

UOT: 617.7-073.178-089

Əliyeva S.Ş.

## EKSİMER LAZER CƏRRAHİYYƏSİNİN OFTALMOTONOMETRİK GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİ

*Akad. Zərifə Əliyeva adına Milli Oftalmologiya Mərkəzi, Bakı şəh., AZ1114, Cavadxan küç., 32/15***Açar sözlər:** *refraktiv cərrahiyyə, eksimer lazer, buynuz qişa, tonometriya*

Aliyeva S.Sh.

## INFLUENCE OF EXCIMERLASER SURGERY ON OPHTHALMETOMETRIC INDICATORS

## SUMMARY

**Purpose** - to evaluate the Goldman tonometer and non-contact pneumotonometer after excimer laser surgery on the cornea.

**Material and methods**

The study included 20 patients (40 eyes) aged 20 to 40 years who were divided into two groups: group I – 20 eyes, where PRK was performed, group II – 20 eyes – LASIK. Before and after surgery, all patients underwent visometry with / without correction, biomicroscopy, refractometry, Goldman tonometry and non-contact tonometry, examination of the fundus, visual field, HRT or OCT and assessment of the cornea using WaveLight® ALLEGRO Ocularzer™ topography.

**Results**

After excimer laser surgery false IOP indicators are clearly visible, which directly depend on the volume of ablation on the cornea; the higher the degree of myopia, the greater the volume of ablation. As the volume of ablation increases, the IOP difference in terms of the central thickness of the cornea also increases. In patients with high myopia, the difference in IOP was significantly different after surgery: with PRK correction these indicators are higher than with LASIC. In patients with myopia higher -6D after LASIC with a decrease in refraction, the IOP level decreased by 4-6 mm Hg. This is due not only to thinning of the cornea, but also to a change in topography and elasticity in the centre of the cornea.

**Conclusion**

Thus, the results obtained show that when measuring IOP errors in the indicators can depend not only on the type of tonometer, but also on the biomechanical features of the cornea.

Алиева С.Ш.

## ВЛИЯНИЕ ЭКСИМЕРЛАЗЕРНОЙ ХИРУРГИИ НА ОФТАЛЬМОТОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

## РЕЗЮМЕ

**Цель** – оценить показатели тонометра Гольдмана и бесконтактного пневмотонометра после эксимерлазерной хирургии на роговице.

**Материал и методы**

В исследование вошли 20 пациентов (40 глаз) в возрасте от 20-ти до 40 лет, которые были разделены на две группы: I группа – 20 глаз, где произведена ФРК, II группа – 20 глаз, где произведен LASIK. Всем больным до и после операции проводились визометрия с/без коррекции, биомикроскопия, рефрактометрия, тонометрия Гольдмана и бесконтактная тонометрия, исследование глазного дна, поля зрения, HRT или ОКТ и оценка состояния роговицы с помощью топографии WaveLight® ALLEGRO Ocularzer™.

**Результаты**

После эксимерлазерной хирургии отчетливо видны ложные показатели ВГД, напрямую зависящие от объема абляции на роговице, чем выше степень миопии, тем больше объем абляции. По мере увеличения объема абляции также увеличивается разница ВГД в показателях центральной толщины роговицы. У пациентов с миопией высокой степени разница ВГД значительно различалась после операции: при

ФРК-коррекции эти показатели выше, чем при LASIC. У пациентов с миопией выше  $-6D$  после LASIC с уменьшением рефракции уменьшился и уровень ВГД на 4-6 мм рт.ст. Это объясняется не только истончением роговицы, но и изменением топографии и эластичности в центре роговицы.

#### **Заключение**

Таким образом, полученные результаты показывают, что при измерении ВГД погрешности в показателях могут зависеть как от типа тонометра, но и от биомеханических особенностей роговицы.

