



 **antibiotic**

...за да има светлина в очите ни!

ЗА ИНДИВИДУАЛЕН ПОДХОД към всеки пациент с глаукома

Лекарствени продукти
по лекарско предписание:

Визитрав

КХП: II-36108/18.01.2017

Визибим

КХП: 35354/09.11.2016

Офтидорикс PF

КХП: 37107/23.03.2017

Бризадопт

КХП: II-29440/22.05.2015

Латалукс

КХП: BG/MA/MP-43717/26.11.2018

Луксфен

КХП: 37925/30.05.2017

Офтидорикс

КХП: BG/MA/MP-40549/07.03.2018

Тимлатан

КХП: II-33656/08.06.2016

НОВИ ПРОДУКТИ



Vizitrav
40 µg/ml
travoprost

Vizibim
0.3 mg/ml
bimatoprost

Oftidorix PF
20 mg/ml + 5 mg/ml
dorzolamide/timolol

БЕЗ КОНСЕРВАНТИ



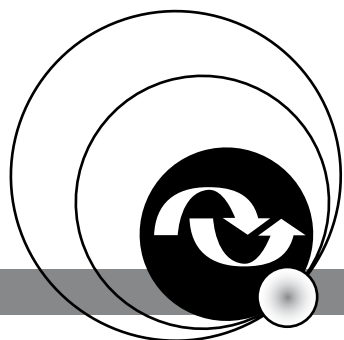
Brizadopt
10 mg/ml
brinzolamide

Oftidorix
20 mg/ml + 5 mg/ml
dorzolamide/timolol

Luxfen
2 mg/ml
brimonidine tartrate

Latalux
50 µg/ml
latanoprost

Timlatan
50 µg/ml + 5 mg/ml
latanoprost/timolol



ГЛАУКОМИ

българско научно медицинско списание

ОФИЦИАЛНО ИЗДАНИЕ НА БЪЛГАРСКОТО ГЛАУКОМНО ДРУЖЕСТВО (БГД)

ISSN 1314-7692

www.bgsbg.net

Съдържание

Table of Contents

Диагноза и лечение при болни с прогресираща глаукома при ниско/нормално вътреочно налягане П. Василева, Й. Кирилова	7	Diagnosis and management of patients with glaucoma progression in low/normal intraocular pressure P. Vassileva, Y. Kirilova
Портативната НН-ОСТ система като успешна изобразяваща техника за някои очни заболявания в ранна детска възраст Б. Михайлова, С. Бисуас	17	Portable HH-OCT system as successful imaging technique for some eye diseases in early childhood B. Mihaylova, S. Biswas
Достижения на НН-ОСТ системата за количествена оценка на ретинни параметри в ранна детска възраст Б. Михайлова	24	Achievements of HH-OCT system in quantitative analysis of retinal parameters in early childhood B. Mihaylova
Високочестотна дълбока склеротомия (high frequency deep sclerotomy-HFDS) Нова минимално инвазивна хирургична процедура ab interno в глаукомната хирургия Танев И,	31	High frequency deep sclerotomy-HFDS New minimally invasive procedure ab interno in glaucoma surgery I. Tanev
Ирис плато и поведение при факични пациенти И. Танев, Я. Здравков, Е. Янкова, Е. Тодорова, Ст. Костова	37	Plateau iris syndrome and treatment in phakic patients I. Tanev, Y. Zdravkov, E. Yankova, E. Todorova, St. Kostova
Гониопластика при закритоъгълна глаукома Н. Петкова, В. Даскалов	42	Gonioplasty in Angle-closure Glaucoma N. Petkova, V. Daskalov



Издателска къща
СТЕНО®

THE GLAUCOMAS

a bulgarian scientific medical journal

AN OFFICIAL PUBLICATION OF THE BULGARIAN GLAUCOMA SOCIETY

www.bgsbg.net

ГЛАУКОМИ

Том VIII, брой 1 / 2019

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

ГЛАВЕН РЕДАКТОР

Доц. Наталия Петкова

ЗАМ.-ГЛ. РЕДАКТОР

Проф. Мариета Конарева-Костянева

ОТГОВОРЕН РЕДАКТОР

Доц. Борислав Кючуков

РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ

Акад. Петя Василева

Доц. Марин Атанасов

Проф. Зорница Златарова

Доц. Иван Танев

Доц. Снежана Мургова

Д-р Бисера Самсонова

Д-р Анани Тошев

КАСИЕР

Д-р Станислава Костова

За кореспонденция:

Доц. Наталия Петкова

nataliyapetkova@gmail.com

РЕЦЕНЗЕНТИ:

доц. Наталия Петкова

доц. Марин Атанасов

доц. Борислав Кючуков

THE GLAUCOMAS

Vol. VIII, Number 1 / 2019

EDITORIAL BOARD

EDITOR-IN-CHIEF

Ass. prof. Nataliya Petkova

CO-EDITORS

Prof. Marieta Konareva-Kostianeva

EDITOR IN CHARGE:

Ass. prof. Borislav Kutchoukov

ADVISORY BOARD

Acad. Petya Vassileva

Ass. prof. Marin Atanassov

Prof. Zornitsa Zlatarova

Ass. prof. Ivan Tanev

Ass. prof. Snejana Murgova

Dr. Bisera Samsonova

Dr. Anani Toshev

TREASURER

Dr. Stanislava Kostova

Address for correspondence:

Ass. prof. Nataliya Petkova

nataliyapetkova@gmail.com

REVIEWERS:

Ass. prof. Nataliya Petkova

Ass. prof. Marin Atanassov

Ass. prof. Borislav Kuchukouov



Издателска къща СТЕНО – Варна

E-mail: stenobg@gmail.com

www.stenobooks.com

XVIII СИМПОЗИУМ НА БГД (22 – 23/03/2019 г., ПЛОВДИВ)



Уважаеми колеги,

Добре дошли на XVIII Симпозиум на БГД в Пловдив, грандхотел „Пловдив“!

Основна тематика на симпозиума е „Глаукома – предизвикателства в диагностиката и лечението“. Вярваме, че тематичните лекции и доклади, изнесени от български и чуждестранни офталмолози, свързани с професионални и научни достижения в областта на глаукомата, ще бъдат интересни и полезни. Представяме участващите в XVIII Симпозиум на БГД чуждестранни лектори:



Prof. Anastasios-Georgios Konstas, MD, PhD. Професор в Катедрата по офталмология на Солунския университет „Аристотел“ в Република Гърция, Ръководител на III Университетска клиника по офталмология, Солун. Основните му научни интереси са в областите ексфолиативна глаукома, 24-часово мониториране на ВОН, оптимизиране на консервативното лечение при глаукомата, безконсервантни очни терапии и сътрудничество от страна на пациента. Проф. Констас е автор или съавтор на 168 публикации в рецензирани научни списания, както и на 14 глави в различни книги за глаукомата. Активно участва с презентации в много международни срещи. Участва в редакционните бордове на „European Journal of Ophthalmology“, „Advances in Therapy“, „Ophthalmology and Therapy“, „ВМС Ophthalmology“, „Eurotimes“, „Ocular Surgery News“ и „International Glaucoma Review“. Научен редактор е в 23 офталмологични медицински списания.



Dr. Mark Toeteberg, MD, PhD, е лекар и клиничен инструктор в Университетската болница в Цюрих, Швейцария, Катедра по офталмология. Следва медицина в „Шарите“, „Хумболт университет“ в Берлин, Германия, дипломира се в Университета в Кил, Германия. Той получава докторска степен в Медицинския университет в Цюрих. Извършва клинични научни изследвания в областта на глаукома в Масачузетската болница за очи и уши, както и в университета „Case Western Reserve“ в САЩ. Той е рецензент в няколко научни списания и член на европейски и международни професионални общества по глаукома и офталмология.



Ass. prof. Barbara Cvenkel, MD, PhD. Завеждащ глаукомно отделение в Очна клиника – Любляна (от 2008 г.). Президент на Словенското глаукомно дружество и член на изпълнителния комитет на EGS. Специализирала е в очна клиника Moorfields, Лондон. Защитава докторска дисертация (2001 г.) на тема „Влияние на антиглаукомната терапия върху експресията на HLA-DR антигени върху конюнктивалните епителни клетки“. Научната ѝ дейност е свързана с глаукома и очна повърхност, СЛТ при глаукома, образна диагностика с публикации в местни и международни медицински списания. Участва в издаване на „Ръководство по глаукома“ за подобряване на диагностиката и лечението на глаукома в Словения и като главен изследовател в няколко мултицентрови клинични проучвания. Рецензент е в *Lasers in Medicine and Surgery*; *Graefe's Clinical and Experimental Ophthalmology*, *Histology*. Членува в EGS, Европейска асоциация за зрение и очни проучвания (European Association for Vision and Eye Research), Словенско офталмологично дружество.



Доц. Каролина Блажевска-Бужаровска завършва Медицинския факултет в Скопие. През 2009 год. защитава дисертационен труд в областта на глаукомната хирургия. От 2011 год. е доцент в университета „Гоце Делчев“. Участвала е в редица международни конгреси по офталмология и има няколко експертни престоя в чужбина (Лондон, Moorfields Eye Hospital 1999 г., Париж, Институт по глаукома и др.). Тя е педагог в областта на глаукома и катаракта, ръководител на глаукомно отделение в Клиниката по очни болести в Скопие и генерален секретар на Асоциацията на офталмолози на Македония.



Проф. Весна Димовска-Йорданова MD, PhD, е Завеждащ Катедра по офталмология, МУ „Кирил и Методий“, Скопие, Македония. Професор по офталмология е от 2011 г. Президент е на Македонската асоциация по офталмология (2005 – 2007 г.) и представителка на Македония в Европейското офталмологично дружество (SOE). Автор или съавтор е в близо 150 научни публикации. Съавтор е в монографии „Диабетна ретинопатия“ (2001 г.) и „Глаукома“ (2005 г.). Главен редактор е на Македонското офталмологично списание от 2014 г. Член е на международната редакционна колегия на списанията „Acta ophthalmologica“ (Сърбия) и „Macedonian Medical Review“.

По време на симпозиума очакваме с интерес и презентациите на редица утвърдени български глаукомни специалисти и офталмолози, както и тези на участниците в обявения от УС на БГД конкурс „Млад учен“. Очакваме богата информация и интересни дискусии.

От името на УС на БГД изказваме нашата голяма благодарност към фирмите участници във фирмената изложба към симпозиума и особено на генералния спонсор Pfizer и спонсорите: Novartis, Santen, Thea, Naturpharma, Unipharma, без които провеждането на този симпозиум би било невъзможно. Очакваме с интерес симпозиумите, организирани от тях.

