

UOT:617.7-007.681-089

İbrahimova S.N., Müzəffərli F.R.

**QLAUKOMANIN MİNİMAL İNVAZİV CƏRRAHİ MÜALİCƏSİNƏ YENİ YANAŞMA
(ƏDƏBİYYAT İCMALI)***Akad. Zərifə Əliyeva adına Milli Oftalmologiya Mərkəzi, Bakı şəh., AZ1114, Cavadxan küç., 32/15***XÜLASƏ**

Bu icmalda, hazırda mövcud olan Minimal İnvaziv Qlaukoma Cərrahiyyəsinin (MİQC) novləri, effektivliyi və istifadəsinə göstərişlərə dair son məlumatlar müzakirə olunmuşdur. Bununla bağlı, bir çox müəlliflərin son tədqiqatları araşdırılmışdır.

MİQC ənənəvi qlaukoma cərrahi metodları (trabekulektomiya və drenaj implantları) ilə müqayisədə bir çox üstünlüklərə malikdir. Belə ki MİQC az travmatikliyi, əməliyyatın icra müddətinin daha qısa olması, əməliyyatdan sonrakı dövrdə daha tez reabilitasiya, fakoemulsifikasiya ilə daha asan kombinə olunması, kiçik kəsiklər aparılmaqla korneal, skleral və konyuktival toxumaların daha az zədələnməsi ilə səciyyələnilir. Bu prosedurlar əsasən fakoemulsifikasiya əməliyyatları ilə kombinə icra olunur. Eyni zamanda mikrostantların fakoemulsifikasiya ilə kombinə istifadəsinin, yalnız fakoemulsifikasiya ilə müqayisədə göz daxili təzyiqin (GDT) daha əhəmiyyətli dərəcədə azalması da aparılan tədqiqatlarda bir daha öz əksini tapmışdır. Məqalədə MİQC qlaukomanın başlanğıc və inkişaf etmiş mərhələlərində aparılması məqsədə uyğun hesab olunur. Kliniki çalışmalar göstərir ki, MİQC prosedurları 24 aya qədər olan müddət ərzində əhəmiyyətli dərəcədə GDT azalmasını təmin edir.

Açar sözlər: *qlaukoma, cərrahi müalicə, Minimal İnvaziv Qlaukoma Cərrahiyyəsi*

Ибрагимова С.Н., Музаффарли Ф.Р.

**НОВЫЙ ПОДХОД К МИНИМАЛЬНОЙ ИНВАЗИВНОЙ ХИРУРГИИ ГЛАУКОМЫ (ОБЗОР
ЛИТЕРАТУРЫ)****РЕЗЮМЕ**

В данном обзоре, обсуждаются последние данные касательно существующих на сегодняшний день видов, эффективности и показаний к применению Минимально Инвазивной Хирургии Глаукомы (МИХГ). В связи с этим были изучены последние исследования многих авторов.

МИХГ обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционными методами хирургии глаукомы (трабекулэктомия и дренажные импланты). А именно МИХГ мало травматична, характеризуется меньшей длительностью операции и более быстрой реабилитацией, а также ее легче комбинировать с факоемульсификацией и благодаря использованию малых разрезов она является менее травматичной для роговицы, склеры и конъюнктивы. Данные процедуры, в основном, проводятся комбинированно с факоемульсификацией. В то же время, в проведенных исследованиях было отмечено, что при сравнении уровня ВГД (внутриглазного давления) после факоемульсификации и факоемульсификации комбинированной с МИХГ, во втором случае наблюдалось более значительное снижение ВГД. Считается целесообразным проводить данные операции при начальной и развитой стадиях глаукомы. Согласно клиническим исследованиям, МИХГ обеспечивает значительное снижение ВГД в течении 24 месяцев.

Ключевые слова: *глаукома, хирургическое лечение, Минимально инвазивная хирургия глаукомы*

Ibrahimova S.N., Muzaffarli F.R.

NEW APPROACH TO THE MINIMALLY INVASIVE SURGICAL TREATMENT OF GLAUCOMA
(LITERATURE REVIEW)

SUMMARY

In this review, we discuss the latest data on the current types, effectiveness, and indications as to the use of Minimally Invasive Glaucoma Surgery (MIGS). In this regard, the latest studies of many authors has been explored.

MIGS has a number of advantages vs. traditional methods of glaucoma surgery (trabeculectomy and drainage implants). In particular, MIGS is characterized by less traumaticity, shorter duration of the operation, faster rehabilitation in the postoperative period. Alongside this, it is easier combined with phacoemulsification, and makes less damage to corneal, scleral and conjunctival tissues due to small incisions. These procedures are mainly performed in conjunction with phacoemulsification. At the same time, the conducted studies suggest that when comparing the level of IOP (intraocular pressure) after phacoemulsification and phacoemulsification combined with MIGS, in the latter case, a more significant decrease in IOP is observed. It is deemed appropriate to perform these operations in the early and moderate stages of glaucoma. Clinical trials have shown that MIGS procedures achieve a significant decrease in eye pressure over periods up to 24 months.

Key words: *glaucoma, surgical treatment, Minimal Invasive Glaucoma Surgery*

Dünyada geriyə dönməz korluğun əsas səbəblərindən biri qlaukoma [1]. Hal-hazırda dünyada 60 milyondan çox insan qlaukomanı əziyyət çəkir. Buna görə də, alimlər daim qlaukomanın yeni müalicə metodlarının axtarışındadırlar. Məlumdur ki, görmə sinirinin zədələnməsinin qarşısını almaq üçün xəstələrdə gözdaxili təzyiqin (GDT) aşağı salınması vacibdir [2,3]. Bu məqsədə çatmaq üçün oftalmoloqların seçimi hipotenziv damcılar, lazer trabekuloplastika və ya cərrahi müdaxilə ola bilər. Əlbəttə, hər müalicə üsulunun öz üstün və çatışmayan cəhətləri var. Bəziləri, ilk növbədə, hipotenziv medikamentoz müalicə təyin edir. Nəzərə almaq lazımdır ki, son on il ərzində hipotenziv dərman vasitələrinin sayının durmadan artmasına baxmayaraq, bu növ müalicənin fundamental problemləri hələ də aktualdır. Son tədqiqatlar göstərmişdir ki, qlaukomanın erkən mərhələsində medikamentoz müalicə qədər effektiv müalicə üsulu lazer trabekuloplastikadır [4].

Təəssüflə qeyd etməliyik ki, kombinə medikamentoz və lazer terapiyası bütün qlaukomalı pasientlərdə GDT-in aşağı salınması üçün kifayət deyildir. Məsələn, qlaukomanın inkişaf etmiş mərhələlərində yuxarıda sadaladığımız üsullarla GDT-in azaldılması mümkün olmayan hallarda, ənənəvi üsul olan filtrasion cərrahiyyə - trabekulektomiya icra edilir. Beləliklə, qeyd olunmalıdır ki, cərrahi müdaxilə artıq uzun zamandır ki, müalicə alqoritminin ayrılmaz hissəsinə çevrilmişdir [5].

