



ГЛАУКОМИ

българско научно медицинско списание

ОФИЦИАЛНО ИЗДАНИЕ НА БЪЛГАРСКОТО ГЛАУКОМНО ДРУЖЕСТВО (БГД)

www.bgsbg.net

Курс „Зрителни пътища“
Course „Visual Pathways”

**iStent inject® в комбинация с
факоемулсификация при пациенти с
откритоъгълна глаукома**

iStent inject® combined with
phacoemulsification in patients with
open-angle glaucoma

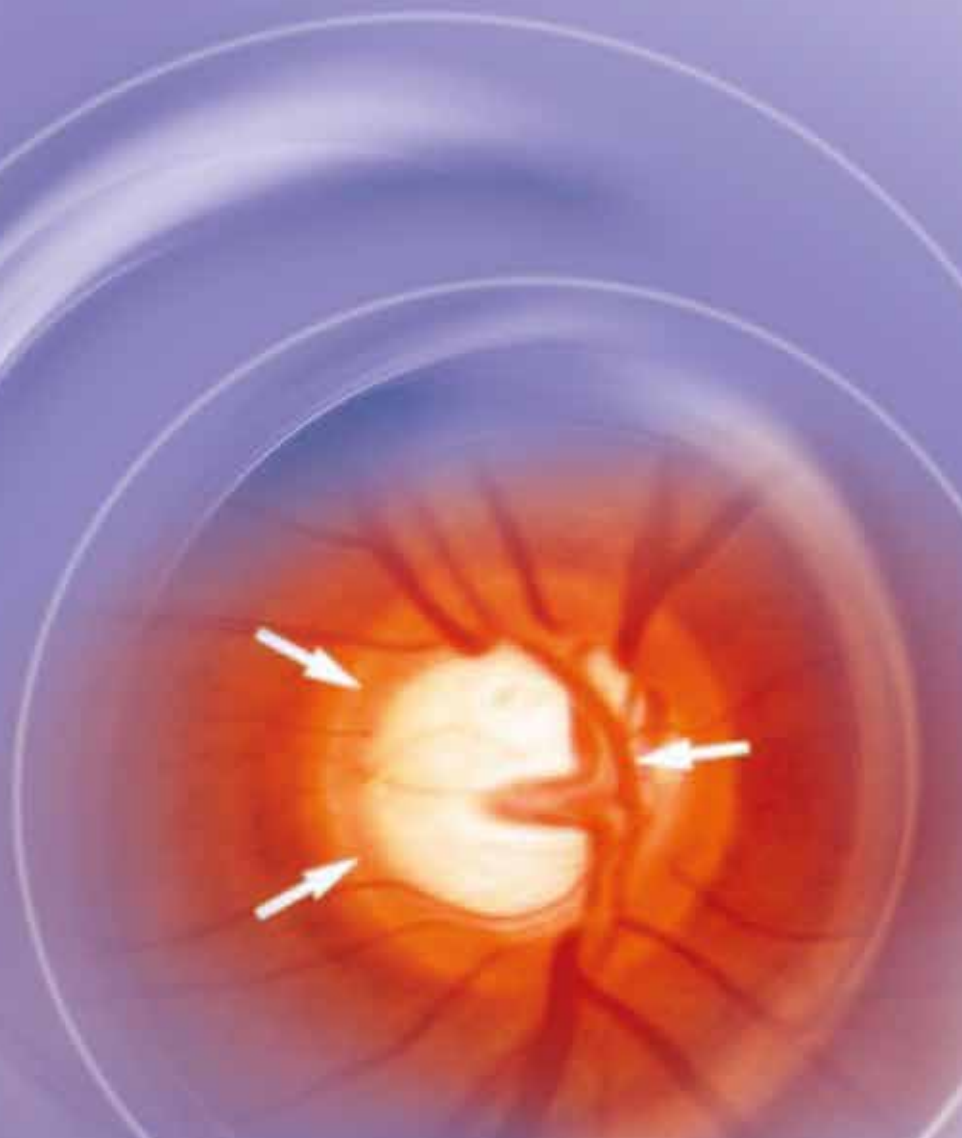
**Назална срещу инфериорна
локализация на гониотомията с
Kahook Dual Blade – сравнителни
резултати за 18-месечен период**

Nasal versus inferior Kahook Dual Blade
goniotomy – 18-month comparative
results

**Подпрагова транссклерална лазерна
циклофотокоагулация спрямо
циклокриокоагулация в терапията на
рефрактерни глаукоми –
проспективно проучване**

Subthreshold transscleral diode
laser cyclophotocoagulation or
cyclocryocoagulation in the treatment
of refractory glaucoma – a prospective
study

Глаукома и начин на живот
Glaucoma and lifestyle



THE GLAUCOMAS

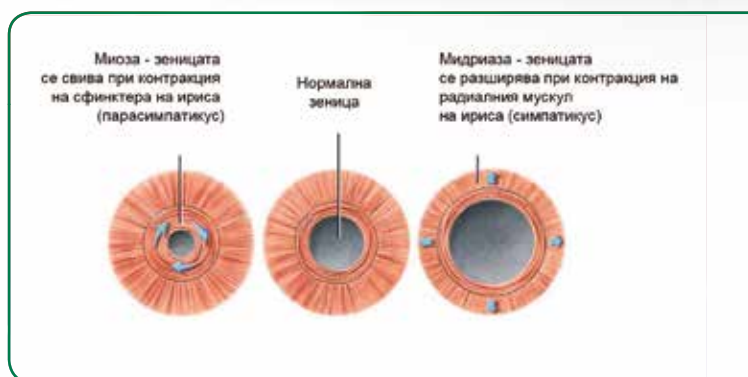
a bulgarian scientific medical journal

AN OFFICIAL PUBLICATION OF THE BULGARIAN GLAUCOMA SOCIETY (BGS)

www.bgsbg.net

Pilocarpin Vision 20 mg/ml

eye drops, solution



 **antibiotic**

Уважаеми читателю,

Не подминавай нашия чистосърдечен опит да докоснем ума и сърцето ти с това обръщение!

Мечтата на всяко дете е да порасне, за да добие опитностите на възрастния и да усети вкуса на свободата. Мечтата на всеки професионалист е да овладее професията до степен, че тя да му дава самочувствие на магьосник, способен да твори чудеса. Но чудеса могат да се случват и когато хората съзнателно се обединят в обща кауза. Искаме това списание да се превърне в наша обща кауза за професионален диалог между специалистите, колегиалност и опит да подадем ръка на тези, които идват след нас и които ще осмислят нашите усилия.

Животът се променя динамично. Променя се и нашият светоглед. Няма вечни правила и стандарти за работа и живот. Има само вечен стремеж към познанието и съвършенството. Каквото всеки от вас да даде своя принос за изграждане на по-професионална общност на офталмолозите в България. Отворени сме за вашите публикации, предложения за теми, които ви вълнуват. Имаме за цел да превърнем списанието в научна платформа, достъпна за всички колеги, независимо от възраст и професионален опит.

Ще открием рубрика с курсове за различните диагностични и терапевтични методи, касаещи глаукомата, предназначена за начинаещи специалисти и всички, позабравили основни неща.

В света работят големи и по-малки организации, тематично ориентирани към глаукомата. Искаме да направим връзка с тях и да публикуваме информация за дейността им и научните им открития или позиции на база споделяне на опит на експертите.

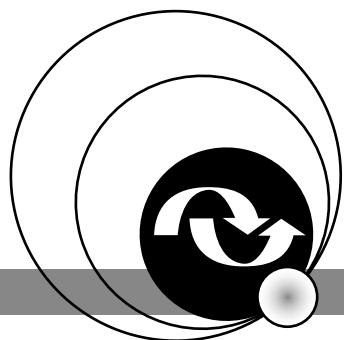
Лекарят е комплексно развита личност. Желаяме в рубрика „Наука и изкуство“ да ви запознаем и с творчеството на лекари, които рисуват, пишат, свирят на инструменти, пеят. Това би създало и една по-изискана духовна връзка между представителите на нашето общество.

Апелираме към младите колеги да се обръщат към нас при всеки опит и желание да се научат да пишат научни статии. Единственият път към успеха е чрез взаимното уважение и приемствеността.

Очакваме ви, колеги! Това е вашето списание, вашият опит, вашата магия!

С уважение!

Гл. редактор на списание „Глаукоми“
Д-р Бисера Самсонова



ГЛАУКОМИ

българско научно медицинско списание

ОФИЦИАЛНО ИЗДАНИЕ НА БЪЛГАРСКОТО ГЛАУКОМНО ДРУЖЕСТВО (БГД)

ISSN 1314-7692

www.bgsbg.net

Съдържание

Table of Contents

Курс „Зрителни пътища“ Бисера Самсонова	10	Course „Visual Pathways“ Bissera Samsonova
iStent inject® в комбинация с факоемулсификация при пациенти с откритоъгълна глаукома А. Тошев, Н. Даков, Ст. Костова, А. Оскар	17	iStent inject® combined with phacoemulsification in patients with open-angle glaucoma A.Toshev, N. Dakov, St. Kostova, A. Oscar
Назална срещу инфериорна локализация на гониотомията с Kahook Dual Blade – сравнителни резултати за 18-месечен период Н. Великова, Б. Кючуков	22	Nasal versus inferior Kahook Dual Blade goniotomy – 18-month comparative results N. Velikova, B. Kutchoukov
Подпрагова транссклерална лазерна циклофотокоагулация спрямо циклокриокоагулация в терапията на рефрактерни глаукоми – проспективно проучване А. Богоев, И. Шандурков	31	Subthreshold transscleral diode laser cyclophotocoagulation or cyclocryocoagulation in the treatment of refractory glaucoma – a prospective study A. Bogoev, I. Shandurkov
Глаукома и начин на живот М. Радева, Д. Групчев, Д. Бояджиев	37	Glaucoma and lifestyle M. Radeva, D. Grupchev, D. Bojadziev

ГЛАУКОМИ

Том XI, брой 1 / 2022

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

ГЛАВЕН РЕДАКТОР

Д-р Бисера Самсонова

ЗАМ.-ГЛ. РЕДАКТОР

Проф. Мариета Конарева-Костянева

ОТГОВОРЕН РЕДАКТОР

Д-р Николай Даков

РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ

Акад. проф. Петя Василева

Доц. Марин Атанасов

Проф. Зорница Златарова

Доц. Иван Танев

Доц. Снежана Мургова

Д-р Анани Тошев

Д-р Биляна Михайлова

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Доц. Наталия Петкова

Доц. Мариета Конарева

Доц. Марин Атанасов

ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ:

Д-р Бисера Самсонова

bsamsonova@abv.bg

КАСИЕР

Доц. Станислава Костова

THE GLAUCOMAS

Vol. XI, Number 1 / 2022

EDITORIAL BOARD

EDITOR-IN-CHIEF

Dr. Bissera Samsonova

CO-EDITOR

Prof. Marieta Konareva-Kostianeva

EDITOR IN CHARGE:

Dr. Nikolay Dakov

ADVISORY BOARD

Acad. prof. Petya Vassileva

Ass. prof. Marin Atanassov

Prof. Zornitsa Zlatarova

Ass. prof. Ivan Tanev

Ass. prof. Snejana Murgova

Dr. Anani Toshev

Dr. Biljana Michailova

REVIEWERS:

Ass. prof. Nataliya Petkova

Ass. prof. Marieta Konareva

Ass. prof. Marin Atanassov

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

Dr. Bissera Samsonova

bsamsonova@abv.bg

TREASURER

Ass. prof. Stanislava Kostova



Издателска къща СТЕНО – Варна

E-mail: stenobg@gmail.com

www.stenobooks.com

HOT NEWS



НАУЧНИ ОРГАНИЗАЦИИ И КЛИНИЧНИ ПРОЕКТИ

Educational and practical tools about Ocular Surface Disease and glaucoma have been produced by a highly selected group of experts* from across Europe and Mexico to improve patient diagnosis, treatment and outcomes. This article will highlight some of the key on-going educational projects developed.

**Educational Club of Ocular Surface & Glaucoma, supported by Laboratoires Théa*

PRACTITIONER-AIMED PROJECTS:

CLINICAL CASE PLATFORM

Ocular surface disease (OSD) frequently occurs in patients with glaucoma with its symptoms often initiated or exacerbated by certain topical glaucoma medications. Accurate diagnosis and appropriate treatment of OSD in glaucoma patients can improve patient quality of life, medication adherence and can ultimately improve glaucoma treatment outcomes (Zhang, 2019).

In some patient groups a link between improved OSD and better controlled intraocular pressure has been observed. To further examine and confirm the hypothesis of a correlation between OSD and intraocular pressure, real world evidence (RWE) is being collected via a digital platform, from approximately 40–50 ophthalmologists across Europe and Mexico. The collected data will be analysed by leading experts, with the aim of publishing important findings and key results in 2023 to further knowledge about OSD within the ophthalmology community and improve outcomes for patients diagnosed with OSD.

The collected patient data relating to glaucoma includes parameters such as intraocular pressure, pachymetry test results, a patient's visual field, as well as previous and current medications. Patient data relating to OSD includes the ranked OSD severity, Schirmer and meniscometry test results, evidence of conjunctival scarring as well as any previous and current medications.

The aim of this platform is to create an extensive collection of data, which will help gain a deeper understanding within the ophthalmology community about the causes and symptoms of OSD. This will allow practitioners to reduce the number of consultations required per patient and will limit the prescription of unnecessary medications that do not improve OSD symptoms.

THE YOUNG OPHTHALMOLOGISTS' HANDBOOK

A more educational and practitioner orientated initiative to increase awareness of OSD in glaucoma patients is the development of a handbook for young ophthalmologists. The Young Ophthalmologists' Handbook was designed as an educational tool to support practitioners in the daily management of their patients. The handbook's content was also developed by experts in the field of glaucoma research and is divided into three key sections: "OSD and glaucoma scientific data"; "Tips for diag-

nosing OSD”; and “How to treat OSD”. All sections are illustrated using clinical case studies (Batra et al., 2014. Dubrulle et al., 2018).

Key topics discussed within this publication are:

- Pathophysiology, risk factors and symptoms of OSD
- Risk factors and pathogenesis of glaucoma
- Prevalence, signs and symptoms, impact and consequences of OSD in glaucoma patients
- OSD diagnosis and management in glaucoma patients, including benefits of preservative-free topicals anti-glaucoma eye drops, as well as use of hydrocortisone, pre, intra and post-operative management.

This handbook will be available in English in 2022 and could be translated in multiple languages.

PATIENT-EDUCATIONA PROJECTS:

PATIENT LEAFLET

In 2021, it was identified that there was a need for more patient-centred resources about glaucoma, which would allow patients, their families and care givers, to increase their understanding of what it is like to live with glaucoma.

A group of leading European experts in glaucoma research was brought together to develop a patient leaflet. This ensured an accurate perspective on the type of practical information that should be included in a well-rounded patient leaflet that aids not just the patient, but also provides valuable insights for their families and carers.

A key area of importance which was identified by all the experts was a focus on the patient’s quality of life. The group agreed that this could be offered by giving advice on how to engage in daily activities and live happily and fulfilled with a glaucoma diagnosis. Some of the tips and adaptations highlighted in the patient leaflet include:

- Taking glaucoma medication as part of a routine and setting an alarm
- Adaptations in the home: marking hazards, moving obstacles & improving lighting
- Relaxation techniques and physical exercises

The leaflet covers the following topics:

- What is glaucoma?
- Glaucoma explained in 3 steps
- What can vision be like with glaucoma?
- How is glaucoma treated?
- How to apply your eye drops
- Managing your daily life with glaucoma
- Healthy lifestyle habits
- Emotional and psychological aspects
- Frequently asked questions and responses
- The support that may be available through patients’ group/associations

The leaflet has been translated into multiple languages and was distributed during World Glaucoma Week in 2021 in European countries to help raise awareness for glaucoma and how to maintain a good quality of life. This leaflet is a useful tool to assist patients in addition to clinical practice.

TROPHY

In 2012, the first Annual International Contest of Clinical Cases in Ocular Pathologies (Théa international cOntest of clinical cases in PatHologies of the eYe - TROPHY) was launched. It is designed to encourage the development of presentation and communication skills for medical residents and fellows working in the field of ophthalmology and takes place every year.

Participants must submit a clinical case that they were involved in, which demonstrates scientific originality and inspires wider scientific research interest. The clinical case must be related to a pathology and can differ from year to year.

In order to raise awareness of OSD and glaucoma among young ophthalmologist, The topic of the 9th edition was: WHEN GLAUCOMA AND OCULAR SURFACE DISEASE COLLIDE

The three winners are invited by Laboratoires Théa to present their clinical case during the next Théa symposium at the ARVO (Association for Research in Vision and Ophthalmology meeting) in the USA in May 2022.

They are also invited to attend the EVER (European Association for Vision and Eye Research) meeting the same year and the ARVO meeting the year after, as a TROPHY ambassador. The authors of the best clinical cases from each participating country will be invited to the EVER congress to meet with the other winners.

A dedicated brochure is also created including the most outstanding case studies. The contest is open to all medical residents or fellows in ophthalmology from the following countries:

EUROPE: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Ireland, Italy, Luxembourg, The Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Russia, Serbia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, United Kingdom, Ukraine

SOUTH AMERICA: Chile, Mexico, Peru, Brazil, Colombia

NORTHERN AFRICA: Algeria, Morocco, Tunisia

MIDDLE EAST: Dubai, Saudi Arabia, United Arab Emirates.

Минали важни събития



ХІХ СИМПОЗИУМ НА БЪЛГАРСКОТО ГЛАУКОМНО ДРУЖЕСТВО (БГД)

25–26 март 2022 г.

На 25–26 март 2022 г. се проведе ХХ Симпозиум на Българското глаукомно дружество в Бест Уестърн Хотел Експо, София. **Основната тема на събитието бе „Предизвикателства в лечението и диагностиката на глаукомите“.**

Covid пандемията парализира в общочовешки план възможностите за провеждане на научни и културни събития на живо. Новата ситуация бе преодоляна чрез съвременните възможности за осъществяване на онлайн събития. Човечеството бързо се преориентира и благодарение на модерните технологии не се изгуби пулсът на науката. Можем да твърдим дори, че онлайн формата предложи по-синтезиран и лесно организиран обмен на информация между учените по цял свят. Ситуацията беше сериозно предизвикателство към нашия интелект и адаптивност и за пореден път доказва, че когато хората са обединени в името на обща кауза, повдигаща нивото на наука и духовност на човечеството, непреодолими препятствия няма.

За тези няколко години се убедихме и в необходимостта да общуваме на живо, защото човешкият фактор остава незаменим. Хората са създадени да живеят в общество, да обменят интелектуална, но и емоционална енергия, като общуват очи в очи, което прави света по-жив, място, където се трудим и градим, заедно с приятели и съмишленици.

ХХ Симпозиум на Българското глаукомно дружество беше събитие, което се проведе в хибриден вариант и ни изненада с неочаквано големия брой присъстващи на живо лекари след пандемията.

Поканени бяха следните чуждестранни гост-лектори:

Проф. д-р Alina Popa Cherecheanu, Председател на Румънското глаукомно дружество, с лекция: „Сантен – лидер в лечението на глаукомата“.

Проф. д-р Barbara Svenkel – Университетска очна клиника Люблияна, Зав. отделение „Глаукома“, с лекция: „Монопрост – предимства на терапията без консервант“.

Проф. Kivanc Gungor – Университетска болница за научни изследвания и образование Gaziantep Sahinbay, с лекция: „Ново медикаментозно лечение при глаукома“.

С фирмени симпозиуми участваха следните фирми: Thea, Santen, Bayer, Baush+Lomb, Novartis, World Medicine, Unimed Pharma, Polpharma, Best Medical Care.

Интересна тенденция бе обединяването на позициите на всички фармацевтични фирми относно изграждането на терапевтичния подход при лечение на глаукома. Във всички фирмени презентации се наблегна на предимствата при използване на фиксираните комбинации, с оглед щадене на очната повърхност, както и значението на безконсервантната терапия при глаукома. Като обща препоръка за правилния избор на терапия се изтъкна предварителното изследване на състоянието на очната повърхност. Наличието на признаци за очна сухота, прояви на алергия или данни за възпаление налагат задължително директно включване на безконсервантна ан-

тиглаукомна терапия. Младата възраст на пациента е също категорично показание за избор на капки без консервант.

В XX Симпозиум на Българското глаукомно дружество взеха участие и много млади лекари офталмолози, които представиха интересни доклади, свързани с редки или комплицирани случаи с глаукома.

С наградата „Млад учен“ бе удостоена **д-р Нора Великова**, Очна клиника, УМБАЛ „Царица Йоанна – ИСУЛ“, Катедра „Спешна медицина“, Медицински университет – София, за представената от нея работа на тема: „Назална срещу инфериорна локализация на гониотомията с Kahook Dual Blade – сравнителни резултати“.



За специализанти и офталмолози се проведе курс „ОСТ и Ангио-ОСТ в диагностика на глаукомите“, който се оцени от лекарите като много успешен, предизвика подчертан интерес и събра голям брой участници.

Много добро впечатление направи младото поколение офталмолози, които следват успешно тенденциите на развитие на новите методики, но и паралелно с това развиват клинично мислене, добре демонстрирано в представените от тях доклади.

Благодарим на всички лектори, фирми и участници, допринесли за успешното провеждане на Симпозиума. Разчитаме в бъдеще да съчетаваме все по-ефективно професионализма на офталмологичния елит с ентузиазма и интелигентността на младите офталмолози, за да постигнем ползотворен обмен на опит и реализираме важната приемственост между поколенията.