Изказваме благодарност на членовете на Организационния комитет, на всички участници и присъстващи, съпричастни на проблема глаукома, и пожелаваме успешен Симпозиум и приятно прекарване в красивия град Пловдив – Европейска столица на културата за 2019 г.!

*С уважение: проф. Мариета Конарева
(Председател на БГД)*

Диагноза и лечение при болни с прогресираща глаукома при ниско/нормално вътреочно налягане

П. Василева, Й. Кирилова

Специализирана очна болница за активно лечение „Акад. Пашев“ – София

Diagnosis and management of patients with glaucoma progression in low/normal intraocular pressure

P. Vassileva, Y. Kirilova

Specialized Eye Hospital for Active Treatment „Acad. Pashev“ Sofia



Резюме

Цел: Да изследваме клиничния ход на пациентите с глаукома с нормално налягане (ГНН), насочени към нашата специализирана очна болница и диагностицирани и да се демонстрира необходимостта от достигане на целево ВОН, много под досега препоръчаните нива.

Методи: Ретроспективно клинично проучване на всички пациенти с ГНН, диагностицирани и лекувани в продължение на 2 години.

Диагнозата ГНН се основава на наличие на глаукомно увреждане на зрителния нерв, изтъняване на неврофибрилерния слой на ретината, характерни дефекти в зрителното поле и максимално ВОН < 21,0 mmHg. Беше извършен пълен очен преглед, OCT, компютърна периметрия и измерване на централната роговична дебелина. Период на проследяване: 38 – 16 месеца.

Резултати: Бяха проучени общо 80 пациенти: жени 50 (62%) и мъже 30 (38%) със средна възраст 75,5 (62 – 87). Повечето пациенти имаха нестабилно кръвно налягане с нощни колебания и големи разлики в измерванията на ВОН. Наблюдавахме и анормална вазорегулация с наличие на главоболие (със или без мигрена) и студени крайници.

Прогресия след понижаване на ВОН до 17,0 mmHg бе установена при 35 пациенти (40%), а при 20 (25%) – дори при нива под 15,0 mmHg. Различна скорост на прогресия на ГНН със запазване на зрението бе наблюдавана след понижаване на ВОН в ранните стадии на ГНН.

Abstract

Purpose: To investigate the clinical course of NTG patients diagnosed and referred to our tertiary eye hospital and to demonstrate the need for personalized target IOP, much below the recommended levels.

Methods: Retrospective clinical study of all NTG patients diagnosed and treated for 2 years.

Diagnosis was based on presence of glaucomatous nerve head damage, retinal nerve fiber layer thinning, characteristic visual field defects and maximal intraocular pressure < 21.0 mmHg. Routine eye exam, optic coherence tomography and central corneal thickness had been performed. Follow up period: 38 – 16 months.

Results: Altogether 80 patients have been included: female 50 (62%) and male 30 (38 %) with average age of 75,5 (62 – 87). Most patients have unstable blood pressure with nocturnal fluctuation and big differences of IOP measurements. Abnormal vasoregulation with headaches (with or without migraine), cold hands and feet were also observed.

Progression after IOP lowering to 17.0 mmHg occurred in 35 patients (40%), and in 20 patients (25%) – even below 15.0 mmHg. Different speed in NTG progression was observed with better results after lowering IOP in early stages of NTG.

Conclusion: As a result of our clinical experience, a new criteria for “normal” tension glaucoma has been proposed (max IOP < 18 mmHg). Maintaining significantly lower IOP (< 15 mmHg), especially is patients above 70 year of age with the help of medication, laser

Заклучение: В резултат на нашия клиничен опит е предложен нов критерий за глаукома с „нормално“ налягане (максимално ВОН < 18mmHg). Препоръчва се поддържането на значително по-ниско ВОН (< 15 mmHg), особено при пациенти с ГНН на възраст над 70 години, с помощта на медикаменти, лазерни процедури и хирургични интервенции при пациенти с ГНН.

Ключови думи: глаукома с нормално налягане, глаукомна прогресия, таргетно вътреочно налягане, рискови фактори за глаукома с нормално налягане, съдова дисрегулация

Въведение

Според определението глаукома с ниско/нормално налягане (ГНН) се диагностицира, когато прогресията на глаукоматозното увреждане се развива при нива на вътреочно налягане (ВОН), считани за нормални < 21 mmHg [1]. Тази форма на глаукома се свързва с допълнителни рискови фактори, освен ВОН, като честотата се увеличава с нарастване на възрастта. В повечето проучвания върху ГНН се обръща специално внимание на съдовите рискови фактори. Глаукомата е многофакторно заболяване според патогенезата и прогресията си. Jin et al. (2017 г.) обобщават своя 20-годишен опит от дългосрочното проследяване на пациенти с ГНН, като се обсъждат различни аспекти от патогенезата ѝ [2]. При проследяване на прогресията на заболяването промяната в зрителното поле (с изследване на интервал от 6 месеца) се прилага като основен маркер за определяне на стадията на болестта.

В многобройни изследвания се проучват нарушения в кръвообращението, приемани като значителен фактор за патогенезата на ГНН [3], и се изтъква необходимостта от изследване на системния кръвен ток и хемодинамиката в окото.

Изследваните системни заболявания, свързани с развитието и прогресията на ГНН, включват мигрена, системна хипотония, болест на Алцхаймер, първична съдова дисрегулация, синдром на Flammer и т.н. Fan et al (2015 г.) са установили при 44% от пациенти-

treatments and surgical interventions in patients with NTG is mandatory.

Keywords: normal tension glaucoma, glaucoma progression, target intraocular pressure, glaucoma risk factors, vascular dysregulation

те с ГНН неврологични симптоми и мигрена, свързани с преходни церебрални вазоспазмични епизоди.

Патогенезата на ГНН не е напълно изяснена. Популационни проучвания показват, че ОЪГ със статистически нормално ВОН е често срещано заболяване, като е установено че 30 – 50% от проучените пациенти с ОЪГ (дефинирани чрез загуба на зрително поле и наличие на глаукомна екскавация) имат ВОН в статистически нормални граници и са класифицирани като ГНН [5]. Въпреки че редица проучвания показват прогресия на глаукома, наблюдавана и при ВОН < 21mmHg, като е демонстриран благоприятният ефект от допълнителното понижаването на ВОН, засега липсват предложения за преразглеждане на настоящото определение за ГНН.

Целта ни е да проучим клиничните особености и прогресията при пациентите с ГНН, диагностицирани и насочени към нашата очна болница, да установим съпътстващите заболявания и факторите, които оказват влияние върху прогресията, и да демонстрираме нуждата от промяна в определението за целево ВОН при ГНН, много по-ниско от препоръчаните понастоящем нива.

Метод

Настоящото проучване включва всички последователни пациенти с ГНН, диагностицирани и лекувани за период от 2 години (март 2014 – март 2016 г.) в нашата болница.

Бяха проучени общо 80 пациенти с ГНН (максимално ВОН < 21 mmHg): 50 жени (62%) и 30 мъже (38%) със средна възраст 75,5 (58 – 87). Диагнозата е основана на типично глаукомно увреждане на очния нерв, прогресивно изтъняване на неврофибрилерния слой (НФС) (изследвано чрез оптична кохерентна томография – OCT), характерни увреждания на зрителното поле (Humphrey Field Analyzer), открит преднокамерен ъгъл (при гониоскопия и AS-OCT) и измерено максимално ВОН < 21mmHg. В допълнение към пълния очен преглед бяха извършени измервания на централната дебелина на роговицата и флуоресцеинова ангиография (ФА). Критериите за изключване са наличие на ексфолиативен синдром и пигментна глаукома. Зрителната острота, рефракцията, характерът и степента на загуба на зрително поле, дебелината на ретинния ганглиен слой и екскавацията на зрителния нерв са проследени и документирани при всички болни. Бе търсена информация за предишни очни прегледи и данни от измервания на ВОН. Болните бяха проучени подробно за системни заболявания като хипертония, захарен диабет, хиперлиппротеинемия и за употреба на лекарства. Събрахме и информация за тютюнопушене, употребата на алкохол, нощното кръвно налягане и индекса на телесната маса. Бяха проведени консултации с кардиолог, невролог и ендокринолог. При повечето болни бе извършена доплерова ехография и 24-часовото проследяване на кръвното налягане. Лечението бе извършвано с локални медикаменти: простагландинови аналози, както и в комбинация с карбоанхидразни инхибитори и бета-блокери. Честотата на прегледите при проследяването бе в зависимост от стадия на глаукомата, определена от увреждането на зрителното поле: раннен (MD < -6 dB), умерен (MD < -12dB) и напреднал (MD > -16 dB) [1]. Тъй като при диагностицирането бе установена прогресия, настъпила при нива на ВОН < 21 mmHg, нашето лечение бе насочено към бързо понижаване на ВОН. При някои пациенти към медикаментозната терапия се

наложи извършване на допълнително лазерно лечение и хирургични интервенции: хирургия с Ex-press имплант, трабекулектомия с митомин и операция на катаракта. По време на проследяването (38-16 месеца) при всички контролни прегледи се извършваше изследване на зрителна острота, ВОН и OCT.

