

UOT: 617.713-007.64 – 089

Məhərrəmov P.M., Cəfərova S.F.

KERATOKONUSUN MÜALİCƏSİNDƏ KROSLİNKİNQ VƏ TOPOQRAFİK FOTOREFRAKTİV KERATEKTOMİYANIN MÜŞTƏRƏK TƏTBİQİNİN NƏTİCƏLƏRİ

Akad. Zərifə Əliyeva adına Milli Oftalmologiya Mərkəzi, Bakı şəh., AZ1114, Cavadxan küç., 32/15

XÜLASƏ

Məqsəd – keratokonusun müalicəsində kroslinkinq və topoqrafik keratektomiyanın müştərək tətbiqinin nəticələrinin təhlili.

Material və metodlar

Tədqiqata akad. Zərifə Əliyeva adına Milli Oftalmologiya Mərkəzinə müraciət edən II-III mərhələdə olan keratokonus diaqnozu qoyulan 32 xəstə (32 göz) daxil edilmişdir. Həmin xəstələrdə korneal kollagen kroslinkinq (CXL) əməliyyatı, daha sonra buynuz qişanın topoqrafik fotorefraktiv keratektomiyası tətbiq olunmuşdur.

Nəticə

CXL-dən sonra görmə itiliyi korreksiyasız $0,16 \pm 0,03$ -dən $0,23 \pm 0,04$ -ə qədər, əlavə olaraq TopoFRK tətbiqindən sonra isə $0,23 \pm 0,04$ -dən $0,51 \pm 0,03$ -ə qədər yüksəlmişdir. Maksimal korreksiya isə görmə itiliyinin dinamikası daha yüksək nəticələrlə təzahür olunmuşdur: əməliyyatlardan öncə $0,36 \pm 0,04$ səviyyəsində olan görmə itiliyi CXL-dən sonra $0,43 \pm 0,04$ səviyyəsinə, TopoFRK-dən sonra isə $0,85 \pm 0,04$ səviyyəsinə çatdırılmışdır.

Yekun

Beləliklə, keratokonusun müalicəsində CXL və TopoFRK əməliyyatlarının kombinə olunmuş variantında effektiv olması sübut olunur. Əməliyyatların pozitivliyi həm görmə funksiyasının yaxşılaşması, həm də buynuz qişanın topoqrafik, keratometrik göstəricilərinin dinamikasında özünü biruzə verir.

Açar sözlər: Keratokonus, kroslinkinq, topoqrafik keratektomiya.

Магеррамов П.М., Джафарова С.Ф.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОЧЕТАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ КРОССЛИНГИНГА И ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ФОТОРЕФРАКТИВНОЙ КЕРАТЭКТОМИИ В ЛЕЧЕНИИ КЕРАТОКОНУСА

РЕЗЮМЕ

Цель – провести анализ результатов сочетанного применения кросслинкинга и топографической кератэктомии в лечении кератоконуса.

Материал и методы

В исследование были включены 32 пациента (32 глаза) с диагнозом кератоконус II-III стадии, обратившиеся в Национальный Центр Офтальмологии имени акад. Зарифы Алиевой. Этим пациентам проведен коллагеновый кросслиндинг роговицы (ККР) с последующей топографической фоторефрактивной кератэктомией роговицы.

Результаты

Острота зрения до операции составляла $0,36 \pm 0,04$, после ККР повысилась до уровня $0,43 \pm 0,04$, а после ТопоФРК до уровня $0,85 \pm 0,04$.

Некорригированная острота зрения после операции ККР увеличилась с $0,16\pm 0,03$ до $0,23\pm 0,04$ и с $0,23\pm 0,04$ до $0,51\pm 0,03$ после ТопоФРК. Динамика остроты зрения с максимальной коррекцией проявлялась более высокими результатами: острота зрения, которая была на уровне $0,36\pm 0,04$ до операции, повысилась до уровня $0,43\pm 0,04$ после ККР, а после ТопоФРК – до уровня $0,85\pm 0,04$.

Заклучение

Результаты показали, что сочетанное применение кроссликинга и топографической кератэктомии эффективен при лечении кератоконуса. Позитивность операций проявляется как в улучшении зрительных функций, так и в динамике топографических и кератометрических показателей роговицы.