Призоваваме всички офталмолози, които имат подчертан интерес към науката, да се възползват от списание „Глаукоми“, като публикуват интересни случаи и клинични находки от своята практика. Това е начин познанието да не се загуби и да остане в наследство за тези след нас.

С уважение УС на БГД

Back to basic

Курс „Зрителни пътища“

По практическото ръководство на
Jerome Sherman, O.D.,
Alfredo Sadun M.D., Ph.D, Harry A. Quigley M.D.
Lawerence A. Yannuzi, M.D., Ron banfield

Превела и съставила д-р Бисера Самсонова

МЦ по офталмология РЕСБИОМЕД



Увод

Невроофталмологията е един от най-трудните раздели в офталмологията. Докато очната ябълка е достъпна за оглед посредством биомикроскопия и офталмоскопия, както и различните модерни техники за образна диагностика на очното дъно, то процесите, които се случват зад очната ябълка, по хода на зрителните пътища, често остават недостатъчно изяснени. В такива случаи разчитаме на магнитно-резонансната томография, която позволява оценка на морфологичните промени, както и на компютърната периметрия и евокираните потенциали, които отчитат функционалния статус на зрителните пътища. Зрителните пътища извървяват дълъг път от ретината до зрителната кора. Нервните влакна, които ги изграждат, участват в обособяването на следните анатомични структури, които се редуват: ретини, оптични нерви, хиазма, оптични трактуси, латерални коленчати тела, лява и дясна радиация оптика, лява и дясна зрителна кора. Патологичните процеси, разположени зад очната ябълка, могат да засегнат зрителните пътища на всяко едно ниво. Поради специфичната организация на влакната в отделните структури, всяка локализация на увреда се характеризира с типич-

ни находки на функционален дефицит в зрителните полета.

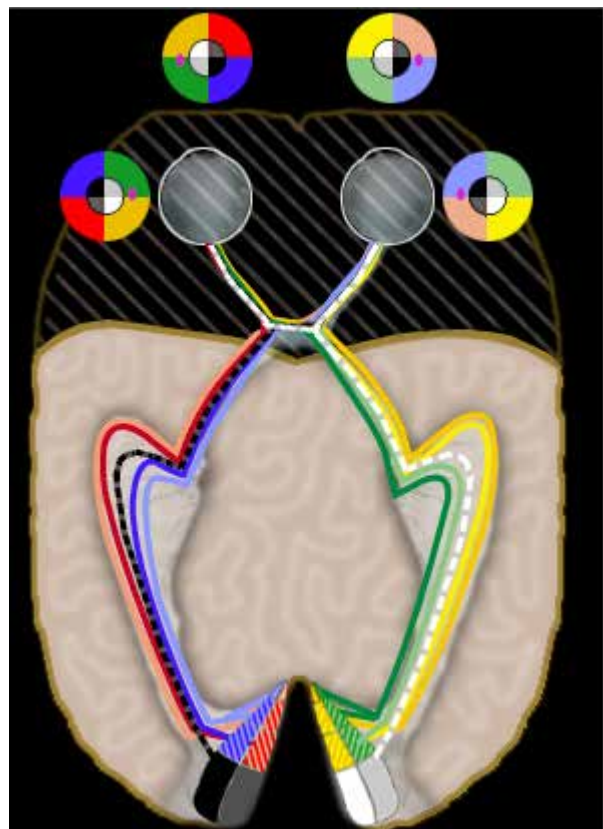
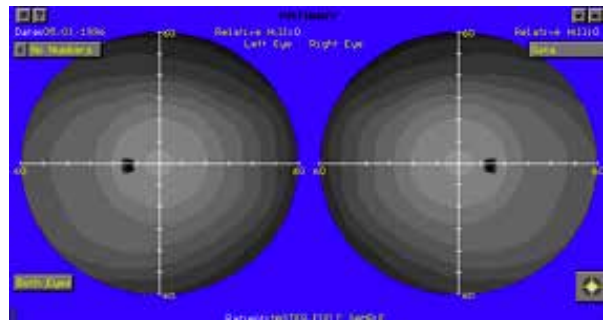
Глаукомата е невродегенеративно заболяване, засягащо зрителния нерв. В най-висок процент от случаите увреждането на нерва се наблюдава на ниво оптичен диск и е лесно установимо в очното дъно. При някои клинични форми водещ патогенетичен фактор е нарушеното оросяване на зрителния нерв, което може да доведе първо до поява на манифестни дефекти в зрителните полета, а по-късно и до видими промени в диска на зрителния нерв. Познаването спецификата на глаукомните дефекти е от изключително значение в практиката за диференциална диагноза на глаукома и други невроофталмологични заболявания. Често глаукомата се развива на фона на друго невроофталмологично заболяване и водещата патология може да маскира съпътстващата болест. Изучаването характера на отпаданията при лезия на зрителните пътища на всяко ниво ни позволява да проявим бдителност и професионализъм, особено когато установените находки в зрителните полета не съвпадат с нашите очаквания. Допълнителните консултации в интердисциплинарно направление позволяват спасяването на много хора от ефекта на подмолно развиващи се

туморни процеси в мозъка, субклинично протичащи инсулти, начална множествена склероза или оптични неврити с друга генеза.

С настоящия курс имаме за цел да представим в детайли анатомията на зрителните пътища, логистичната връзка между зрителните полета, очната ябълка, зрителните пътища и зрителната кора. Ще бъдат демонстрирани и анализирани в детайли предпоставки за артефактни находки в зрителните полета, за да се научим да избягваме грешки в интерпретацията на резултатите. Ще се проследи как се променя характеристиката на отпаданията в зрителните полета, когато патологичният процес е локализиран на различно ниво в структурата на очната ябълка или по хода на зрителните пътища.

Зрителни полета, ретини, зрителни пътища. Следвайте цветните кодове!

Зрителните полета, очните ябълки и мозъкът са свързани чрез модела „Зрителни пътища“, който е цветово кодиран и кореспондира на всеки от четирите квадранта на зрителното поле и макулата за дясно и ляво око. За ляво око цветовете са по-ярки, за дясно са по-бледи. В един и същ цвят са оцветени кореспондиращите си квадрант от зрителното поле, квадрант от ретината или макулата, зрителните пътища и съответната на тези влакна зона от зрителната кора. Ако се вгледате, ще забележите специфична „обратна огледална“ зависимост между секторите от ретината или макулата и съответните на тях квадранти от зрителните полета. Горните половини от ретините се проектират в долните половини на зрителните полета, а левите половини – съответно в десните половини на зрителните полета, и обратното. Тоест ако даден патологичен процес засяга влакната в ретината, локализирани в горнотемпоралния сектор на което и да е от двете очи, то на периметричния резултат дефектът ще се проектира в долноназалния квадрант на зрителното поле или казано по-просто, ще се измести по диагонал спрямо засегнатия сектор в ретината. Диагонално противоположният квадрант на горноназалния е долнотемпоралният.



Фиг. 1

Това обяснява и защо зрителните нерви, които се залавят за очната ябълка назално от макулите, се проецират в зрителните полета темпорално от центъра на полето, който съвпада с проекцията на макулата. Освен това входът на оптичния нерв в очното дъно се локализира дискретно над хоризонталната линия, която минава през макулата, поради което в зрителните полета „сляпото петно“ се проектира дискретно под хоризонталата. Продължете да проследявате влакната от даден сектор на ретината в едното око и техния ход зад очната ябълка, съобразено с цветовото кодиране! Така ще откриете групата нервни влакна, които провеждат информация от определена зона в ретината към съответния сектор в зрителната кора. Да разгледаме ляво

око: влакната от долготемпоралната ретина (тъмночервено) се локализируют темпорално в рамките на зрителния нерв, темпорално в оптичната хиазма без кръстосване, темпорално в ляв трактус оптикус и радиацио оптика, като предават информацията до съответния сектор на лявата зрителна кора.

Влакната от долноназалната ретина на дясно око (светлочервено) се разполагат в назалната половина на десния зрителен нерв и хиазмата. В областта на хиазмата се кръстосват и преминават в хода на ляв трактус оптикус, където се обединяват с тъмночервените влакна от ляво око и заедно с тях провеждат нервни импулси до същия сектор в лява зрителна кора. Резултатът е, че влакната от левите половици на ретините се сумират в ляв трактус оптикус. Патологичен процес в тези половици ще даде дефекти в десните половици на зрителните полета. Влакната от десните половици на ретините се сумират в десен трактус оптикус и при увреждането им ще се установят дефекти в левите половици на зрителните полета. В областта на хиазмата влакната от назалните половици на ретините се кръстосват и преминават в състава на срещуположния трактус оптикус. Влакната от латералните половици на ретините продължават хода си от същата страна, без да се кръстосват.

В областта на *corpus geniculatum laterale* се осъществява синаптичната връзка между аксоните на ганглийните клетки и телата на четвъртите неврони, които са отговорни за преноса на информацията от ретината към зрителната кора. В резюме невроните от левите половици на ретините се сумират в ляв трактус оптикус. В областта на лявото коленчато тяло те правят синаптична връзка с неврони, които влизат в състава на лявата *radiatio optica* и провеждат информацията до лявата зрителна кора. Невроните от десните половици на ретината се сумират в десен трактус оптикус. В областта на дясното коленчато тяло правят синаптична връзка с невроните от състава на дясната *radiatio optica*. Така информацията се провежда до дясната зрителна кора.

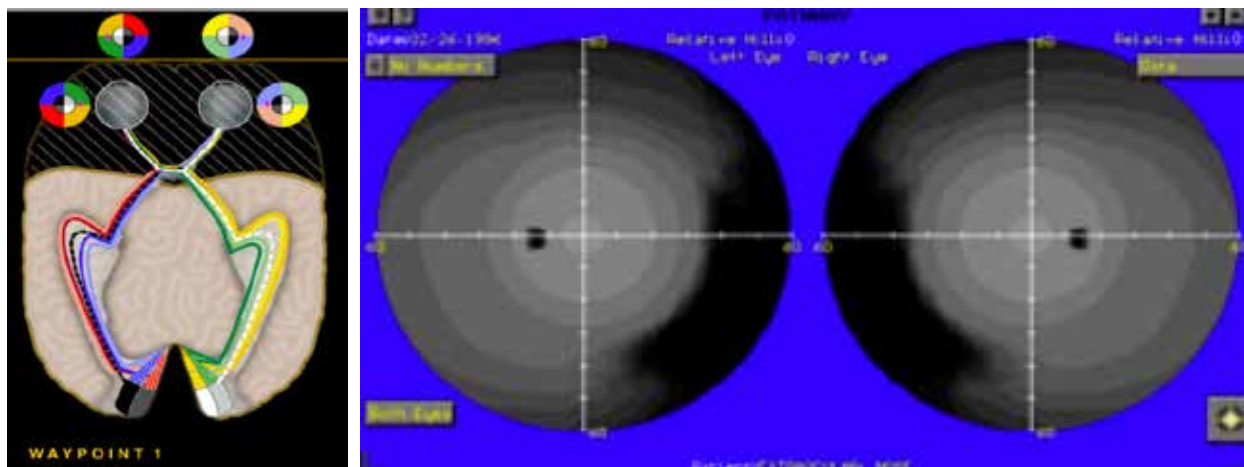
Имайки предвид казаното до тук, следва извод, че когато патологичен процес е лока-

лизиран в ретината на дясно око или засяга десен оптичен нерв, ще очакваме промени само в дясното зрително поле. Ако процесът е локализиран в областта на хиазмата, по хода на трактусите, в областта на радиацио оптика или в зрителната кора, ще очакваме поява на дефекти в зрителните полета на двете очи. Колкото повече се отдалечават влакната от хиазмата, толкова по-строга е пространствената им подредба и дефектите в зрителните полета стават по-еднакви по вид в двете очи. Това ни позволява да направим диференциална диагноза при лезия на ниво трактус оптикус и лезия на радиацио оптика. Когато таква е налична в радиацио оптика, дефектите в двете зрителни полета ще си приличат повече, отколкото при лезия на ниво трактус, заради по-строгата подредба на влакната с респект към вертикалата и хоризонталата. Най-симетрични и еднакви са дефектите в зрителните полета при лезия в областта на зрителната кора, защото там подредбата на влакната, идващи от двете очи, е най-строга и влакната са сумирани на малка площ, така че лезия в определена зона засяга в еднаква степен влакна от двете очи едновременно.

В следващите примери с жълта хоризонтална линия ще бъде отбелязана равнината, в която е разположена причината за патологичната находка в зрителните полета.

Екстраокуларни предпоставки за артефактни находки. Назални дефекти

Биназалните дефекти са едни от най-редките находки, свързани с рядка патология, например компресия на латералните стени на хиазмата от аневризъмални разширения на *a. carotis interna*. Те могат да се появят и като артефактни находки при някои обстоятелства: При появата на биназални дефекти в резултатите (фиг. 2) обърнете внимание дали пациентът няма голям нос, изразен и издаден напред корен на носа или очи, поставени дълбоко в орбитите. Такава анатомия може да обуслови частично ограничаване на видимостта в назалната половина на зрителните полета. Когато се дължат на горепосочените анатомични предпоставки, биназалните дефекти са



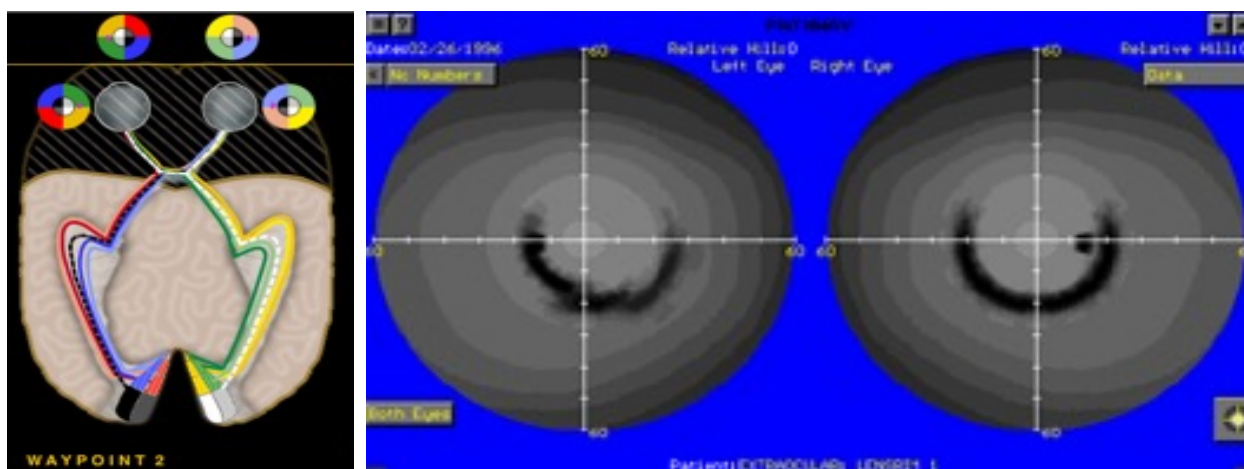
Фиг. 2

еднакви и симетрични (на фиг. 2). Повторете отново изследването, като инструктирате пациента да се обърне много леко встрани, за да изведе корена на носа от центъра на зрителното поле.

Екстраокуларни дефекти от корекционни стъкла

Когато изследвате пълно зрително поле, наличието на корекционни стъкла или провеждането на изследването със собствените очила може да доведе до появата на така наречения рамков артефакт (фиг. 3). Същият дефект може да се получи и при позициониране на стойката за корекционните стъкла на голямо разстояние пред окото. За да се избегне този артефакт, е желателно да се използват вместо собствени очила за близо корекционни стъкла с много тънка рамка, както и

стойката за стъклата да се приближава максимално до окото, така че когато пациентът гледа през стъклото, да не вижда рамката с периферното си зрение. Ако изследвате пълно зрително поле до 60 градуса, дефектът в зрителното поле ще изглежда като на фиг. 3. Ако изследвате централно зрително поле до 30 градуса, рамковият артефакт може пак да се появи, но тогава ще бъде под формата на частичен пръстеновиден дефект, разположен по периферията на полето. При ползване на надпрагова стратегия 120 точки до 60 градуса на зрителното поле при Humphrey Field Analyzer е удачно пациентът да се тества без корекция, в противен случай апаратът долавя наличието на корекционна рамка и изключва програмата автоматично. При пациент с глаукома такъв дефект ще ви подведе сериозно при интерпретацията му. Един от способите



Фиг. 3

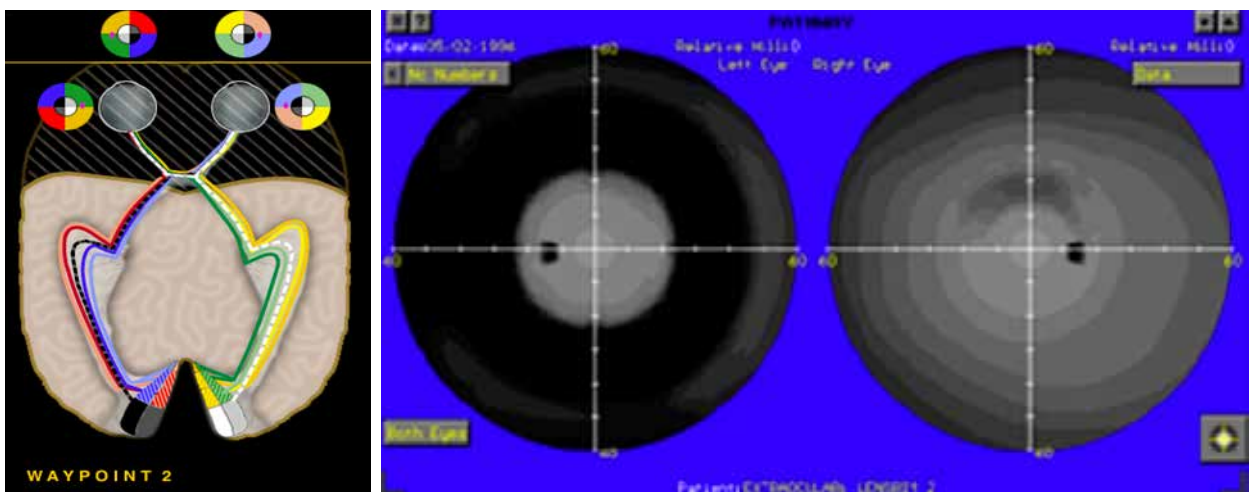
да разграничите рамковия артефакт от аркуатния скотом при глаукома е, че при рамковия артефакт дефектът обикновено не е свързан със сляпото петно и пресича хоризонталата, наподобявайки повече на тънък пръстен, отколкото на дъговиден скотом, свързан със сляпото петно, който се разширява с отдалечаване от сляпото петно ветриловидно, следвайки хода на засегнатите влакна в ретината (фиг. 4).

Обърнете внимание на ляво око: виждаме силно изразено концентрично стеснение на периметъра, с много правилна форма на дефекта. Всъщност се касае за проведено изследване с корекционно стъкло с много дебела рамка, което е предназначено за изследване на рефракцията, а не специално за провеждане на компютърна периметрия. Освен това стъклото е поставено върху стойката, която

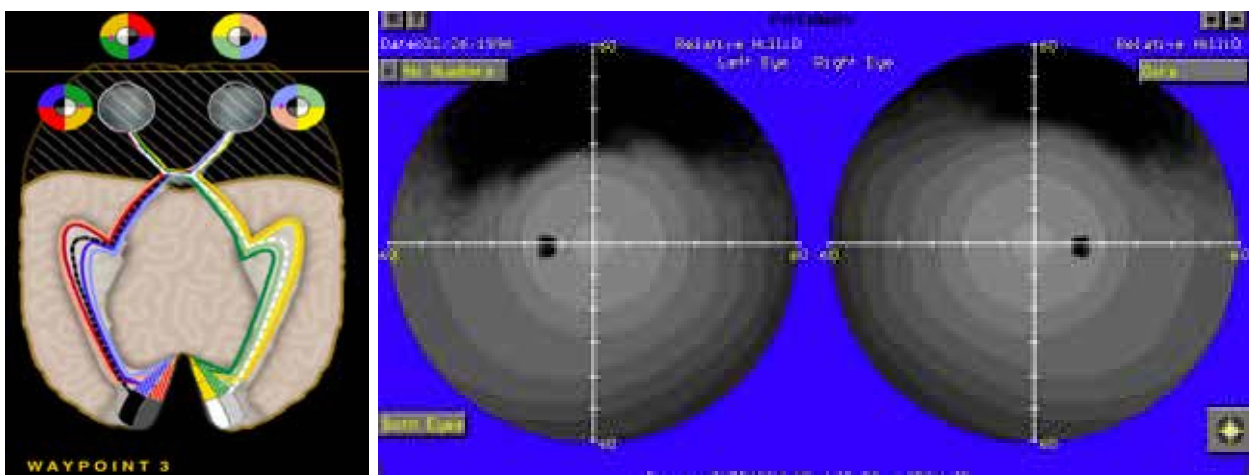
съзнателно е изместена много напред пред окото. Това създава предпоставка за закриване на част от светлинните стимули върху екрана по време на изследването и пропускането им. Компютърната периметрия трябва да се провежда само с помощта на корекционни стъкла с много тънка рамка. Ако рефракционната аномалия на пациента е по-голяма, препоръчително е изследването да се проведе с контактна корекция.