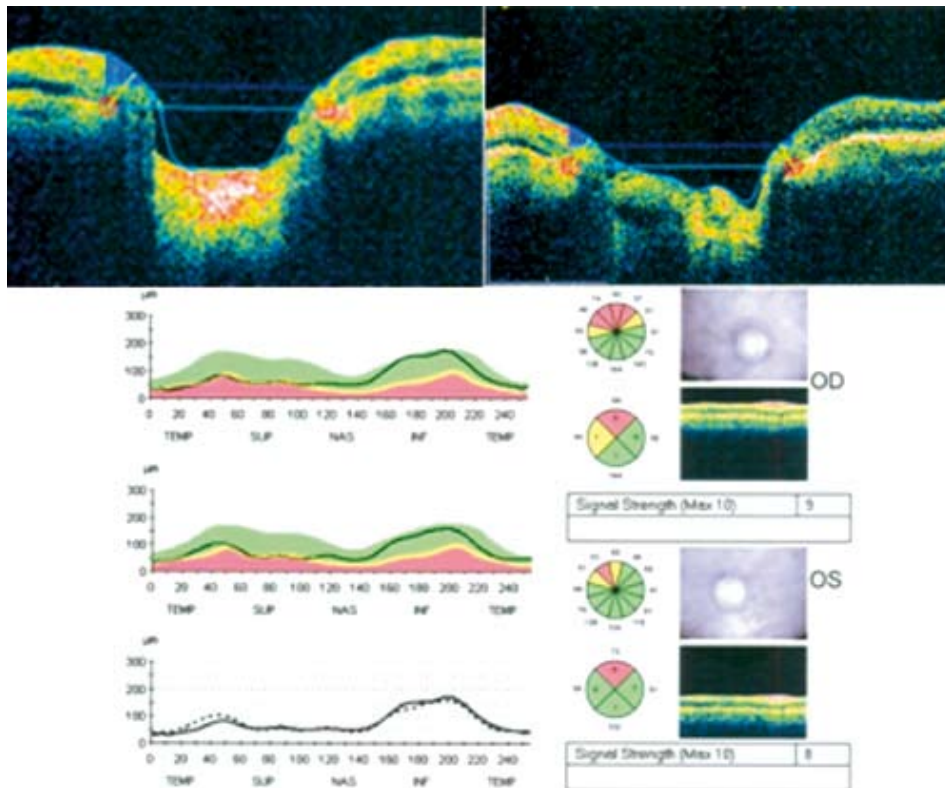
Резултати

Средното ВОН при нашия пръв преглед бе 18,0 mmHg (между 10,0 и 21,0mmHg). По-голямата част от пациентите бяха с напреднал стадий на заболяването: ранен – 10 пациенти (12,5%), умерен – 27 пациенти (34%), напреднал – 43 пациенти (53,5%). Седемнадесет пациенти (21,25%) бяха погрешно диагностицирани другаде като исхемична оптикопатия и атрофия на зрителния нерв. При всички наблюдавани бе установено прогресиране на глаукомното увреждане при нива на ВОН, приемани за нормални. При тях се наблюдаваше понижена зрителна острота в различна степен, напредване на екскавацията и влошаване на зрителното поле. Някои специфични особености отличаваха тези болни от типичните пациенти с ПОЪГ, като по-напреднала възраст, по-голямо фокално засягане на зрителния нерв, по-голям парацентрален скотом и по-често наличие на кръвоизливи. Специфичен дефект на зрителното поле с дълбок парацентрален скотом бе установен и при двете очи при 56 пациенти (70%). Периферен скотом се наблюдаваше по-рядко при по-възрастни пациенти. При повечето болни зрителният нерв показва напреднала екскавация (без да съответства на правилото ISNT). (Фиг. 1)

Данни за по-ниско от 110/70 кръвно налягане бяха регистрирани при 25 пациенти (31%). Значителни колебания със сутрешен спад до 90/60 регистрирахме при 12 пациенти (15%). Диабет тип 2 бе установен при 20 пациенти (25%). Данни за анормална вазорегулация бяха регистрирани при 36 пациенти (45%), предимно в по-млада възраст, като повечето от тях имаха оплаквания от главоболие (със или без пристъпи на мигрена) и не-

поносимост към студ. При 8 пациенти (10%) бяха налични ревматични заболявания на продължително лечение с нестероидни про-

тивовъзпалителни средства (НСПВС), както и ендокринни нарушения – при 12 пациенти (15%), 9 от които (11,25%) – жени.



Фиг. 1. Типичен пациент с ГНН: екскавация с напреднало изтъняване на неврофибрилерния слой на двете очи при ВОН = 13 mmHg

Прогресия на глаукомното увреждане бе наблюдавана при 35 пациенти (40%) дори след понижаване на ВОН до 17 mmHg. Влошаване на зрителното поле бе документирано при ниво на ВОН дори под 15 mmHg при 20 пациенти (25%). След допълнително локално лечение постигнахме стабилизация на ВОН при нива от 12 mmHg при 35 болни (44%). Хирургическа интервенция бе извършена при 25 пациенти: при 16 пациенти (20%) – трабекулектомия (с митомицин), при 5 пациенти (6,25%) – имплантиране на Ex-press, а при 4 пациенти (5%) – факохирургия.

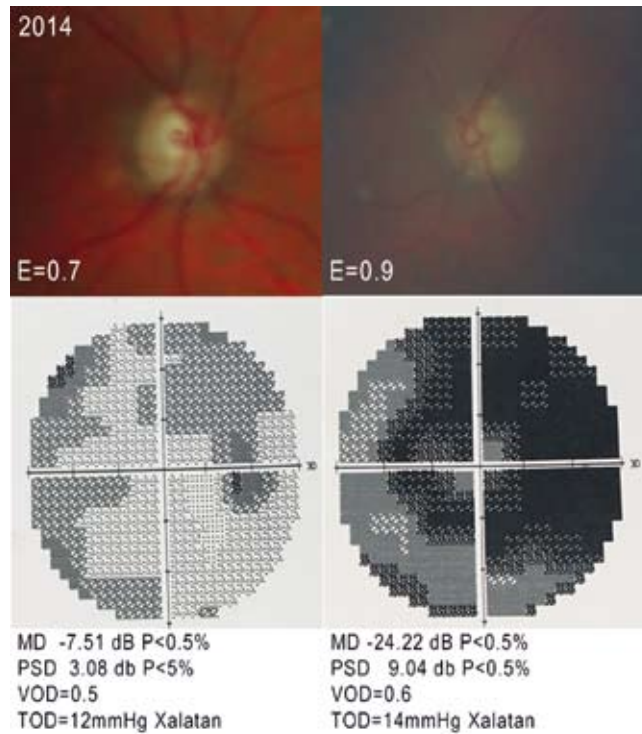
Интересно наблюдение бе различният ефект от понижаването на ВОН върху уврежданията на зрителното поле при наблюдаваните пациенти. По време на лечението и проследяването по-възрастните болни с наличие на системна атеросклеротична патология се повлияха благоприятно от понижавачата ВОН терапия, но без да настъпи функционално подобрене. От друга страна, при 18

по-млади пациенти (22,5%) с наличие на вазоспастични нарушения наблюдавахме дългосрочна стабилизация на зрителното поле без по-нататъшна прогресия. Пет пациенти (6,25%) дори показаха подобрене на дефекта в зрителното поле след значимо понижаване на ВОН до 10 mmHg. При някои болни бе наблюдавано намаляване на екскавацията при достигане на едноцифрено ВОН след хирургична процедура.

Представяме типичен болен с ГНН от групата на по-възрастните пациенти.

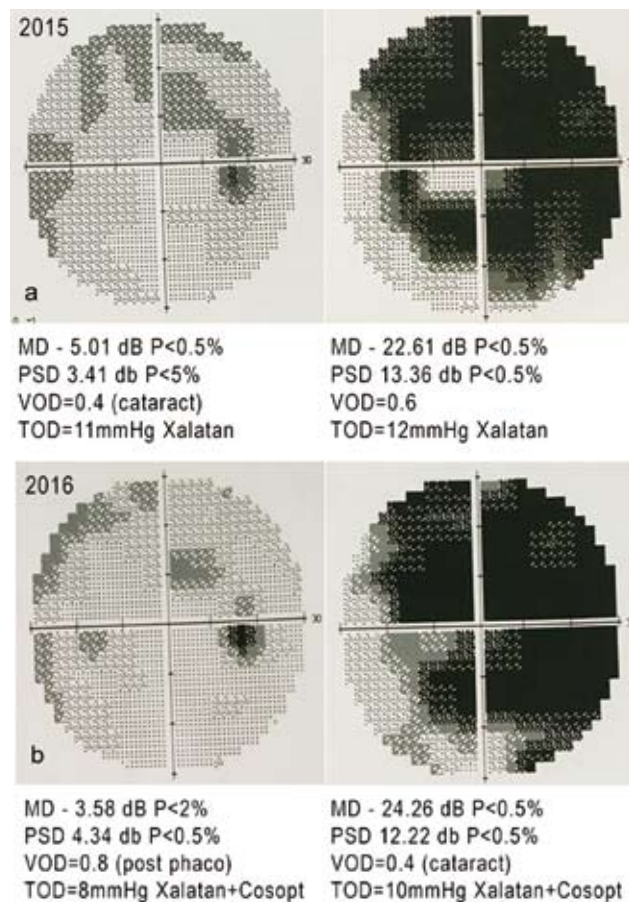
Клиничен случай

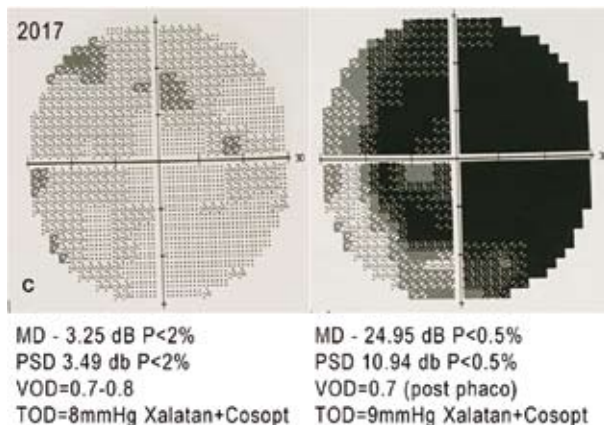
П.А.П. 81-годишна жена, насочена към нашата болница след като е диагностицирана и лекувана за ПОЪГ другаде. При нашия първи преглед бе установена намалена зрителна острота увреждане на зрителното поле, отговарящо на глаукома в умерен стадий в ДО (MD -7.51 dB) и напреднали глаукомни отпадания в зрителното поле на ЛО (MD -24.22 dB) (Фиг. 2).



Фиг. 2. Зрително поле при първия преглед

След операции на катаракти в двете очи постигнахме подобрене на зрението и по-добра компенсация на ВОН с тройна медикаментозна комбинация. Глаукомният процес бе стабилизирал едва при ВОН от 10 mmHg и без прогресия. (Фиг. 3)





Фиг. 3. Зрително поле при проследяването: а. след агресивно лечение преди операцията на катарактата.
 б. Леко подобрение в ДО 2 години след операцията на катарактата.
 с. подобрение на зрителната острота и липса на прогресия на глаукомата при ВОН < 10 mmHg.