Maharramov P.M., Jafarova S.F.

RESULTS OF COMBINED CROSSLINKING AND TOPOGRAPHY-GUIDED PHOTOREFRACTIVE KERATECTOMY IN KERATOCONUS

SUMMARY

Purpose – to assess of the results of crosslinking and topography-guided photorefractive keratectomy in the treatment of keratoconus.

Material and methods

This study included 32 patients (32 eyes), who were diagnosed with stage II-III keratoconus at National Centre of Ophthalmology named after acad. Zarifa Alieva and corneal collagen crosslinking (CXL) surgery was performed on these patients, followed by topography-guided photorefractive keratectomy.

Results

The visual acuity, which was at the level of 0.36 ± 0.04 before operations, was increased to the level of 0.43 ± 0.04 after CXL, and to the level of 0.85 ± 0.04 after TopoPRK.

Uncorrected visual acuity after CXL surgery increased from 0.16 ± 0.03 to 0.23 ± 0.04 and from 0.23 ± 0.04 to 0.51 ± 0.03 after TopoFRK. the dynamics of visual acuity with maximal correction were manifested by higher results: the visual acuity, which was at the level of 0.36 ± 0.04 before operations, was increased to the level of 0.43 ± 0.04 after CXL, and to the level of 0.85 ± 0.04 after TopoPRK.

Conclusion

The results showed that combined version of CXL and TopoPRK surgical methods is effective in the treatment of keratoconus. The positivity of operations manifests itself both in the improvement of visual function and in the dynamics of topographical and keratometric indicators of the cornea.

Key words: *keratoconus, crosslinking, topography-guided photorefractive keratectomy*

Keratokonus, buynuz qişanın proqressivləşmiş incəlməsi və dikləşməsi ilə nəticələnən qeyri-iltihabi degenerativ ektaziyasıdır. Xəstəlik adətən bilateral və asimmetrik olub, qeyri-müntəzəm astiqmatizmin formalaşması ilə görmənin azalmasına səbəb olur. Xəstəlik yetkinlik dövründən inkişafa başlamaqla həyatın 3-4 dekadasına qədər proqressivləşmə xüsusiyyətinə malikdir. Son dövrlər xəstəliyin yaş həddi 8-38 yaş hesab edilir [1,2,3].

Prosesin qarşısını almaq, proqressivləşməsini dayandırmaq və görmə itiliyini artırmaq üçün müxtəlif müalicə metodları tətbiq olunur: eynəklər və ya xüsusi kontakt linzalar; stromadaxili buynuz qişa halqalarının implantasiyası (İCRS); buynuz qişanın kroslinkinqi (CXL); keratoplastika

(Penetran və ya dərin ön lamelyar) və s. Keratokonus zamanı sərt və ya hibrid kontakt linzalardan istifadə olunsa da, progressivləşmənin qarşısını almaq üçün cərrahi müalicə metodları tətbiq olunur. Cərrahi müalicədə məqsəd buynuz qişanın irrequlyarlığını aradan qaldırmaq və refraktiv göstəriciləri minimuma endirməkdir [3,4,5]. Buynuz qişanın ultrabənövşəyi şüalanma və riboflavin tətbiq etməklə həyata keçirilən kroslinkinqi (CXL– corneal collagen crosslinking) geniş və uzun müddət (30 ildən çox) istifadə olunan metoddur. CXL zamanı kollagen liflərin molekulları arasında sıx birləşmələrin əmələ gəlməsi sərt fibril və lamellaların formalaşması ilə nəticələnir. Bu buynuz qişanın lamellaları və onu əhatə edən matriksin yenidən qurulmasına, hüceyrə və liflər arasındakı rabitələrin möhkəmlənməsinə səbəb olur. CXL bütün müasir klinikalarda istifadə olunur və müalicənin effektivliyi barədə çoxlu sayda elmi araşdırmaların nəticələri nəşr olunmuşdur. Metodun tətbiqinə dair Drezden protokolu mövcuddur, onun çoxlu variantları əsaslandırılmışdır (High Fluence, transepitelial). CXL buynuz qişanın qalınlığı ən az 400µm olduqda göstərişdir və əməliyyat kifayət qədər effektiv olmaqla, daha az travmatikdir [2,6,7]. Kroslinkinqdən sonra formalaşmış keratosit və lamellalar kəmiyyət və keyfiyyət baxımından öz morfo-funksional aktivliyinə 6 ay sonra çatır. Buynuz qişanın tam stabilliyi əldə olunduqdan sonra qalıq refraktiv qüsurun topoqrafik transepitelial ablyasiya (topoqrafik-FRK) ilə və ya müvafiq intraokulyar linzanın implantasiyası ilə aradan qaldırılması mümkündür [8,9,10]. Hal hazırda dünyada keratokonusun progressivləşməsinə dayandırmaq üçün bir neçə müalicə üsulu müxtəlif ardıcılıqla kombinə şəkildə tətbiq olunur. Hər bir halda məqsəd xəstənin korreksiyasız və ya korreksiya ilə görmə itiliyini artırmaq və keratoplastikaya tələbatın qarşısını almaqdır [11,12].