Bu müalicə üsulunun seçimində də nəzərə alınmalı ki, əməliyyatdan sonra bir çox ağırlaşmalar baş verə bilər, məsələn hipotoniya, xoroidal qopma, filtrasion balıqla bağlı ağırlaşmalar (filtrasion balığın iltihabı, sızması və s.), endoftalmit və s. Bu səbəbdən qlaukoma cərrahiyyəsində daha yeni üsulların axtarışı və tadbiri davam etdirilir [6].

Son illərdə qlaukoma cərrahiyyəsində yeni üsul kimi Minimal İnvaziv Qlaukoma Cərrahiyyəsi (MİQC) meydana gəlmişdir və aparılan tədqiqatlarda bu müalicə üsulunun effektivliyi və təhlükəsizliyi araşdırılmışdır. Bir sıra müəlliflərin fikrinə əsasən, MİQC digər qlaukoma cərrahi metodları (trabekulektomiya və drenaj implantları) ilə müqayisədə bir çox üstünlüklərə malikdir. Belə ki, MİQC az travmatik olması, ab-interno yanaşma ilə konyuktivanı daha az zədələməsi, əməliyyatın icra müddətinin

daha qısa olması, əməliyyatdan sonrakı dövrdə daha tez reabilitasiya, fakoemulsifikasiya ilə daha asan kombinə olunması, kiçik kəsiklər aparılmaqla korneal, skleral və konyuktival toxumaların daha az zədələnməsi ilə səciyyələnilir [7,8].

Qeyd etmək istərdik ki, pasientlərdə MIGC icra olunmasına qərar vermək üçün aşağıdakı hallar nəzərə alınmalıdır:

1. Ön kamera bucağının görünməsinə əngəlləyən faktorların olub-olmaması: buynuz qişanın bulanması, konyuktival xəstəliklər (çapıq), ön sinexiyanın olub-olmaması, üz anatomiyasına xas xüsusiyyətlər - dar qapaq aralığı.
2. Cərrahiyyənin uğurlu olma şansını azaldacaq durumlar: afakiya, neovaskulyar qlaukoma, şəkərli diabet [9].

Maraqlıdır ki, MIGC-in təsnifləndirilməsi, istifadə olunan cihazların implantasiya sahəsinə görə aparılmışdır. Burada əsas olaraq 3 hədəf sahə seçilərək gözdaxili mayenin gözdən xaric olunması təmin olunur: trabekulyar şəbəkə və Şlemm kanalları, supraxoroidal və subkonyuktival yollar [10].

Trabekulyar şəbəkə və Şlemm kanallarına implantasiya olunan stentlərə “iStent”, “iStent İnjekt” və “Hydrus” stentləri aiddir. Şlemm kanal mikrostentlərinin ilk nəsli “iStent” (Glaukos Corp., San Clemente, CA, USA) ilk dəfə 2012-ci ildə ABŞ-da təqdim olunmuşdur. Fakoemulsifikasiya ilə kombinə edildiyi zaman bir çox tədqiqatlarda effektivliyi orta dərəcədə göstərsə də, açıq bucaqlı qlaukomalı pasientlərdə istifadəsinin davam etdirilməsi onun ardıcıl olaraq effektivliyini və təhlükəsizliyini bir daha sübut etmişdir. Bu, Glaukos kompaniyasının 2018-ci ildə ABŞ-ın FDA (Food and Drug Administration) tərəfindən təstiğini qazanan yeni ikinci nəsil “iStent” olan “iStent İnjektin” hazırlanmasına yol açmışdır [11,12].

Bundan əlavə digər bir Şlemm kanal mikrostenti “Ivantis, Inc.” (Irvine, CA, USA) tərəfindən hazırlanmışdır və “Hydrus® Mikrostant” adlanır [13].

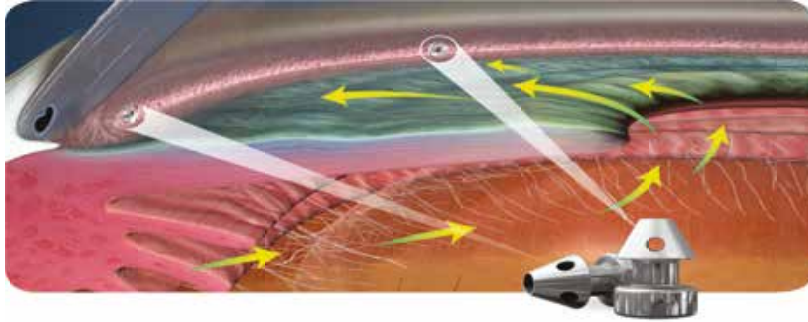
Trabekulyar şəbəkə və Şlemm kanalı gözdaxili mayenin xaric olunmasında əsas rezistentlik yaradan zona hesab olunur. Bu üç mikrostent də gözdaxili mayenin trabekulyar şəbəkənin müqavimətini aşaraq Şlemm kanallarına birbaşa axımına yol açır. Bu stentlər arasında incə fərqlər vardır. Mikrostentlərin ilk nəsli sayılan “iStent” vahid bir stentdən ibarətdir. Lakin tədqiqatlar bir neçə stentin eyni vaxtda istifadə olunmasının vahid bir stent istifadəsindən daha çox effektivliyə malik olduğunu irəli sürür. İki stentin eyni vaxtda istifadə olunması, tək stentlə müqayisədə gözdən xaric olan mayenin miqdarının əhəmiyyətli ölçüdə artmasına imkan verərək, əməliyyatdan sonrakı nəticələrin daha da uğurlu olmasına şərait yaradır. Stentlərin daha da inkişaf edərək geniş ölçüyə malik olan “Hydrus mikrostanti”nin meydana gəlməsi ilə GDT-in digər stentlərlə müqayisədə daha aşağı hədudlara salınması və tələb olunan hipotenziv dərman vasitələrinin də sayının azalmasına imkan vermişdir [14].

“iStent”, mikrobypass stentlərinin ilki olub, ən çox istifadə olunan stentdir. 1 mm uzunluğunda heparinlə örtülmüş titanium stentdir [15]. Bu stent qonioskopiya müayinəsinin köməyi ilə, korneal kəsik aparılmaqla, ab-interno yanaşma ilə trabekulyar şəbəkəyə implantasiya olunmuşdur. Gözdaxili mayeni ön kameradan trabekulyar bypass mexanizmi ilə Şlemm kanallarına ötürərək GDT-i aşağı salır [16]. “iStent” həm təkbaşına, həm də fakoemulsifikasiya ilə kombinə də istifadə oluna bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, fakoemulsifikasiya ilə kombinə olunduqda effektivliyi daha da artır [17,18].