Дискусия

В нашето изследване демонстрираме решаващата роля на понижаването на ВОН за забавяне и спиране прогресията на глаукома при пациенти, диагностицирани с ГНН с нива на ВОН, не по-високи от 21 mmHg. Важно е да се познават редица насочващи признаци за диагностициране на тази опасна, застрашаваща зрението форма на глаукома, която често е неразпозната, тъй като пациентите имат напълно нормално ВОН при всички прегледи. Ние показваме също, че пациентите с ГНН реагират по различен начин на понижаване на ВОН в зависимост от възрастта и типа на системната патология, като важна роля за прогнозата има наличието на напреднали атеросклеротични промени при по-възрастните пациенти. Нашият индивидуален подход за намаляване на ВОН бе насочен към най-ниските нива на ВОН, което се оказва решаващо за запазването на зрението (наблюдавано и от Schultz SK et al. [6])

Таргетно налягане

В продължение на много години не е установено дали би било полезно да се понижават ВОН при пациенти с ГНН от рамките на нормалния диапазон (≤ 21 mmHg) до много по-ниска стойност [7]. В Collaborative Normal Tension Glaucoma Study е показано значително по-бавно прогресирание на увреждането

на зрителното поле при пациенти с ГНН при понижаване на тяхното ВОН с 30 или повече процента [8]. При нашите наблюдения, обаче, въпреки постигането на 30% намаление на ВОН при 65 от лекуваните ни пациенти (81, 25%), при 21 пациенти (26,4%) все още наблюдавахме прогресия на дефектите на зрителното поле. Това наблюдение ни дава основание да смятаме, че при тези болни понижение на ВОН от 30% не е достатъчно за предотвратяване на прогресията на глаукомата. Ние се насочваме към постигането на значително ниските нива на ВОН при определяне на таргетното налягане на отделния болен. Когато постигането му с локални лекарства не е възможно, ние прилагаме лазерно лечение, а също така и хирургически интервенции, за да предотвратим глаукомната прогресия.

Заслужават внимание данните в литературата върху средното ВОН в различните страни. В популационни проучвания са установени много ниски средни нива на ВОН в сравнение с приетата дефиниция за нормално ВОН. Съобщават се: 14,6 mmHg в Холандия, 14,9 – 15, mmHg в Северна Италия, 15,5 mmHg в Гърция, 16,00 mmHg в Обединеното кралство и 17,2 mmHg в Норвегия. Търсени са разнообразни асоциации, свързани с наличие на по-високо ВОН: възраст, пол, централна роговична дебелина, пигментация на ириса, систолично и диастолично кръвно налягане, хипертония, диабет, тютюнопуше-

не, нива на серумния холестерол, индекс на телесната маса, обиколката на талията и т.н. [6] Очевидно е, че средните нива на ВОН на населението в света са значително по-ниски от приетата стойност на ВОН от 21 mmHg.

Рискови фактори, независими от ВОН

Има убедителни данни, че патогенезата на ГНН включва зависими и независими от ВОН механизми, които обикновено действат в комбинация, и патогенезата на ГНН е различна от механизма при ГВН. В нашите изследвания бе установено, че факторите, различни от ВОН, са твърде важни при патофизиологията на глаукомното заболяване. Клиничният опит с пациенти с глаукома, която продължава да напредва въпреки значителното понижаване на ВОН, ни кара да анализираме тези случаи и да търсим разнообразието от рискови фактори (различни от ВОН) за увреждане на тъканите. В редица изследвания, посветени на този проблем, за съжаление се установява, че ВОН е единственият модифицируем рисков фактор. Смятаме, че е необходимо да се промени нагласата за глаукомата като заболяване, основно свързано с високо ВОН. През последните години се публикуват много изследвания, опитващи се да коригират това разбиране за болестта. Установено е, че някои хора, по неизяснени причини, са много по-чувствителни към тъканно увреждане, причинено от налягане (дори при ниски нива на ВОН), като не са намерени конкретни доказателства за причините за такава чувствителност. Това може да се дължи на редица обсъждани причини, включително екзотоксичност, съдова дисрегулация, тъканна хипоксия, блокада на невротрофините, ексцесивно отделяне на глутамат, нарушен имунитет, възпалителни цитокини и други трофични фактори.

Обратимост

Няма съмнение, че увреждането на зрителното поле често предхожда откриваеми промени в диска на зрителния нерв. Това наблюдение ни насочва към вероятността,

че съществува период, в който ганглийните клетки са все още живи, но с нарушена функция, като този интервал може да бъде по-дълъг при по-млади хора. Съществуват много доказателства от експериментални модели и от проучвания при хора, че има период между дисфункция и действителна смърт на ганглийните клетки на ретината. Това е времето, в което трябва да се намесим, преди да настъпи необратимо увреждане [9]. Тъй като този период може да е по-дълъг, при по-младите пациенти е възможна хипотезата, основана върху това наблюдение, за обяснение за наблюдаваната от нас обратимост на глаукомните увреждания при навременно и подходящо лечение. Дълго се е смятало, че дългосрочното подобрене на зрителната функция при глаукома след намаляване на ВОН не може да се очаква, но се натрупват все повече доказателства с данни, показващи относителна обратимост на глаукома при някои пациенти. Обратимостта на екскавацията е широко признато явление, настъпващо най-вече след успешна хирургическа интервенция. Доказано е, че понижаването на налягането след трабекулектомия значително забавя скоростта на периметрично увреждане при глаукома. Обратимостта е свързана със значително понижаване на ВОН, но не винаги съответства на подобрието на зрителната функция, което може да се очаква само при начални патологични промени.

Wang et al. (2017 г.) съобщават интересното си наблюдение, че обратимостта при глаукомата може дори да бъде прогнозирана чрез анализ на характера на зрителното увреждане. Това е демонстрирано в проучване на 44503 очи на пациенти с ГНН чрез изследване на зрителното поле [10]. Постигнато е подобрене на зрението след започване на терапия за намаляване на ВОН само при нелекувани преди това пациенти [11]. При наблюдението на обратимостта на екскавацията Narju et al. демонстрират, че тези подобрения могат да бъдат свързани с младата възраст и със степента на понижаване на ВОН [12].

Диференциалнодиагностични проучвания

Диагностицирането на ГНН е все още трудно и включва широка диференциална диагноза. Много автори считат ГНН за диагноза на изключването [13]. Редица офталмологични и неофталмологични възможни причини могат да доведат до сходни промени във функцията и/ или структурата: исхемична оптична невропатия, оптичен неврит, компресивни лезии в хиазмата, колагенози и т.н. Възможните независими от ВОН механизми включват съдови [14], метаболитни, автоимунни или генетични дефекти. В патогенезата на ГНН участват много фактори: артериална хипотония или хипертония (при нощни колебания на налягането), нарушено перфузионно налягане, нощен вазоспазъм, хронична тъканна исхемия, оксидативен стрес. Такъв широк спектър на диференциалната диагноза обяснява нашите наблюдения за значителен брой неправилно диагностицирани 17 пациенти (21%).

От друга страна, се съобщава, че 8% от пациентите, диагностицирани с ГНН, имат асоциирани компресионни лезии на предните зрителни пътища, компресия в хиазмата (откривана и вторично при тумор на хипофизата).

Продължават разискванията дали рутинно да се извършва ядреномагнитен резонанс, за да се изключи наличието на мозъчни тумори [15]. Понастоящем не е постигнат консенсус за това какви консултативни изследвания са задължителни при пациенти с ГНН. Списъкът на възможните системни фактори, свързани с дефект на зрителното поле, е изключително дълъг: анемия, съдова болест, сифилис, болест на каротидната артерия.

Наличието на централно увреждане на зрителното поле при диагностицирането на ГНН се свързва с по-бърза обща прогресия на заболяването [16]. Установено е, че при централен скотом съществуват характерни рискови фактори, като системна хипотония и мигрена.

Подчертана е ролята на ОСТ на зрителния нерв и макулата за разграничаването на ГНН от ретинално заболяване, оптична невропатия или състояние след предишна клонова оклузия от ГНН при диференциалната диагноза [21].

Кръвен ток и съдова дисрегулация

В изчерпателно проучване за очния кръвен ток и ГНН се изследва механизмът на кръвния ток в окото и особено при ГНН и съпътстващи различни болестни състояния, като мигрена, системно съдово заболяване, болест на Алцхаймер, първична васкуларна дегенерация, при които е установен анормален кръвен ток. Авторите отбелязват, че понижаването на ВОН като единствено лечение на глаукома не е достатъчно [25], а терапевтичната стратегия трябва да включва и невропротекция [4].

В ключово проучване на ГНН се съобщава, че пациентите с глаукомно увреждане при ВОН < 21,0 mmHg представляват около 50% от всички болни с глаукома [17]. Последни данни за продължително проследяване на пациенти с ГНН (12-20 години) съдържат подробен анализ на съдовите рискови фактори в опит да се определи очното перфузионно налягане (ОПН) чрез едновременно проследяване на кръвното налягане и ВОН. Намаляването на ВОН не винаги предотвратява прогресията на глаукомната невродегенерация [18]. Рисковите фактори, които трябва да бъдат взети предвид, включват най-вече дневните колебания на ВОН и нестабилното кръвно налягане [19]. Не трябва да забравяме ролята на възможното съвпадение на по-високо сутрешно ВОН със сутрешния спад на кръвното налягане [20]. Сътрудничеството с интернисти е от изключително значение, тъй като ВОН е динамичен физиологичен параметър, управляван от циркадния ритъм на организма.

Друг важен въпрос, особено при пациенти с ГНН, е нарушената авторегулация на очния кръвен ток, играеща роля в прогресията

на глаукома (напредваща въпреки „оптималния“ контрол на ВОН). Хората с нарушена авторегулация са изложени на по-висок риск от ГНН, тъй като нестабилният кръвен ток може да допринесе значително за смъртта на ганглийните клетки и екскавациите на зрителния нерв.

При болни с ГНН трябва да се търси и наличие на невровегетативна дистония, която най-вече се наблюдава при млади хора, но може да се среща и при възрастни над 80 години с ниско системно кръвно налягане. Винаги сме били изкушавани да изследваме и приписваме някои характерови и личностни черти, които водят до повишена чувствителност към развитието на ГНН, но за проучвания в подобна посока е необходим интердисциплинарен подход.

Флуктуация на ВОН

Трябва да споменем друг важен рисков фактор, обсъждан в литературата специално при патогенезата на ГНН – флуктуация на ВОН. В скорошно проучване [31] с използване за период от 24 часа на сензор за ВОН в контактни лещи е демонстрирано колебание на ВОН над 10 mmHg при ГНН. Традиционно се смяташе, че ВОН е по-високо сутрин, но последните данни сочат, че пиковите могат да се появят следобед или вечер, или на интервали без възпроизводим модел [22].

Миопия

Ролята на миопията като рисков фактор за ГНН не трябва да се подценява. ГНН е два пъти по-честа при очи с ниска миопия и три пъти по-честа при тези с умерена до висока миопия. Важен рисков фактор са специфична лезия и изтъняването на долно темпоралния неврофибрилерен слой, който изглежда най-уязвим участък [23].