Məqsəd – keratokonusun müalicəsində kroslinkinq və topoqrafik keratektomiyanın müştərək tətbiqinin nəticələrinin təhlili.

Material və metodlar

Tədqiqata akad. Zərifə Əliyeva adına Milli Oftalmologiya Mərkəzinə müraciət edən II-III mərhələdə olan keratokonus diaqnozu qoyulan 32 xəstə (32 göz) daxil edilmiş və bu xəstələrdə korneal kollagen kroslinkinq (CXL) əməliyyatı tətbiq olunmuşdur. Əməliyyat yerli anesteziya ilə icra olunmuş, FDA tövsiyəsi ilə korneanın 8-9 mm deepitelizasiyası 0,1% izotonik ribovlavin 10 dəqiqə (Mediocross M, Avedro, Almaniya) hopdurulduqdan sonra ultrabənövşəyi şüalanma 4 dəqiqə (fasiləsiz rejimdə) və ya 8 dəqiqə (puls rejimdə) güc 30 mW/cm enerji miqdarı 7.2 J/cm tətbiq edilmişdir. Əməliyyatdan sonra müvəqqəti kontakt linza qoyulmuşdur. Əməliyyatdan əvvəl və sonra dinamikada görmə orqanının əsas göstəricilərinin monitorinqi həyata keçirilmişdir. Bu müşahidə planlaşdırdığımız etaplı müalicənin 8 aydan sonra (növbəti əməliyyat önü) aparılacağını nəzərə alıb, xəstələr yekun müayinədən keçirilmişdir. Müşahidəmizdə olan xəstələrin əməliyyat önü demoqrafik-klinik səciyyələri 1-ci cədvəldə verilmişdir.

Göründüyü kimi, xəstələrin əksəriyyəti kişilər (68,8±8,2%) və gənc şəxslərdir (53,1±8,8%). Onlarda yanaşı göz və somatik xəstəliklərin olması da səciyyəvidir (müvafiq olaraq 50,0±8,8 və 43,7±8,8%).

Amsler təsnifatına müvafiq xəstələrin yarısında II mərhələ keratokonus diaqnozu qoyulmuşdur. Xəstələrin digər yarısında III mərhələdə keratokonus qeydə alınmışdır. Əməliyyat olunacaq gözlərin 37,5±7,0%-də korreksiyasız görmə itiliyi <0,20; 62,5± 7,0%-də isə 0,20-0,40 intervalında olmuşdur. Korreksiya ilə görmə itiliyi <0,30 və 0,30-0,60 intervalında dəyişənlərin sayı müvafiq olaraq 43,7±8,8 və 56,3±8,8% təşkil etmişdir.

Gözlərdə astigmatizmin dərəcəsinə görə bölgüsündə müvafiq olaraq 18,7±5,6; 25,0±6,3; 34,4±6,8 və 21,8±5,9% gözdə astigmatizm <5,5; 5,5-7,5; 7,5-8,5 və >8,5D təşkil etmişdir. Xəstələr orta keratometriyaya (40,6±7,0%-də <56D və 59,4±7,0%-də >56D) və sferik ekvivalentin (37,5±7,0% < (-4,5D)) və (62,5±7,0% > (-4,5)) bölgüsünə görə də fərqli olmuşdur.