Дефекти от клепачите или веждите

Птоза или тежко изразена блефарохалаза са отговорни за появата на артефактни скотомии, локализирани симетрично в горната половина на зрителните полета (фиг. 5). В тези случаи е необходимо да повторите изследването, като използвате лентички ме-



Фиг. 4



Фиг. 5

дицински лейкопласт, с които да повдигнете леко клепачите, оставяйки им възможност да се затварят при премигване, или да повдигнете кожната гънка, довела до смъкване на клепачите. Преди изследването погледнете пациента и отчетете дали зеницата му не е частично покрита от клепачите. Ако е покрита, дефектът отново ще се появи. Постарайте се да модифицирате позицията на клепачите така, че зеницата по време на теста да бъде изцяло видима и свободна! Ако при корекцията на клепачите дефектът изчезне, отразете задължително на резултата обстоятелствата, при които се налага да бъде изследван пациентът, и приложете резултата с артефактните скотоми, за да подсетите себе си или друг колега, който може да го проследи в бъдеще, за особеностите на случая и да избегнете диагностична грешка в динамика!

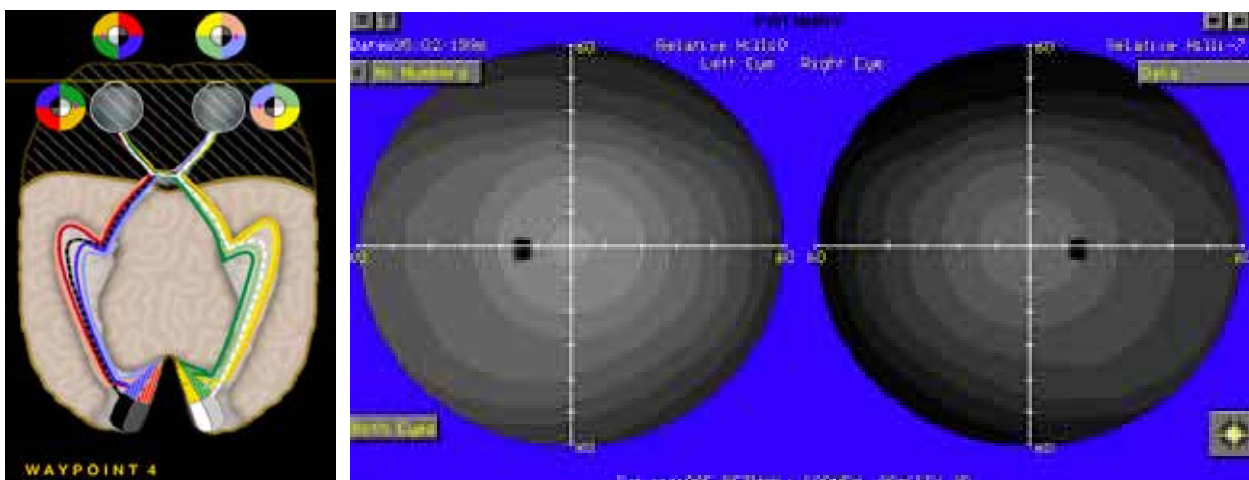
Преретинални фактори. Роговица

Наред с извънчните предпоставки за артефактни находки, съществуват и такива от очен произход. За да се получи добър отговор от ретината при изследване чрез светлинни стимули, е от изключително значение наличието на прозрачни очни среди. Наличието на мътнини в роговицата, лещите или стъкловидното тяло изпълнява бариерна функция на пътя на светлината, в резултат на което се променят и данните за различителната светлочувствителност на окото. Промени в роговицата по типа на дифузен едем, обширна мътнина, цикатрикс водят обикновено до ди-

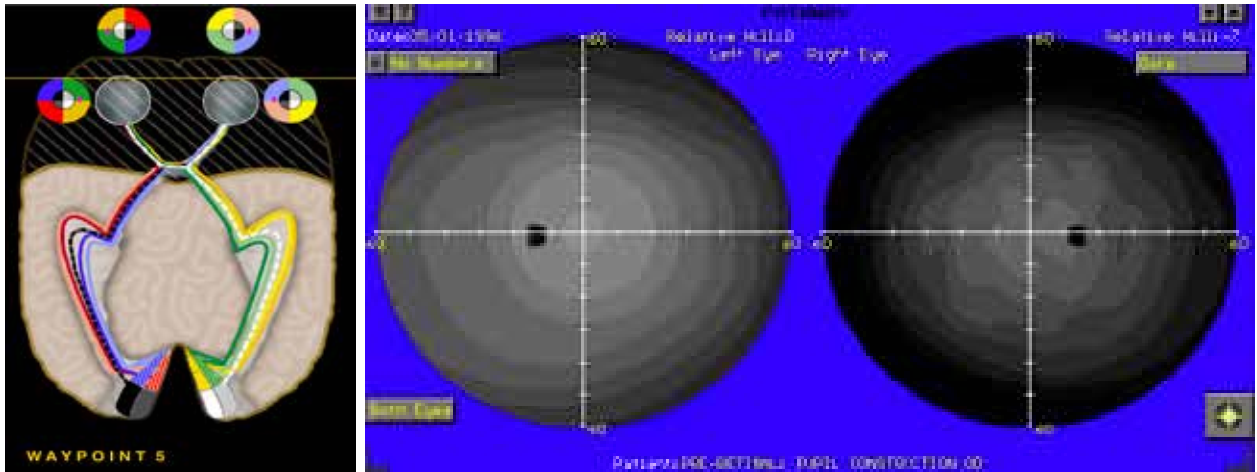
фузно занижение на различителната светлочувствителност (фиг. 6 – дясно око). Причината цикатриксът да не води до локализиран скотом в периметъра е, че провокираният от него астигматизъм причинява по-обобщена неяснота във възприятието на образа. В дясно око е видно, че при такива случаи се запазват изоптерите на зрителното поле, не се очертава обособен скотом с ясни граници, а се наблюдава общо понижаване на различителната светлочувствителност. Цялото поле слиза на по-ниско ниво на възприятие или „потъва“, както се казва на езика на компютърната периметрия.

Преретинални фактори. Зеница

Прекомерно тясната зеница може да се отрази върху резултата по различни начини. Поради силно намаления приток на светлина към очното дъно се получават данни за дифузно отслабен отговор на ретината, тоест дифузно занижена различителна светлочувствителност с „потъване“ на зрителния хълм. В посочения пример (фиг. 7) лявото око е с нормален отговор при нормален размер на зеницата, над 3 мм по време на теста, а дясното е с данни за „потъване“ на зрителния хълм, защото изследването е проведено при много тясна зеница, нарочно, за да се демонстрира ефектът от обстоятелството. При зеница, по-малка от 2.5 мм в диаметър, може да се наблюдава и втори ефект: на дифракция на светлината и дисторзия на светлинните стимули, с несигурност в отговорите, при което се за-



Фиг. 6



Фиг. 7

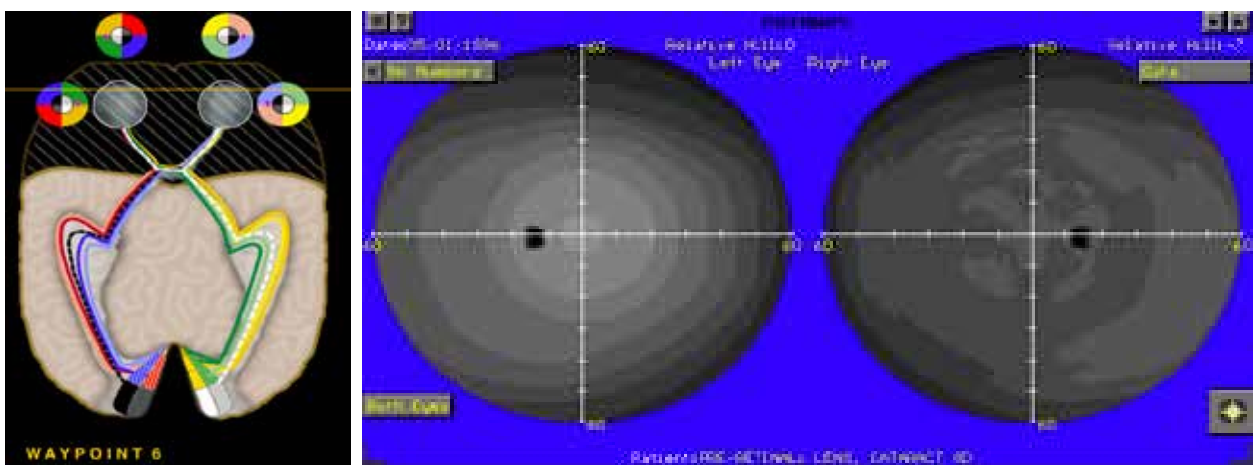
губва правилният ход на изоптерите, както е демонстрирано на фиг. 7 в дясно око. Препоръчително е, за да се избегнат тези нежелани ефекти, изследването да се проведе при зеница с размер над 3 мм. Ако конституционално пациентът е с много тесни зеници, под 2.5 мм, е необходима лека медикаментозна мириаза преди теста.

Преретинални фактори. Леща

Помътняването на лещата обикновено води до данни за дифузно намалена различителна светлочувствителност с „потъване“ на зрителното поле (фиг. 8, дясно око). Ако водеща не е нуклеарната склероза, а кортикалните мътнини, могат да се обособят и по-локализирани дефекти в зрителните полета заради тях. Ако те съвпаднат като локализация с

парацентралните скотоми при една начална глаукома, има риск да ги маскират. Най-често при катаракта отпаданията в зрителните полета са от смесен характер, дифузен и локален. Заради дифузното пропадане на зрително поле при катаракта, ако пациентът има глаукомни дефекти, на фона на тази дифузно снижена различителна светлочувствителност те могат да изглеждат лъжливо по-плитки. Дълбочината на дефекта винаги се определя спрямо точките с най-добра светлочувствителност. Следователно един и същ дефект при глаукома ще изглежда по-дълбок на фона на най-добре виждащите точки от зрителния хълм, отчетени при условия на прозрачна леща, спрямо същия дефект, сравнен с най-добре виждащите точки от хълма, оценен на фона на катаракта.

Следва продължение



Фиг. 8

iStent inject® в комбинация с факоемулсификация при пациенти с откритоъгълна глаукома

А. Тошев,^{1,2} Н. Даков,¹ Ст. Костова,¹ А. Оскар¹

¹Катедра по офталмология, Медицински университет – София, Клиника по офталмология, УМБАЛ „Александровска“ – София

²МЦ „Екерт“, Ной-Улм, Германия

iStent inject® combined with phacoemulsification in patients with open-angle glaucoma

A. Toshev,^{1,2} N. Dakov,¹ St. Kostova,¹ A. Oscar¹

¹Department of Ophthalmology, Medical University – Sofia, University Alexandrovka Hospital, Sofia

²Medical Eye Center Eckert, Neu-Ulm, Germany



Резюме

Цел: Да се оцени безопасността и ефикасността на iStent inject® в комбинация с факоемулсификация при пациенти с откритоъгълна глаукома (ОЪГ).

Материали и методи: В настоящия ретроспективен анализ са включени 20 очи на 10 пациенти (възраст 69.9 ± 3.6 години) с катаракта и откритоъгълна глаукома в ранен стадий ($MD -4.22 \pm 0.92$ dB), при които се извърши факоемулсификация в комбинация с имплантиране на iStent inject®. Проследиха се промените във вътреочното налягане (ВОН), локалната антиглаукомна терапия, максималната коригирана зрителна острота и настъпилите усложнения за период от 6 месеца.

Резултати: ВОН се измери на 1, 3 и 6-ти месец (14 mmHg \pm 1.1; 13.5 mmHg \pm 1.0; 13.8 mmHg \pm 1.1) след извършената комбинирана хирургия и се установи статистически значимо по-ниско от предоперативното ВОН (19 mmHg \pm 2.9; $p < 0.001$). Използваната локална медикаментозна терапия беше напълно преустановена следоперативно. Максималната коригирана зрителна острота се повиши от 0.57 ± 0.13 на 0.9 ± 0.1 ($p < 0.001$), изследвана един месец след операцията. Не бяха наблюдавани сериозни интра- и следоперативни усложнения.

Заклучение: Комбинирането на факоемулсификация с имплантирането на iStent inject® е ефективен и безопасен хирургичен подход за понижаване на ВОН, редуциране на глаукомните капки и подобряване на зрителната острота при пациенти с катаракта и начална ОЪГ.

Ключови думи: глаукома, катарактна екстракция, минимално-инвазивна глаукомна хирургия, iStent inject®.

Abstract

Purpose: To evaluate the safety and efficacy of iStent inject® combined with phacoemulsification in patients with open-angle glaucoma (OAG).

Materials and Methods: A total of 20 eyes of 10 patients, aged 69.9 ± 3.6 years with co-existing cataracts and open-angle glaucoma in early stage ($MD -4.22 \pm 0.92$ dB), that underwent combined phacoemulsification and iStent inject® were enrolled in this retrospective consecutive case series. The main outcome measures were changes in the intraocular pressure (IOP), topical glaucoma medication, best-corrected visual acuity (BCVA) and the number of complications for 6 months follow-up period.

Results: The IOP was measured 1, 3, and 6 months (14 mmHg \pm 1.1; 13.5 mmHg \pm 1.0; 13.8 mmHg \pm 1.1) after the combined surgery and was statistically significant lower than the preoperative IOP (19 mmHg \pm 2.9; $p < 0.001$). The topical glaucoma drops used were completely discontinued in the postoperative period. The BCVA increased from 0.57 ± 0.13 to 0.9 ± 0.1 ($p < 0.001$) examined one month after the surgery. No serious intra- and postoperative complications were observed.

Conclusion: Combining phacoemulsification with iStent inject® implantation is an effective and safe surgical approach to lower IOP, reduce the number of glaucoma drops, and improve the visual acuity in patients with co-existing cataracts and early-stage OAG.

Keywords: glaucoma, cataract extraction, minimally invasive glaucoma surgery, iStent® inject.

Въведение

Глаукомата е водеща причина за необратима слепота в световен мащаб, като се прогнозира ръст на заболяемостта поради застаряване на населението [1]. Повишеното вътреочно налягане (ВОН) е основен рисков фактор за развитие и прогресия на откритоъгълната глаукома (ОЪГ), като чрез неговото намаляване доказано се забавя прогресията на заболяването [2]. Основните подходи за понижаване на ВОН са локална медикаментозна терапия, лазерно и хирургично лечение.

Глаукомната хирургия има за цел да осигури безопасно и ефективно понижение на ВОН за максимално дълъг период от време. Минимално инвазивната глаукомна хирургия (Minimally Invasive Glaucoma Surgery, MIGS) отговаря на тези условия и по тази причина е все по-широко застъпена в клиничната практика.

Трабекуларните микростентове подобряват конвенционалния трабекуларен отток към канала на Шлем, заобикаляйки трабекуларния апарат, в който е установено повишено съпротивление в оттичането на вътреочна течност при ОЪГ [3]. Двете поколения трабекуларни микростентове iStent® и iStent inject® (Glaukos Corp., San Clemente, CA, USA) са показали своята ефективност и безопасност както при самостоятелна имплантация, така и в комбинация с факоемулсификация [4–6]. При второто поколение импланти (iStent inject®) се подобрява инжекторът, в който са заредени два микростента, с което се осигурява възможност за тяхното последователно поставяне, без да се излиза от окото. Освен това, при iStent inject® се наблюдава промяна в дизайна на главата на импланта (където са добавени четири странични отвора) с цел осигуряване на по-добър дренаж на вътреочната течност и улесняване на хирургичната имплантация. Сравнителни клинични проучвания доказват по-високата ефективност на iStent inject® в сравнение с неговия предшественик, при отличен профил на безопасност и при двете генерации трабекуларни микростентове [7].

Цел

Целта на настоящата научна работа е да се представи собственият опит с iStent inject® в комбинация с факоемулсификация при пациенти с ОЪГ, като се оцени безопасността и ефикасността на този комбиниран хирургичен подход.

Материали и методи

В настоящото ретроспективно интервенционално клинично проучване са включени 20 очи на 10 пациенти (69.9 ± 3.6 години) (3 мъже и 7 жени) с катаракта и ОЪГ в ранен стадий ($MD = -4.22 \pm 0.92$ dB). При всички пациенти беше извършена факоемулсификация в комбинация с имплантиране на iStent inject® в периода от януари 2021 до август 2021 г. от един хирург (А.П.Т.) в един клиничен център. Демографските характеристики на пациентите, както и стойностите на проследените параметри са представени нагледно в Таблица 1.

Включващи критерии: пълнолетни пациенти с доказана ОЪГ в ранен стадий (класификацията на Hodapp-Parrish-Anderson), които провеждат локална антиглаукомна терапия с капки и са диагностицирани с катаракта.

Изключващи критерии: извършена вътреочна хирургия или лазерно лечение; закритоъгълна (първична или вторична) глаукома; заболявания и аномалии, при които има повишено еписклерално налягане (тиреоид-асоцирана офталмопатия, синдром на Стърдж-Вебер, ретробулбарни тумори, съдови аномалии и др.)

За статистическа обработка на събраните данни използвахме SPSS, версия 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL). След установено нормално разпределение (Колмогоров-Смирнов тест) за сравнение на резултатите използвахме параметричен метод – Paired-samples T-Test.

Системата iStent inject® W съдържа два еднакви вътреочни стента, които са произведени от титан и са покрити със стеаралкони-ев хепарин (по подобие на кардиологичните стентове). Всеки iStent inject® има височина

Таблица 1. Демографски данни на пациентите и стойности на анализирани в клиничното проучване параметри

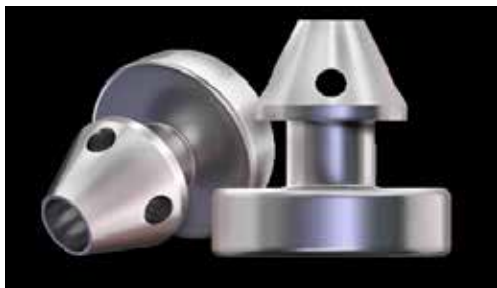
пациенти	възраст	пол	MD (dB)	Максимална зрителна острота		Вътреочно налягане (mmHg)				Брой капки	
				преди ОП	I месец	преди ОП	I месец	III месец	VI месец	преди ОП	след ОП
1	71	1	-3.24	0.6	0.9	20	14	15	14	1	0
			-4.22	0.6	1	21	14	14	13	1	0
2	64	1	-4.11	0.5	0.9	18	13	12	12	2	0
			-4.56	0.6	0.8	17	12	12	12	2	0
3	62	1	-3.78	0.4	0.9	21	15	13	13	1	0
			-2.89	0.6	0.8	19	15	14	13	1	0
4	68	1	-5.02	0.5	0.8	16	13	14	14	1	0
			-5.67	0.8	1	15	14	13	14	1	0
5	65	0	-3.14	0.4	0.9	17	13	13	14	1	0
			-4.76	0.5	0.9	18	12	13	13	1	0
6	67	0	-4.78	0.7	0.9	16	15	14	13	2	0
			-3.01	0.7	1	15	14	12	14	2	0
7	70	1	-5.14	0.7	1	19	13	15	15	1	0
			-4.44	0.5	0.9	20	14	14	15	1	0
8	61	1	-4.02	0.7	1	17	15	12	14	2	0
			-5.89	0.5	0.9	18	16	13	14	2	0
9	69	0	-3.13	0.6	1	21	13	15	16	2	0
			-4.35	0.7	1	22	14	14	13	2	0
10	72	1	-5.26	0.2	0.4	27	15	14	14	1	0
			-2.89	0.6	0.9	23	16	14	16	1	0

и диаметър приблизително 360 микрона и се състои от глава, шийка и фланец, които се разполагат съответно в Шлемовия канал, трабекуларния апарат и предната очна камера. Дренажът на вътреочната течност при iStent inject® се осигурява от аксиален канал с диаметър 80 микрона, като на главата на импланта са добавени 4 отвора с цел оптимизиране на отока (Фигура 1) Всеки инжектор е зареден с два iStent inject® импланта и позволява последователното им имплантиране без презареждане извън окото, което скъсява време-

то на хирургичната процедура и подобрява нейната безопасност.

Хирургична процедура

При всички пациенти (респ. очи), включени в клиничното проучване, се извърши факоемулсификация с имплантация на мека вътреочна леща в капсулния сак по стандартен протокол, като се използва темпорален достъп. След свиване на зеницата с интракамерно приложен Miochol®-E (Bausch Health Companies Inc., Laval, Quebec, Canada), пред-



Фиг. 1. Дизайн на микротрабекуларния стент iStent inject®

ната очна камера се стабилизира и задълбочи с помощта на кохезивна вискозубстанция (ProVisc, Alcon AG, Fort Worth, Texas, USA). За да се осигури оптимална визуализация на преднокамерния ъгъл, главата на пациента се отведе на приблизително 40° от хирурга, докато оперативният микроскоп се наклони с около 40° към него, като се избра увеличение 10–12 пъти. След покриване на роговицата с дисперсивна вискозубстанция (Cellugel, Alcon AG, Fort Worth, Texas, USA) и визуализация на трабекуларния апарат с помощта на контактен хирургичен гониоскоп за еднократна употреба, през темпоралната роговична инцизия в предната очна камера се въведе зареденият инжектор и последователно се имплантираха два iStent inject® трабекуларни микростената в назалната част на Шлемовия канал (при десни очи на 2 и 4 ч., при леви очи съответно на 8 и 10 ч.). След проверка за правилното позициониране на имплантите с комбинирана иригационно-аспирационен наконечник се отстрани вискоеластичната субстанция от предната очна камера, която се херметизира чрез хидратация на роговичните инцизии.