ГНН – невродегенеративно заболяване

Съществува общо становище за глаукомата като невродегенеративно заболяване. Мозъчните увреждания във и извън зрител-

ната система са демонстрирани при ПОЪГ – най-разпространения вид глаукома. Авторите поставят под въпрос разликата в промените при ГНН и ГВН. Хипотезата им посочва, че наблюдаваните промени представляват невродегенеративен процес, свързан с повишено ВОН, но наскоро беше показано, че невродегенеративни процеси в мозъка може да възникнат независимо от повишението на ВОН [24]. При ГНН са открити промени също и в окципиталната кора и очната радиация, както и в области извън зрителната кора, като корпус калозум и париталния лоб. Подобни промени са наблюдавани и при застаряването.

Нови насоки

Данните от провежданото изследване и от литературата би трябвало да оказват влияние върху ежедневната практика в офталмологията за подобряване на диагностиката на ГНН. В нови изследователски проекти се формулира по-точно парадигмата за лечение при пациенти с ОЪГ с много ниско ВОН [25]. В нашата клиника лекуваме ГНН по-агресивно, като се насочваме към нивата на ВОН около 10,0 mmHg: постигането на индивидуална целево ВОН може да спре прогресията на ГНН.

Настоящото проучване има важни ограничения: броят на пациентите е твърде нисък, нямаме контролна група. Ние лекуваме пациентите, диагностицирани с ГНН, по еднакъв начин, тъй като считаме за неетично да оставим болни с риск от прогресиране и настъпване на влошаване, без да се намесим навреме. Понастоящем проследяваме пациентите с ГНН, разпределени в различни възрастови групи, за да докажем наблюдаваните от нас и публикуваните в литературата тенденции [26].

Повечето от нашите пациенти са насочени към нас от лечебни заведения в страната. Дори при оскъдната документация е очевидно, че обичайната практика по отношение на ГНН често не е адекватна и при повечето пациенти необходимото лечение е забавено. От особена важност за болните е да се започне по-агресив-

на терапия, без да се чакат признаци за прогресиране на заболяването. Вярваме, че трябва да бъде препоръчано по-ниско ВОН от приетата за момента стойност ≤ 21 mmHg и съвременната практика за диагноза и лечение на пациенти с ГНН трябва да бъде коригирана.

Заклучение

Глаукомата представлява хетерогенна група състояния със значителна разлика в патогенезата, клиничните характеристики, нивата на ВОН, принципите на лечението и настъпването на прогресия. Оптичната невропатия при ГНН вероятно е свързана с разно-

бразни рискови фактори, различни от ВОН.

Основният разглеждан от нас проблем е относно дефинирането на глаукомата с нормално/ниско налягане. Очевидно е, че ВОН от 21.0 mmHg представлява стойност без съществено патофизиологично значение. В резултат на нашия клиничен опит бихме предложили нов критерий за диагностициране на ГНН (ВОН < 18 mmHg). Поддържането на значително по-ниско ВОН (< 15 mmHg), особено при пациенти на възраст над 70 години с помощта на медикаменти, лазерни процедури и хирургични интервенции, е задължително за успешно лечение.

Литература:

- [1] Terminology and Guidelines for Glaucoma (2014) PublicComm ISBN 978-88-9832005-9
- [2] Jin SW, Noh SY (2017) Long-term clinical course of normal tension glaucoma: 20 years of experience. *Hindawi J Ophthalmol.* 2017;2017:2651645. doi: 10.1155/2017/2651645.
- [3] Himori N, Kunikata H, Shiga Y, Omodaka K, Maruyama K, Takahashi H, Nakazawa T (2016) The association between systemic oxidative stress and ocular blood flow in patients with normal-tension glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* Feb; 254(2):333-41.
- [4] Fan N, Wang P, Tang L, Liu X (2015) Ocular blood flow and normal tension glaucoma. *Bio Med Research International* Vol 2015, ID 308505
- [5] Hoehn R, Mirshahi A, Hoffmann EM, Kottler UB, Wild PS, Laubert-Reh D, Pfeiffer N (2013) Distribution of Intraocular Pressure and Its Association with ocular Features and cardiovascular Risk Factors. *Ophthalmology.* 120 (5): 961-968
- [6] Schultz SK, Iverson SM, Shi W, Greenfield DS (2016) Safety and efficacy of achieving single-digit pressure targets with filtration surgery in eyes with progressive normal tension glaucoma. *Journal of Glaucoma* 25(2):217-222
- [7] De Keyser M, De Belder M, De Groot V (2016) Prospective Study on the Effect of Selective Laser Trabeculoplasty in Normal Tension Glaucoma. *International Journal of Ophthalmology and Eye Science (IJOES)* S1:008, 36-40
- [8] Anderson DR, Normal tension Glaucoma Study (2003) Collaborative normal tension glaucoma study. *Curr Opin Ophthalmol.* 14 (2): 86-90
- [9] Goldberg JL, Corredor R (2009) Retinal Ganglion Cell Life and Death – Mechanisms and Implications for Ophthalmology, *European Ophthalmic Review*, 2009,3(2):109-112 DOI: <http://doi.org/10.17925/EOR.2009.03.02.109>
- [10] Wang M, Pasquale L, Shen L, Boland M et al. (2017) Reversal of glaucoma hemifield test results and visual field features in glaucoma. *Ophthalmology* in press
- [11] Bengtsson B, Heijl A (2016) Lack of visual field improvement after initiation of intraocular pressure reducing treatment in the early manifest glaucoma trial. *IOVS* 57(13):5611-5615
- [12] Harju M, Saari J, Kurvinen L, et al. (2008) Reversal of optic disc cupping in glaucoma. *Br J Ophthalmol* 92:901-905
- [13] A. Turner, A. Bhorade. Diagnosis and Monitoring of Low-Tension Glaucoma. *Diagnosis and Monitoring of Glaucoma*, Feb 2017.
- [14] R. O'Heineachain. Normal Tension Risks. *Eurotimes*, Vol 19, Issue 11, Nov 2014
- [15] Drummond SR, Weir C. (2010) Chiasmal compression misdiagnosed as normal-tension glaucoma: can we avoid the pitfalls? *Int Ophthalmol* 30:215-219
- [16] Garg A, de Moraes CG, et al. (2018) Baseline 24-2 central visual field damage in predictive of global progressive field loss. *Am J Ophthalmol* in press.
- [17] Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study, "Comparison of glaucomatous progression between untreated patients with normal-tension glaucoma and patients with therapeutically reduced intraocular pressures. Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study Group." *American Journal of Ophthalmology*, vol. 126, no. 4, pp. 487-497, 1998
- [18] T. Krupin, J. M. Liebmann, D. S. Greenfield, L. F. Rosenberg, R. Ritch, J. W. Yang, Low-pressure Glaucoma Study group. The Low-Pressure Glaucoma Treatment study. *Ophthalmology* Vol. 112, N3, March 2005
- [19] L. Pasquale. Low Intracranial Pressure: A Tipping point in our understanding of primary Open-angle Glaucoma? *Ophthalmology* Vol 115, N5, May 2008
- [20] Ch. Guttmann. Evaluation of Normal-Tension Glaucoma Includes Broad Differential Diagnosis. *Ophthalmology Times*, May 2006
- [21] Kuo DS, Asrani S (2017) Normal-tension glaucoma masqueraders: detection using optical coherence tomography. *Journal of glaucoma* 26(4):153-156
- [22] Drance S, Anderson DR, Schulzer M (2001) Collaborative Normal Tension Glaucoma Study Group. **Risk factors for progression of visual field abnormalities in normal tension glaucoma.** *Am J Ophthalmol* 131:699-708
- [23] Bae HW, Seo SJ, Lee SY, Lee YH, Hong S, Seong GJ, Kim CY (2017) Risk Factors for Visual Field Progression of Normal-tension Glaucoma in Patients with Myopia. *Can J Ophthalmol* 52(1): 107-113
- [24] Klein BE, Klein R, Sponsel WE, et al (1992) Prevalence of Glaucoma. The Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology.* 99(10):1499-1504
- [25] S. Wook Jin, S. Yoon Noh. Long-term Clinical Course of Normal-Tension Glaucoma: 20-Years of Experience. *Journal of Ophthalmology*, Vol. 2017, Article ID 2651645
- [26] Park SC, De Moraes CG, Teng CC, et al (2011) Initial parafoveal versus peripheral scotomas in glaucoma: risk factors and visual field characteristics. *Ophthalmology* 118:1782-9

Портативната НН-ОСТ система като успешна изобразяваща техника за някои очни заболявания в ранна детска възраст

Б. Михайлова¹, С. Бисуас²

¹Независим изследовател

²Детско очно отделение на Кралската очна болница в Манчестър, Великобритания

Portable HH-OCT system as successful imaging technique for some eye diseases in early childhood

B. Mihaylova¹, S. Biswas²

¹Independent Researcher

²Manchester Royal Eye Hospital, Manchester, UK



Резюме

Цел: Да се изложат възможностите на портативната спектрал-домейн оптична кохерентна томография (HH-SD OCT) Envisu C2300 (Bioptigen Inc.) като изобразяваща техника за диагностика и проследяване на някои очни заболявания в ранна детска възраст.

Материал и методи: Ще бъде представен личен опит (придобит в Детското отделение на Кралската очна болница в Манчестър, Англия) със системата Envisu C2300 за диагностика и проследяване на заболявания като болест на Coats, хипоплазия на фовеята, стромална ирисова киста, ретрокорнеална мембрана след пенетрираща кератопластика и Baerveldt глаукомен имплант, ретинопатия на недоносените, shaken baby syndrome (синдром на раздрусвано бебе) и X-свързана ретиноسخиза.

Резултати: Успешното приложение на SD-OCT чрез стационарни апарати сред детската популация обхваща възрастовия диапазон между 4 – 5 и 18 години. Това твърдение е доказано с времето не само от наши, но и от редица чуждестранни публикации по темата. Така за първи път чрез OCT се анализират много структурни показатели и тяхното поведение в норма и патология при децата. Но за тези под споменатата долна възрастова граница доскоро липсваше начин да бъдат изследвани с тази изобразяваща техника. Независимо от подвижността на сондата в ръката на изследващия и движенията на изследваните деца (очи и глава) получените изображения, които представяме, са

Abstract

Purpose: The aim of the current work is to present the potential of handheld spectral-domain optical coherence tomography (HH-SD OCT) Envisu C2300 (Bioptigen Inc.) as imaging technique to diagnose and follow-up some ocular diseases in early childhood.