Qalıq refraktiv qüsurları aradan götürmək üçün TopoFRK yerli anesteziya yolu ilə icra olunmuş, 50 µm qalınlığında buynuz qişa epiteli fototerapevtik keratektomiya ilə ablyasiya edilmişdir. Bundan sonra isə stromada refraktiv rəqəmlərdən asılı olaraq, maksimum 50 µm dərinlikdə fotorefraktiv keratektomiya ablyasiyası icra olunmuşdur.

Cədvəl 1

CXL əməliyyatından öncə pasiyentlərin demoqrafik-klinik səciyyələri

Əlamətlər	Əlamətlərin variantları	n	%
Cins	kişi	22	68,8±8,2
	qadın	10	31,2±8,2
Yaş, illər	<30	17	53,1±8,8
	>30	15	46,9±8,8
Yanaşı göz xəstəlikləri	Var	16	50,0±8,8
	Yox	16	50,0±8,8
Xroniki somatik xəstəliklər	Var	14	43,7±8,8
	Yox	18	56,3±8,8
Keratokonusun stadiyaları	II stadiya	16	50,0±8,8
	III stadiya	16	50,0±8,8
Korreksiyasız görmə itiliyi	<0,20	12	37,5±7,0
	>0,20 – 0,40	20	62,5±7,0
Korreksiya ilə görmə itiliyi	<0,30	14	43,7±8,8
	≥0,30 – 0,60	18	56,3±8,8
Astigmatizm	<5,5	6	18,7±8,8
	5,5 – 7,5	8	25,0±6,3
	7,5 – 8,5	11	34,4±6,8
	>8,5	7	21,8±5,9
Orta keratometriya, D	<56	13	40,6±7,0
	≥56	19	59,4±7,0
Sferik ekvivalentlik	(-4,5 və az)	12	37,5±7,0
	(-4,5-dən çox)	20	62,5±7,0

Nəticələr və onların müzakirəsi

CXL əməliyyatından 8 ay keçəndən sonra xəstələrdə görmə funksiyasının durumu və buynuz qişanın biometrik səciyyələri 2-ci cədvəldə əks olunmuşdur.

Göründüyü kimi, əməliyyatdan gözlənilən əsas nəticə, görmə itiliyinin cüzi yaxşılaşması əldə olunmuşdur: korreksiyasız görmə itiliyi 0,16±0,03-dən 0,23±0,04-ə qədər, maksimal korreksiya ilə görmə itiliyi isə 0,36±0,04-dən 0,43±0,04-ə qədər yüksəlmişdir. Bu pozitiv nəticə buynuz qişanın biometrik səciyyələrinin dəyişməsi ilə assosiasiya olunmuşdur: dik oxda buynuz qişanın ön səthinin keratometriyası statistik dürüst azalmışdır (50,9±0,21D-dən 50,20±0,12D-yə qədər; p<0,05), demarkasiya xəttinin yerləşmə dərinliyi 22,0±4,5mkm, epitelopatiyanın dərəcəsi 0,5±0,04 bal, keratositlərin aktivliyi 0,2±0,01 bal olmuşdur. Buynuz qişanın həcmində azalma (57,0±0,2 və 56,1±0,3mm³), progressivləşmə indeksində isə artım (2,26±0,05 və 2,89±0,06) müşahidə olunmuşdur.

Buynuz qişanın biometrik indeksləri əməliyyatdan sonra azalmışdır: buynuz qişanın səthinin dispersiya indeksi 95,5±3,6-dən 75,4±2,8-ə qədər, vertikal asimmetriya indeksi 1,06±0,08-dən 0,82±0,07-ə qədər, keratokonus indeksi 1,25± 0,01-dən 1,19±0,01-ə qədər, hündürlükdə asimmetriya indeksi 26,2±1,3-dən 23,8± 1,2-ə qədər, səthin requlyarlıq indeksi 1,20±0,10-dan 0,90±0,10-a qədər, səthin asimmetriya indeksi 2,9±0,08-dən 2,5±0,10-a qədər olmuşdur.

Ədəbiyyatda uzun illər boyu CXL əməliyyatının nəticələri barədə məlumatlar çoxdur [13-16].