“iStent”-in effektivliyini təyin etmək üçün iki qrupda tədqiqat aparılmışdır. Tədqiqat 2011-ci ildə Samuelson və əməkdaşları tərəfindən başlanğıc və orta inkişaf mərhələsində olan 240 birincili açıq bucaqlı qlaukomalı (BABQ) pasientlərdə aparılmışdır. 1-ci qrupa daxil olanlarda fakoemulsifikasiya və “iStent” implantasiyası kombinə icra olunmuş, 2-ci qrupda isə yalnız fakoemulsifikasiya icra olunmuşdur. Müşahidənin sonunda GDT düşməsinin eyni olmasına baxmayaraq, kombinə qrupda fakoemulsifikasiya qrupuna nisbətən daha az gözdə təzyiq < 21mmHg olmuşdur (50% və 72%). Eyni tədqiqat qrupunda 2 illik müşahidədən sonra kombinə qrupda təzyiq stabil qalarkən (1 ildə 17.0 ±2.8mmHg, 2 ildə 17.1 ±2.9), yalnız fakoemulsifikasiya qrupunda (1 ildə 17.0 ±3.1mmHg, 2 ildə 17.8 ±3.3) yüksəlmə qeyd olunmuşdur [19].

“iStent” implantlarının istifadə olunmasında bir sıra əks göstərişlər var: bağlı bucaqlı qlaukoma, travmatik, maliqnant, uveal və neovaskulyar qlaukoma, ön kamera bucağında nəzərə çarpan kongenital anomaliyanın olması, episklral venoz təzyiqin artmasına səbəb olan retrobulbar tumor, tiroid xəstəlikləri, Sturge-Weber sindromu və s. daxildir [20].

“iStent Inject” iStentin daha təkmilləşmiş forması olaraq, insan orqanizmində implantasiya olunan ən kiçik ölçüyə malik stent hesab olunur (360 µm uzunluqda və 230 µm diametrdədir). “iStent Inject”-in üstün cəhəti eyni cərrahi prosedurdə iki stentin istifadə oluna bilməsidir [20] (şə.k.1).

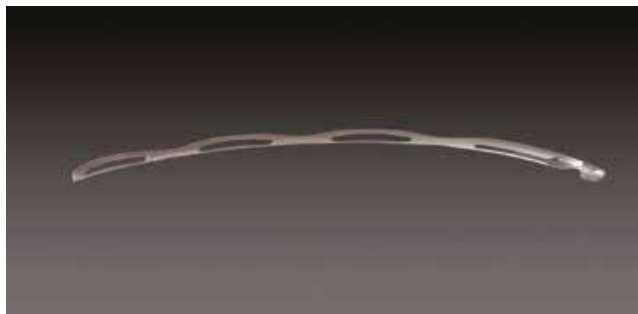


Şə.k.1. iStent Inject (Glaukos Corp., San Clemente, CA, USA)

2019-ci ilin iyun ayında FDA tərəfindən “iStent Inject” üzərində aparılmış tədqiqatlarda onun effektivliyi təstiq olunmuşdur. Tədqiqatə 498 başlanğıc və inkişaf etmiş BABQ olan pasientlər daxil edilmişdir. Pasientlərin 380-də “iStent Inject” fakoemulsifikasiya ilə kombinə, 118-də isə yalnız fakoemulsifikasiya icra olunmuşdur. 24 ay müşahidə ərzində müəyyən olunmuşdur ki, “iStent Inject” implantasiyası ilə kombinə fakoemulsifikasiya aparılanlarda (75.8%) hipotenziv dərman vasitələrinin istifadəsi olmadan sutkalıq gözdaxili təzyiqin 20% və daha çox azalması müşahidə olunmuş və yalnız fakoemulsifikasiya aparılanlar (61.9%) ilə eyni nəticə müqayisə olunmuşdur ($p=0.005$). “iStent Inject” qrupunda sutkalıq gözdaxili təzyiqin 7.0 mmHg, fakoemulsifikasiya aparılanlarda isə 5.4 mmHg azalması qeyd olunmuşdur ($p<0.001$) [21].

“Hydrus® Microstent” (Ivantis, Inc., Irvine, CA) 8mm uzunluğunda aypara formasında olan trabekular bypass stentidir. Nitinol(55% nikel və 45% titanium qarışığı) tərkiblidir. Qonioskopiya müayinəsinin köməyi ilə Şlemm kanalına daxil edilir və üzərində dəliklər olduğu üçün daha çox kollektor kanallarla əlaqələnərək iStentdən daha da üstünlüyə malik olur [22]. (şə.k.2)

Gözdaxili təzyiqin artmasında trabekulyar şəbəkənin və Şlemm kanallarının daxili divarının Şlemm kanallarının xarici divarına doğru bükülməsi və nəticədə Şlemm kanallarının kollapsının rol oynadığı qeyd olunur [23]. Bu cihaz Şlemm kanallarını normal sahəsindən 4-5 dəfə artıq genişləndirə bilir və gözdaxili mayenin asanlıqla xaric olunmasına şərait yaradır [24]. (şə.k.3)



Şə.k.2. Hydrus® Microstent (Ivantis, Inc., Irvine, CA)

Avropanın 7 mərkəz şəhərində (Medical Ethics Committee in Mainz, Frankfurt, Parma, Torino, Rotterdam, Madrid, Zaragoza) aparılmış “Hydrus II” tədqiqatının 3 illik nəticələri 2019-cu ildə American Academy of Ophtalmology jurnalında dərc olunmuşdur. Tədqiqata daxil olan “Hydrus” və fakoemulsifikasiya və yalnız fakoemulsifikasiya əməliyyatı icra edilmiş xəstələrdə 3 ildən sonra GDT-in enmə səviyyəsi və hipotenziv dərman vasitələrinə olan tələbat müqayisə olunmuşdur. “Hydrus” və fakoemulsifikasiya kombinə icra olunmuş pasientlərdə GDT-in daha uzun müddət aşağı səviyyədə qaldığı müəyyən olunmuşdur. Əməliyyatın icrasından 36 ay sonra sutkalıq GDT, “Hydrus” və fakoemulsifikasiya qrupunda 18.3 ± 4.0 mmHg, fakoemulsifikasiya qrupunda isə 20.6 ± 5.3 ($p=0.03$) oldu. Tələb olunan hipotenziv dərman vasitələrinin sayı “Hydrus” və fakoemulsifikasiya qrupunda yalnız fakoemulsifikasiya qrupu ilə müqayisədə əhəmiyyətli dərəcədə azalmışdır (0,7 və 1,3, $p=0.02$). Hipotenziv dərman vasitələrindən istifadə etməyən pasientlərin sayı faiz etibarilə Hydrus və fakoemulsifikasiya qrupunda fakoemulsifikasiya qrupuna nisbətə əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olmuşdur (55.8% və 30.0%).