Material and methods: It will be presented our experience (got from the Pediatric Division of Manchester Royal Eye Hospital, England) with pediatric system Envisu C2300 to diagnose and follow-up different ophthalmological entities as morbus Coats, foveal hypoplasia, stromal cyst of the iris, retrocorneal membrane after penetrating keratoplasty and Baerveldt glaucoma drainage implantation, retinopathy of prematurity, shaken baby syndrome and X-linked Retinoschisis.

Results: Successful application of traditional stationary SD-OCT devices in pediatric population covers the age range between 4-5 and 18 years. This statement has been proved through the years not only by our articles, but also by a number of foreign publications on the subject. And for the first time structural parameters and their physiologic and pathologic changes in children's eyes can be investigated using OCT system. Until recently there was no way for the children under the mentioned above lower age limit to be examined with this imaging technique. Independently of probe movements because of the operator's free hand on one side and children's movements (head and eyes) on other side, the presented images are quality enough for diagnosis, treatment decisions and monitoring treatment response.

достатъчно качествени освен за поставяне на диагноза, така и за преценка на терапевтичния подход и мониториране на отговора след приложеното лечение.

Заклучение: Портативната НН-ОСТ система притежава редица предимства като: възможност за изследване във вербална и невербална възраст; в будно състояние или безсъзнание (в анестезия, кома или изкуствена кома след травма); в амбулаторни условия, операционен блок и интензивно отделение. А тези нейни характеристики заедно с възможностите ѝ за изследване в ранна детска възраст я правят ценна и необходима за всички детски очни отделения.

Ключови думи: оптична кохерентна томография, портативна система, деца.

Въведение

В световен мащаб слепите деца под 15-годишна възраст наброяват ~1.4 милиона [1], а повече от 50 000 само в САЩ са с практическа слепота [2]. Тези данни доказват необходимостта от приложението на образно изследване като оптичната кохерентна томография (ОСТ) сред детската популация, особено от както най-честите причини за зрително увреждане са ретинните заболявания [3] като ретинопатия на недоносените (retinopathy of prematurity –ROP), очен албинизъм и ретинните дистрофии [3,4].

Много проучвания, обхващащи деца при норма и патологични състояния, изследват очните структури чрез различни ОСТ параметри като перипапиларен ретинен неврофибрилерен слой (pRNFL), ганглийно-клетъчен слой, ретинена и хороидна дебелина, обем на макулата, параметри на диска на зрителния нерв (ДЗН) и др. с методики като time domain-ОСТ (TD-ОСТ), spectral domain – ОСТ (SD-ОСТ), а в последно време и със swept source-ОСТ (SS-ОСТ) [5,6].

Независимо че ОСТ е неинвазивен, бърз, информативен, лесно приложим метод и често протича под формата на детска игра при по-малките деца, традиционните стационарни апарати ограничават своето успешно приложение преди 4 – 5-годишна възраст, когато пациентите не могат активно да съдействат и

Conclusion: The portable HH-OCT system has a number of advantages as successfully applying: in nonverbal and verbal-aged children; in conscious and unconscious (under anesthesia or comatose patients) state; in ambulatory care, operating theatre or intensive care units. All these descriptions make this OCT system valuable and necessary for all pediatric ophthalmology divisions.

Key words: optical coherence tomography, hand-held portable system, children.

участват в изследването. Този тип апарати са пригодени за деца над споменатата възраст.

През 2007 г. се появява и влиза в приложение първата комерсиална, портативна SD-ОСТ система (hand-held OCT или НН-ОСТ), която независимо от своите несъвършенства дава възможност да се обхванат децата в ранна възраст – от 0 до 4 – 5 години, за които стационарният ОСТ апарат е неприложим.

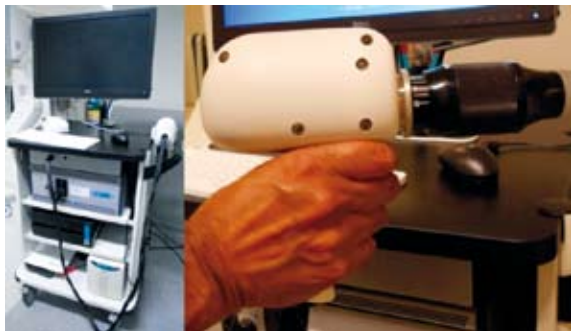
Цел

Целта на настоящата работа е да се изложат възможностите на НН-ОСТ система – Envisu C2300 (Bioptigen Inc.) като изобразяваща техника за диагностика и проследяване на някои очни заболявания в ранна детска възраст.

Материал и методи

Представяме няколко клинични случая и ОСТ изображения с детската НН-ОСТ система Envisu C2300. Това е лека и безконтактна система, подходяща дори за преждевременно родени деца, и е единствената НН-ОСТ в света, одобрена от Food and Drug Administration (FDA) за приложение с цел диагностика на физиологични и патологични състояния на окото (**Фигура 1**). Някои от по-съществените технически характеристики на този апарат са: източник с дължина на вълната 870 nm, време за сканиране 1 – 3 sec, скорост на сканиране

32 000 A-scans/sec, разделителна способност 3 μm , аксиална резолюция 3.3 mm.



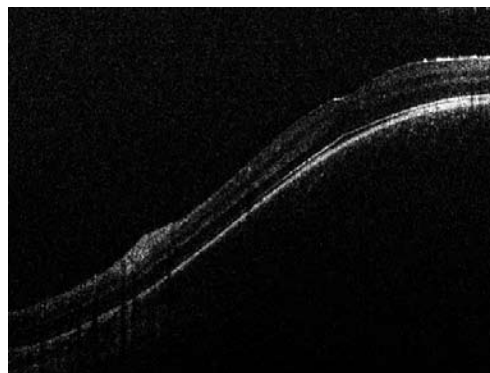
Фигура 1. НН-ОСТ система Envisu C2300 (Biotigen Inc.)

Представените НН-ОСТ изображения са асоциирани с патология като болест на Coats, фовеоларна хипоплазия, стромална ирисова киста, ретрокорнеална мембрана след пенетрираща кератопластика и Вагвелдт глауком имплант, ретинопатия на недоносените, shaken baby syndrome (синдром на раздрусването на бебето) и X-свързана ретиносхиза. Всичките ОСТ снимки са предоставени от Детското отделение на Кралската очна болница в Манчестър с любезното съдействие на Mr. Susmito Biswas, завеждащ Детското очно отделение.

Резултати

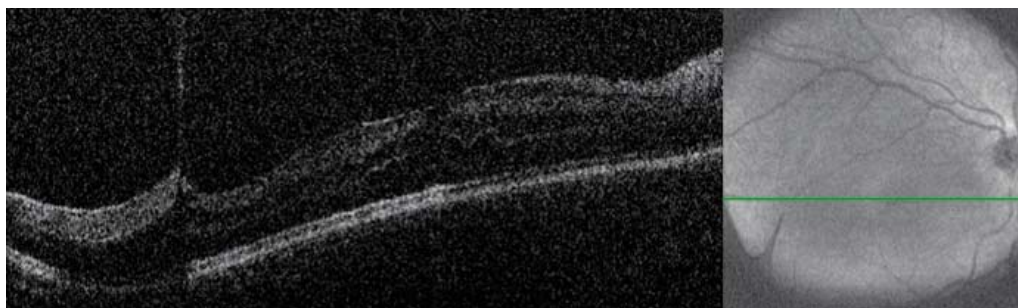
Представяме случай на 15-месечно момиче, което бе насочено към Детското очно отделение в Манчестър за амбулаторен преглед поради неясна причина за изоставане на зрението в дясно око. Детето е препратено от локалния по местоживеење оптометрист при липса на рефракционна грешка, отклонение на очните оси или нистагъм. Направи се НН-ОСТ в будно състояние и се установи хипо-

плазия на фовеята 2^{ра} степен на дясното око, едностранно с елонгация на външните ретинни слоеве, липса на екструзия на вътрешните ретинни слоеве и заличаване на фовеоларната депресия (Фигура 2). Поради намирането на вероятна причина за по-ниското зрение на окото детето се насочи за генетични изследвания – Albinism и FHONDA синдром (Foveal Hypoplasia – Хипоплазия на фовеята, Optic Nerve Decussation Defect – Дефект в прекръстосването на влакната в областта на хиазмата и Anterior segment dygenesis – Дисгенеза на предния очен сегмент), резултатите от които ще бъдат готови в рамките на 6 месеца.



Фигура 2. НН-ОСТ изображение на хипоплазия на фовеята втора степен при 15-месечно дете

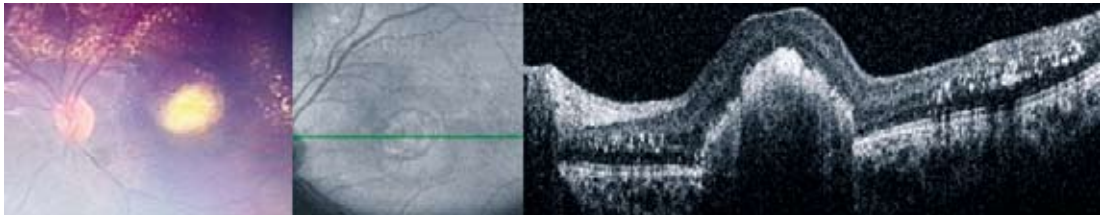
Представя се случай на 3-годишно момиче, диагностицирано с X-свързана ретиносхиза. На НН-ОСТ В-скана могат да се видят разслояването на ретинните слоеве в макулата и витреоретинален брид с тракция върху ретината в парафовеоларната област (Фигура 3). Предимството на ОСТ в случая е, че може да се види разцепването на ретинните слоеве и да се постави диагноза дори при липса на клинична фундоскопска изява.



Фигура 3. X-свързана ретиносхиза при 3-годишно момиче

Следващият случай представя болест на Coats при 4-годишно дете, диагностицирано преди около 1 година. До момента е провеждано лечение с Avastin (5 интравитреални апликации) и лазер терапия. При поредното постъпване в операционен блок след интубационна анестезия се направи изследване при обща анестезия (EUA – examination under anesthesia),

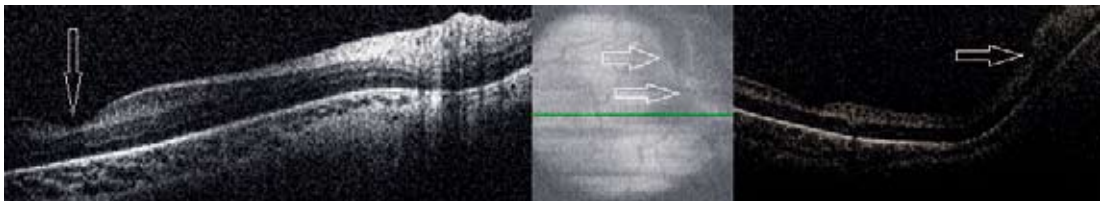
което включи фундоскопия с RetCam₃, флуоресцеинова ангиография и структурно изследване с НН-ОСТ (Фигура 4). Изображенията в лявото око показаха възловиден цикатрикс, отлепване на макулата в резултат на субретинена течност. Наличните ексудации и телеангиектазии бяха причина да се постави 6-та интравитреална апликация на Avastin.