Cədvəl 2

**CXL əməliyyatından əvvəl və 8 ay sonra görmə funksiyasının
durumu və buynuz qişanın biometrik səciyyələri**

Göstəricilər	Əməliyyat özü	Əməliyyatdan 8 ay sonra
Korreksiyasız görmə itiliyi	0,16±0,03	0,23±0,04 •
Maksimal korreksiya ilə görmə itiliyi	0,36±0,04	0,43±0,04 •
Dik oxda buynuz qişanın səthinin keratometriyası	50,9±0,21	50,20±0,12 •
Dik oxda buynuz qişanın səthinin keratometriyası,D	-7,65 ±0,08	-7,78 ±0,07
Demarkasiya xəttinin yerləşmə dərinliyi, mkm	-	22,0 ±4,5
Epiteliopatiyanın dərəcəsi, balla	-	0,5 ±0,04
Keratositlərin aktivliyi, balla	-	0,2 ±0,01
Zirvədə buynuz qişanın qalınlığı, µm	456 ±4,1	438 ±3,8
Buynuz qişanın həcmi,mm ³	57,0 ±0,2	56,1 ±0,3 •
Asferiklik (θ)	-0,85 ±0,05	-0,89 ±0,06
Proqressivləşmə indeksi	2,26 ±0,05	2,89 ±0,06 •
Astigmatizm	5,85 ±0,21	5,34 ±0,21
Buynuz qişanın səthi dispersiyası indeksi (İCV)	95,5 ±3,6	75,4 ±2,8 •
Vertikal asimmetriya indeksi (İVA)	1,06 ±0,08	0,82 ±0,07 •
Keratokonus indeksi (Kİ)	1,25 ±0,01	1,19 ±0,01 •
Ən yüksək asimmetriya indeksi (İHA)	26,2 ±1,3	23,8 ±1,2 •
Səthin requlyarlıq indeksi (SRİ)	1,20 ±0,10	0,90 ±0,10 •
Səthin asimmetriya indeksi (SAİ)	2,9 ±0,08	2,5 ±0,10 •

Солодкова və həmmüəllifləri iki qrup xəstədə (25 və 36 göz) keratokonusun müalicəsində CXL tətbiq etmiş, nəticədə görmə itiliyi korreksiyasız 0,13±0,025-dən 0,35±0,07-ə qədər çoxalmışdır [14]. Bibkov və həmmüəllifləri CXL-in tətbiqinin təhlükəsiz və səmərəli olmasını əsaslandırmışlar [1].

Zhu və həmmüəllifləri iri həcmli ədəbiyyat icmalında müxtəlif protokollarda (Athens, Sequential, Cretan və sair) icra olunmuş CXL-dən sonra görmə itiliyinin maksimum 0,66-ya qədər, əksər hallarda 0,38-ə qədər çoxalmasını göstərir [17]. Чыраков və həmmüəllifləri CXL əməliyyatından sonra keratotopoqrafik indekslərin dinamikasını öyrənmişlər [18]. Bu tədqiqatda İSV indeksinin (buynuz qişanın səthi dispersiyası) müvafiq olaraq 74-122-dən 64-101-ə qədər (bizim müşahidədə 95,5±3,6-dən 75,4±2,8-ə qədər), İVA indeksinin (vertikal asimmetriya) 0,79-1,52-dən 0,67-1,41-ə qədər (bizim müşahidədə 1,06±0,08-dən 0,82±0,07-ə qədər), Kİ (keratokonus indeksinin) 1,21-dən 1,17-ə qədər (bizim müşahidədə 1,25±0,01-dən 1,19±0,01-ə qədər), İHA indeksinin (hündürlükdə assimetriya indeksi) 28,3-dən 28,4-ə qədər (bizim müşahidədə 26,2±1,3-dən 23,8±1,2-ə qədər) dəyişməsinə müşahidə etmişlər. Beləliklə, CXL əməliyyatının nəticələri bizim müşahidəmizdə ədəbiyyat məlumatları ilə uzlaşır.

Göründüyü kimi, ultrabənövşəyi kroslinkinqin nəticələri pozitivdir. Bu nəticələri davamlı və daha da effektiv etmək üçün buynuz qişanın topoqrafik fotorefraktivkeratoektomiyası tətbiq edilmişdir. CXL-in tətbiqi ilə stabil refraktiv nəticə əldə etmək mümkün olmuşdur. Xəstələr 8 ay ərzində müşahidə olunmuş və son etapda alınmış refraktivnəticələr 3-cü cədvəldə əks olunmuşdur.