Refraktiv cərrahiyyədə ən müasir, təhlükəsiz və effektiv texnologiya sayılan eksimer lazer artıq 25 ildən çoxdur ki, refraktiv qüsurların birdəfəlik müalicəsində müvəffəqiyyətlə istifadə olunur. Gözün optik xüsusiyyətlərinə təsir edən əksər əməliyyatların tətbiq olunduğu nahiyə buynuz qışadır [1-4]. Buynuz qışada icra olunan cərrahi əməliyyatların növündən aslı olmayaraq (kəsik, ablasiya və s.) onun biomexaniki xüsusiyyətləri dəyişir. Buynuz qışanın mərkəzi qalınlığı (BMQ) GDT-in ölçülməsi nəticələrinə təsir edən faktorlardan biridir. BMQ-ın qalın olması yalançı yuxarı təzyiq göstəriciləri, BMQ-ın nazik olması yalançı aşağı göstəricilər verməyə meyillidir [5,6].

Ümumiyyətlə BMQ-ı aşağı olan şəxslərdə qlaukoma xəstəliyinə meyilliyin artıq olmasını müəyyən olunmuşdur [7-10]

Keratorefraktiv əməliyyatlar buynuz qışanın ön və arxa səthlərinin quruluşunda, mərkəzi qalınlığında, əyrilik radiusunda dəyişikliklərə səbəb olur. Bu da gözdaxili təzyiqi (GDT) müəyyənləşdirmək üçün icra olunan müxtəlif müayinə metodlarının iş prinsipinə təsir edən vacib komponentdir [10, 11].

Refraktiv əməliyyatların ümumi sayının artmaqda davam etməsini nəzərə alsaq, bu əməliyyatlardan sonra GDT-in dəqiq müəyyənləşdirilməsi əhəmiyyətli problemə çevrilir [11-13]. Eksimer lazer cərrahi əməliyyatından sonra buynuz qışanın biomexaniki xüsusiyyətlərinin dəyişməsi tonometriyanın düzgün qiymətləndirilməməsinə və GDX-in müəyyənləşdirilməsində xətalara yol açmağa bilər [13,14]. Belə halların yaranmaması üçün pasiyentlər arasında skriningin keçirilməsi önəmlidir. Tonometriya metodlarının skriningi eksimer əməliyyatlarının oftalmotonometriya indekslərinə təsirinin ətraflı qiymətləndirilməsinin aktuallığını müəyyənləşdirir [14,15].

**Məqsəd** – buynuz qışada eksimer lazer cərrahi əməliyyatlarından sonra Qoldmann tonometri və Kontaktsiz pnevmotonometr göstəricilərinin qiymətləndirilməsi



Şək.1 Kontaktsiz tonometriya



Şək.2 Qoldman tonometriyası

**Material və metodlar**

Akad. Zərifə Əliyeva adına Milli Oftalmologiya Mərkəzinin eksimer lazer söbəsinə müayinədən keçən, yaşları 20-40 yaş arası dəyişən, 20 xəstə (40 göz) müşahidəyə alınmışdır. Xəstələr iki qrupa ayrılmışdır: I qrup – 10 xəstə (20 göz) üzərində PRK, II qrup – 10 xəstə (20 göz) üzərində isə LASİK üsulu ilə eksimer lazer cərrahi əməliyyatları icra olunmuşdur. Bütün xəstələrdə əməliyyatdan öncə və sonra görmə itiliyinin təyini (korreksiya ilə və korreksiyasız), biomikroskopiya, refraktometriya, Qoldman və Kontaktsiz tonometriya, göz dibi müayinəsi, görmə sahəsi, HRT və ya OCT müayinələri və ən önəmli müayinələrdən biri olan WaveLight® ALLEGRO Oculyzer™ (şəkl.1) topoqrafiyasının köməyi ilə buynuz qişanın vəziyyətinin qiymətləndirilməsi icra olunmuşdur. Əməliyyatlar ALLEGRETTO WaveLight® EX500 (ALCON, ABŞ) və WaveLight® FS200 (ALCON, ABŞ) cihazları vasitəsi ilə icra olunmuşdur (şəkl.3).