Резултати

ВОН се измери на 1, 3 и 6-ти месец (14 mmHg ± 1.1; 13.5 mmHg ± 1.0; 13.8 mmHg ± 1.1) след извършената комбинирана хирургия и беше статистически значимо по-ниско от предоперативното ВОН (19 mmHg ± 2.9; $p < 0.001$). При всички проследени пациенти се постигна понижаване на ВОН $\geq 20\%$ в сравнение с изходното в рамките на шестмесечния период на проследяване, което може

да се категоризира като абсолютен успех на хирургичната процедура. Използваната локална медикаментозна терапия беше напълно преустановена следоперативно. Максималната коригирана зрителна острота се повиши от 0.57 ± 0.13 на 0.9 ± 0.1 ($p < 0.001$), изследвана един месец след операцията. Не бяха наблюдавани сериозни интра- и следоперативни усложнения. Наличието на преходна хифема в предната очна камера в ранния следоперативен период, при липса на повишено ВОН и роговични усложнения (хематокорнеа), не беше възприето като усложнение.

Обсъждане

MIGS е съвременно направление в глаукомната хирургия, което се развива с бързи темпове поради факта, че показва добро съотношение полза/риск. Възможността за съчетаване на MIGS с катарактната хирургия, без това да повишава нивото на усложнения и размера на хирургичната травма, е допълнителен стимул за популяризирането на комбинираните операции. Правилната селекция на пациентите (начална до средно развита ОЪГ, лекувана консервативно) е от ключово значение за успеха на всички MIGS процедури. Основен недостатък при използването на MIGS и в частност на iStent inject® е финансовата тежест за пациента, в случаите, когато няма реимбурсация от здравните каси.

Според данните от метаанализ, включващ 37 клинични проучвания, ВОН се понижава средно с 4% след самостоятелна факоемулсификация, 9% при факоемулсификация с един iStent® и 27% при факоемулсификация с два iStent® импланта [8]. Резултатите от нашето клинично наблюдение са съизмерими с тези в метаанализа, независимо от факта, че в него са разгледани статии, касаещи първото поколение iStent® микроимпланти. Второто поколение трабекуларни микростенатове имат променен дизайн и нов инжектор, което е свързано с улеснена хирургична процедура. По отношение на дългосрочната ефективност на двете поколения iStent® импланти се докладват почти сходни резултати, с променлив

във времето лек превес в полза на по-новата генерация микроимпланти [7].

Samuelson и съавт. в метаанализ на проспективни рандомизирани клинични проучвания доказват ефективността на системата iStent inject® W при понижаването на ВОН и редуциране и/или спиране на локалната антиглаукомна терапия, който извод се потвърждава и в настоящата научна работа [9]. Интересен е фактът, че ефективността на тази комбинирана хирургия в дългосрочен аспект постепенно намалява, нещо, което не можем да потвърдим със собствени резултати поради ограничения период на наблюдение в представения ретроспективен анализ.

Gillmann и съавт. анализират позицията на системата iStent inject® W в преднокамерния ъгъл, като използват предносементна оптична кохерентна томография (AS-OCT), и установяват, че амплитудата на протрузия на микроимпланта в предната камера заедно с постоперативните размери на Шлемовия канал корелират позитивно с хипотензивния ефект на комбинираната операция [10]. При разгледаните в настоящата статия пациенти позицията на системата iStent inject® W в преднокамерния ъгъл беше оценена гониоскопски в следоперативния период, като клинично не се установиха вариации. В този смисъл, при липса на хипотензивен ефект или при съмнение от страна на хирурга в позиционирането на трабекуларните микрокрентове, е удачно

да се извърши допълнително изследване на преднокамерния ъгъл с помощта на AS-OCT.

Заклучение

Комбинирането на факоемулсификация с имплантирането на iStent inject® е ефективен и безопасен хирургичен подход за понижаване на ВОН, редуциране на глаукомните капки и подобряване на зрителната острота при пациенти с катаракта и начална ОЪГ.

Литература

1. Quigley H, Broman A. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol*, 2006; 90(3): 262–7.
2. Sommer A. Intraocular pressure and glaucoma. *Am J Ophthalmol*, 1989; 107(2): 186–8.
3. Craven E, Katz L, Wells J, et al. 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; 38(8): 1339–45.
4. Ahmed I, Jay Katz L, Chang D, et al. Prospective evaluation of microinvasive glaucoma surgery with trabecular microbypass stents and prostaglandin in open-angle glaucoma. *J Cataract Refract Surg*, 2014; 40(8): 1295–1300.
5. Samuelson T, Katz L, Wells J, et al. Randomized evaluation of the trabecular micro-bypass stent with phacoemulsification in patients with glaucoma and cataract. *Ophthalmol*, 2011; 118(3): 459–67.
6. Samuelson T, Sarkisian S, Lubeck D, 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; 126(6): 811–21.
7. Shalaby W, Lam S, Arbabi A, et al. iStent versus iStent inject implantation combined with phacoemulsification in open angle glaucoma. *Indian J Ophthalmol*, 2021; 69(9): 2488–95.
8. Malvankar-Mehta M, Iordanous Y, Chen Y, et al. iStent with phacoemulsification versus phacoemulsification alone for patients with glaucoma and cataract: A meta-analysis. *PLoS One*, 2015; 10(7): e0131770.
9. Le J, Bicket A, Wang L, et al. Ab interno trabecular bypass surgery with iStent for open-angle glaucoma. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019; 2019(3). doi: 10.1002/14651858.CD012743.pub2.
10. Gillmann K, Bravetti G, Mermoud A, et al. A Prospective Analysis of iStent Inject Microstent Positioning: Schlemm Canal Dilatation and Intraocular Pressure Correlations. *J Glaucoma*, 2019; 28(7): 613–21.

Назална срещу инфериорна локализация на гониотомията с Kahook Dual Blade – сравнителни резултати за 18-месечен период

Н. Великова, Б. Кючуков

Очна Клиника, УМБАЛ „Царица Йоанна – ИСУЛ“
Катедра „Спешна медицина“, Медицински университет – София
(Научно-изследователски проект „Грант 2020“, Д-135/24.06.2020 със спонсор Медицински университет – София)

Nasal versus inferior Kahook Dual Blade goniotomy – 18-month comparative results

N. Velikova, B. Kutchoukov

Clinic of Ophthalmology, UMHAT „Tsaritsa Yoanna – ISUL“, Department of Emergency Medicine, Medical University – Sofia
(Research Project „Grant 2020“, C-135/24.06.2020, Sponsored by Medical University – Sofia)



Резюме

Цел: Проспективно проучване с цел сравнение на ефективността на ексцизионната гониотомия, извършена с Kahook Dual Blade, при различни локализации (назална или инфериорна) при пациенти с псевдоексфолиативна глаукома за 18-месечен период.

Материал и методи: Изследваха се възрастни пациенти с псевдоексфолиативна глаукома и недостатъчен контрол на вътреочното налягане (ВОН) и/или прогресия на глаукомния процес и/или нуждата от редукция на хипотензивните локални медикаменти. Включени са 27 очи (26 пациенти), 12 очи със самостоятелна стандартна назална гониотомия, извършена с Kahook Dual Blade (първа група), и 15 очи с извършена гониотомия в долните квадранти на трабекуларната мрежа и Шлемовия канал (втора група).

Приложи се сравнителен анализ за ефективността на процедурата по отношение редукция на ВОН и хипотензивните локални медикаменти при различните видове локализация – в назалната част или в долната част на ПКЪ (преднокамерния ъгъл). Приложиха се методи за установяване на съществени разлики между двете групи: при проследяване на продължителността и стабилността на лечебния ефект; при оценка на нуждата от допълнителни антиглаукомни процедури и пропорция на пациентите с постигнат успешен лечебен ефект.

Резултати: При първата група пациенти се наблюдава намаление на ВОН от 10.6 ± 5.98 mmHg -39.4% (средно предоперативно ВОН 25 ± 5.01 mmHg, което през 18-ти месец средно е 14.6 ± 1.67 mmHg). При втората група постигнатата средна

Abstract

Purpose: A prospective study to evaluate and compare the efficacy of excisional goniotomy performed with Kahook Dual Blade in different locations (nasal or inferior) in adult patients with pseudoexfoliative glaucoma as a stand-alone procedure over an 18-month period.

Material and Methods: The eligible patients were adults diagnosed with pseudoexfoliative glaucoma and insufficient intraocular pressure (IOP) control and / or progression of the glaucoma process and / or need of reduction of topical therapy. Twenty seven eyes (26 participants) were enrolled, in 12 eyes a stand-alone standard nasal goniotomy with Kahook Dual Blade (first group) was performed and in 15 eyes the goniotomy was performed in the inferior quadrants of the trabecular meshwork and Schlem's canal (second group). Comparison analysis was applied for IOP and medication-lowering effect of the procedure in different locations – in the nasal part or in the inferior part of the anterior chamber angle. Methods evaluating differences between both groups were also applied concerning the duration and stability of the therapeutic effect; assessing the need of additional antiglaucomatous procedures and the proportion of patients with a successful procedure.

Results: In the first group the mean IOP reduction was 10.6 ± 5.98 mmHg -39.4% (preoperative IOP of 25 ± 5.01 mmHg, which 18 months postoperatively was 14.6 ± 1.67 mmHg). In the second group the mean IOP reduction was 13.5 ± 5.03 mmHg -48.1% (preoperative IOP of 27.6 ± 5.2 mmHg to postoperative IOP of 14.5 ± 2.1 mmHg at month 18).

Conclusion: Kahook Dual Blade – goniotomy performed in the standard nasal location as well as in the inferior quadrants of the anterior chamber showed clinically

редукция на ВОН е $13.5 \pm 5.03 \text{ mmHg} / -48.1\%$ (от $27.6 \pm 5.2 \text{ mmHg}$ предоперативно на $14.5 \pm 2.1 \text{ mmHg}$ през месец 18).

Заключение: Гониотомията, извършена с Kahook Dual Blade, показва клинично значимо намаление на ВОН и броя локални хипотензивни медикаменти както при стандартно препоръчаната назална локализация, така и при извършване в долните квадранти на ПКЪ.

Ключови думи: гониотомия, Kahook Dual Blade, Ab-interno гониотомия, миниинвазивна глаукома хирургия.

significant reduction in IOP and medication reduction.

Key words: goniotomy, Kahook Double Blade-goniotomy, Ab-interno goniotomy, Minimally Invasive Glaucoma Surgery.

Въведение

Гониотомията е хирургична антиглаукомна операция, манипулираща патологичните тъкани, влошаващи оттичането на вътреочната течност (ВОТ) през конвенционалния ѝ път. Целта на процедурата е да се отстрани трабекуларната мрежа (ТМ) и вътрешната стена на Шлемовия канал (ШК), смятани за основните структури, водещи до повишено съпротивление при оттичането на ВОТ, и така да се подобри дренажът ѝ към дисталната система за отток. Към момента са описвани 4 основни типа гониотомии, в зависимост от начина, по който се обработват тъканите:

- Инцизионна – с гониотом/микровитреоретинален нож/игла
- Аблационна – Trabectome (NeoMedix)
- Ексцизионна – Kahook Dual Blade (New World Medical)
- Иригационна – TrabEx (MST).

Инцизионната гониотомия, при която се извършва проста инцизия на ТМ, за да се създаде открит достъп на ВОТ до ШК, е антиглаукомна процедура, използвана за лечение на деца с конгенитална глаукома, представена за пръв път от Varican през 1936 г.

Аблационната гониотомия, при която чрез наконечник, генериращ плазма, се постига йонизация и аблация на ТМ (Trabectome, NeoMedix), се популяризира 68 години по-късно. Дотогава гониотомията е използвана единствено за лечение на конгенитална глаукома.

Ексцизионната гониотомия, наричана

още гониектомия или ab-interno трабекулектомия, при която се извършва ексцизия на ТМ, се популяризира през 2015 година от Малик Кахук, който разработва хирургично острие (Kahook Dual Blade, New World Medical), съобразено с анатомията на преднокамерния ъгъл (ПКЪ), за извършване на цялостно отстраняване (ексцизия) на ТМ и вътрешната стена на ШК с цел предотвратяване на срастванията и минимална увреда на колатералните тъкани.

Иригационната гониотомия (гониектомия) се извършва също с двойно острие – TrabEx+ (MST, Redmont, USA), което за разлика от Kahook Dual Blade е стрирано и разполага с ръкохватка, снабдена с иригационно-аспирационна система, която се адаптира стандартно към всяка система за факоемулсификация [4].

Понастоящем гореспоменатите миниинвазивни антиглаукомни процедури се извършват предимно в назалната част на ПКЪ, тъй като се смята, че в тази зона колекторните канали са най-гъсто разположени и това би довело до максимално подобряване на дренажа на ВОТ. Все още обаче не е известно дали се постига максимален ефект при обработка на ТМ в тези региони.

Huang и колектив, които извършват флуоресцеинова и ICG- ангиография на оттока на ВОТ в реално време, съобщават за динамика в ангиографския сигнал на еписклералните вени. Те описват региони с първоначално позитивен сигнал, които губят интензитета

на сигнала си след известно време, както и региони с първоначално негативен сигнал, които развиват такъв във времето и подчертават пулсиращия характер на сигнала от тях, подобно на сърдечния ритъм. Поради това предлагат два евентуални подхода при извършването на трабекуларен байпас. Първият е да се таргетират назалните участъци, където плътността на колекторни канали е най-голяма и оттокът се смята за най-добър, а вторият – да се таргетират зони извън назалните, за да се направи опит да се подобри оттокът там, където се предполага, че е неадекватен, и това да доведе до отварянето на преди това затворени колекторни канали [6–8].

Gillman коментира, че напоследък има проучвания, които показват, че освен проксималната система, особено значение за адекватния дренаж на ВОТ има и резистентността на дисталната система за отток и по-специално затварянето на отворите на колекторните канали. Поради това ефектът на намаляване на вътреочното налягане (ВОН), постигнат чрез процедури, таргетиращи ТМ и ШК, се очаква да бъде ограничен, тъй като те не повлияват резистентността, идваща от дисталната система за отток и еписклералното венозно налягане. Той подчертава, че понастоящем няма сравнителни данни за ефективността на миниинвазивната глаукомна хирургия извън стандартната ѝ назална локализация.

Цел

Настоящото проучване цели да сравни данните при гониотомия, извършена стандартно назално и в долните квадранти и да установи разликите в ефективността ѝ относно редуциращия ВОН ефект, както и намаляването на броя хипотензивни антиглаукомни медикаменти.

Като допълнение към поставената цел се изследваха още:

- разлики в стабилността на лечебния ефект при двете групи (вариации на ВОН при всяка визита);
- разлики в пропорцията пациенти с постигнат успешен лечебен ефект;

- разлики в пропорцията на пациенти с необходимост от допълнителни антиглаукомни процедури.

Материал и методи

Дизайн на клиничното проучване

Проспективно, лонгитудинално, интервенционално проучване върху възрастни пациенти с проследяване на постоперативните резултати за 18-месечен период.

Материал

Възрастни пациенти с поставена диагноза псевдоексфолиативна глаукома и необходимост от намаление от ВОН поради недостатъчен контрол и/или прогресия на глаукомния процес и/или нуждата от намаление на хипотензивните локални медикаменти.

Включени са всички пациенти, покриващи критериите за участие. Анализирани са резултатите от поставените задачи за двете групи пациенти за 18-месечен период. Направен е демографски анализ на двете групи пациенти. За установяване разликите между двете групи са анализирани данните от предоперативния период относно ВОН и броя локални медикаменти, както и от следоперативния период на 1-ви и 30-ти ден; 3-ти, 6-ти, 12-ти, 18-ти месец; изследвана и сравнена е продължителността и стабилността на лечебния ефект от процедурата за същия период въз основа на ВОН и броя медикаменти при всяка визита. Тежестта на глаукомата е определена чрез градиращата система на Hodapp-Paris-Anderson.

Критериите за включване в проучването са следните: възраст – между 18 до 80 г.; пациенти с вторична откритоъгълна глаукома – псевдоексфолиативна; открит ПКЪ поне III ст. по Шафер, добре видима пигментирана (++) ТМ; необходимост от понижаване на ВОН поради недостатъчен контрол и/или прогресия на глаукомния процес; нужда от редукция на хипотензивните локални медикаменти (лош къмплайънс, максимална терапия, непоносимост, нарушена очна повърхност).

Определиха се следните критерии за изключване от проучването: пациенти < 18 г.; закритоъгълна глаукома; неоваскуларизация на ПКЪ; затруднена видимост/недиференцирани структури на ПКЪ; други видове глаукома; тежки или неконтролирани системни заболявания; вторична глаукома, дължаща се на повишено еписклерално венозно налягане.

Методи

На всички пациенти предоперативно е направен пълен очен преглед, включващ зрителна острота, биомикроскопия, апланационна тонометрия по Голдман, пахиметрия, фундоскопия, гониоскопия; извършена е стандартна автоматична периметрия (Humphrey 30–2 SITA Standard Test), оптична кохерентна томография на диска на зрителния нерв и са определени видът и тежестта на глаукомата. Всички пациенти са консултирани с кардиолог и анестезиолог, за да се изключат тези с неконтролирани системни заболявания.

Интервенционалният модел е паралелен. Първата група получава самостоятелна стандартна назална ексцизионна гониотомия, извършена с Kahook Dual Blade (KDB-гониотомия), а другата – ексцизионна гониотомия в долните квадранти на ТМ и ШК, извършена отново с Kahook Dual Blade.

Приложи се статистически анализ за обработка на данните. Демографските и предоперативните данни са анализирани с дескриптивен анализ (изчисли се средна стойност (mean), стандартно отклонение (SD), минимум (min), максимум (max) и медиана (median). Предоперативното, постоперативното ВОН и броят медикаменти за всяка визита са сравнени чрез използване на вариационен анализ за количествени променливи. Използван е също честотен анализ на качествени променливи, както и графични изображения. За изследване на промените (разликите) в измерванията на 1-ви ден, 1-ви, 3-ти, 6-ти, 12-ти, 18-ти месец на ВОН, използваните медикаменти, редуцията на ВОН, ВОН в %, редуцията на използваните медикаменти и редуцията на използваните медикаменти в

% е използван непараметричният статистически тест на Фридман.

Резултати

В проучването са включени 27 очи на 26 пациенти. Разпределението по пол е: 7 жени и 19 мъже. Средната възраст е 69.05 ± 5.6 г. Средният период на проследяване е 24 ± 8.48 месеца. Демографският анализ на популацията пациенти е представен на **таблица 1**.

За да се установи дали локализацията на гониотомията влияе на успеваемостта на процедурата, са определени следните критерии за успех: намаление на ВОН с $\geq 30\%$ от предоперативното ВОН (таргетно ВОН под 18 mmHg) за 18-месечен период, намаление на ≥ 1 локален медикамент, липсата на допълнителна антиглаукомна процедура за 18-месечен период.

За да се изследват разликите между двете групи, е направен анализ на средната постоперативна промяна на ВОН и на броя локални хипотензивни медикаменти в предоперативния период на 1-ви постоперативен ден, на 1-ви, 3-ти, 6-ти, 12-ти, 18-ти месец.

При групата с извършена назална KDB-гониотомия (I група) средната редуция на ВОН за 18-месечен период е с 10.6 ± 5.9 mmHg или 39.4 % (от 25.2 ± 5.01 mmHg предоперативно на 14.6 ± 1.6 mmHg през 18-ти месец), а при групата с извършена KDB-гониотомия в долните квадранти (II-група) се наблюдава средно намаление на ВОН с 13.5 ± 5.03 mmHg, с 48.1% (от 27.6 ± 5.2 mmHg предоперативно на 14.5 ± 2.1 mmHg през месец 18). Установява се разлика в редуцията на ВОН от 2.9 mmHg (8.7%) в полза на инфериорната гониотомия (Табл. 2, Фиг. 1).