Göründüyü kimi, CXL-dən sonra TopoFRK görmə itiliyinin çoxalmasına imkan yaratmışdır: CXL-dən sonra görmə itiliyi korreksiyasız 0,16±0,03-dən 0,23±0,04-ə qədər, əlavə olaraq TopoFRK tətbiqindən sonra isə 0,23±0,04-dən 0,51±0,03-ə qədər yüksəlmişdir. Maksimal korreksiya isə görmə itiliyinin dinamikası daha yüksək nəticələrlə təzahür olunmuşdur: əməliyyatlardan öncə 0,36±0,04 səviyyəsində olan görmə itiliyi CXL-dən sonra 0,43±0,04 səviyyəsinə, TopoFRK-dan sonra isə 0,85±0,04 səviyyəsinə çatdırılmışdır.

Diqqəti cəlb edən odur ki, TopoFRK-dan sonra buynuz qişanın biomexaniki səciyyələri əhəmiyyətli dərəcədə ($P<0,05$) yaxşılaşmışdır: buynuz qişanın zirvədə qalınlığı ilkin etapda $456\pm 4,1\mu\text{m}$ olmuş, CXL əməliyyatından sonra $438\pm 3,8\mu\text{m}$ və TopoFRK-dan sonra $386,1\pm 3,0\mu\text{m}$ səviyyəsinə enmişdir. Buynuz qişanın həcmi də dinamik olaraq azalmışdır: $57,0\pm 0,2\text{ mm}^2$ əməliyyatlardan öncə, $56,1\pm 0,3\text{ CXL}$ əməliyyatından sonra və nəhayət $56,0\pm 0,2\text{ mm}^3$ TopoFRK-dan sonra.

Cədvəl 3

Keratokonusun müalicəsində CXL və TopoPRK-nın etaplı tətbiqinin nəticələri

Göstəricilər	Əməliyyatdan öncə	CXL-dən sonra	TopoPRK-dan sonra
Korreksiyasız görmə itiliyi	$0,16\pm 0,03$	$0,23\pm 0,04$	$0,51\pm 0,03\bullet$
Maksimal korreksiya ilə görmə itiliyi	$0,36\pm 0,04$	$0,43\pm 0,04$	$0,85\pm 0,04\bullet$
Silindrik refraksiya D	$-5,20\pm 0,12$	$-4,80\pm 0,13$	$-1,89\pm 0,11$
Sferik refraksiya D	$-2,11\pm 0,12$	$-1,89\pm 0,10$	$-1,68\pm 0,09$
Sferik ekvivalent D	$-5,61\pm 0,14$	$5,10\pm 0,11$	$-1,89\pm 0,11$
Dik oxda ön səthinin keratometriyası D	$50,90\pm 0,91$	$50,20\pm 0,12$	$46,10\pm 0,09$
Dik oxda arxa səthin keratometriyası D	$-7,65\pm 0,08$	$-7,78\pm 0,07$	$-7,88\pm 0,09$
Buynuz qişanın zirvədə qalınlığı, μm	$456\pm 4,1$	$438\pm 3,8$	$386,1\pm 3,0$
Buynuz qişanın həcmi, mm^3	$57,0\pm 0,2$	$56,1\pm 0,3$	$56,0\pm 0,2\bullet$
Asferlik (ϑ)	$-0,85\pm 0,05$	$-0,89\pm 0,06$	$-0,89\pm 0,05$
Proqressivləşmə indeksi	$2,26\pm 0,05$	$2,49\pm 0,06$	$2,58\pm 0,05$
Astigmatizm	$5,85\pm 0,21$	$5,34\pm 0,21$	$1,84\pm 0,15$
Səthin dispersiya indeksi (İCV)	$95,5\pm 5,6$	$75,4\pm 2,8$	$65,1\pm 1,9\bullet$
Vertikal asimmetriya indeksi (İVA)	$1,06\pm 0,08$	$0,82\pm 0,07$	$0,68\pm 0,05\bullet$
Keratokonus indeksi (Kİ)	$1,25\pm 0,01$	$1,19\pm 0,01$	$1,11\pm 0,01\bullet$
Hündürlük asimmetriya indeksi (İHA)	$26,2\pm 1,3$	$23,8\pm 1,2$	$20,1\pm 1,1\bullet$
Səthin requlyarlıq indeksi (SRİ)	$1,2\pm 0,10$	$0,90\pm 0,11$	$0,72\pm 0,10\bullet$
Səthin asimmetriya indeksi (SAİ)	$2,9\pm 0,08$	$2,5\pm 0,10$	$2,0\pm 0,11\bullet$

