似的设计和植入技术。

2. 所有患者均达到了“目标”IOP水平, 但大多数患者需要辅助保守治疗。在术后对患者进行了3年观察研究中, IOP水平统计学上无显著差异。

3. 在长达2年的观察期内, 最大矫正视力接近初始水平。但术后3年, 植入 Ex-Press® P-200 引流器的患者视力略高。

4. 在长达2年观察期内, 根据OCT检查结果, 在植入抗青光眼A3植入物组中有1例患者出现了负面影响。在整个观察期内, 两组之间其余的动态参数统计学上无显著差异。在患者视野功能检查中也观察到类似情况。统计学上的显著差异仅与超过2年的观察期有关, 并且仅在第二组患者中观察到负面影响。

因此, 两种引流器的临床疗效是有可比性的。

### REFERENCES

1. Измайлова С.Б. Хирургическое лечение основных форм глаукомы с использованием гидрогелевого дренажа в проникающей хирургии малых разрезов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2005. – 24 с. [Izmailova SB. Khirurgicheskoe lechenie osnovnykh form glaukomy s ispol'zovaniem

gidrogelevogo drenazha v pronikayushchei khirurgii malyykh razrezov. [dissertation abstract] Moscow; 2005. 24 p. (In Russ.)]

2. Еричев В.П., Слепова О.С., Ловпаче Д.Н. Цитокиновый скрининг при первичной открытоугольной и вторичной постувеальной глаукоме как иммунологическое прогнозирование избыточного рубцевания после антиглаукоматозных операций // Глаукома. – 2001. – № 1. – С. 11–16. [Erichiev VP, Slepova OS, Lovpache DN. Tsitokinoviy skringing pri pervichnoi otkrytougol'noi i vtorichnoi postuveal'noi glaukome kak immunologicheskoe prognozirovaniye izbytochnogo rubtsevaniya posle antiglaukomatoznykh operatsii. *Glaucoma*. 2001;(1): 11-16. (In Russ.)]

3. Заболотный А.Г., Мисакьян К.С., Бронская А.Н., и др. Методологические аспекты и анализ неэффективности применения мягких имплантов в дренажной непроникающей хирургии первичной и ранее оперированной открытоугольной глаукомы I–III стадий // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. – № 12. – С. 72–75. [Zabolotniy AG, Misakiyan KS, Bronskaya AN, et al. Methodological aspects and analysis of the ineffectiveness of the implant in the soft drain primary penetrating surgery before operated open angle glaucoma stage I–III. *Vestnik of the Orenburg state university*. 2015;(12): 72-75. (In Russ.)]

4. Даниличев В.Ф. Патология глаз. Ферменты и ингибиторы. – СПб.: Стройлеспечать, 1996. – 235 с. [Danilichev VF. Ophthalmic pathology. Enzymes and inhibitors. Saint Petersburg: Stroilespechat'; 1996. 235 p. (In Russ.)]

5. Иванова Е.С. Применение цитостатиков в хирургии глаукомы // Перспективные направления в хирургическом лечении глаукомы: сб. науч. ст. / Под ред. С.Н. Федорова. – М.: МНТК «Микрохирургия глаза», 1997. – С. 43–46. [Ivanova ES. Primeneniye tsitostatikov v khirurgii glaukomy. In: Perspektivnyye napravleniya v khirurgicheskom lechenii glaukomy: sb. nauch. st. Ed. by S.N. Fedorov. Moscow: MNTK "Mikrokhirurgiya glaza"; 1997. P. 43-46. (In Russ.)]

6. Асратян Г.К. Разработка дифференцированного подхода к дренажной хирургии первичной открытоугольной глаукомы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2015. – 24 с. [Asratyan GK. Razrabotka differentsirovannogo podkhoda k dre-

- nazhnoi khirurgii pervichnoi otkrytougol'noi glaukomy. [dissertation abstract] Moscow; 2015. 24 p. (In Russ.)
7. Харша А.А. Сравнительная оценка эффективности оперативного лечения больных рефрактерной глаукомой с использованием клапана Ahmed™ и шунта EX-PRESS®: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — СПб., 2014. — 15 с. [Kharsha AA. Sravnitel'naya otsenka ehffektivnosti operativnogo lecheniya bol'nykh refrakternoi glaukomi s ispol'zovaniem klapana Ahmed™ i shunta EX-PRESS®. [dissertation abstract] Saint Petersburg; 2014. 15 p. (In Russ.)]
  8. World Health Organization. Visual impairment and blindness: fact sheet No 282. WHO; 2014. Available from: <https://web.archive.org/web/20150512062236/http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>.
  9. Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol.* 2006;90(3): 262-267. <https://doi.org/10.1136/bjo.2005.081224>.
  10. Tham YC, Li X, Wong TY, et al. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology.* 2014;121(11):2081-2090. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2014.05.013>.
  11. Quigley HA. Glaucoma. *Lancet.* 2011;377(9774):1367-1377. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61423-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61423-7).

#### Information about the authors

**Maria K. Grineva** — Postgraduate, Ophthalmology Department. FSBEI HE I.P. Pavlov SPb SMU MOH Russia, Saint Petersburg, Russia. SPIN: 4547-9835. E-mail: [mariagrineva83@gmail.com](mailto:mariagrineva83@gmail.com).

**Sergey Yu. Astakhov** — MD, PhD, DMedSc, Professor, Head of the Department, Ophthalmology Department. FSBEI HE I.P. Pavlov SPb SMU MOH Russia, Saint Petersburg, Russia. SPIN: 7732-1150. E-mail: [astakhov73@mail.ru](mailto:astakhov73@mail.ru).

**Vadim A. Turgel** — Resident of the Department of Ophthalmology, Department of Ophthalmology with Clinic, FSBEI HE I.P. Pavlov Spb SMU MOH Russia, Saint Petersburg, Russia. E-mail: [za-noza194@gmail.com](mailto:za-noza194@gmail.com).