Nəticə etibarilə qeyd etmək olar ki, fakoemulsifikasiya ilə kombinə Şlemm kanallarına daxil edilən “Hydrus Mikrosten”i GDT-i və glaukomalı pasientlərdə istifadə olunan hipotenziv dərman vasitələrinə olan tələbatı minimuma endirmədə effektiv və təhlükəsiz metoddur. Bu prosedur başlanğıc və inkişaf etmiş qlaukomalı pasientlərdə GDT-i azaltmaq üçün daha uyğundur [25].



Şək.3. Hydrus Mikrosteninin implantasiyadan sonrakı görüntüsü

Ahmed və əməkdaşları tərəfindən “Hydrus” və “2 iStent Mikrosten”i arasında müqayisəli şəkildə aparılan tədqiqat 12 ay davam etdi. Tədqiqata “Hydrus” implantasiyası aparılan 75 nəfər başlanğıc-inkişaf etmiş BABQ-ı və 77 nəfər 2 iStent implantasiya olunan pasientlər daxil olunmuşdur. “Hydrus” implantasiyası bütün pasientlərdə uğurla başa çatmış, “2 iStent” implantasiyası isə 97.4%-də uğurlu olmuşdur. “Hydrus” qrupunda GDT 19.0 ± 3.9 –dan 17.3 ± 3.7 -yə (1.7 mmHg azalma, $p=0.009$) düşmüş, “2 iStent” qrupunda isə 19.1 ± 3.6 -dan 18.1 ± 3.7 -yə (1.0 mmHg azalma, $p=0.09$) kimi azalma qeyd olunmuşdur [26].

Şlemm kanalları vasitəsilə gözdaxili mayenin gözdən xaric olunmasını asanlaşdıran digər bir cihaz “Trabektom”dur [27]. “Trabektom”, mikroelektrokoagulyasiya sisteminə malik olan MİGC cihazıdır. Ab-interno trabekulotomiyanın icrasına şərait yaradan bu cihaz, kiçik korneal kəsik aparılmaqla (1,6mm), ön kameradan keçərək trabekulyar şəbəkə toxumalarını koagulyasiya edərək gözdaxili mayenin gözdən xaric olunmasına şərait yaradır. Əmələ gələn toxuma artıqları isə temporal kəsik vasitəsilə aspirasiya olunur [28].

Ab-interno trabekulotomiya icra olunan 246 xəstə üzərində aparılan tədqiqatda əməliyyatdan əvvəlki GDT $21,6 \pm sd8,6$ mmHg, istifadə olunan hipotenziv dərman sayı orta hesabla $3,1 \pm 1,1$ olmuşdur. 24 ayda GDT 29% azalaraq $15,3 \pm 4,6$ mmHg ($p < 0,001$), hipotenziv dərman sayı 38% azalaraq $1,9 \pm 1,3$ ($p < 0,001$) olmuşdur. Xəstələrin 26,8%-də (66) 10 ay ərzində əlavə əməliyyata ehtiyac olmuşdur [29].

Sadə axın yolunu (Şlemm kanalı vasitəsilə) asanlaşdıran Şlemm kanal əsaslı MİQC-nə oxşar olaraq supraxoroidal MİGC GDT-i aşağı salmaq üçün uveasklral yolu istifadə edir. Sadə axın yolunun əksinə olaraq uveasklral axın GDT-in səviyyəsindən asılı deyil. Nəticədə bu sistemin nəzəri olaraq GDT-i daha çox aşağı salma qabiliyyətinə malik olduğu ortaya çıxır. Supraxoroidal sahənin mənfi təzyiqli gradientinə malik olması uveasklral axının əsas hərəkətverici qüvvəsidir, axının artması üçün cərrahi qurğunun yerləşdirilməsi GDT-in əhəmiyyətli miqdarda aşağı salınmasına səbəb olmuşdur [30].

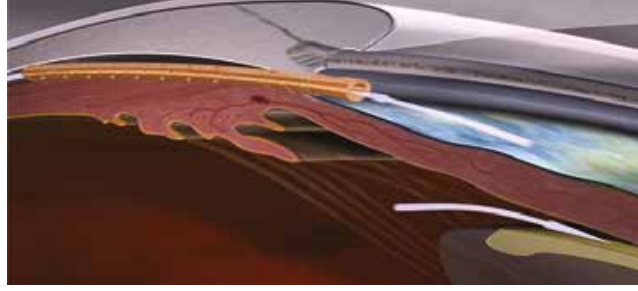
Bu sahəyə implantasiya olunan cihaz “Cypass” (Alcon, Ft. Worth, TX, ABD) cihazıdır. Faktlara əsasən müəyyən olunmuşdur ki, “Cypass” cihazı fakoemulsifikasiya ilə kombinə olunduqda daha effektiv dərəcədə GDT- aşağı salır [31]. Amma, “Cypass” cihazının tədqiqatlarda korneal endotelial hüceyrə itkisinə səbəb olduğu müəyyən olunmuşdur. Uveasklral axının artırılmasına yönələn digər cihazlar hələ araşdırılma mərhələsindədir. Glaukos Corporation (San Clemente, CA, USA) aktiv olaraq “iStent Supra” cihazını, iSTAR Medical (Wavre, Belgium) isə “MINIject” cihazını araşdırmaqdadır [32]. (şək.4)

“CyPass Supraxoroidal Mikrostenti” (Alcon, Ft. Worth, TX, ABD) poliamid materialdan ibarət olan 6.35mm uzunluğunda və 0.51mm diametrində, üzərində dəliklər olan boruşəkili mikrostent olub, distal hissəsi uveasklral yol vasitəsilə suprasiliar və supraxoroidal sahəyə daxil olur. İstifadəsinə göstərişlər: başlanğıc və inkişaf etmiş qlaukomalı xəstələrdə fakoemulsifikasiya ilə birlikdə aparılır. Əks göstərişlər isə digər stentlərdə olduğu kimidir. “CyPass Mikrostenti”nin uğurlu və təhlükəsiz yerləşdirilməsi üçün ön kamera bucağının yaxşı vizualizasiya olunması şərtidir, amma bu bir çox hallarda mümkün olmaya bilər: korneal bulanma, qeyri-şəffaflıq və ya implantın düzgün yerləşdirilməsi üçün qonioskopiya müayinəsinin mümkün olmaması . 2016-cı ildə FDA tərəfindən fakoemulsifikasiya ilə birgə istifadə olunduqda GDT-in daha effektiv azaltması təstiq olunmuşdur [32].