Фигура 4. Болест на Coats – RetCam₃ и НН-ОСТ изображения

Следващият случай представя ROP 3-та степен с вал при 34 – 36 седмично недоносено дете. На **фигура 5** (ляво) е показана незряла макула с все още липсваща екструзия на вътрешните слоеве на ретината във фовеята и липсващо удължаване на външните слоеве на ретината. Ако възрастта не е известна

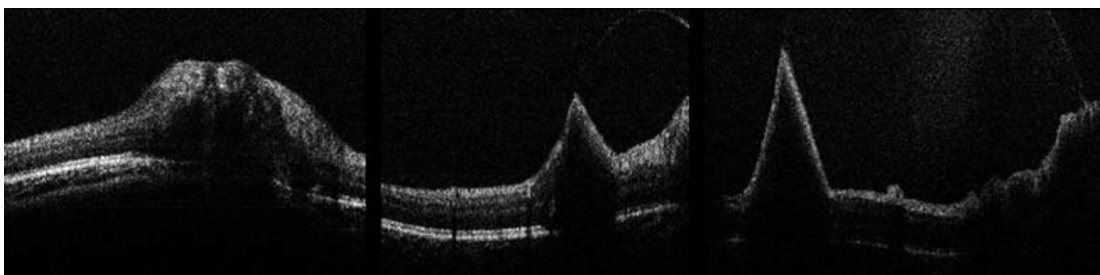
и се интерпретира само по снимката, много вероятно е поставяне на погрешна диагноза – хипоплазия на фовеята. Такава може да се обсъжда след 6 месеца до 1-годишна възраст. Вдясно на снимката с бяла стрелка е изобразен валът.



Фигура 5. ROP

Следващата **фигура 6** показва оток на ДЗН и тракционно въздействие върху ретината с фокално надигане от частична сепарация на задна хиалоидея при Nonaccidental injury

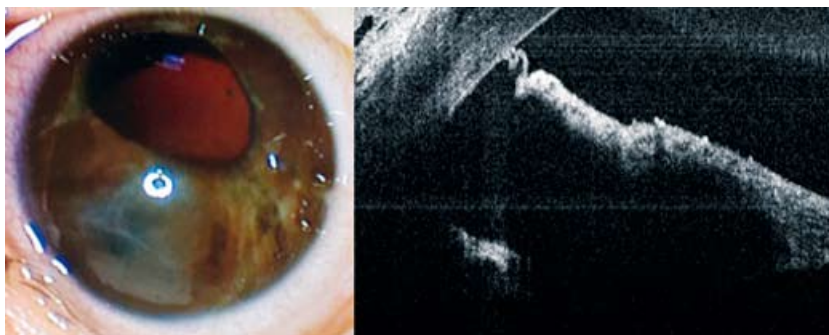
(Shaken baby syndrome) с ~ възраст на децата между 1 – 1.5 години. Снимките са правени в Детското интензивно отделение при безсъзнание на пациентите.



Фигура 6. Находки с НН-ОСТ при Shaken baby syndrome

На **фигура 7** е показана стромална ирисова киста на 12-месечно момиче. По-прецизна диагностика е направена чрез предносегмент-

но ОСТ в операционен блок под интубационна анестезия. Двукратно е инжектиран митомидин.



Фигура 7. Стромална ирисова киста

Последната **фигура 8** изобразява част от Vaerveldt имплант и мембрана, покриваща ендотела на роговицата при дете с аниридия и състояние след пенетрираща кератопластика.



Фигура 8. Vaerveldt глаукомен имплант и мембрана върху ендотела на роговицата

Обсъждане

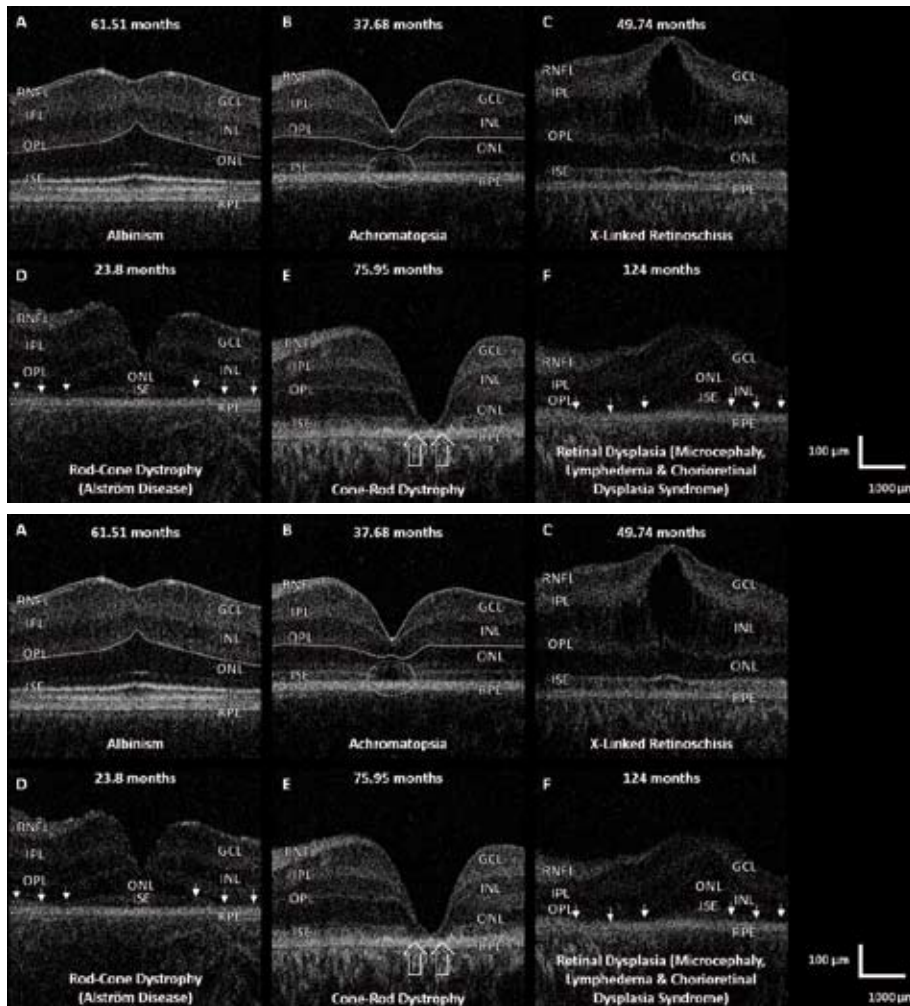
Представените изображения и свързаното с тях разнообразие от клинични случаи ни дават само бегла представа за възможностите и предимствата на НН-ОСТ изобразяващата системата при приложението ѝ сред детската популация в ранна възраст.

Така например с помощта на стационарния SD-ОСТ апарат Topcon 3D OCT 2000+ в рамките на 2 години (2016 – 2017 г.) в Детското очно отделение на Александровска болница сме диагностицирали общо 7 деца с хипоплазия на фовеята между 6 и 16 години [7]. Състоянието често остава неоткрито, ако

зрителната острота не е засегната, както е в част от нашите случаи. Така то може да бъде установено случайно при друг повод. При някои от децата може да има различна степен на засягане на зрението, неподобряващо с времето, нистагъм, кожен и очен албинизъм. Тогава е необходимо да се мисли за тази аномалия, която най-добре се диагностицира с изобразяваща техника – ОСТ. Описаният случай е открит в пъти по-рано с портативната НН-ОСТ система в сравнение с нашите и стационарния апарат, взети са също съответни мерки за доизясняване на генетичните причини. Липсата на очно повлияване при това състояние, независимо от диагностичната възраст, не омаловажава ранното откриване в случая и свързаните с него генетични изследвания и повлияване на вероятни придружаващи синдромни признаци. В допълнение на изказаното до момента е от значение и точната възраст на детето, когато се определя фовеоларната морфология на ОСТ, тъй като има възрастово обусловени особености както в изгледа, така и при измерванията на всеки ретинален слой в процеса на развитие на фовеята [8]. Освен нашия описан случай – хипоплазия на фовеята, с помощта на НН-ОСТ други авторски колективи регистрират също ретинни дегенерации, дистрофии и дисплазии, които включват хипоплазия на фовеята при албинизъм [9], cone-rod дистрофия при

болест на Alström, X-свързана ретиносхиза [10], прекъсване целостта на фоторецепторния слой при синдром на Bardet-Biedl [11],

ретинна дисплазия при Walker-Warburg синдром [12] и др. (Фигура 9).



Фигура 9. НН-ОСТ изображения на някои заболявания с ретинално засягане [13]

НН-ОСТ е полезен при идентифициране етиологията на INS (infantile nystagmus syndrome), като се следи за белези на типична/атипична фовеоларна хипоплазия и друга абнормна морфология. Така INS може да се раздели на базата на 4 диагностични критерия – с типична фовеоларна хипоплазия (албинизъм, PAX6, изолирана фовеоларна хипоплазия), с атипична фовеоларна хипоплазия (ахроматопсия), с абнормна фовеоларна морфология (ретинена дистрофия) и с нормална фовеоларна морфология (идиопатичен манифестно-латентен нистагъм) [14].

НН-ОСТ е полезен и за оценка на NAI (nonaccidental injury, shaken baby syndrome)

при разпознаване на неидентифицирани преди това абнормности на витреоретиналния интерфейс като задно отлепване на стъкловидно тяло и многослойна ретиносхиза [15]. Използва се при обсъждане терапевтичния подход на деца с baby shaken syndrome, като предоставя допълнителна информация за морфологията.

НН-ОСТ може да бъде от полза като допълнително изследване на индиректната офталмоскопия при деца с ROP. Прилагайки НН-ОСТ при тези деца, могат да се установят и проследят находки като преретинна тъкан (porcown retinopathy), епиретинни мембрани, кистоиден макулен оток, ретиносхиза, точна

локализация на отлепването на ретината, съдови абнормности и такива в архитектурата на фовеята, които не са видими при стандартния клиничен преглед [16-18].