Tədqiqata daxil olan xəstələrdə əlavə heç bir biomikroskopik dəyişikliklər qeyd olunmamışdır. Bütün xəstələr əməliyyatdan 1 həftə və 12 ay sonra tədqiq edilmişdir. Refraktiv dəyərləri -2.0D-dan -10D-a qədər miopiyası olan xəstələr arasında müşahidə aparılmışdır.

**Nəticələr və onların müzakirəsi**

Eksimer lazer cərrahi əməliyyatından sonra göz təzyiqinin yalançı aşağı göstəriciləri aydın özünü büruzə verir. GDT-in yalançı aşağı göstəriciləri BQ-da icra olunan ablasianın həcmindən birbaşa asılıdır. Miopiyanın dərəcəsi nə qədər yüksək olarsa, eksimer lazer cərrahi əməliyyatı zamanı buynuz qişada ablasiya həcmi o qədər də artıq olur. Ablasiya həcmi artdıqca BQM-də göz təzyiqi fərqi göstəriciləri də artır.

Refraktiv dəyərləri -4D-dan aşağı olan pasiyentlərdə GDT indeksləri Goldmann və Kontaktsiz tonometrlərində əməliyyatdan əvvəl və sonra demək olar ki dəyişilməz qalır.

Yüksək dərəcəli miopiyası olan pasiyentlərdə eksimer lazer cərrahi əməliyyatından sonra tonometriya göstəricilərinin fərqi əhəmiyyətli seçilirdi. Bu pasiyentlərin PRK üsulu ilə korreksiyası zamanı tonometriya indekslərinin fərqi LASİK-ə nisbətən daha çox idi.

Miopiyanın korreksiyasından sonra buynuz qişanın orta hesabla 100 mkr azalması zamanı Qoldman tonometriyasında təzyiq fərqi 2-5 mm c. st-a qədər təşkil etmişdir. ( hər dioptriya ya da hər 10 mkr buynuz qişanın nazilməsinə 0,3-0,5mm c.st.)

Refraktiv dəyərləri -6D-dan yüksək olan mioplarda LASİK icrasından sonra refraksiyanın azalması zamanı GDT göstəricilərinin “azalması” 4-6 mm c.st. təşkil edir. Bu təkcə buynuz qişanın nazilməsi ilə deyil, buynuz qişanın mərkəzində topoqrafiyanın və elastikliyinə dəyişilməsi ilə izah olunur. Əməliyyatdan 12 ay sonra GDT göstəricilərinin dəyişiklikləri aşağıdakı cədvəldə öz əksini tapmışdır (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

**Miopiyanın eksimer lazerlə korreksiyasından 12 ay sonra GDT göstəricilərinin orta dəyəri**

Miopiyanın dərəcəsi	Qoldman tonometriyası		Kontaktsiz tonometriya	
	PRK	LASİK	PRK	LASİK
-2.5D	2.3 ±1.6	1.5±1.5	2.2 ±2.0	1.3 ±1.2
-5.0D	4.4 ±2.1	3.2 ±1.2	3.5 ±1.2	3.0 ±1.0
-7.5D	5.8 ±2.0	4.6 ±1.8	5.4 ±1.7	4.1 ±1.3
-10.0D	6.9 ±1.8	5.4 ±1.7	6.2 ±1.9	5.0 ±1.1

Kontaktsiz tonometriya zamanı LASİK-dən fərqli olaraq PRK-dan sonra buynuz qişanın optik sisteminin dəyişilməsindən və ablasianın həcmindən aslı olmayaraq əhəmiyyətli dəyişikliklər qeyd olunmamışdır.