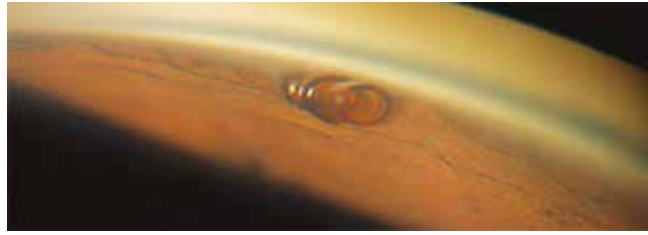
Hoeh və əməkdaşları “CyPass” və fakoemulsifikasiya icra olunmuş BABQ-lı (n=184) pasient qruplarında 6 aylıq müşahidə aparmışlar. Əməliyyatdan öncə GDT ortalama 21.1 ± 5.91 mmHg və istifadə olunan hipotenziv dərman sayı ortalama 2.1 ± 1.1 ikən, müşahidələrin sonunda GDT 37% və dərman sayında 71.4% azalma qeyd olunmuşdur. Tədqiqatda ən sıx görülən ağırlaşma 13.8% -ilə ilk ayda hipotoniya, 10.5% -ilə keçici GDT yüksəlməsi və 4.4% ilə ön kamera iltihabı olmuşdur. 9 gözdə izləmə müddətində əlavə qlaukoma cərrahiyyəsinin aparılmasına ehtiyac olmasına baxmayaraq, heç birində mikrostentlər çıxarılmamışdır. Mikrostent GDT-i azaltması, dərman sayında azalma və ağırlaşma faizinin az olması ilə erkən mərhələdə uğurlu olmuşdur. Tədqiqatçıların 12 aylıq izləmə nəticələrini qeyd etdikləri tədqiqatlarda, mikrostentlə kombinə fakoemulsifikasiya aparılmış 167 göz tədqiqata daxil edildi. Tədqiqatda GDT 21mmHg və ya çox olan kliniki hallarla (n=65), bu dəyərin altında olan kliniki hallar (n=102) dəyərləndirildi. İlk qrupda GDT-də 35% azalma qeyd olunaraq, istifadə olunan hipotenziv dərman sayı faiz etibarilə 49% azaldı. İkinci qrupda isə azalma 75% olaraq qeyd olunmuşdur [33].

2018-ci ildə FDA tərəfindən “CyPass Mikrostent”i implantasiyası aparılanlarda korneal hüceyrə itkisinin baş verəcəyi haqqında xəbərdarlıq edildi. 5-illik izləmədən sonra implantasiya aparılmış pasientlərin 27%-də (44/162) korneal endotel hüceyrə sıxlığında azalma qeyd olundu. Belə ki, “CyPass” cihazı yerləşdirildikdən sonra ön kameraya doğru yerdəyişməsi və nəticədə korneal endotel hüceyrələrinə zərər verdiyi məlum oldu. İmplantasiyadan sonra 3 il ərzində cihazın ön kamerada görünən halqalarının sayına görə endotel hüceyrə itkisinin dərəcəsi müəyyən olundu. Belə ki, cihazın ön kamerada görünən halqalarının sayı ilə endotel hüceyrə sayında azalma düz mütənasibdir. Endotel hüceyrə azalması (EHA) 3.1%-0 halqa görünməsi (55 xəstə), EHA-21%-2 halqa görünməsi (26 xəstə), EHA-31.4%-3 halqa görünməsi (8 xəstə) müəyyən olunmuşdur [34] (şək.5).

“CyPass Mikrostenti”nin effektivliyini və təhlükəsizliyini göstərən digər tədqiqatlardan biri də COMPASS tədqiqatı oldu. Bu tədqiqat 505 nəfəri tədqiqat qrupuna daxil etdi. Tədqiqata daxil olan 131 pasientdə yalnız fakoemulsifikasiya, 374 pasientdə isə CyPass və fakoemulsifikasiya kombinə şəkildə istifadə olundu. “CyPass” və fakoemulsifikasiya qrupunda ilkin GDT 24.2 ± 2.8 mmHg, istifadə olunan dərman sayı orta hesabla 1.4 ± 0.9 , fakoemulsifikasiya qrupunda isə ilkin GDT 24.5 ± 3.0 mmHg, dərman sayı orta hesabla 1.3 ± 1.0 oldu. 2 illik izləmədən sonra hər 2 qrupda gözdaxili təzyiqin azalmasına baxmayaraq, “CyPass” və fakoemulsifikasiya qrupunda təzyiq daha əhəmiyyətli dərəcədə azalmışdır. Belə ki, fakoemulsifikasiya qrupunda GDT-də 5.4 mmHg, “CyPass” və fakoemulsifikasiya qrupunda isə 7.4 mmHg azalma qeyd olundu. İstifadə olunan dərman sayı 2 il ərzində fakoemulsifikasiya qrupunda 1.3 ± 1.0 -dan 0.6 ± 0.8 -ə qədər, kombinə qrupda isə orta hesabla 1.4 ± 0.9 -dan 0.2 ± 0.6 -ya qədər azalmışdır [35].



Şək.4. CyPass Mikrostenti (Alcon,Ft. Worth,TX,ABD)



Şək.5. CyPass Mikro-Stentin ön kamerada görünüşü

Yuxarıda təsvir olunan MIGC cihazlarının istifadə sahəsindən (Trabekulyar şəbəkə və Şlemm kanalları, supraxoroidal) fərqli olaraq, subkonyuktival sahə əsas etibarilə qeyri-fizioloji sahədir. Göz daxili maye normal şərtlər altında subkonyuktival sahəyə keçmir, bu sahəyə yeni bir axın yolunun yaradılması cəhdi toxuma reaksiyası-çapıqlaşma ilə qarşılanabilir. Beləliklə, subkonyuktival cərrahi yol uzun zamandır ki, trabekulektomiya və glaukoma drenaj cihazlarının istifadə olunduğu əsas hədəf nöqtədir. Subkonyuktival və episkleral yara sağalması haqqında artıq müəyyən olunmuş biliklərlə yeni cihazların inkişafını birləşdirərək demək olar ki, subkonyuktival sahə GDT-in azaldılması üçün ən effektiv sahə hesab oluna bilər. Subkonyuktival sahəyə implantasiya olunan cihaz “Xen 45 Gel Stenti”dir (Allergan Inc., CA, USA) [36].