Относно ефективността спрямо броя на локалните хипотензивни медикаменти, при групата с назална гониотомия се открива намаляване с 2.4 медикамента (55%) за 18-месечен период (от 4.2 ± 0.4 предоперативно на 1.8 ± 0.7 постоперативно в края на проследяването). При групата с гониотомия в долните квадранти се установява редуция от 1.5 медикамента (39%) за същия период (от 3.9 ± 0.9

Таблица 1. Демографски анализ на общата популация пациенти и на двете групи

Популация	Кохорта (n = 27 очи на 26 пациенти)	Назална гониотомия (n = 12 очи на 12 пациенти)	Инфериорна гониотомия (n = 15 очи на 14 пациенти)
1. Възраст (години); [mean/[SD*]]	69.05 [±5.6]	72.8 [±2.94]	67.61 [±5.8]
2. Пол - жени n, [%] - мъже n, [%]	7 [26.92] 19 [73.07]	3 [25] 9 [75]	4 [26.66] 10 [83.33]
3. Стадий на глаукома n, [%] - лека (MD <-6.0 dB) - средна (MD <-12 dB)	12 [44.44] 15 [55.55]	6 [50] 6 [50]	6 [40] 9 [60]
4. Очи - десни - леви	17 [62.96] 10 [37.03]	4 [33.3] 8 [66.6]	13 [86.6] 2 [13.3]

* Стандартно отклонение (SD) , n – брой пациенти

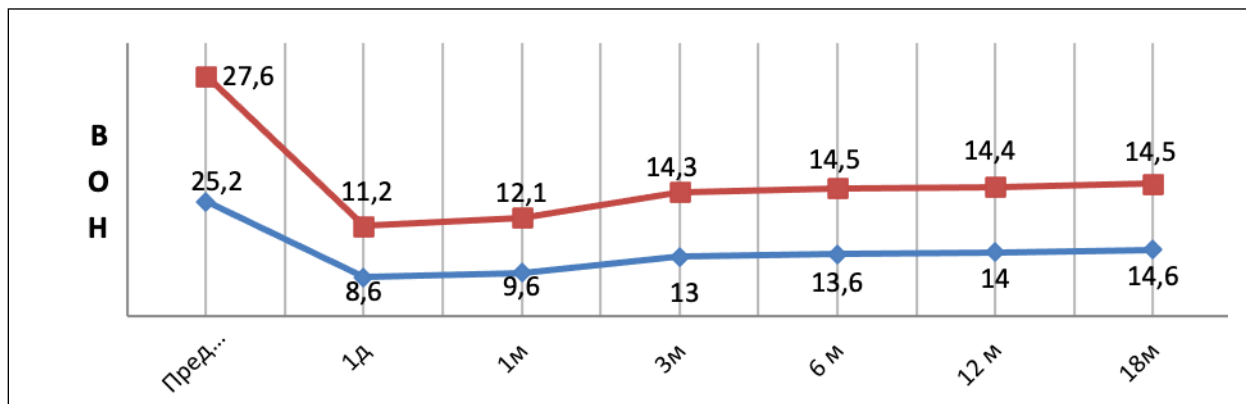
Таблица 2. Промяна на ВОН и броя медикаменти при двете групи за 18-месечен период

	Предоперативно	Ден 1	Месец 1	Месец 3	Месец 6	Месец 12	Месец 18
1. Назална KDB–гониотомия = Очи, n = ВОН, mean, (SD)	12 25.2 [±5.01]	12 8.6 [±4.03]	12 9.6 [±4.15]	12 13 [±2.44]	12 13.6 [±3.2]	12 14 [±2.12]	12 14.6 [±1.67]
*(-) ВОН, mmHg (SD)		-16.6 [±6.62]	-15.6 [±7.23]	-12.2 [±6.26]	-11.6 [±6.8]	-11.2 [±6.3]	-10.6 [±5.98]
*(-) ВОН %		-64,85%	-59.16%	-42.62%	-43.52%	-41,85%	-39.43%
Брой медикаменти Mean/SD	4,2 [±0.44]	1.0 [±1.22]	1.8 [±0.83]	1.2 [±1.30]	2 [±1]	1.8 [±0.83]	1.8 [±0.74]
*(-) бр. мед. (%)		-3.2 (-76%)	-2,2 (-56%)	-3 (-75%)	-2.2 (-51%)	-2.4 (-55%)	-2.4 (-55%)
2. Инфериорна KDB – гониотомия = Очи, n = ВОН, mean (SD)	15 27.6 [±5.2]	15 11.2 [±6.3]	15 12.1 [±3.5]	15 14.3 [±1.7]	15 14.5 [±2.8]	15 14.4 [±1.9]	15 14.5 [±2.1]
(-) ВОН, mmHg (SD)		-16.1 [±6.3]	-15.5 [±4.8]	-13.3 [±5.2]	-13.3 [±5.0]	-12.8 [±4.5]	-13.5 [±5.03]
(-) ВОН %		-59.9%	-55.6%	-46.7%	-40.5%	-45.7%	-48.1%
Бр. медикаменти Mean [SD]	3.9 [±1.0]	1.0 [±1.0]	2 [±0.8]	2.2 [±0.7]	2.3 [±0.6]	2.3 [±0.8]	2.4 [±0.7]
(-) бр. медикаменти (%)		-2.7 (-67.94%)	-2 (-47.5%)	-1.6 (-41.2%)	-1.6 (-39,7%)	-1.4 (-41.4%)	-1.5 (-39.0 %)

*(-) ВОН, mmHg (SD) – средна редукция на ВОН от предоперативното ВОН в mmHg

*(-) ВОН[%]-средна редукция на ВОН от предоперативното ВОН в (%);

*(-) брой медикаменти (%) – редукция на броя хипотензивни медикаменти от предоперативния брой в mmHg в (%).



Фиг. 1. Графика на промяната на ВОН от предоперативния период (П), през 1-ви ден (1 д), 1-ви, 3-ти, 6-ти, 12-ти и 18-ти месец (1 м, 3 м, 6 м, 12 м, 18 м). Синята линия отразява резултатите на групата с назална гониотомия, а червената – на групата с инфериорна локализация

предоперативно на 2.4 ± 0.7 постоперативно при последната визита) (Фиг. 2).

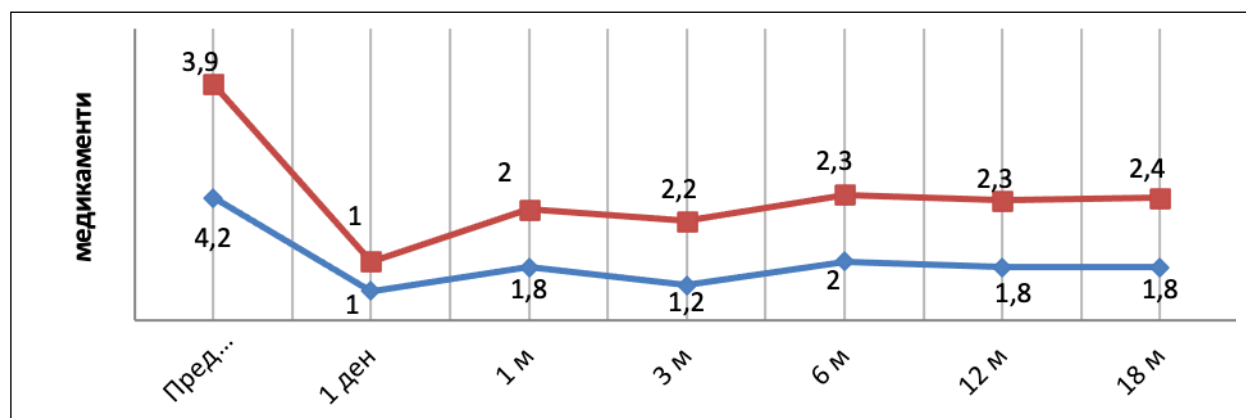
В края на проследяването се намира разлика в редуцията на медикаменти от 0.9 (16%) броя между двете групи в полза на пациентите с назална гониотомия.

Относно стабилността на ефекта от процедурата при I група се наблюдава спад на редуцията на ВОН с 6 mmHg (36.1%) за 18-месечен период (от -16.6 mmHg през първи постоперативен ден до -10.6 mmHg през 18-ти месец), докато при II група лечебният ефект намалява с 2.6 mmHg (15.5%)(от -16.1 на -13.5mmHg). В края на проследяването между двете групи се намира разлика в редуцията на ВОН от 3.4 mmHg (20.6%) в полза на групата с KDB- гониотомия в долните квадранти. По този критерий загубата на лечебен

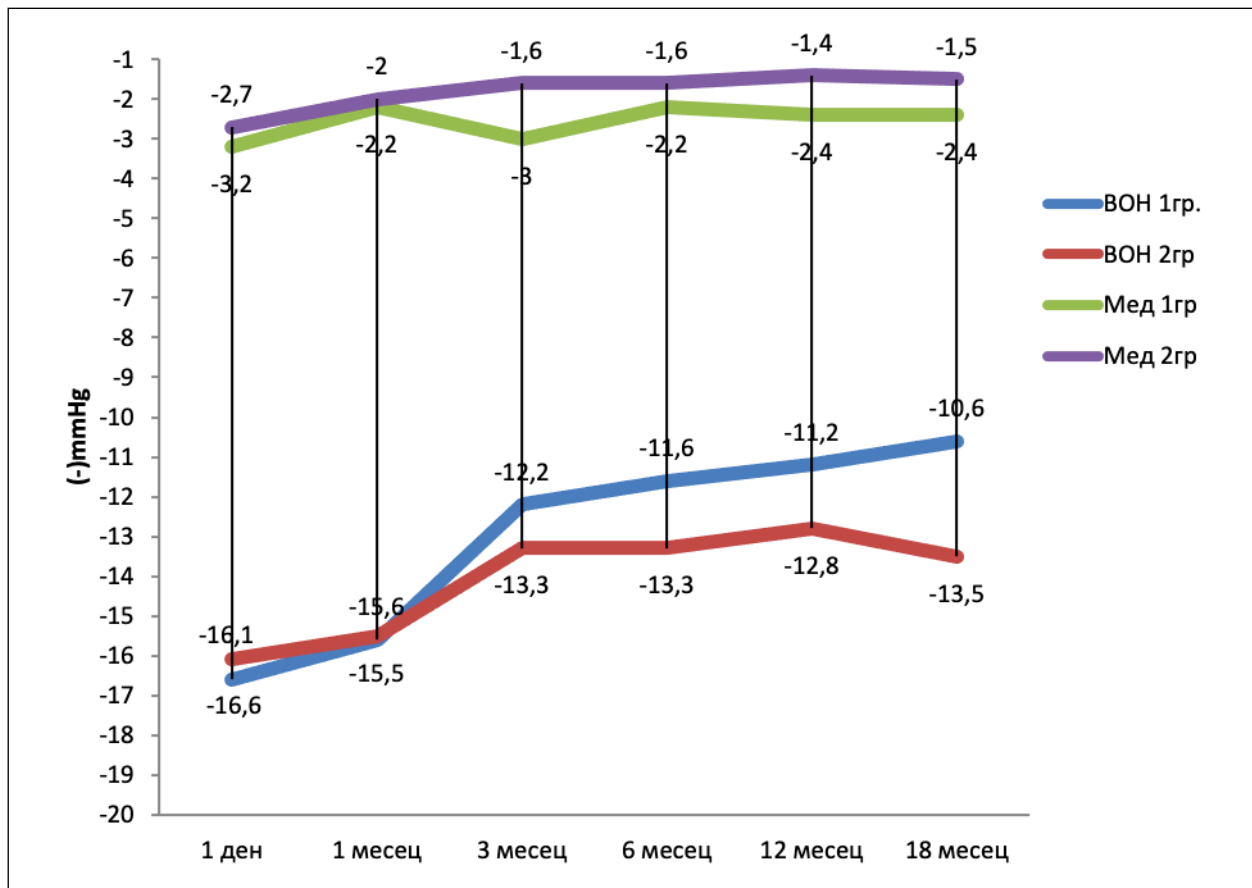
ефект за 18 месеца е по-голяма при групата с назална гониотомия (фиг. 3).

Редукцията на медикаменти се променя от началото към края на проследяването както следва: при първата група – от -3.2 на -2.4, т.е. повишаване на медикаментите с 0.8 (25%), а при втората – от -2.7 на -1.5, или повишаване от 1.2 (44.4%) медикамента. Разликата в намаляването на броя медикаменти, употребявани от пациентите в двете групи, в края на проследяването е средно 0.4 (19.4%) в полза на първата група, т.е. загубата на лечебен ефект по този критерий е по-голяма за групата с инфериорна гониотомия.

От направения анализ, според заложените критерии за успех на процедурата, се открива: 100% успеваемост по отношение редуцията на ВОН и нуждата от допълнителни



Фиг. 2. Графика на промяната на броя медикаменти от предоперативния период (П) през 1-ви ден (1 д), 1-ви, 3-ти, 6-ти, 12-ти и 18-ти месец (1 м, 3 м, 6 м, 12 м, 18 м). Синята линия отразява резултатите на групата с назална гониотомия, а червената – на групата с инфериорна локализация



Фиг. 3. Отразяване промяната в редукцията на ВОН и броя медикаменти за 18-месечен период

антиглаукомни процедури и при двете групи пациенти; при първата група 100% успех при намалението на поне 1 локален медикамент, докато при втората – 93.3%. Установява се разлика в пропорцията пациенти с постигнат успешен лечебен ефект от 6.7% в полза на първата група (табл. 3).

Дискусия

Конвенционалният път, през който се осъществява основният дренаж на ВОТ (85%), се състои от 2 части – проксимална

и дистална. Проксималната част започва от предната камера и продължава през ТМ и ШК до колекторните канали. Дисталната част започва от колекторните канали и продължава към интрасклерален венозен плексус, изграден от вени с малък калибър, и след това последователно и успоредно се присъединява към аквонните вени, достигайки накрая еписклералните вени, през които ВОТ достига до венозната циркулация [10–13,19].

В литературата има множество дискусии и от години се обсъжда ролята на проксимал-

Табл. 3. Критерии за успех на процедурата ексцизионна гониотомия при назална и инфериорна локализация

Критерии за успех	Назална KDB-гониотомия	Инфериорна KDB-гониотомия
Намаление на ВОН с $\geq 30\%$ от предоперативното Очи, n[%]	12 [100%]	15 [100%]
Намаление на ≥ 1 локален медикамент Очи, n[%]	0 [100%]	1 [93.3%]
Допълнителни антиглаукомни процедури	0 [100%]	0 [100%]

ната система за отток на ВОТ, тъй като тя е и най-манипулирана хирургично и експериментално поради физиологично по-добрата си експозиция. През последните години, след представянето на т.нар. ангиография на ВОТ, обект на нарастващ интерес е установената сегментност и хетерогенната природа на оттока на ВОТ, който се оказва с различна активност по циркумференцията на ПКЪ [6–8,19].

Счита се, че в даден момент само една част (около 1/3) от ТМ извършва активна филтрация (сегментираност). Вероятно е това да има клинично значение и да е една от причините за вариабилността на резултатите при миниинвазивните процедури, таргетиращи ТМ и ШК [20].

Миниинвазивните антиглаукомни процедури, които залагат на трабекуларен байпас, независимо дали се касае за стентирание, аблация или ексцизия, манипулират ТМ и ШК, за да постигнат свободен достъп на ВОТ до дисталната система за отток. Стандартната препоръка е тези манипулации да се извършват назално, тъй като там гъстотата на колекторните канали е най-голяма, но след представянето на ангиографското изследване на динамиката на ВОТ може да се окаже, че механизмите за оттичане на ВОТ са по-комплексни и не толкова добре разбрани. Например активността на отворите на колекторните канали и еписклералното венозно налягане, които определят капацитета и резистентността на дисталната система за отток на ВОТ, вероятно са фактори, които ограничават ефекта на намаление на ВОН при различните процедури. Също така, гореописаният сегментен характер във филтрационната активност на ТМ е възможно да повлиява успеха или неуспеха на една такава операция, в зависимост от мястото на извършването ѝ [9, 20]. Huang AS, позовавайки се на своите резултати и откривайки „пулсиращ характер“ на ангиографския сигнал от еписклералните вени, предполага, че може да се окаже полезно да се работи на места, където оттокът е неадекватен, за да се отворят нови, преди това затворени колекторни канали.

Всички тези предпоставки са причина да се търси има ли разлика в ефективността на миниинвазивните глаукомни процедури при различни локализации и да се таргетират различни зони в ПКЪ. Това е и причина напоследък да се използват едновременно процедури с различен механизъм на действие (например байпас на ТМ и супрахориоиден имплант) в опит да се постигне максимално намаление на ВОН и на риска от загуба на зрително поле, като се разчита на добрия им профил на безопасност.

От получените резултати в настоящото проучване на сравнение с литературни данни подлежи само първата група пациенти (с назална локализация на гониотомията), тъй като не се откриват данни за ексцизионна гониотомия, извършвана в долните квадранти [9] при възрастни пациенти.

Резултатите на първата група пациенти – редукция на ВОН от 10.6 ± 5.98 (39.43%) и 2.4 медикамента (55%) се доближават до тези на групата с по-високо предоперативно ВОН (средно 29.5 mmHg) на Berdahl [23], който съобщава за редукция от 46.4% и 1.3 медикамента. Всички останали публикации по темата са при пациенти с по-ниско предоперативно ВОН (между 16.8 и 20.4 mmHg), с публикувани данни за редукция от 13.7 до 27.5% [21–27]. Подобни са и резултатите (редукция от 12.3 ± 8.0 mmHg) от групата с предоперативно ВОН $29.0 \text{ mmHg} \pm 7.5$ (SD) на Ting JL [27] при извършване на аблационна гониотомия с Trabectome при псевдоексфолиативна глаукома.

Резултатите от първата група са подобни и на тези, представени от Танев и сътр. [4], които извършват ендоскопска иригационна гониотомия при увеитна глаукома (със стандартна назална локализация). Те съобщават за редукция на ВОН между 9 и 18 mmHg (средно 12.3 ± 3.14) при предоперативно ВОН между 27 и 39 mmHg (средно 30.8 ± 4.3).

Относно другите миниинвазивни антиглаукомни процедури с вътрешен подход (гониотомия/трабекулотомия), таргетиращи ТМ и вътрешната стена на ШК (360°-GATT, Trabectome), са публикувани данни за реду-

кция на ВОН, съответно между 36.4–55.0% за 12–24-месечен период, и 9.2 – 27.2% за 12–60-месечен период [9]. Tanito M пък съобщава резултати от една малко по-различна (по отношение на локализацията) техника на трабекулотомия/гониотомия/- Microhook ab-interno trabeculotomy и намира подобна редукция на ВОН (31%) при доста по-обширна обработка на таргетната тъкан – от 180–240° [28].

Заклучение

От анализа на резултатите в двете групи прави впечатление по-голямото понижение на ВОН (с 2.9 mmHg; 8.7%) за периода на проследяване при групата с извършена KDB-гониотомия в долните квадранти на ПКЪ при прием на 0.9 (16%) повече медикаменти, както и по-стабилна ефективност на процедурата по отношение редукцията на ВОН.

При пациентите с назална KDB – гониотомия, от една страна, редукцията на ВОН е по-ниска, но от друга – приемът на медикаменти е по-малък, което дава възможност за включване на допълнителни медикаменти и прецизиране на терапията в дългосрочен план, в зависимост от желаното таргетно ВОН и стадия на глаукомния процес.

Освен че не показва по-ниска ефективност, едно от основните предимства на гониотомията с инфериорна локализация е, че съвпада със стандартната катарактна позиция и предлага удобството на хирурзите, които искат да я комбинират с факоемулсификация, да не променят начина си на работа и да работят в зоната, където се чувстват най-комфортно.

Анализирането на резултатите от подобни проучвания по всички възможни начини би осигурило на глаукомнолозите повече информация и увереност, за да могат да взимат компетентни, базирани на клинични доказателства, решения и да предлагат възможно най-добрия индивидуален лечебен подход на всеки пациент.

Литература

1. Barkan O. A new operation for chronic glaucoma. *Am J Ophthalmol*, 1936; 19: 951–66.
2. Barkan O. Present status of goniotomy. *Am J Ophthalmol*, 1953; 36(4): 445–53.

3. Ammar D, Seibold L, Kahook M. Preclinical Investigation of Goniotomy Using Four Different Techniques. *Clin Ophthalmol*, 2020; 14: 3519–25.
4. Танев И, Киркова Р, Бумбарова и съавт. "Ab interno" хирургия на Шлемовия канал, Глаукоми, 2021; 10(2): 32–5.
5. Rosdahl J, Gupta D. Prospective Studies of Minimally Invasive Glaucoma Surgeries: Systematic Review and Quality Assessment. *Clin Ophthalmol*, 2020; 14: 231–43.
6. Huang A, Saraswathy S, Dastiridou A, et al. Aqueous Angiography-Mediated Guidance of Trabecular Bypass Improves Angiographic Outflow in Human Enucleated Eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2016; 57(11): 4558–65.
7. Huang A, Camp A, Xu B, et al. Aqueous Angiography: Aqueous Humor Outflow Imaging in Live Human Subjects. *Ophthalmol*, 2017; 124(8): 1249–51.
8. Huang A, Penteado R, Saha S, et al. Fluorescein Aqueous Angiography in Live Normal Human Eyes. *J Glaucoma*, 2018; 27(11): 957–64.
9. Gillmann K, Mansouri K. Minimally Invasive Glaucoma Surgery: Where Is the Evidence? *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*, 2020; 9(3): 203–14.
10. Goel M, Picciani R, Lee R, et al. Aqueous humor dynamics: a review. *Open Ophthalmol J*, 2010; 4: 52–9.
11. Ahmad S, Ghani S, Singh D, et al. The Dynamics of Aqueous Humor Outflow-A Major Review. *US Ophthalmic Review*, 2014; 7(2): 137–42.
12. Costagliola C, dell'Omo R, Agnifili L, et al. How many aqueous humor outflow pathways are there? *Surv Ophthalmol*, 2020; 65(2): 144–70.
13. Grant W. Clinical measurements of aqueous outflow. *AMA Arch Ophthalmol*, 1951; 46(2): 113–31.
14. Tamm E. The trabecular meshwork outflow pathways: Structural and functional aspects. *Exp Eye Res*, 2009; 88: 648–55.
15. Johnson M. 'What controls aqueous humour outflow resistance?'. *Exp Eye Res*, 2006; 82(4): 545–57.
16. Greenwood M, Seibold L, Radcliffe N, et al. Goniotomy with a single-use dual blade: Short-term results. *J Cataract Refract Surg*, 2017; 43(9): 1197–201.
17. Bloom P, Au L. "Minimally Invasive Glaucoma Surgery (MIGS) Is a Poor Substitute for Trabeculectomy" – The Great Debate. *Ophthalmol Ther*, 2018 Dec; 7(2): 203–10.
18. Dorairaj S, Seibold L, Radcliffe N, et al. 12-Month Outcomes of Goniotomy Performed Using the Kahook Dual Blade Combined with Cataract Surgery in Eyes with Medically Treated Glaucoma. *Adv Ther*, 2018; 35(9): 1460–9.
19. Saraswathy S, Tan J, Yu F, et al. Aqueous Angiography: Real-Time and Physiologic Aqueous Humor Outflow Imaging. *PLoS One*, 2016; 11(1): e0147176.
20. Chang, Jason Y, et al. "Multi-scale Analysis of Segmental Outflow Patterns in Human Trabecular Meshwork With Changing Intraocular Pressure." *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics : the Official Journal of the Association for Ocular Pharmacology and Therapeutics*, vol. 30, no. 2–3, 2014, pp. 213–23
21. Hirabayashi M, King J, Lee D, et al. Outcome of phacoemulsification combined with excisional goniotomy using the Kahook Dual Blade in severe glaucoma patients at 6 months. *Clin Ophthalmol*, 2019; 13: 715–21.
22. Sieck E, Epstein R, Kennedy J, et al. Outcomes of Kahook dual blade goniotomy with and without phacoemulsification cataract extraction. *Ophthalmol Glauc*, 2018; 1(1): 75–81.
23. Berdahl J, Gallardo M, ElMallah M, et al. Six-month outcomes of goniotomy performed with the Kahook Dual Blade as a stand-alone glaucoma procedure. *Adv Ther*, 2018; 35: 2093–102.
24. Dorairaj S, Tam MD. Kahook Dual Blade excisional goniotomy and goniosynechialysis combined with phacoemulsification for angle-closure glaucoma: 6-month results. *J Glaucoma*, 2019; 28(7): 643–6.
25. Salinas L, Chaudhary A, Berdahl J, et al. Goniotomy using the Kahook Dual Blade in severe and refractory glaucoma: six month outcomes. *J Glaucoma*, 2018; 27(10): 849–55.
26. ElMallah M, Berdahl J, Williamson B, et al. Twelve-Month Outcomes of Stand-Alone Excisional Goniotomy in Mild to Severe Glaucoma. *Clin Ophthalmol*, 2020; 14: 1891–7.
27. Ting J, Damji K, Stiles M. Trabectome Study Group. Ab interno trabeculectomy: outcomes in exfoliation versus primary open-angle glaucoma. *J Cataract Refract Surg*, 2012; 38(2): 315–23.
28. Tanito M, Sugihara K, Tsutsui A, et al. Midterm Results of Microhook ab Interno Trabeculotomy in Initial 560 Eyes with Glaucoma. *J Clin Med*, 2021; 10(4): 814.
29. Ellingsen B, Grant W. The relationship of pressure and aqueous outflow in enucleated human eyes. *Invest Ophthalmol*, 1971; 10(6): 430–7.