Qoldman və kontaktsiz tonometrlərinin köməyi ilə eksimer lazer cərrahi əməliyyatlarından (PRK, LASİK) sonra buynuz qişanın mərkəzi (BQM) və periferik (BQP) nahiyələrində GDT qiymətləndirildi. Qoldman tonometrləri göstəricilərinin buynuz qişanın mərkəzi hissəsində periferik hissəsinə nisbətən aşağı olduğu müşahidə olundu ( $2.3 \pm 1.25$  mm.c.st.). Kontaktsiz tonometrin göstəriciləri isə dəyişilmədi (Cədvəl 2).

Cədvəl 2

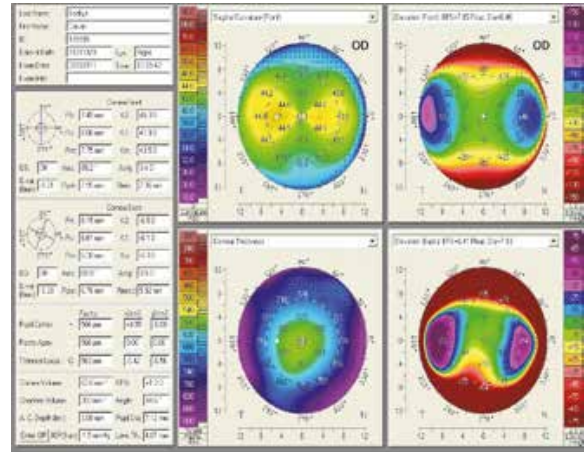
**Eksimer lazer cərrahi əməliyyatından əvvəl və sonra BQ-ın mərkəzi və periferik hissəsində GDT göstəricilərinin qiymətləndirilməsi**

	Qoldmann	Tonometri	Kontaktsiz	Pnevmonometr
	BQ-ın mərkəzi hissəsi	BQ-ın periferik hissəsi	BQ-ın mərkəzi hissəsi	BQ-ın periferik hissəsi
Eksimer lazer cərrahi əməliyyatından öncə	13.3 ±3.36	14.01± 3.23	15.30 ±3.72	15.03 ±3.72
Eksimer lazer cərrahi əməliyyatından 1 həftə sonra	12.63 ±3.02	15.03± 3.02	15.73 ±2.87	15.05 ±2.25

Qoldman tonometri buynuz qişanın qalınlığına əsaslanan xüsusi normaqrammanın ( $\dot{IOP}$  cct- ^ həqiqi göziçi təzyiq) köməkliyi ilə həqiqi təzyiqi təyin etmək imkanı yaradır. Bu da xüsusilə eksimer lazer cərrahi əməliyyatından əvvəl və sonra ola biləcək GDT xətalalarının qarşısının alınması üçün vacib komponentlərdən biridir.

CORNEAL THICKNESS (MICRONS)	CORRECTION IOP
405	7
425	6
445	5
465	4
485	3
505	2
545	0
565	-1
585	-2
605	-3
625	-4
645	-5
665	-6
685	-7
705	-8

Şək.5. İOP cct



Şək.5 BQ-nin topoqrafiyası

BMQ-ın orta göstəricilərindən (545mk) hər iki tərəfə 10 mk dəyişiklik GDT-in həqiqi göstəricisi ilə 0.5 mm.c.st. fərqli nəticənin alınmasına səbəb olur.

### Yekun

Eksimer lazer cərrahi əməliyyatından sonra GDT-in ölçülməsində yol verilə biləcək xətlər təkcə buynuz qişanın nazılməsi ilə deyil həmçinin BQ elastik xüsusiyyətlərinin və mərkəzinin topoqrafik göstəricilərinin dəyişilməsi ilə də əlaqədardır. Ona görə GDT-in ölçülməsi zamanı yol verilə biləcək xətlər təkcə tonometrın növündən asılı olmaya bilər. Belə ki, BQ-ın biomexaniki xüsusiyyətlərinin dəyişilməsinin rolu da önəmlidir.