• $P<0,05$ (CXL-dən sonrakı göstərici ilə müqayisədə)

Etaplı əməliyyatlardan sonra daha aydın dinamika buynuz qişa səthinin dispersiya indeksinə (İCV) görə izlənilir: $95,5\pm 5,6$ əməliyyatlardan öncə, $75,4\pm 2,8$ CXL əməliyyatından sonra və $65,1\pm 1,9$ TopoFRK-dan sonra.

Buynuz qişanın digər indeksləri də (vertikal asimmetriya indeksi, keratokonus indeksi, hündürlükdə assimetriya indeksi, səthin requlyarlıq indeksi və səthin asimmetriya indeksi) statistik dürüst dəyişmişdir.

Alzuahiry və həmmüəllifləri FRK və CXL əməliyyatlarından sonra görmə itiliyinin yaxşılaşmasını qeyd edirlər. Bu nəticələr bizim tədqiqatda alınmış refraksiya göstəricilərinə xeyli yaxındır [19].

Yekun

Beləliklə, keratokonusun müalicəsində CXL və TopoFRK əməliyyatlarının kombinə olunmuş variantında effektiv olması sübut olunur. Əməliyyatların pozitivliyi həm görmə funksiyasının yaxşılaşması, həm də buynuz qişanın topoqrafik, keratometrik göstəricilərinin dinamikasında özünü biruzə verir. CXL və TopoFRK ilə həm xəstəliyin proqressivləşməsi dayanır, həm də buynuz qişanın irrequlyarlığı aradan qaldırılır.

ƏDƏBİYYAT:

1. Бикбов, М.М. , Бикбова Г.М. Результаты лечения кератоконуса методом имплантации интрастромальных роговичных колец MyoRing в сочетании с кросслинкингом роговичного коллагена / М.М. Бикбов, Г.М. Бикбова // Офтальмохирургия. – 2012, №4, – с.6–9.
2. Синицын, М.В., Паштаев Н.П., Поздеева Н.А. Имплантация интрастромальных роговичных колец MyoRing при кератоконусе / М.В.Синицын, Н.П.Паштаев, Н.А. Поздеева // Вестник офтальмологии. – 2014, №4, – с.123–126.
3. Agrawal, V. Long-term results of cornea collagen cross-linking with riboflavin for keratoconus / V.Agrawal // Indian J. Ophthalmol., – 2013, 61(8), – p.430.
4. Усубов, Э.Л. Коррекция роговичного астигматизма при кератоконусе торическими ИОЛ (обзор литературы) / Э.Л.Усубов, Т.И.Биккузин, Г.М. Казакбаева // Точка зрения. Восток-Запад. – 2015. №1, – с.50–53.
5. Chang, C.Y., Hersh P.S. Corneal collagen cross-linking: a review of 1-year outcomes / C.Y.Chang, P.S.Hersh // Eye Contact Lens. – 2014, 40(6), – p.345–352.
6. Першин, К.Б. Опыт комбинированного лечения кератоконуса (фемтолазерная имплантация интрастромальных сегментов с последующим кросслинкингом роговичного коллагена) у детей / К.Б. Першин, Е.П.Гурмизов, Н.Ф. Пашинова [и др.] // Российская педиатрическая офтальмология. – 2017, 12(4), – с.200–203.
7. Mohammed, I. Evaluation of the Effectiveness of Cross-Linking Combined With Photorefractive Keratectomy for Treatment of Keratoconus / I.Mohammed, E.Ahmed, T.Ahmed [et al.] // Cornea. – 2018, 37(9), – p.1143-1150.
8. Giocamin, N.T. Intracorneal Ring Segments Implantation for Corneal Ectasia / N.T.Giocamin, G.R.Mello, C.S.Medeiros [et al.] // J.Refract. Surg., – 2016, 32(12), – p.829-839.
9. Caprossi, A. Clinical Outcomes after Implantation of 320° - Arc Length intrastromal corneal ring segments in Keratoconus / A.Caprossi, S.Baiocchi, C.Mazzotta [et al.] // Cornea, –2018, 37(10), – p.1299-1305.
10. Coskunseven, E. One year result of intrastromal corneal ring segment implantation (KeraRing) using femtosecond laser in patients with keratoconus / E.Coskunseven, G.D.Kymionis, N.S.Tsiklis [et al.] // Am.J.Ophthalmol., – 2008, 145, – p.775-779.
11. Padmanabhan, P. Corneal changes following collagen cross linking and simultaneous topography guided photoablation with collagen cross linking for keratoconus / P.Padmanabhan, A.Radhakrishnan, A.P.Venkataraman [et al.] // Indian J Ophthalmol., –2014, 62(2), – p.229–235.
12. Al-Tuwairqi, W.S. One-year clinical outcomes of a two-step surgical management for keratoconus-topography-guided photorefractive keratectomy/cross-linking after intrastromal corneal ring implantation / W.S.Al-Tuwairqi, U.L.Osuagwu, H.Razzouk [et al.] // Contact Lens. – 2015, 41(6), – p.359–366.
13. Бикбов, М.М. Ультрафиолетовый кросслиндинг роговицы / М.М.Бикбов, А.Р.Халимов, Э.Л. Усубов // Вестник РАМН, – 2016, №71(3), – с.224- 232.
14. Солодкова, Е.Г. Эффективность и безопасность кросслинкинга роговичного коллагена при прогрессирующем кератоконусе с учетом отдельных результатов / Е.Г. Солодкова, В.П. Фокин, С.В.Баламин [и др.] // Офтальмохирургия, – 2016. №1, – с.31-38.