Подпрагова транссклерална лазерна циклофотокоагулация спрямо циклокриокоагулация в терапията на рефрактерни глаукоми – проспективно проучване

А. Богоев¹, И. Шандурков²

¹ Университетска клиника „Кнапшафткранкенхаус“ – Бохум, Германия

² СОБАЛ „Вижън“

Subthreshold transscleral diode laser cyclophotocoagulation or cyclocryocoagulation in the treatment of refractory glaucoma – a prospective study

A. Bogoev¹, I. Shandurkov²

¹ University Hospital “Knapschaftkrankenhaus” – Bochum, Germany

² Eye Clinic „Vision“



Резюме

Цел: Да се оцени ефективността на диодната лазерна циклофотокоагулация спрямо циклокриокоагулацията при лечение на пациенти с рефрактерна глаукома и да се сравнят следоперативните усложнения при двата метода.

Материал и методи: В проспективно рандомизирано проучване 28 очи на 28 пациенти с рефрактерна глаукома бяха разделени в 2 групи, които бяха подложени на циклофотокоагулация или циклокриокоагулация. Пациентите бяха проследени след 1, 2, 3 и 6 месеца от първоначалната терапия, като се изследваха вътреочното налягане (ВОН), конфигурацията на преднокамерния ъгъл и необходимостта от допълнителна консервативна терапия.

Резултати: В групата на диодната лазерна циклофотокоагулация средното ВОН намалява сигнификантно ($p < 0.05$) от 33.59 (± 9.51) mmHg предоперативно до 29.75 (± 11.37) mmHg, 18.66 (± 9.74) mmHg, 21.64 (± 10.37) mmHg, и 19.04 (± 7.76) mmHg съответно 1, 2, 3 и 6 месеца след лечението. По отношение на групата на циклокриокоагулацията средната стойност на ВОН се понижава значимо ($p < 0.05$) от 40.47 (± 7.52) mmHg на 25.83 (± 6.48) mmHg, 23.71 (± 14.74) mmHg, 27.93 (± 14.57) mmHg and 21.9 (± 9.5) mmHg през същите интервали от време. Не се наблюдаваха тежки следоперативни усложнения, както и фтиза при нито едно око.

Заключение: Нашето проучване за транссклералната подпрагова циклофотокоагулация и циклокриотерапията дава доказателства за безопасното и

Abstract

Purpose: To evaluate the effectiveness of diode laser cyclophotocoagulation against/versus cyclocryo-coagulation in the treatment of refractory glaucoma and to compare the postoperative complications in both methods.

Material and Methods: In a prospective study, 28 eyes of 28 patients with refractory glaucoma were divided into 2 groups that underwent subthreshold cyclophotocoagulation or cyclocryocoagulation. Patients were examined after 1, 2, 3, and 6 months, following the intraocular pressure (IOP), the anterior chamber angle, and the requirement for any additional topical glaucoma therapy.

Results: In the group of diode laser cyclophotocoagulation, mean IOP values significantly decrease ($p < 0.05$) from 33.59 (± 9.51) mmHg preoperatively to 29.75 (± 11.37) mmHg, 18.66 (± 9.74) mmHg, 21.64 (± 10.37) mmHg, and 19.04 (± 7.76) mmHg, respectively 1, 2, 3 and 6 months after treatment. With respect to the cyclocryocoagulation group, the mean IOP values significantly decrease ($p < 0.05$) from 40.47 (± 7.52) mmHg to 25.83 (± 6.48) mmHg, 23.71 (± 14.74) mmHg, 27.93 (± 14.57) mmHg and 21.9 (± 9.5) mmHg in the same time intervals. No serious postoperative complications were present. There were no cases of phthisis.

Conclusion: Our prospective research shows that transscleral cyclophotocoagulation and cyclocryocoagulation are safe and effective IOP reducing methods. The diode laser cyclophotocoagulation can be used as an alternative option in the complex treatment of refractory glaucoma.

ефективно редуциране на ВОН. Диодната лазерна циклофотокоагулация може да се прилага като алтернативна опция в комплексното лечение на рефрактерна глаукома.

Ключови думи: подпрагова циклофотокоагулация, субциклофотокоагулация, циклокриокоагулация, глаукома.

Въведение

Глаукомата е една от основните причини за необратима слепота в световен мащаб [1, 2]. В исторически план, когато медикаментозното или лазерното лечение не са достатъчни за контролиране на заболяването, са обмислени традиционните хирургични процедури (например глаукомна филтрираща хирургия и имплантиране на дренажни импланти). За съжаление, в повечето случаи те са индицирани при пациенти с първична откритоъгълна глаукома и не винаги са ефективни при рефрактерните глаукоми. През последните години се създава нова група хирургични техники, позната като минимално инвазивна глаукомна хирургия (MIGS), която заема мястото в хирургичното лечение на лека до умерена глаукома [3]. Въпреки добрия профил на безопасност тяхната ефективност и дългосрочни резултати все още не са напълно доказани. Когато тези хирургични възможности са противопоказни, транссклералната циклофотокоагулация и циклокриокоагулация се превръщат в опция за терапия като по-малко инвазивни методи [4]. Предполага се, че циклодеструктивните методи намаляват вътреочното налягане (ВОН) чрез комбиниране на два механизма. Първият механизъм е деструкция на пигментирания и непигментиран епител на цилиарното тяло (при диод-лазерната циклофотокоагулация дължината на вълната е 810 nm и се абсорбира от меланина). Вторият механизъм е увеличаването на дренажа на вътреочна течност чрез увеосклералния път. И при двата метода съществува риск от постоперативни усложнения, включително хипотония, фтизис булби, хронично възпаление и намалена зрителна острота.

Key Words: *sub-threshold cyclophotocoagulation, sub cyclophotocoagulation, cyclocryocoagulation, glaucoma.*

Цел

Целта на проучването е да се оцени ефективността на подпраговата диодна лазерна циклофотокоагулация спрямо циклокриокоагулацията при лечение на пациенти с рефрактерна глаукома и да се сравнят следоперативните усложнения при двата метода.

Материал и методи

Двадесет и осем пациенти, 10 жени и 18 мъже със средна възраст 53.78 (± 21.24) години с откритоъгълна глаукома, бяха подложени на подпрагова транссклерална циклофотокоагулация или циклокриокоагулация. В изследването бяха включени пациенти с рефрактерна глаукома, които не достигат таргетно налягане с максимална капкова глаукомна терапия. Пациентите бяха рандомизирани в 2 групи и подложени на транссклерална субциклофотокоагулация или циклокриокоагулация.

В предоперативната оценка се включи пълен офталмологичен преглед. Анестезията се извърши чрез ретробулбарен блок 5% лидокаин, инжектиран преди процедурата. Върхът на сондата на циклофотокоагулатора се движи с „рисуващи“ движения по горното и долното полукълбо, на 3 mm зад лимба, изключвайки позициите от 3 и 9 часа (с цел предпазване на предните цилиарни артерии). Общото време на лечението е 160 sec, което съответства на 80 sec за всяко полукълбо.

Пациентите бяха посъветвани да продължат глаукомната си терапия по предоперативната схема до контролните прегледи. Те бяха наблюдавани следоперативно на 1-ви, 2-ри, 3-ти и 6-ти месец, като при всяка визита се извърши пълен офталмологичен преглед – изследване с биомикроскоп, тонометрия по

Голдман и изследване на зрителна острота.

Данните на пациентите се обработиха статистически с T-student test с програмата SPSS, версия v26.0. За статистическа значимост се определи $p < 0.05$.

За предоперативно (базално) ВОН се определи средно аритметичната стойност от 4 измервания в различни части на денонощието преди интервенцията.

Резултати

В групата на подпраговата диодна лазерна циклофотокоагулация средната стойност на ВОН намалява ($p < 0.05$) от 33.59 (± 9.51) mmHg предоперативно до 29.75 (± 11.37) mmHg, 18.66 (± 9.74) mmHg, 21.64 (± 10.37) mmHg и 19.04 (± 7.76) mmHg съответно 1, 2, 3 и 6 месеца след лечението (Графика 1). Процентното понижаване на ВОН спрямо базовото предоперативно ВОН е: месец 1 = 11.43%, месец 2 = 44.45%, месец 3 = 35.59%, месец 6 = 43.32%.

В групата на циклокриокоагулацията средната стойност на ВОН се понижаваша ($p < 0.05$) от 40.47 (± 7.52) mmHg на 25.83

(± 6.48) mmHg, 23.71 (± 14.74) mmHg, 27.93 (± 14.57) mmHg и 21.9 (± 9.5) mmHg през същите интервали от време (Графика 2). Не се наблюдаваха тежки следоперативни усложнения. Процентното понижаване на ВОН спрямо базовото предоперативно ВОН е: месец 1 = 36.18%, месец 2 = 41.42%, месец 3 = 31.01%, месец 6 = 45.89% (Графика 3).

След обработка на данните, T-student test не показва статистически значима разлика във ВОН при дългосрочното проследяване (след 1, 2, 3 и 6 месеца) на пациентите от двете групи.

Дискусия

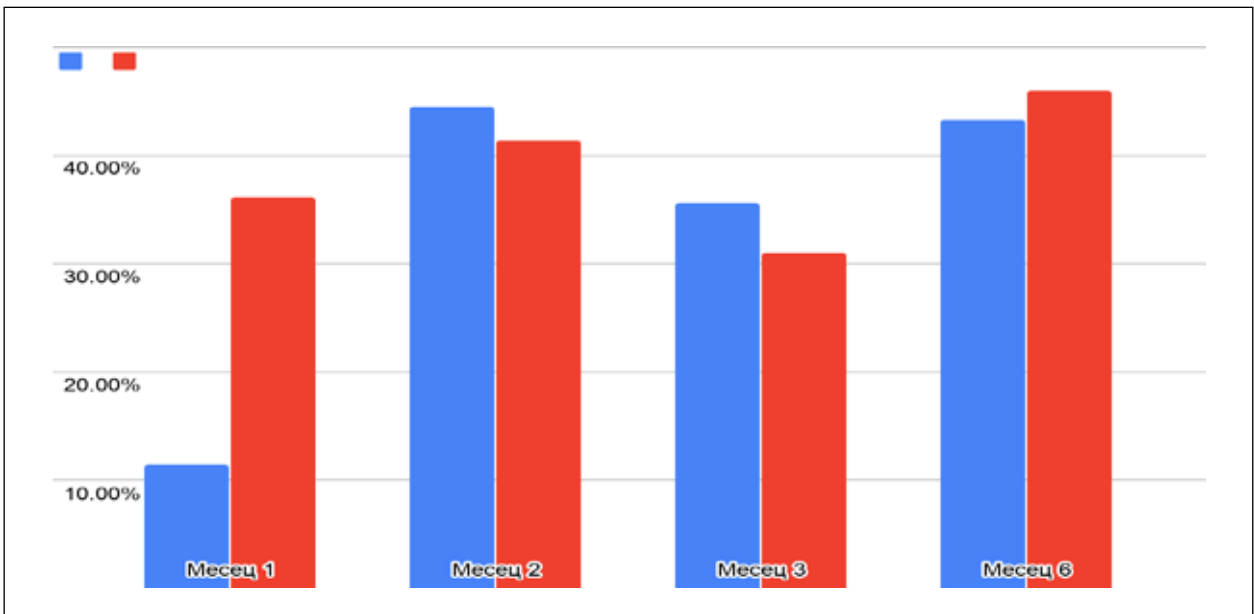
Настоящите възможности за лечение на глаукома включват локални медикаменти, лазерна терапия, микроинвазивна глаукомна хирургия и хирургична терапия. Подпраговата транссклерална циклофотокоагулация не предизвиква тежко анатомично увреждане на очните тъкани и се оказва ефективен метод за лечение на пациентите с максимална локална медикаментозна терапия, преди да бъдат подложени на MIGS и традиционната филтрира-



Графика 1. Средни постоперативни стойности на ВОН в групата на подпраговата циклофотокоагулация



Графика 2. Средни постоперативни стойности на ВОН в групата на циклокриокоагулацията



Графика 3. Сравнение на процентното понижаване на ВОН при субциклофотокоагулацията (синьо) и циклокриокоагулацията (червено) във времето

ща глаукома хирургия.

Циклокриокоагулацията представлява транссклерално приложение на крио-сонда върху цилиарните израстъци с цел да се извърши деструкция на достатъчно цилиарна тъкан, така че да се намали производството на вътреочната течност (съответно и ВОН) до

клинично приемливи нива. Обикновено бързото замразяване до температури около -70°C води до образуване на вътреклетъчни микрокристали, което в крайна сметка предизвиква клетъчна деструкция. Криоаблацията води и до оклузиране на съдове и некроза на цилиарното тяло в допълнение към унищожаването

на цилиарните епителни клетки [5]. Смята се, че получената тъканна исхемия е допълнителен механизъм, водещ до намаляване на синтеза на вътреочна течност. Нежелан страничен ефект от циклокриокоагулацията може да бъде травмата на анатомично близко разположената трабекуларна мрежа поради по-голямата ширина на криоаблационната зона.

Циклофотокоагулацията се дефинира като прилагане на лазерна енергия за унищожаване на цилиарната тъкан. Към днешна дата успешно са използвани транссклерален и ендоскопски подход. Механизмът на действие на циклофотокоагулацията се състои в поява на коагулационна некроза на цилиарния апарат при абсорбцията на лазерната енергия от пигментирания цилиарен епител. Разрушителното увреждане на тъканите и тъканната исхемия от разсеяната енергия са допълнителни механизми в лазерната циклодеструкция.

Subscyclo (или MicroPulse) транссклерална циклофотокоагулация е нова техника, която използва повтарящи се микроимпулси на активен диоден лазер (т.нар. „On cycles“ или работни цикли), примесени с интервали на покой („Off cycles“ или цикли на покой). Смята се, че циклите на изключване позволяват топлинно разсейване и следователно намаляват тъканната травма от лазерните коагулати. Според литературата „субцикло“ има по-добър профил на безопасност в сравнение с традиционната циклофотокоагулация с непрекъсната вълна [6].

При пациентите, подложени на субциклофотокоагулация, не се наблюдаваха тежки следоперативни усложнения, а също и фтиза при нито едно око. Този профил на безопасност корелира с литературните данни.

Механизмът на действие на субциклофотокоагулацията все още не е изяснен напълно [7]. Традиционният диоден лазер има по-голяма абсорбция в тъканите, съдържащи меланин [8]. Клиничните и експериментални изследвания твърдят, че периодите на изключване в подпраговия микропулс лазер ограничават натрупването на енергия в тъ-

каните, съседни на пигментирания епител. Това позволява топлинно разсейване, предотвратяване достигането на температури, предизвикващи коагулация, и, следователно, намаляване на колатералните щети [9]. Съобщава се и за втори компонент в механизма на действие, включващ увеличаване на дренажа на вътреочна течност през увеосклералния път [10]. Според някои автори подпраговата циклофотокоагулация действа и върху надлъжните влакна на цилиарния мускул, причинявайки изместване на склералната шпора назад и навътре, което от своя страна променя конфигурацията на трабекуларната мрежа и изходящия тракт на вътреочната течност [11]. На този етап е трудно да се прецени кой от изброените механизми на действие има най-голям ефект върху понижаването на ВОН. Вероятно ефектът е комбинация от синергичното действие на всички описани механизми.

Доказателствата, събрани през последните години, сочат, че субциклофотокоагулацията може да осигури задоволително понижение на ВОН при пациенти с умерена до напреднала глаукома [12–14]. Трябва да се вземат предвид основните предимства на тази процедура: намален процент на усложнения, позволява повторно приложение с цел по-добър контрол на ВОН.

Това е потвърдено и от резултатите в настоящото проучване, като в групата на субциклофотокоагулация се постигна спад на ВОН спрямо базовото предоперативно ниво с 11.43% за месец 1, 44.45% за месец 2, с 35.59% за месец 3 и съответно с 43.32% за месец 6, подкрепена с наличието на статистически значима разлика в Student T-test.

Заклучение

Подпраговата транссклерална циклофотокоагулация има добър профил по отношение на безопасността и ефикасността, а това я прави добър вариант за лечение на рефрактерна глаукома, като самостоятелна интервенция или в комбинация с други подходи на лечение [15].

Литература

1. Song P, Wang J, Bucan K, et al. National and subnational prevalence and burden of glaucoma in China: A systematic analysis. *J Glob Health*, 2017; 7(2): 020705.
2. Quigley H, Broman A. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol*, 2006; 90(3): 262–7.
3. Neuhann T. Trabecular micro-bypass stent implantation during small-incision cataract surgery for open-angle glaucoma or ocular hypertension: Long-term results. *J Cataract Refract Surg*, 2015; 41(12): 2664–71.
4. Pastor S, Singh K, Lee D, et al. Cyclophotocoagulation: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmol*, 2001; 108(11): 2130–8.
5. Tehrani S, Fraunfelder F. Cryotherapy in Ophthalmology. *Open Journal of Ophthalmol*, 2013; 3(4): 103–17.
6. Williams A, Moster M, Waisbourd M. Clinical efficacy and safety profile of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in refractory glaucoma. *J Glaucoma*, 2018; 27(5): 445–9.
7. Sanchez F, Peirano-Bonomi J, Grippo T. Micropulse transscleral cyclophotocoagulation: a hypothesis for the ideal parameters. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol*, 2018; 7(3): 94–100.
8. Pastor S, Singh K, Lee D, et al. Cyclophotocoagulation: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmol*, 2001; 108(11): 2130–8.
9. Tan A, Chockalingam M, Aquino M, et al. Micropulse transscleral diode laser cyclophotocoagulation in the treatment of refractory glaucoma. *Clin Exp Ophthalmol*, 2010; 38(3): 266–72.
10. Liu G, Mizukawa A, Okisaka S. Mechanism of intraocular pressure decrease after contact transscleral continuous-wave Nd: YAG laser cyclophotocoagulation. *Ophthalmic Res*, 1994; 26(2): 65–79.
11. Johnstone M, Murray J. Transscleral laser induces aqueous outflow pathway motion & reorganization. Coronado, CA: AGS 2017; 2017
12. Tan A, Chockalingam M, Aquino M, et al. Micropulse transscleral diode laser cyclophotocoagulation in the treatment of refractory glaucoma. *Clin Exp Ophthalmol*, 2010; 38: 266–72.
13. Aquino M, Barton K, Tan A, et al. Micropulse versus continuous wave transscleral diode cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: A randomized exploratory study. *Clin Exp Ophthalmol*, 2015; 43: 40–6.
14. Barac R, Vuzitas M, Balta F. Choroidal thickness increase after micropulse transscleral cyclophotocoagulation. *Rom J Ophthalmol*, 2018; 62(2): 144–8.
15. Emanuel M, Grover D, Fellman R, et al. Micropulse cyclophotocoagulation: initial results in refractory glaucoma. *J Glaucoma*, 2017; 26(8): 726–9.