### ƏDƏBİYYAT:

1. Керимов К.Т., Бархударова Э.И., Керимов Н.К. Обратный фako-флип при фakoэмульсификации / Тез. докл. VIII съезда офтальмол. России, М., 2005, с.589.
2. Керимов К.Т. и др. Основные принципы фakoэмульсификации / VI Междунар. науч.-практич. конф.: Современные технологии катарактальный и рефракционной хирургии. М., 2005.
3. Аветисов С.Э., Петров С.Ю., Бубнова И.А. и др. Влияние центральной толщины роговицы на результаты тонометрии // Вестн. офтальмол., 2008, №5, с.3-7.
4. Аветисов С.Э. Современные аспекты коррекции рефракционных нарушений // Вестн. Офтальмол., 2004, с.19-22
5. Аветисов С.Э. Современные подходы к коррекции рефракционных нарушений // Вестн. офтальмол., 2006, №1, с.3-8.

6. Qazi M.A., Sanderson J.P., Mahmoud A.M. et al. Postoperative changes in intraocular pressure and corneal biomechanical metrics Laser in situ keratomileusis versus laser-assisted subepithelial keratectomy // J. Cataract. Refract. Surg. 2009, v.35(10), p.1774-1788.
7. Han K.E., Kim H., Kim N.R. et al. Comparison of intraocular pressures after myopic laser-assisted subepithelial keratectomy: tonometry-pachymetry, Goldmann applanation tonometry, dynamic contour tonometry, and noncontact tonometry // J. Cataract. Refract. Surg., 2013, v.39, p.888–897.
8. Svedberg H., Chen E., Hamberg-Nystrom H. Changes in corneal thickness and curvature after different excimer laser photorefractive procedures and their impact on intra-ocular pressure measurements // Graefe's Arch. Clin. Exp. Ophthalmol., 2005, v.243(12), p.1218-1220.
9. Kirwan C., O'Keefe M. Measurement of intraocular pressure in LASIK and LASEK patients using the Reichert Ocular Response Analyzer and Goldmann applanation tonometry // J. Refract. Surg., 2008, v.24(4), p.366-70.
10. Shemesh G., Soiberman U., Kurtz S. Intraocular pressure measurements with Goldmann applanation tonometry and dynamic contour tonometry in eyes after IntraLASIK or LASEK // Clin. Ophthalmol., 2012, v.6, p.1967-1970.
11. Куроедов А.В., Брежнев А.Ю., Александров А.С. и др. Принципы лечения начальной стадии глаукомы: хирургия против терапии (обзор литературы) // Военно-мед. журн., 2011, №332(5), с.28-35.
12. Бубнова И.А., Антонов А.А., Новиков И.А. и др. Сравнение различных показателей ВГД у пациентов с измененными биомеханическими свойствами роговицы // Глаукома, 2011, №1, с.12-16.
13. Kanngiesser H.E., Kniestedt C., Robert Y.C. Dynamic contour tonometry: presentation of a new tonometer // J. Glaucoma, 2005, v.14(5), p.344–350.
14. Niparugs M., Tananuvat N., Chaidaroon W. et al. Outcomes of LASIK for Myopia or Myopic Astigmatism Correction with the FS200 Femtosecond Laser and EX500 Excimer Laser Platform // The Open Ophthalmol. J., 2018, v.12, p.63-71.
15. Damgaard I.B., Reffat M., Hjortdal J. Review of Corneal Biomechanical Properties Following LASIK and SMILE for Myopia and Myopic Astigmatism // The Open Ophthalmol J. 2018, v.2(1), p.164-174.

**Müəllif münaqişələrin (maliyyə, şəxsi, peşəkar və digər maraqları) olmamasını təsdiqləyir**

**Korrespondensiya üçün:**

Əliyeva Sidiqə Şahmar qızı, akademik Zərifə Əliyeva adına Milli Oftalmologiya mərkəzinin Eksimer-Lazer şöbəsinin həkim-oftalmoloqu  
E-mail: sidiqe@mail.ru