15. Dhawan, Sh. Complications corneal collagen cross linking / Sh.Dhawan, K.Rao, S.Natrajan // Journal of Ophthalmology, – 2011. Article ID 869015
16. Sedaghat, M. Changes in comeal topography and biomechanical properties after collagen cross linking for keratoconus: 1-year results / M.Sedaghat, M.Bagheri, S.Ghavami [et al.] // Middle East African Journal of ophthalmology, – 2015. 22(2), – p.212-219.
17. Zhu, A.Y. Combined Protocols for corneal collagen cross-linking with photorefractive surgery update on techniques and review of literature / A.Y.Zhu, A.S.Jun, U.Soiberman // Ophthalmol Ther., – 2019, 8 (1), – p.15-31.
18. Чураков, Т.К. Индексы Шаймпфлюг-кератотопографии «Pentacam» в оценке результатов кросслинкинга роговичного коллагена при разных стадиях первичного кератоконуса / Т.К.Чураков, А.В.Титов, Л.И.Балашевич [и др.] // Офтальмология, – 2016, Том 1, 2(94), – с.26–34.
19. Alzuahiry, S. Prevalence and histopathological characteristics of corneal stromal dystrophies in Saudi Arabia / S.Alzuahiry, H.M.Alkatan, A.A. Al-Raghi // Middle East African Journal of ophthalmology, –2015, 22(2), – p.179-185.

Müəlliflərin iştirakı:

Tədqiqatın anlayışı və dizaynı: Məhərrəmov P.M.

Materialın toplanması və işlənməsi: Məhərrəmov P.M., Cəfərova S.F

Mətnin yazılması: Məhərrəmov P.M., Cəfərova S.F.

Redaktə: Cəfərova S.F.

Müəlliflər münaqişələrin (maliyyə, şəxsi, peşəkar və digər maraqları) olmamasını təsdiqləyir**Korrespondensiya üçün:**

Məhərrəmov Polad Məhərrəm oğlu, tibb üzrə fəlsəfə doktoru, akad. Zərifə Əliyeva adına Milli Oftalmologiya Mərkəzinin Elmi-məlumat və Təşkilati-metodik bölməsinin elmi işçisi

Email: maharramov@mail.ru

Mob.tel.: +994 50 3173082