Глаукома и начин на живот


М. Радева, Д. Групчев, Д. Бояджиев

Катедра „Очни болести и зрителни науки“, Медицински университет – Варна

Glaucoma and lifestyle

M. Radeva, D. Grupchev, D. Bojadziev

Department „Ocular Diseases and Visual Sciences“, Medical University – Varna



Резюме

Цел: Да се предостави обобщение на настоящите проучвания относно ефекта от начина на живот и приема на определени храни и напитки върху вътреочното налягане (ВОН), честотата и прогресията на глаукомата.

Материал и методи: През м. януари 2022 г. се извърши литературен обзор с помощта на функция за разширено търсене в PubMed. Използван е определен алгоритъм за търсене: „глаукома“ (glaucoma) или „вътреочно налягане / ВОН“ (intraocular pressure) заедно с ключови думи: физическа активност (physical activity), затлъстяване (obesity), индекс на телесна маса (body mass index), хранене (nutrition), алкохол (alcohol), кафе (coffee), кофеин (caffeine), чай (tea), шафран (saffron), екстракт от гинко билоба (ginkgo biloba extract), плодове (fruits), зеленчуци (vegetables), шоколад (chocolate) и хранителни добавки (food supplements). Резултатите са ограничени до проучвания, написани на английски език, и публикувани в периода от 1980 до 2022 г.

Резултати: Резултатите са разделени по групи, а именно затлъстяване и метаболизъм, прием на алкохол, кафе и чай, плодове и зеленчуци, шоколад, екстракт от гинко билоба, шафран, хранителни добавки.

Заключение: Данните от научната литература предполагат, че начинът на живот може да окаже влияние върху ВОН, развитието и прогресията на глаукомата. За потвърждаване на твърденията, обаче, е необходимо провеждането на допълнителни рандомизирани, контролирани клинични проучвания.

Ключови думи: начин на живот, глаукома, диетичен режим, ВОН.

Abstract

Purpose: To provide a review of a current literature on the effect of lifestyle and intake of certain foods and beverages on intraocular pressure (IOP), the incidence and progression of glaucoma.

Material and Methods: In January 2022, a literature review was conducted using the Advanced Search tool in PubMed. A specific search algorithm was used; „Glaucoma“ or „IOP“ together with all of the following keywords: physical activity, obesity, body mass index, nutrition, alcohol, coffee, caffeine, tea, saffron, ginkgo biloba extract, fruits, vegetables, and chocolate. The results are limited to studies written in English and published between 1980 and 2022.

Results: The results are divided into groups, namely obesity and metabolism, alcohol, coffee and tea, fruits and vegetables, chocolate, ginkgo biloba extract, saffron, nutritional supplements.

Conclusion: Evidence from the scientific literature suggests that lifestyle may influence IOP, glaucoma development and progression. However, additional randomized, controlled clinical trials are needed to confirm the results.

Keywords: lifestyle, glaucoma, diet, IOP.

Увод

Поддържането на добро здравословно състояние чрез подходящ начин на живот представлява огромен интерес за съвременния човек. Глаукомата е социалнозначимо заболяване и засяга огромен брой пациенти по света [1]. Именно поради тази причина изниква въпросът дали можем да повлияем на „тихия крадец“, като съобразим поведението и решенията си с науката.

Потенциалните методи за повлияване включват диетични мерки. Множество изследвания предполагат, че диетата на индивида може да има ефект върху вътреочното налягане (ВОН) [2], честотата на глаукома [3] и прогресията на заболяването [4]. Доклад от Канада демонстрира, че един на всеки девет пациенти с глаукома прибегва до алтернативни методи при лечението на състоянието си [5]. Освен това пациентите с глаукома често се допитват до специалистите по очно здраве за съвети относно консумацията на определени храни и напитки с цел подпомагане лечението на заболяването. Отговорът на този въпрос, обаче, се оказва труден [6].

Цел

Целта на този литературен обзор е да предостави обобщение на настоящите проучвания относно ефекта на начина на живот и приема на определени храни и напитки върху ВОН, честотата и прогресията на глаукомата.

Методи

През м. януари 2022 г. беше извършен литературен обзор в базата данни PubMed. Беше използван следният алгоритъм за търсене; „глаукома“ (*glaucoma*) или „вътреочно налягане / ВОН“ (*intraocular pressure/ IOP*) заедно с ключови думи: физическа активност (*physical activity*), затлъстяване (*obesity*), индекс на телесна маса (*body mass index*), хранене (*nutrition*), алкохол (*alcohol*), кафе (*coffee*), кофеин (*caffeine*), чай (*tea*), шафран (*saffron*), екстракт от гинко билоба (*ginkgo biloba extract*), плодове (*fruits*), зеленчуци

(*vegetables*), шоколад (*chocolate*) и хранителни добавки (*food supplements*). Резултатите са подбрани по критерии от двама оценяващи. Допълнителни проучвания са добавени мануално. Резултатите са ограничени до проучвания, написани на английски език и публикувани в периода от 1980 до 2022 г. Селектирани са стандартизирани епидемиологични и клинични проучвания.

Резултати

Резултатите в литературния обзор са представени по групи, а именно:

1. Физическа активност, затлъстяване и метаболизъм

Ползите от физическата активност върху здравето и благосъстоянието са изследвани при широк спектър от системни и очни заболявания, включително глаукома. Множество проучвания, изследват ефекта на активността върху повишеното ВОН и недостатъчната очна перфузия като отчитат преходна редукция на ВОН и повишаване на очната перфузия. Обсъжда се и положителен ефект на физическата активност върху невропротекцията и психичното здраве при пациенти с глаукома. Освен това подобряването на митохондриалната функция се счита за ефективно при предотвратяване загубата на ганглийни клетки. Не на последно място, тревожността и депресията, които са често срещани сред пациентите с глаукома, могат да бъдат потенциално облекчени с физически упражнения, като по този начин се подобрява качеството на живот [7].

Затлъстяването се асоциира с множество рискове за здравето [8]. Повечето епидемиологични проучвания се фокусират върху връзката между затлъстяването и ВОН или очната хипертензия. Базираните на популационни проучвания данни демонстрират независима връзка между затлъстяването и очната хипертензия [9,10,11]. Повишеният индекс на телесна маса (ИТМ), основен метаболически критерий, е свързан с отклонения на ВОН извън нормата в много проучвания

на здрави индивиди [12, 13, 14, 15]. Точната патофизиология на повишаването на ВОН при затлъстяване остава неясна. Възможните механизми, които могат да обяснят такава връзка, включват: свързан със затлъстяването оксидативен стрес [16], водещ до неправилно функциониране на трабекуларната мрежа [17], увеличена орбитална мастна тъкан, възпрепятстваща потока на вътреочна течност (ВОТ) [18] и нарушаване на регулацията на ретробулбарния кръвен поток [19].

Епидемиологични проучвания, определящи връзката между ИТМ и първична глаукома с отворен ъгъл (ПОЪГ), се отличават с противоречиви резултати [20, 21]. Проучване, включващо млади индивиди, определя ИТМ като независим рисков фактор за повишено ВОН [22]. Изследване на Gangnam установява положителна връзка между ИТМ и честотата на ПОЪГ [20], докато други отчитат обратното [23, 24]. Освен това, след корекция за възможни повлияващи променливи, някои проучвания не откриват каквато и да било връзка [25]. Възможно обяснение на такава разлика е наличието на расови различия между изследваните популации.

Само няколко проучвания, обаче, са изследвали директно връзката между ИТМ и глаукомо обусловената увреда на зрителния нерв. Ограничените данни, генерирани от тези проучвания, показват непоследователност. Първо, данните от изследване в Барбадос предполагат известен защитен ефект на повишения ИТМ спрямо развитието на откритоъгълна глаукома [26]. Второ проучване, базирано на анализ на медицински досиета, съобщава, че пациентите с по-висок ИТМ е по-вероятно да имат клинична диагноза глаукома при постъпване [27]. И накрая, в проучване тип случай-контрола, сравняващо лица със и без наличие на глаукома, не е установена статистически значима разлика в ИТМ [28].

Компонентите на метаболитния синдром също са свързани с повишено ВОН и глаукома. Множество доклади установяват, че ВОН нараства линейно с увеличаване на броя на компонентите, например обиколка на талия,

нива на триглицериди, повишено артериално налягане, нива на глюкоза [22]. Newman-Casey et al. разглеждат връзката между развитието на ПОЪГ и различни компоненти на метаболитния синдром в голяма група пациенти [29]. Те откриват, че тези със захарен диабет или хипертония, самостоятелно или комбинирани, имат повишен риск от развитие на ПОЪГ. От друга страна е установено, че хиперлипидемията намалява риска от ПОЪГ. В ретроспективен преглед на 12 747 субекти Wugnanski-Jaffe et al. установяват, че метаболитният синдром е по-широко разпространен при субекти с високо ВОН [30].

Някои ограничения характеризират ИТМ. Основен недостатък е, че не отразява действителното количество мастна тъкан. В опит да се преодолее това някои проучвания разглеждат влиянието на други маркери за затлъстяване върху ВОН [31, 32]. Кохортно проучване в Корея изучава връзките между метаболитния статус, затлъстяването и честотата на ПОЪГ. От общо 287 553 субекти 4 970 (1.3%) са развили ПОЪГ. Учените установяват, че високите нива на глюкоза на гладно, кръвно налягане и общия холестерол са свързани с повишен риск от развитие на ПОЪГ. По отношение на нивото на затлъстяване хората с ИТМ > 30 kg/m² са по-склонни да развият ПОЪГ, отколкото тези с нормален ИТМ. Също така хората с по-голям брой компоненти на метаболитния синдром показват по-голяма честота на ПОЪГ [33]. Друго проучване на популационно различна кохорта предизвиква интерес чрез извода за връзка между по-високия ИТМ и по-бавни темпове на загуба на ретинния неврофибрилерен слой (РНФС) [34].

2. Прием на алкохол

Въздействието на алкохола върху ВОН е спорна тема. Доказано е, че алкохолът увеличава притока на кръв към папилата на зрителния нерв, механизъм, за който се смята, че има защитен ефект срещу развитието на ПОЪГ [35]. От друга страна, приет факт е, че алкохолът понижава ВОН след прием както

при пациенти с глаукома, така и при здрави индивиди [36]. Точният механизъм, водещ до този резултат, не е ясен. Смята се, че е резултат на хиперосмотичен ефект, упражняван от алкохола, намаляване на нетното движение на вода в окото чрез потискане на вазопресина и инхибиране на секреторните клетки в цилиарните израстъци [35]. Епидемиологичните проучвания, обаче, демонстрират противоречиви резултати. Противно на очакваното, по-голямата част от тези проучвания не съобщават за наличие на статистическа връзка между приема на алкохол и ВОН [37, 38, 39]. От друга страна, данните от Framingham Eye Study предполагат, че съществува положителна връзка между високата консумация на алкохол и глаукома [40]. Отново корейско проучване изследва ефекта на полиморфизма на алдехид дехидрогеназа-2 (АЛДХ2) rs671 и консумацията на алкохол върху тежестта на ПОЪГ [41]. Те измерват дебелината на РНФС и тази на комплекса ганглийни клетки-вътрешен плексиформен слой (ГКВПС) и сравняват резултатите според консумацията на алкохол и генотипа АЛДХ2 rs671. Установяват, че очите на групата с висока консумация на алкохол имат по-тънък РНФС, отколкото тези в групата за въздържание. Всички очи със засегнат РНФС от групата с консумация на алкохол имат значително редуцирана дебелина на ГКВПС в макулата, отколкото очите на групата за въздържание. Въпреки това, полиморфизмът на АЛДХ rs671 не показва значима връзка с дебелината на РНФС или ГКВПС. Според проучване на Pasquale и екип ниската до умерена консумация на алкохол не влияе на риска от ПОЪГ, но високата консумация на алкохол може да бъде свързана с намален риск от глаукома, заключават авторите [42]. Други учени установяват, че навиците за консумация на тютюн и алкохол не показват значителен ефект върху скоростта на промяна на РНФС при глаукома [34].

3. Кафе и чай

Предложени са няколко ключови съставки и механизми, за да опишат начина, по

който кафето и чайт влияят на очната физиология. Антиоксидантите присъстват в относително големи количества в чая и в по-малка степен в кафето. Чайт съдържа фитохимикали и флавоноиди, за които е установено, че имат противовъзпалителни, антиканцерогенни, антиоксидантни и невропротективни свойства [43]. Доказано е също, че флавоноидите инхибират рецептора на съдовия ендотелен растежен фактор и потенциално предотвратяват невродегенерацията, могат също да насърчават вазодилатацията и подобряват очната перфузия [44]. Проучванията показват, че флавоноидите упражняват своя защитен ефект чрез намаляване на оксидативния стрес и подобряване притока на кръв [45]. В сравнение с чая, кафето съдържа различен профил на полифеноли, съдържащи по-малко флавоноиди, но повече хидроксиканелени киселини. От друга страна, нивата на хомоцистеин, за който се смята, че стимулират образуването на псевдоексфолиативен материал [46], също са показали, че се повишават след консумация на кафе [47].

3.1. Кафе

Кафето е широко консумирана напитка в световен мащаб. Изследването Blue Mountains Eye Study установява по-високо средно ВОН сред пациентите с ПОЪГ, които съобщават за редовна консумация на кофеин [48]. Преходно повишение на ВОН след прием на кофеин се съобщава при пациенти с различни видове глаукома [49, 50] и в по-малка степен в здрави индивиди [51]. Кофеинът действа като инхибитор на фосфодиестеразата, което води до повишаване на вътреклетъчните нива на цикличния аденозин монофосфат (сАМР), като по този начин се стимулира производството на ВОТ [52].

Изследване на Pasquale et al. съобщава за положителна връзка между консумацията на кофеин и вероятността от развитие на псевдоексфолиативна глаукома при голяма група пациенти [53]. Предполага се, че такава асоциация е вторична по отношение на индуцираното от кофеин повишаване на нивата

на хомоцистеин [54], за което се смята, че е тригер, стимулиращ образуването на псевдо-ексфолиативния материал [46].

Въпреки че повишеното ВОН е добре установен рисков фактор при ПОЪГ, проучвания, изследващи асоциацията между консумацията на кофеин и честотата на ПОЪГ, не установяват такава [55, 56].

3.2. Чай

Известен факт е, че приемът на чай може да редуцира риска от когнитивна дисфункция, сърдечносъдови заболявания и захарен диабет тип 2 [57]. Наличните доказателства за връзката между консумацията на чай извън контекста на приема на кофеин и честотата на глаукома са оскъдни. Учени [56] публикуват доклад от Националното проучване за изследване на здравето и храненето в САЩ относно връзката между глаукомата и често консумираните напитки. Техните резултати показват, че участниците, които консумират поне една чаша горещ чай дневно, са по-малко склонни да развият глаукома в сравнение с групата, които не консумират.

4. Плодове и зеленчуци

Оксидативният стрес има важна роля в патогенезата на глаукомата, засягайки клетките на трабекуларната мрежа, ганглийните клетки на ретината и главата на зрителния нерв [58]. Плодовете и зеленчуците са подходящи източници на антиоксиданти. Такъв пример е кварцетинът. Представлява флавоноид, който индуцира експресията на антиоксидантни протеини и защитава клетките на трабекуларната мрежа от оксидативен стрес [59].

Проведени са множество изследвания с помощта на въпросници за честотата на хранене в опит да се свържат определени плодове и зеленчуци с наличие или отсъствие на глаукома. Giacconi et al. доказва, че има намален риск от глаукома сред жените, които съобщават за повишен прием на плодове и зеленчуци, богати на витамини А и С, и каротини [3].

Coleman et al. установяват намален риск от глаукома при жени, които консумират плодове и зеленчуци, богати на витамин А и каротини, а именно зеленолистни зеленчуци, зеле, моркови и праскови [60].

Освен това се смята, че азотният оксид (NO) има основен принос за съдовата дисрегулация при пациенти с ПОЪГ [61]. Приемът на диетични нитрати, получени главно от зеленолистни зеленчуци, се свързва с 20–30% по-нисък риск от ПОЪГ в две големи проучвания, изследващи връзката между храненето, други фактори и различни хронични заболявания при мъжете и жените [42]. Интересно е, че при пациенти с ранно засягане на парацентралното зрително поле връзката е още по-силна (40 до 50% по-нисък риск). Отново е важно да се отбележи, че тази асоциация изследва риска от диагностициране на глаукома, а не прогресия или влошаване на съществуваща глаукома [42].

5. Шоколад

Флаваноидите се съдържат в големи количества в черния шоколад [62]. Доказано е, че консумацията на черен шоколад повлиява съдовата ендотелна дисфункция чрез намаляване на оксидативния стрес и увеличаване на бионаличността на NO [63]. Terai et al. изследват ефекта на богатия на флавоноиди черен шоколад и белия шоколад, който не е богат на флавоноиди, върху диаметъра на съдовете в ретината при пациенти с глаукома и възрастово обусловени контролни групи [64]. Резултатите демонстрират значително подобрение на венозната вазодилатация 2 часа след прием на черен шоколад в контролната група, но не и в групата с глаукома. Този ефект може да е показателен за повишена бионаличност на NO след консумация на черен шоколад. Те смятат, че липсата на значителен венозен отговор след прием на черен шоколад в глаукомната група може да е свързана с вече нарушената ендотелна функция при тези пациенти.

6. Екстракти от растения

6.1. Екстракт от гинко билоба

Екстрактът от *гинко билоба* (ЕГБ) проявява множество фармакологични свойства [65]. ЕГБ се отличава с антиоксидантни свойства и се смята, че увеличава очния кръвоток [66]. Въз основа на факта, че намаленият очен кръвоток се смята за главен фактор в патогенезата на нормотензивната глаукома (НТГ) [67], множество проучвания разглеждат ефекта на ЕГБ върху пациенти с НТГ. Изследване на Park et al. доказва, че приемът на ЕГБ подобрява притока на кръв в перипапиларната област на ретината при пациенти с НТГ [68]. Освен това, множество доклади съобщават, че ЕГБ подобрява зрителните функции [69] и забавя прогресията на засягане на зрителното поле при НТГ [70]. От друга страна, проспективно, рандомизирано, плацебо-контролирано, двойно маскирано кръстосано проучване, изучаващо прилагането на ЕГБ и влиянието му върху съществуващото увреждане на зрителното поле при някои пациенти с НТГ, не открива значителни промени във ВОН след лечение с плацебо или екстракт от гинко билоба [70].

6.2. Екстракт от шафран

Ролята на оксидативното увреждане в глаукомната патогенеза прави антиоксиданти като екстракт от шафран привлекателна възможност за потенциална клинична употреба. В базата данни се открива иранско проучване, изучаващо връзката между ВОН и шафрана. Авторите изследват ефекта от ежедневен перорален прием на капсула с екстракт от шафран върху ВОН при пациенти с ПОЪГ [71]. След период от триседмичен прием се наблюдава редуция на ВОН. Но поради ограничените експериментални данни, точният механизъм на действие остава недостатъчно изяснен [72].

7. Хранителни добавки

Както вече бе посочено, фокусът в патогенезата на глаукомата е насочен към окси-

дативния стрес. Изследвания демонстрират, че нивата на окислителни маркери са променени в плазмата [73,74,75] и ВОТ на пациенти с ПОЪГ [76, 77]. Ползата от хранителните добавки в менажирането на глаукомата, обаче, все още не е доказана. Цитиколинът, например, е широко употребяван в клиничната практика и носи потенциал за противодействие на някои важни патологични механизми, допринасящи за иницирането и прогресията на ПОЪГ, като ексцитотоксичност и оксидативен стрес [78].

7.1. Полиненаситени мастни киселини

В научната литература е изследвана и възможната роля на дълговерижните полиненаситени мастни киселини, като се смята, че дисбалансът между омега-3 и омега-6 мастни киселини допринася за патогенезата на ПОЪГ [79]. Освен това, епидемиологични проучвания, оценяващи хранителната консумация на мастни киселини, предполагат, че дисбалансът в съотношението омега-3 към омега-6 може да бъде свързан с повишен риск от развитие на глаукома [80]. Въпреки това, в изследване, проведено от Garcia-Medina et al., добавянето на омега-3 мастни киселини не повлиява терапията на пациенти с ПОЪГ [81].

7.2. Витамини

Wang et al. разглеждат връзката между разпространението на глаукома и употребата на хранителни добавки, съдържащи витамини – А, С и Е [82]. Определни са серумните нива на витамините, за да ги съпоставят с приема. Не е открита връзка между докладваната глаукома и допълнителната употреба или серумните нива на витамини А и Е. От друга страна, допълнителният прием на витамин С е свързан с намален риск за развитие на глаукома. Това обаче не корелира със серумните нива на витамин С.

Проспективно рандомизирано клинично проучване, публикувано от Garcia-Medina et al., оценява възможния ефект на антиоксидантните добавки при глаукома [81]. Авто-

рите изследват ефекта на формулата за менажиране на макулна дегенерация, свързана с възрастта, върху малка извадка от пациенти с лека до умерена степен на ПОЪГ. След 2 години проследяване не се установява разлика в резултатите между изследваните групи.

Дискусия

Поддържането на разнообразен хранителен режим, оптимално телесно тегло, високи нива на физическа активност са предпоставка за здравословен начин на живот и положително въздействие на редица заболявания. Глаукомата, като невродегенеративно състояние, не прави изключение от това твърдение. Въпреки че към момента данните са недостатъчни, от извършения литературен обзор може да се обобщи, че в ежедневието на всеки пациент с глаукома трябва да присъстват храни, напитки и вещества, богати на антиоксиданти. Редуцирането на оксидативния стрес е потенциалната възможност за допълване и потенциране на утвърдената класическа терапия на заболяването.