Subkonyuktival sahəyə implantasiya olunan implant “XEN gel stent”i (Allergan Inc., CA, USA) adlanır. Bu stent ilk dəfə FDA tərəfindən 2016-cı ildə istifadəsi təsdiq olunmuşdur. GDT-i azaltmada əsas təsir mexanizmi, ön kamera və subkonyuktival sahə arasında əlaqə yaratmaqdan ibarətdir. Boru şəklində olan bu implant 6 mm uzunluğa malikdir. Lümen diametrinə görə 3 növü vardır, lakin FDA tərəfindən təsdiq olunmuş ölçü 45 µm hesab olunur, tərkibinə görə jelantin və qluturaldehidəndən ibarətdir. 27 ölçülü iynənin köməyi ilə ab-interno üsulla ön kameradan keçməklə subkonyuktival sahəyə yerləşdirilir. Implantasiyadan sonra trabekulektomiyada olduğu kimi filtrasion balıq formalaşır. İmplantasiya zamanı mitomicin C-dən istifadə oluna bilər. İstifadəsinə göstərişlər: maksimal hipotenziv müalicəyə baxmayaraq nəticə uğursuz olan BABQ, psevdoksfoliativ və pigmentli qlaukoma hesab olunur. 65 pasientin daxil edildiyi tədqiqatda 12 aylıq izləmədən sonra GDT-in 25.1 ± 3.7 mmHg-dən 15.9 ± 5.2 mmHg-a azaldığı və istifadə olunan hipotenziv dərmanların sayının 3.5 ± 1.0 -dən 1.7 ± 1.5 -ə qədər azaldığı müəyyən olmuşdur. Əməliyyatdan sonra müşahidə olunan arzuolunmaz əlamətlər: keçici hipotoniya $GDT < 6$ mm Hg, görmə itiliyində 2 Snellen xətti qədər azalma oldu. 17 xəstədən 6-da isə GDT-in bazal səviyyədə 10 mmHg artması qeyd olunaraq, ikinci əməliyyatın aparılmasına ehtiyac olmuşdur [37]. (şək.6)

“XEN gel stent”inin uzunmüddətli effektivliyini və təhlükəsizliyini göstərən 2 illik tədqiqat aparılmışdır. Ümumilikdə 110 göz olmaqla (57 - BABQ, 53 - psevdoksfoliativ qlaukoma), GDT-i nəzarət altına alına bilməyən 85 xəstədə 2 qrupda tədqiqat aparıldı. 1-ci qrupda “XEN gel stent”i və fakoemulsifikasiya kombinə şəkildə, 2-ci qrupda isə yalnız “XEN gel stent”i implantasiyası aparıldı. Hər 2 qrup arasında ortalama GDT, tələb olunan hipotenziv dərman sayı, əmələ gələn ağırlaşmalar və yan təsirlər müqayisə olunmuşdur. Belə

ki, kombinə “XEN gel stent” və fakoemulsifikasiya BABQ xəstələrin 72%-də, psevdoksfoliativ qlaukomalı xəstələrin 76%-də icra olundu, qalan xəstələrdə isə yalnız “XEN gel stent” implantasiyası aparılmışdır. Başlanğıcda ortalama GDT $19,8 \pm 5,8$ mmHg (BABQ) və $19,8 \pm 8,2$ mmHg (psevdoksfoliativ qlaukoma) olmuşdur. 2 illik tədqiqatdan sonra GDT uyğun olaraq $14,5 \pm 3,6$ mmHg (BABQ) (% -26,8), $14,2 \pm 3,8$ mmHg (psevdoksfoliativ qlaukoma) (-% 28,3) oldu ($P = 0.75$). Ortalama istifadə olunan hipotenziv dərman sayı BABQ xəstələrdə 1.9 ± 1.6 -dan 0.4 ± 0.7 -yə, Psevdoksfoliativ qlaukomalı xəstələrdə 2.0 ± 1.3 -dan 0.6 ± 0.9 -yə düşdü ($P = 0.29$). Əmələ gələn yan effektlər BABQ xəstələrdə 30.6 %, psevdoksfoliativ qlaukomalı xəstələrdə isə 36.4 % ($P=0.66$), əlavə qlaukoma cərrahiyyəsinə ehtiyac BABQ xəstələrdə 14.3% və psevdoksfoliativ qlaukomalı xəstələrdə 15.9% oldu ($P = 0.89$). Nəticədə məlum oldu ki, “XEN gel stent”i və fakoemulsifikasiya kombinə icrası və yalnız “XEN gel stent”i implantasiyası BABQ-lı və psevdoksfoliativ qlaukomalı xəstələrdə oxşar nəticələr göstərmişdir [38].



Şəkl.6. XEN Gel Stent (Allergan Inc., CA, USA)

Mikrostentlər arasında bir çox müqayisəli tədqiqatlar aparılmışdır. “Cypass” və “iStent” implantı arasında aparılan 24 aylıq tədqiqatın nəticələri müqayisə olunmuş və müəyyən olunmuşdur ki, Cypass mikrostenti GDT-i vahid sayda implantasiya olunan “iStent” mikrostenti ilə müqayisədə daha əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. İmplantasiya olunan “iStent”lərin sayının artması isə, nəticə olaraq GDT-in enmə hüdudlarının “Cypass” mikrostenti ilə bərabər hüdudlara gətirilməsi ilə nəticələnmişdir [39].

Hipotenziv dərman preparatlarının sayında ortalama azalma göstəriciləri isə aşağıdakı kimi olmuşdur:

1. Vahid iStent + Fakoemulsifikasiya $\{-1.23 \pm 0.10\}$
2. Çoxsaylı iStent + Fakoemulsifikasiya $\{-1.43 \pm 0.22\}$
3. Cypass + Fakoemulsifikasiya $\{-1.24 \pm 0.14\}$ [35]

Aparılan daha bir tədqiqat zamanı refrakter açıq bucaqlı qlaukomalı xəstələrdə 2 trabekulyar bypass stenti, 1 supraxoroidal stenti istifadə olunmuş və əməliyyatdan sonra prostoqlandin müalicəsi qəbul edən xəstələrin uzun müddətli nəticələri qeyd edilmişdir. Keçirilmiş trabekuloektomiya əməliyyatı sonrası GDT ≥ 18 mmHg olan və ortalama 1-3 hipotenziv dərman istifadə edən 80 nəfər könüllü üzərində 2 iStent®, 1 iStent® Supra implantasiyası aparıldı və əməliyyatdan sonra Tavaprost müalicəsi təyin edilmişdir. Tədqiqat 5 il davam etmişdir. Əməliyyat öncəsi ortalama $1,2 \pm 0,4$ hipotenziv dərman istifadə olunmaqla GDT $22,0 \pm 3,1$ mmHg, dərman istifadəsi olmadan GDT $26,4 \pm 2,4$ mmHg olmuşdur. Əməliyyatdan sonra 48 ay ərzində bütün müayinələrdə ortalama GDT $\leq 13,7$ mmHg ($\geq 37\%$ azalma), illik dərman istifadəsi olmadan GDT $\leq 18,4$ mmHg oldu. Heç bir əlavə cərrahi müalicə və hipotenziv dərman müalicəsi almayan gözlərin $\geq 91\%$ ində, əməliyyatdan əvvəlki göstəricilərlə müqayisədə GDT-in $\geq 20\%$ azalması qeyd olunmuşdur. Nəticə olaraq qeyd edə bilərik ki, 2 trabekulyar bypass stenti, 1 supraxoroidal stenti və əməliyyat sonrası prostoqlandin müalicəsi ilə GDT daha uzun müddətli və təhlükəsiz olmaqla aşağı səviyyələrə enmişdir. [40]