Заклучение

Данните от научната литература предполагат, че начинът на живот може да окаже влияние върху ВОН, развитието и прогресията на глаукома. За потвърждаване на твърденията, обаче, е необходимо провеждането на допълнителни рандомизирани, контролирани клинични проучвания.

Литература

- Girkin C. Glaucoma: Science and Practice. *J Glaucoma*, 2004. doi:10.1097/00061198-200402000-00016.
- Ajayi O, Ukwade M. Caffeine and intraocular pressure in a Nigerian population. *J Glaucoma*, 2001. doi:10.1097/00061198-200102000-00006.
- Giaconi J, Fei Y, Stone K, et al. The association of consumption of fruits/vegetables with decreased risk of glaucoma among older African-American women in the study of osteoporotic fractures. *Am J Ophthalmol*, 2012; 154(4):635-44.
- Lee J, Sohn S, Kee C. Effect of ginkgo biloba extract on visual field progression in normal tension glaucoma. *J Glaucoma*, 2013; 22(9):780-4.
- Wan M, Daniel S, Kassam F, et al. Survey of complementary and alternative medicine use in glaucoma patients. *Journal of Glaucoma*, 2012;21(2):79-82.
- Al Owaifeer A, Al Taisan A. The Role of Diet in Glaucoma: A Review of the Current Evidence. *Ophthalmol Ther*, 2018; 7(1):19-31.
- Zhu M, Lai J, Choy B, et al. Physical exercise and glaucoma: a review on the roles of physical exercise on intraocular pressure control, ocular blood flow regulation, neuroprotection and glaucoma-related mental health. *Acta Ophthalmol*, 2018; 96(6):e676-e691.
- Billington C, Epstein L, Goodwin N et al. (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, Bethesda, MD, USA) Overweight, Obesity, and Health Risk. *Arch Intern Med*, 2000; 160(7):898-904.
- Cheung N, Wong T. Obesity and eye diseases. *Surv Ophthalmol*, 2007 ;52(2):180-95.
- Lee J, Kim J, Lee K, et al. Relationships between obesity, nutrient supply and primary open angle glaucoma in Koreans. *Nutrients*, 2020;12(3):878.
- Nakamura M, Kanamori A, Negi A. Diabetes mellitus as a risk factor for glaucomatous optic neuropathy. *Ophthalmologica*, 2005; 219(1):1-10.
- Lin C, Lin Y, Wu S, et al. Age- and gender-specific association between intraocular pressure and metabolic variables in a Taiwanese population. *Eur J Intern Med*, 2012; 23(1):76-82.
- Kim H, Kim JM, Kim JH, et al. Relationships between anthropometric measurements and intraocular pressure: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Ophthalmol*, 2017; 173:23-33.
- Cohen E, Kramer M, Shochat T, et al. Relationship between body mass index and intraocular pressure in men and women: A population-based study. *J Glaucoma*, 2016; 25(5):e509-13.
- Yoshida M, Ishikawa M, Karita K, et al. Association of blood pressure and body mass index with intraocular pressure in middle-aged and older Japanese residents: A cross-sectional and longitudinal study. *Acta Med Okayama*, 2014; 68(1):27-34.
- Marseglia L, Manti S, D'Angelo G, et al. Oxidative stress in obesity: A critical component in human diseases. *Int J Mol Sci*, 2014; 16(1):378-400.
- Caballero M, Liton P, Epstein D, et al. Proteasome inhibition by chronic oxidative stress in human trabecular meshwork cells. *Biochem Biophys Res Commun*, 2003; 308(2):346-52.
- Stojanov O, Stokic E, Sveljo O, et al. The influence of retrobulbar adipose tissue volume upon intraocular pressure in obesity. *Vojnosanit Pregl*, 2013;70(5):469-76.
- Çekiç B, Toslak I, Doğan B, et al. Effects of obesity on retrobulbar flow hemodynamics: Color Doppler ultrasound evaluation. *Arq Bras Oftalmol*, 2017; 80(3):143-7.
- Kim Y, Choi H, Jeoung J, et al. Five-year incidence of primary open-angle glaucoma and rate of progression in health center-based Korean population: The Gangnam eye study. *LoS One*, 2014; 9(12):e114058.
- Le A, Mukesh B, McCarty C, et al. Risk factors associated with the incidence of open-angle glaucoma: The visual impairment project. *Investig Ophthalmol Vis Sci*, 2003; 44(9):3783-9.
- Reddy A, Halenda K, Cromer P, et al. The association of intraocular pressure with obesity and cardiometabolic risk in a young farmworker population. *J Glaucoma*, 2021; 30(1):24-31.
- Ramdas W, et al. Lifestyle and risk of developing open-angle glaucoma: The Rotterdam study. *Arch Ophthalmol*, 2011; 129(6):767-72.
- Pasquale L, Willett W, Rosner B, et al. Anthropometric measures and their relation to incident primary open-angle glaucoma. *Ophthalmol*, 2010; 117(8):1521-9.
- Jiang X, Varma R, Wu S, et al. Baseline risk factors that predict the development of open-angle glaucoma in a population: The Los Angeles Latino eye study. *Ophthalmol*, 2012; 119(11):2245-53.
- Leske M, Connell A, Wu S, et al. Risk factors for open-angle glaucoma: the Barbados Eye Study. *Arch Ophthalmol*, 1995; 113(7):918-24.
- Zang E, Wynder E. The Association between body mass index and the relative frequencies of diseases in a sample of hospitalized patients. *Nutr Cancer*, 1994; 21(3):247-61.
- Gasser P, Stümpfig D, Schötzau A, et al. Body Mass Index in Glaucoma. *J Glaucoma*, 1999; 8(1):8-11.
- Newman-Casey P, Talwar N, Nan B, et al. The relationship between components of metabolic syndrome and open-angle glaucoma. *Ophthalmol*, 2011; 118(7):1318-26.
- Wyganski-Jaffe T, Bieran I, Tekes-Manova D, et al. Metabolic syndrome: A risk factor for high intraocular pressure in the Israeli population. *Int J Ophthalmol*, 2015; 8(2):403-6.
- Jang H, Kim D, Han K, et al. Relationship between Intraocular Pressure and Parameters of Obesity in Korean Adults: The 2008-2010 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Curr Eye Res*, 2015; 40(10):1008-17.
- Zhao D, Kim M, Pastor-Barriuso R, et al. A longitudinal study of association between adiposity markers and intraocular pressure: The Kangbuk Samsung Health Study. *PLoS One*, 2016; 11(1): e0146057.
- Jung Y, Han K, Park H, et al. Metabolic health, obesity, and the risk of developing open-angle glaucoma: Metabolically healthy obese patients versus metabolically unhealthy but normal weight patients. *Diabetes Metab J*, 2020; 44(3):414-25.

34. Sampson M, et al. Health promotion advocate extends benefits offered to adolescents, young adults. *Addiction*, 2016.
35. Kojima S, Sugiyama T, Kojima M, et al. Effect of the consumption of ethanol on the microcirculation of the human optic nerve head in the acute phase. *J Japanese Ophthalmol Soc*, 2000; 44(3):318–9.
36. Giurlani B, Obie L, Petersen C, et al. Alcohol and open angle glaucoma: influence on detection, IOP, BP/IOP ratios. *J Am Optom Assoc*, 1978; 49(4):409–16.
37. Klein B, Klein R, Ritter L. Relationship of drinking alcohol and smoking to prevalence of open-angle glaucoma: The Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmol*, 1993; 100(11):1609–13.
38. Kang J, Willett W, Rosner B, et al. Prospective study of alcohol consumption and the risk of primary open-angle glaucoma. *Ophthalmic Epidemiol*, 2007; 14(3):141–7.
39. Xu L, You Q, Jonas J. Prevalence of alcohol consumption and risk of ocular diseases in a general population: The Beijing Eye Study. *Ophthalmol*, 2009; 116(10):1872–9.
40. Kahn H, Milton R. Alternative definitions of open-angle glaucoma: effect on prevalence and associations in the Framingham Eye Study. *Arch Ophthalmol*, 1980. 98(12):2172–7.
41. Han Y, Kim Y, Kim Y, et al. Alcohol consumption is associated with glaucoma severity regardless of ALDH2 polymorphism. *Sci Rep*, 2020; 10:17422.
42. Kang J, Willett W, Rosner B, et al. Association of dietary nitrate intake with primary open-angle glaucoma: A prospective analysis from the nurses' health study and health professionals follow-up study. *JAMA Ophthalmol*, 2016; 134(3):294–303.
43. Wheeler D, Wheeler W. The Medicinal Chemistry of Tea. *Drug Development Research*, 2004; 61(2):45–65.
44. Mozaffarieh M, Flammer J. A novel perspective on natural therapeutic approaches in glaucoma therapy. *Expert Opinion on Emerging Drugs*, 2007; 12(2):195–8.
45. Maher P, Hanneken A. Flavonoids protect retinal ganglion cells from oxidative stress-induced death. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2005; 46(12):4796–803.
46. Bleich S, et al. Elevated homocysteine levels in aqueous humor of patients with pseudoexfoliation glaucoma. *Am J Ophthalmol*, 2004; 138(1):162–4.
47. Jüemann A, Rejdak R, Hohberger B. Significance of homocysteine in glaucoma. *Klin Monbl Augenheilkd*, 2018; 35(2):163–174.
48. Chandrasekaran S, Rochtchina E, Mitchell P. Effects of caffeine on intraocular pressure: The Blue Mountains Eye Study. *J Glaucoma*, 2005; 14(6):504–7.
49. Jiwni A, Rhee D, Brauner S, et al. Effects of caffeinated coffee consumption on intraocular pressure, ocular perfusion pressure, and ocular pulse amplitude: A randomized controlled trial. *Eye*, 2012; 26(8):1122–30.
50. Avisar R, Avisar E, Weinberger D. Effect of coffee consumption on intraocular pressure. *Ann Pharmacother*, 2002; 36(6):992–5.
51. Li M, Wang M, Guo W, et al. The effect of caffeine on intraocular pressure: A systematic review and meta-analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2011; 249(3):435–42.
52. Kurata K, Fujimoto H, Tsukuda R, et al. Aqueous Humor Dynamics in Beagle Dogs with Caffeine-Induced Ocular Hypertension. *J Vet Med Sci*, 1998; 60(6):737–9.
53. Pasquale L, Wiggs J, Willett W, et al. The relationship between caffeine and coffee consumption and exfoliation glaucoma or glaucoma suspect: A prospective study in two cohorts. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2012; 53(10):6427–33.
54. Grubben M, et al. Unfiltered coffee increases plasma homocysteine concentrations in healthy volunteers: A randomized trial. *Am J Clin Nutr*, 2000; 71(2):480–4.
55. Rang J, Willett W, Rosner B, et al. Caffeine consumption and the risk of primary open-angle glaucoma: A prospective cohort study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2008. 49(5):1924–31.
56. Wu C, Wu A, Tseng V, et al. Frequency of a diagnosis of glaucoma in individuals who consume coffee, tea and/or soft drinks. *Br J Ophthalmol*, 2018; 102(8):1127–1133.
57. Liu X, Du X, Han G, et al. Association between tea consumption and risk of cognitive disorders: A dose-response meta-analysis of observational studies. *Oncotarget*, 2017. 8(26): 43306–21.
58. Fan Gaskin J, Shah M, Chan E. Oxidative stress and the role of nadph oxidase in glaucoma. *Antioxidants*, 2021; 10(2):238.
59. Miyamoto N, Kohno K. Quercetin and Glaucoma. In *Handbook of Nutrition, Diet, and the Eye*, 2019. doi:10.1016/b978-0-12-815245-4.00011-9.
60. Coleman, A. L. et al. Glaucoma risk and the consumption of fruits and vegetables among older women in the study of osteoporotic fractures. *Am J Ophthalmol*, 2008; 145(6):1081–9.
61. Emam W, Zidan H, Abdulhalim B, et al. Endothelial nitric oxide synthase polymorphisms and susceptibility to high-tension primary open-angle glaucoma in an Egyptian cohort. *Mol Vis*, 2014; 20:804–11.
62. Kerimi A, Williamson G. The cardiovascular benefits of dark chocolate. *Vascul Pharmacol*, 2015; 71:11–5.
63. Heiss C, Kleinbongard P, Dejam A, et al. Acute consumption of flavanol-rich cocoa and the reversal of endothelial dysfunction in smokers. *J Am Coll Cardiol*, 2005; 46(7):1276–83.
64. Terai N, Gedenk A, Spoel E, et al. The short-term effect of flavonoid-rich dark chocolate on retinal vessel diameter in glaucoma patients and age-matched controls. *Acta Ophthalmol*, 2014; 92(5):e341–5.
65. Hirooka K, Tokuda M, Miyamoto O, et al. The Ginkgo biloba extract (EGb 761) provides a neuroprotective effect on retinal ganglion cells in a rat model of chronic glaucoma. *Curr Eye Res*, 2004; 28(3):153–7.
66. Chung H, Harris A, Kristinsson J, et al. Ginkgo biloba extract increases ocular blood flow velocity. *J Ocul Pharmacol Ther*, 1999; 15(3):233–40.
67. Fan N, Wang P, Tang L, et al. Ocular blood flow and normal tension glaucoma. *BioMed Research International*, 2015; p. 308505
68. Park J, Kwon H, Chung W, et al. Short-term effects of Ginkgo biloba extract on peripapillary retinal blood flow in normal tension glaucoma. *Korean J Ophthalmol*, 2011; 25(5):323–8.
69. Shim S, Kim J, Choi C, et al. Ginkgo biloba extract and bilberry anthocyanins improve visual function in patients with normal tension glaucoma. *J Med Food*, 2012; 15(9):818–23.
70. Quaranta L, Bettelli S, Uva MG, et al. Effect of Ginkgo biloba extract on preexisting visual field damage in normal tension glaucoma. *Ophthalmol*, 2003; 110(2):359–62.
71. Bonyadi M, Yazdani S, Saadat S. The ocular hypotensive effect of saffron extract in primary open angle glaucoma: A pilot study. *BMC Complement Altern Med*, 2014. 14:399.
72. Maccarone R, Di Marco S, Bisti S. Saffron supplement maintains morphology and function after exposure to damaging light in mammalian retina. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2008; 49(3):1254–61.
73. Abu-Amero K, Azad T, Mousa A, et al. Total antioxidant level is correlated with intra-ocular pressure in patients with primary angle closure glaucoma. *BMC Res Notes*, 2014; 7:163.
74. Can Demirdöen B, Ceylan O, İskoğlu S, et al. Evaluation of oxidative stress and paraoxonase phenotypes in pseudoexfoliation syndrome and pseudoexfoliation glaucoma. *Clin Lab*, 2014; 60(1):79–86.
75. Dursun F, Vural Ozec A, Aydin H, et al. Total oxidative stress, paraoxonase and arylesterase levels at patients with pseudoexfoliation syndrome and pseudoexfoliative glaucoma. *Int J Ophthalmol*, 2015; 8(5):985–90.
76. Abu-Amero K, Kondkar A, Mousa A, et al. Decreased total antioxidants in patients with primary open angle glaucoma. *Curr Eye Res*, 2013; 38(9):959–64.
77. Ergan E, Ozturk F, Beyazyıldız E, et al. Oxidant/antioxidant balance in the aqueous humor of patients with glaucoma. *Int J Ophthalmol*, 2016; 9(2):249–252.
78. Kancheva K, Zlatarova Z. The role of neuroprotection in the complex therapy of glaucoma. *Glaucomas*, 2021; 2:15–20.
79. Ren H, Magulike N, Ghebremeskel K, et al. Primary open-angle glaucoma patients have reduced levels of blood docosahexaenoic and eicosapentaenoic acids. *Prostaglandins Leukot Essent Fat Acids*, 2006; 74(3):157–63.
80. Pérez de Arcelus M, Toledo E, Martínez-González M, et al. Omega 3:6 ratio intake and incidence of glaucoma: The SUN cohort. *Clin Nutr*, 2014; 33(6):1041–5.
81. Garcia-Medina J, Garcia-Medina M, Garrido-Fernandez P, et al. A two-year follow-up of oral antioxidant supplementation in primary open-angle glaucoma: An open-label, randomized, controlled trial. *Acta Ophthalmol*, 2015; 93(6):546–54.
82. Wang S, Singh K, Lin S. Glaucoma and vitamins A, C, and e supplement intake and serum levels in a population-based sample of the United States. *Eye*, 2013; 27(4):487–94.

Наука и изкуство



В рубриката „Наука и изкуство“ ви обещахме да публикуваме информация относно лекари офталмолози, които имат изяви и в областта на изкуството.

Изборът на този брой е д-р **Лилия Рязкова**, родена през 1975 г. в София. Понастоящем работи в МЦ по офталмология „РЕСБИОМЕД“. Като дете е свирала на пиано в продължение на десет години, но решава да поеме по пътя на медицината. Завършва медицина през 1999 г. в София. От 2005 г. е специалист офталмолог с интереси в областта на увеитите, диабетната ретинопатия, макулната дегенерация, хирургия на преден очен сегмент. От 2010 г. в желанието си да превъзмогва стреса от работата започва да се занимава с пеене, като се включва в дейността на два хора.

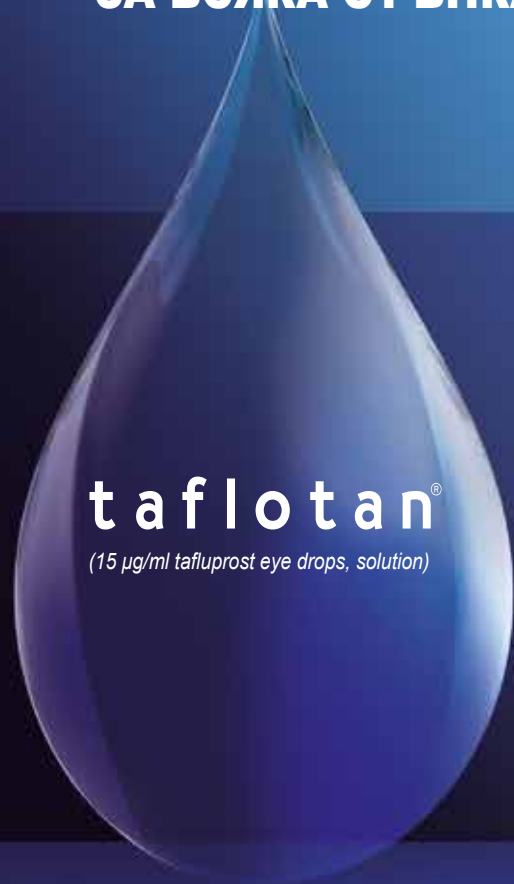


Хорът на медиците „Родина“ е създаден през 1955 г. и е единствен в България, в който пеят лекари, стоматолози, фармацевти, медицински сестри, лаборанти и др. Диригенти са били Ангел Манолов, Михаил Ангелов, Трифон Силяновски, д-р Георги Джубелиев и др. От 2000 г. диригент е Мая Василева. Хорът е носител на много награди и има успешни представления на различни фестивали в България и чужбина.

Хорът „Музикална лаборатория за Човека“ е създаден през 2014 г. в София от Йордан Камджалов с диригент Мая Василева. Концептуалната вокална лаборатория цели да развива ценностите на международно признатата българска хорова традиция. „Музикална лаборатория за Човека“ е израз на копнежа по безкрайните и неподозирани възможности на човешкия талант и разгръщането на неговия творчески потенциал.



БЕЗКОНСЕРВАНТНИ ПРОДУКТИ НА SANTEN ЗА ВСЯКА СТЪПКА ОТ ЛЕЧЕНИЕТО НА ГЛАУКОМАТА



taflotan[®]
(15 µg/ml tafluprost eye drops, solution)



TARTIQOM[®]
(15 µg/ml tafluprost + 5 mg/ml
timolol maleate eye drops)

taflotan[®]
(15 µg/ml tafluprost eye drops, solution)

COSOPT[®] iMulti
(20 mg/ml dorzolamid + 5 mg/ml
timolol, eye drops, solution)

ЕФИКАСНОСТ

ВОН НА ПРИЦЕЛ
НОЩ И ДЕН

24-ЧАСОВИТЕ ПАРАМЕТРИ НА ВОН
СА КЛЮЧОВИ РИСКОВИ ФАКТОРИ
ЗА ПРОГРЕСИЯ НА ГЛАУКОМАТА¹⁻⁷



СРЕДНО
24-ч IOP^{2,3}



ПИКОВО
24-ч IOP^{2,4}



НОЩНО
IOP^{2,5,6}



24-ч IOP
ФЛУКТУАЦИЯ^{2,3,7}

Santen

A Clear Vision For Life[®]

References:

1. Asrani S et al. J Glaucoma 2000; 9: 134-42.
2. Konstas AGP et al. Adv Ther 2017; 34 (1):221-35.
3. Actis AG et al. Open Ophthalmol J 2016; 10: 129-39.
4. Konstas AGP et al. J Ocul Pharmacol Ther 2012; 28 (1):26-32.
5. Hughes E et al. J Glaucoma 2003; 12(3): 232-6.
6. Mosaed S et al. Am J Ophthalmol 2005; 139 (2): 320-4.
7. Mansouri K et al. Semin Ophthalmol 2013; 28 (3): 157-64.