Daha bir müqayisəli tədqiqat Toronto Universitetində aparılmışdır. Bu tədqiqat kombinə fakoemulsifikasiya və trabekulyar bypass stent implantasiyası və ab-interno trabekulotomiya icra olunan xəstələr arasında aparılmışdır. Tədqiqata daxil olan xəstələrdə BABQ, psevdoksfoliativ və piqmentli

qlaukoma qeyd olunmuşdur. Xəstələrin ortalama yaşı 76.5 ± 12 idi. 49 gözdə fakoemulsifikasiya və 2 "iStent" implantasiyası, 52 gözdə isə fakoemulsifikasiya və trabekulotomiya icra olundu. 12 aydan sonar nəticələr təhlil olunmuşdur. Aparılan təhlillərə görə, 12 ay sonra stent və fakoemulsifikasiya qrupunda GDT 19.6 ± 5.3 mmHg-dən 14.3 ± 3.1 mmHg-ə qədər ($P < .001$), trabekulotomiya və fakoemulsifikasiya qrupunda isə 20.6 ± 6.8 mm Hg-dən 17.3 ± 6.5 mm Hg-ə qədər azalmışdır ($P < .001$). İstifadə olunan hipotenziv dərman sayında hər 2 qrupda 12 ay ərzində azalma qeyd olunmuşdur. Əməliyyatın nəticəsi 12 ayın sonunda stent implantasiyası olunan 39% xəstədə (19 göz), trabekulotomiya icra olunan 14% xəstədə (7 göz) uğurlu olmuşdur ($P = .006$). Stent qrupunda hifemanın əmələgəlmə göstəricisi də aşağı olmuşdur ($P = .008$). Nəticə olaraq qeyd edə bilərik ki, hər 2 qrupda 12 ay ərzində GDT və istifadə olunan hipotenziv dərman sayında əhəmiyyətli azalma qeyd olunmuşdur. Lakin stent qrupu postoperativ hifemanın əmələgəlmə göstəricisi aşağı olduğu üçün daha çox uğurlu olmuşdur [41].

Yekun

Beləliklə, aparılan tədqiqatlar bir daha sübut edir ki, MİQC digər qlaukoma cərrahi metodlarından daha az travmatik və invaziv metod olmaqla bərabər, mümkün olan ağırlaşmaların minimuma endirilməsi üçün daha əlverişli cərrahi metod hesab oluna bilər. Eyni zamanda mikrostantların fakoemulsifikasiya ilə kombinə istifadəsinin, yalnız fakoemulsifikasiya ilə müqayisədə GDT-i daha əhəmiyyətli dərəcədə azaltması da aparılan tədqiqatlarda bir daha öz əksini tapmışdır. MİQC qlaukomanın başlanğıc və inkişaf etmiş mərhələlərində aparılması məqsədə uyğun hesab olunur.

ƏDƏBİYYAT:

1. Quigley H.A., Broman A.T. The number of people with glaucoma world-wide in 2010 and 2020 // Br. J. Ophthalmol., 2006, v.90(3), p.262–267.
2. The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. The AGIS Investigators // Am. J. Ophthalmol., 2000, v.130(4), p.429–440. No authors listed.
3. Heijl A., Leske M.C., Bengtsson B., Hyman L. et al. Early Manifest Glaucoma Trial Group Reduction of intraocular pressure and glaucoma progression: results from the Early Manifest Glaucoma Trial // Arch. Ophthalmol., 2002, v.120(10), p.1268–1279.
4. Gazzard G., Konstantakopoulou E., Garway-Heath D. et al. The laser in glaucoma and ocular hypertension (LiGHT): A multicentre randomised controlled trial: baseline patient characteristics // Br. J. Ophthalmol., 2018, v.102, p.599–603.
5. Gedde S.J., Feuer W.J., Shi W. et al. Treatment outcomes in the primary tube versus trabeculectomy study after 1 year of follow-up // Ophthalmology, 2018, v.125(5), p.650–663.
6. Gedde S.J., Schiffman J.C., Feuer W.J. et al. Treatment outcomes in the Tube Versus Trabeculectomy (TVT) study after five years of follow-up // Am. J. Ophthalmol., 2012, v.153, p.789–803.
7. Borisuth N.S., Phillips B., Krupin T. The risk profile of glaucoma filtration surgery // Curr. Opin. Ophthalmol., 1999, v.10, p.112–116.
8. Manasses D.T., Au L. The new era of glaucoma micro-stent surgery // Ophthalmol. Ther., 2016, v.5, p.135–146.
9. Brandao L.M., Grieshaber M.C. Update on Minimally Invasive Glaucoma Surgery (MIGS) and new implants // J. Ophthalmol., 2013, p.705915.
10. SooHoo J.R., Seibold L.K., Radcliffe N.M. et al. Minimally invasive glaucoma surgery: current implants and future innovations // Can. J. Ophthalmol., 2014, v.49, p.528–533.

11. Samuelson T.W., Katz L.J., Wells J.M. et al. US iStent Study Group. Randomized evaluation of the trabecular micro-bypass stent with phacoemulsification in patients with glaucoma and cataract // *Ophthalmology*, 2011, v.118(3), p.459–467.
12. Craven E.R., Katz L.J., Wells J.M. et al. iStent Study Group. Cataract surgery with trabecular micro-bypass stent implantation in patients with mild-to-moderate open-angle glaucoma and cataract: two-year follow-up // *J. Cataract. Refract. Surg.*, 2012, v.38(8), p.1339–1345.
13. Samuelson T.W., Chang D.F., Marquis R. et al. A schlemm canal microstent for intraocular pressure reduction in primary open-angle glaucoma and cataract: the HORIZON study // *Ophthalmol.*, 2019, v.126(1), p.29–37.
14. Ahmed II.K., Fea A., Au L. et al. A prospective randomized trial comparing Hydrus and iStent microinvasive glaucoma surgery implants for standalone treatment of open-angle glaucoma: The COMPARE Study // *Ophthalmol.*, 2019.
15. Spiegel D., Wetzel W., Haffner D.S. et al. Initial clinical experience with the trabecular micro-bypass stent in patients with glaucoma // *Advances in Therapy*, 2007, v.24(1), p.161–170.
16. Iordanous Y., Kent J. S., Hutnik C. M. L. et al. Projected cost comparison of trabectome, istent, and endoscopic cyclophotocoagulation versus glaucoma medication in the ontario health insurance plan // *J. Glaucoma*, 2014, v.23(2), p.112–118.
17. Fea A.M. Phacoemulsification versus phacoemulsification with micro-bypass stent implantation in primary open-angle glaucoma: randomized double-masked clinical trial // *J. Cataract. Refract. Surg.*, 2010, v.36(3), p.407–412.
18. Malvankar-Mehta M.S., Iordanous Y., Chen Y. N. et al. iStent with phacoemulsification versus phacoemulsification alone for patients with glaucoma and cataract: a meta-analysis // *PLoS One*. 2015; 10(7): e0131770.
19. Samuelson T.W., Katz L.J., Wells J.M. et al. US iStent Study Group. Randomized evaluation of the trabecular micro-bypass stent with phacoemulsification in patients with glaucoma and cataract // *Ophthalmol.*, 2011, v.118(3), p.459-67.
20. Bahler C.K., Hann C.R., Fjield T. et al. Second-generation trabecular mesh-work bypass stent (iStent inject) increases outflow facility in cultured human anterior segments // *Am. J. Ophthalmol.*, 2012, v.153, p.1206–1213.
21. Samuelson T.W., Sarkisian S.R., Lubeck D.M. et al. Prospective, Randomized, Controlled Pivotal Trial of an Ab Interno Implanted Trabecular Micro-Bypass in Primary Open-Angle Glaucoma and Cataract: Two-Year Results // *Ophthalmol.*, 2019, v.126(6), p.811-821.
22. Johnstone M.A., Saheb H., Ahmed II. Et al. Effects of a Schlemm canal scaffold on collector channel ostia in human anterior segments // *Exp. Eye Res.*, 2014, v.119, p.70–76.
23. Johnstone M.A., Grant W.G. Pressure-dependent changes in structures of the aqueous outflow system of human and monkey eyes // *Am. J. Ophthalmol.*, 1973, v.75(3), p.365–383.
24. Gulati V., Fan S., Hays C.L. et al. A novel 8-mm Schlemm's canal scaffold reduces outflow resistance in a human anterior segment perfusion model // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 2013, v.54(3), p.1698–1704.
25. Laspas P., Garcia-Feijoo J., Martinez-de-la-Casa J.M. et al. Three-Year Results of Hydrus Microstent with Phacoemulsification. *Ophthalmol Glaucoma.*, Nov-Dec 2019, v.2(6), p. 440-442.
26. Ahmed II.K., Fea A., Au L. et al. A prospective randomized trial comparing Hydrus and iStent micro-invasive glaucoma surgery implants for standalone treatment of open-angle glaucoma: The COMPARE Study. *Ophthalmology*. 2019.
27. Minckler D., Baerveldt G., Ramirez M.A. et al. Clinical results with the Trabectome, a novel surgical device for treatment of open-angle glaucoma. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2006; 104, p.40-50.

28. Francis B.A., See R.F., Rao N.A. et al. Ab interno trabeculectomy: development of a novel device (Trabectome) and surgery for open-angle glaucoma // *J. Glaucoma*, 2006, v.15(1), p.68-73.
29. Ahuja Y., Ma Khin Pyi S., Malihi M. et al. Clinical Results of Ab Interno Trabeculectomy Using the Trabectome for Open-Angle Glaucoma: The Mayo Clinic Series // *Am. J. Ophthalmol.* 2013.
30. Emi K., Pederson J.E., Toris CB. Hydrostatic pressure of the suprachoroidal space // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 1989, v.30(2), p.233–8.
31. Hoeh H., Ahmed II., Grisanti S. et al. Early postoperative safety and surgical outcomes after implantation of a suprachoroidal micro-stent for the treatment of open-angle glaucoma concomitant with cataract surgery // *J. Cataract. Refract. Surg.*, 2013, v.39(3), p.431–7.
32. Gigon A., Shaarawy T. The Suprachoroidal Route in Glaucoma Surgery // *J. Current Glaucoma Practice*, 2016, v.10(1), p.13-20.
33. Hoeh H., Vold S.D., Ahmed I.K. et al. Initial Clinical Experience With the CyPass Micro-Stent: Safety and Surgical Outcomes of a Novel Supraciliary Microstent // *J. Glaucoma*, 2014.
34. Potential Eye Damage from Alcon CyPass Micro-Stent Used to Treat Open-Angle Glaucoma: FDA Safety Communication // *Ophthalmology*, October 24, 2018.
35. Vold S., Ahmed I.I.K., Craven E.R. CyPass Study Group. Two-Year COMPASS Trial Results: Supraciliary Micristenting with Phacoemulsification in Patients with Open-Angle Glaucoma and Cataracts // *Ophthalmology*, 2016, v.123(10), p.2103-12.
36. Sheybani A., Reitsamer H., Ahmed I.I. Fluid dynamics of a novel micro-fistula implant for the surgical treatment of glaucoma // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 2015, v.56(8), p.4789–95.
37. Allergan Inc. Directions for use for the XEN Glaucoma Treatment System: Allergan, Inc., 2017. [Last rev. on Feb. 2017; accessed on March 6 2017]
38. Gillmann K., Bravetti G.E., Mermoud A. et al. XEN Gel Stent in Pseudoexfoliative Glaucoma: 2-Year Results of a Prospective Evaluation // *J. Glaucoma*, 2019, v.28(8), p.676-684.
39. Malvankar-Mehta M.S., Iordanous Y., Chen Y.N. et al. iStent with phacoemulsification versus phacoemulsification alone for patients with glaucoma and cataract: a meta-analysis // *PLoS One*, 2015, v.10, p.e01231770.
40. Myers J.S., Masood I., Hornbeak D.M. et al. Prospective Evaluation of Two iStent® Trabecular Stents, One iStent Supra® Suprachoroidal Stent, and Postoperative Prostaglandin in Refractory Glaucoma: 4-year Outcomes. 2018, v.35(3), p.395-407.
41. Khan M., Saheb H., Neelakantan A. et al. Efficacy and safety of combined cataract surgery with 2 trabecular microbypass stents versus ab interno trabeculectomy // *J. Cataract. Refract. Surg.*, 2015, v.41(8), p.1716-24.

Müəlliflərin iştirakı:

Tədqiqatın anlayışı və dizaynı: İbrahimova S.N., Müzəffərli F.R.

Materialın toplanması və işlənməsi: İbrahimova S.N., Müzəffərli F.R.

Mətnin yazılması: İbrahimova S.N., Müzəffərli F.R.

Redaktə: İbrahimova S.N.

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

Korrespondensiya üçün:

İbrahimova Sona Nazim qızı, akad. Zərifə Əliyeva adına Milli Oftalmologiya Mərkəzinin “Qlaukoma” bölməsinin elmi işçisi; Email: ibrahimova.sona@gmail.com