НН-ОСТ има значение и за диагностика на патология в преден очен сегмент като аномалия на Axenfeld (при 5-годишно дете), аномалия на Peters (билатерални парацентрални роговични опацитати при дете на 5 дни), иридокорнеални и корнеолентикуларни адхезии (при двумесечно дете), хипоплазия на фовеята (6-месечно дете с мутация в PAX6 гена и аниридия), хипоплазия на ириса (3-месечно дете с ирисова и хориоидална колобома) [19].

Заклучение

Основното предимство на НН-ОСТ системата е, че обхваща възрастовата група от 0 до 4 – 5 години. Възможностите за ранно диагностициране на редица очни заболявания и последващото им лечение е със съществено значение, защото може да се предотврати инвалидизирането на децата за цял живот. Освен това тази система се доказва и като добра изобразяваща техника на преден и заден очен сегмент. Интерес биха представлявали възможностите на системата за количествена оценка на параметри като дебелина на рRNFL, което ще даде изключително предимство в хода на диагностиката и проследяването на детската глаукома.

Литература:

- World Health Organization. Magnitude and causes of visual impairment. Geneva: WHO; 2004:282.
- Printing House for the Blind. Facts and Figures on Americans with Vision Loss. New York: American Foundation for the Blind; 2007.
- Foster A. Childhood blindness. *Eye*, 1988; 2:13-8.
- Lu Q, Zheng Y, Sun B. A population-based study of visual impairment among pre-school children in Beijing: the Beijing study of visual impairment in children. *Am J Ophthalmol*, 2009; 147:1075-81.
- Михайлова Б, Димитрова Г, Тошев А, Костова С. Изследване на перипапиларния ретинен неврофибрилерен слой при здрави деца с оптична кохерентна томография. *Глаукоми*, 2016; 5(1):12-18.
- Leung M, Huang R, Lam A, et al. Retinal nerve fiber layer thickness in normal Hong Kong Chinese children measured with optical coherence tomography. *J Glaucoma*, 2010; 19(2):95-9.
- Михайлова Б, Димитрова Г, Попова А. Хипоплазия на фовеята и роля на оптичната кохерентна томография в нейната диагностика. *Български офталмологичен преглед*, 2018; 1:13-9.
- Lee H, Purohit R, Patel A, et al. In vivo foveal development using optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2015; 56:4537-45.
- Chong GT, Farsiu S, Freedman SF, et al. Abnormal foveal morphology in ocular albinism imaged with spectral-domain optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol*. 2009;127:37-44.
- Gerth C, Zawadzki RJ, Werner JS, et al. Retinal morphological changes of patients with X-linked retinoschisis evaluated by Fourier-domain optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol*, 2008; 126:807-11.
- Gerth C, Zawadzki RJ, Werner JS, et al. Retinal morphology in patients with BBS1 and BBS10 related Bardet-Biedl Syndrome evaluated by Fourier-domain optical coherence tomography. *Vision Res*, 2008; 48:392-9.
- Mano N, Mitsutsuji T, Yoshikawa Y, et al. Optical coherence tomography in an infant with Walker-Warburg syndrome. *Case Rep Ophthalmol*, 2015; 6:210-5.
- Lee H, Proudlock FA, Gottlob I. Pediatric optical coherence tomography in clinical practice-recent progress. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2016; 57: OCT69-OCT79.
- Lee H, Sheth V, Bibi M, et al. Potential of handheld optical coherence tomography to determine cause of infantile nystagmus in children by using foveal morphology. *Ophthalmol*, 2013; 120:2714-24.
- Muni RH, Kohly RP, Sohn EH, et al. Hand-held spectral domain optical coherence tomography finding in shakenbaby syndrome. *Retina*, 2010; 30:S45-S50.
- Lee AC, Maldonado RS, Sarin N, et al. Macular features from spectral-domain optical coherence tomography as an adjunct to indirect ophthalmoscopy in retinopathy of prematurity. *Retina*, 2011; 31:1470-82.
- Joshi MM, Trese MT, Capone A Jr. Optical coherence tomography findings in stage 4A retinopathy of prematurity: a theory for visual variability. *Ophthalmol*, 2006; 113:657-60.
- Muni RH, Kohly RP, Charonis AC, et al. Retinoschisis detected with handheld spectral-domain optical coherence tomography in neonates with advanced retinopathy of prematurity. *Arch Ophthalmol*, 2010; 128:57-62.
- Pilat A, Sheth V, Purohit R, et al. Hand-held optical coherence tomography imaging in children with anterior segment dysgenesis.

Достижения на HH-OCT системата за количествена оценка на ретинни параметри в ранна детска възраст

Б. Михайлова

Независим изследовател

Achievements of HH-OCT system in quantitative analysis of retinal parameters in early childhood

B. Mihaylova

Independent Researcher



Резюме

Целта на настоящата работа е да се представят достиженията на преносимата спектрална оптична кохерентна томография (HH-SD OCT или HH-OCT) – Envisu C2300 система, чрез разглеждане на достъпни в литературата публикации за количествен и качествен анализ, които са пряко или непряко асоциирани с възможности за диагностика и проследяване на глаукома в ранна детска възраст.

OCT в своя първоначален замисъл е проектирана и създадена за изследване на възрастни пациенти. Затова приложението на стационарните OCT апарати сред детската популация се ограничава до определена възраст, в която децата са способни да съдействат при провеждане на изследването. Появата на HH-OCT дава голямо предимство за приложение в ранна детска възраст. Публикациите, свързани с приложението на тази технология, не са много, но са доказали добрите изобразяващи качества на структури в предния и заден очен сегмент. Още по-малко са тези, свързани с количествен анализ на ретинни параметри, какъвто е перипапиларният ретинен неврофibriлерен слой (pRNFL).

Заклучение. Обзорът на литературата показва, че HH-OCT системата се доказва и като добър метод за оценка на количествени параметри и има потенциал за оценка на глаукомните изменения в ранна детска възраст.

Ключови думи: HH-OCT, деца, RNFL, количествена оценка.

Abstract

Aim of this current work is to present the achievements of handheld optical coherence tomography (HH-OCT) – Envisu C2300 system through reviewing the literature for publications concerning in direct or indirect way diagnostic process and follow-up of glaucoma in early childhood.

OCT in its original conception was designed to investigate adults. Therefore the conventional table-mounted OCT devices could be applied in children population, but predominantly in the range age, in which children are capable to cooperate during examination. The appearance of portable HH-OCT gives a big advantage in the early childhood application. The publications concerning HH-OCT application are not many, but they prove the possibilities of the system as good imaging technique for the anterior and posterior eye structures. Even less are those publications which concern quantitative analysis of retinal parameters as it is peripapillary retinal nerve fiber layer (pRNFL).

Conclusion. The review of related literature shows that HH-OCT system have been proved as a good quantitative method and possesses potential to valuate glaucoma changes in early childhood.

Key words: HH-OCT, children, RNFL, quantitative analysis.

Въведение

Както е при много друга медицинска апаратура, така и оптичната кохерентна томография (ОСТ) е технология, която е първоначално проектирана и разработена за изследване на възрастни пациенти с често срещана офталмологична патология каквато е глаукомата [1]. Приложението на ОСТ сред детската популация се ограничаваше до способността на детето да съдейства при изследването. За да подобри качеството на образите и възпроизводимостта при възрастни и деца, технология като Spectralis (Heidelberg Engineering GmbH, Heidelberg, Germany) въвежда „eye tracking” [2, 3, 4]. Тази тракинг технология използва два светлинни снопа – единият „проследява” фундуса и с това се постига неподвижност и стабилност на образа, а другият сноп светлина подравнява ОСТ скана към този проследен и стабилизирани участък на очното дъно. Това е съществено допълнение, когато се изследват деца, пациенти с нистагъм [5, 6] и такива с когнитивни увреждания, защото системата прави пауза, веднъж открила разминавания. За малки деца, които не могат да съдействат при изследване с традиционната, стационарна ОСТ технология, преносимата ОСТ (НН-ОСТ, Biortigen Inc.) система може да постигне висока резолюция на образите в будно състояние на новородени или седирани деца в ранна възраст [7, 8].

Цел

Целта на настоящата работа е да се представят достиженията на НН-ОСТ системата чрез разглеждане на достъпни в литературата публикации за количествен и качествен анализ, които са пряко или непряко асоциирани с възможности за диагностика и проследяване на глаукома в ранна детска възраст.

Проучвания, провеждани със стационарни ОСТ апарати при по-големи деца, способни да заемат седнало положение с необходимата при изследване позиция на главата (подпряно чело и брадичка) и да задържат

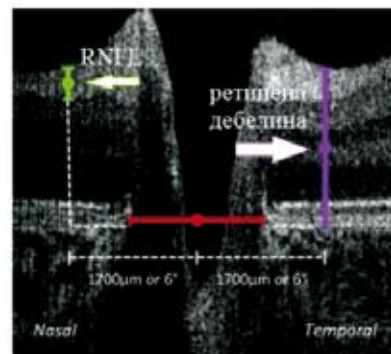
фиксация върху фиксационен обект, осигуряват важна информация за параметрите на диска на зрителния нерв (ДЗН) в детска възраст [9]. Изследвани са и средните стойности на перипапиларния ретинен неврофибрилерен слой (pRNFL) в много проучвания с time-domain ОСТ (TD-ОСТ) и spectral-domain ОСТ (SD-ОСТ) при деца между ~ 4- и 18-годишна възраст, които варират в отделните проучвания от ~ 97 μm до ~ 113 μm с малка степен на вариация в този период [10–25]. При всички по-горе изброени публикации, обаче, не се обхващат децата до 4–5 години. В миналото тази възраст е била обект на изследване при трупни и хистологични проучвания, които заключават, че основно място през този период има структурното съзряване на тъканите [26, 27]. Появата на НН-ОСТ системата притежава потенциала да подобри нашите разбирания за съзряването на окото и подобряване на грижите за детската популация, точно както стационарните ОСТ апарати постигнаха това за по-големите деца и възрастни пациенти. Проучвания, обхващащи недоносени бебета и доносени новородени, съобщават за увеличен диаметър на C/D Area Ratio, асоцииран с недоносените, както и за изтъняване на pRNFL с увеличаване на кръговата дистанция от центъра на ДЗН, затвърждавайки по-ранно провеждани проучвания, използващи фундусова фотография [28, 29].

Състоянието на ДЗН е индикатор за патологични особености както на очни заболявания, така и за такива на централната нервна тъкан. Въпреки че в ранните години от живота ДЗН притежава известна пластичност, увредата му може да е следствие от състояния като глаукома, една от водещите причини за слепота в детска възраст в световен мащаб [30, 31]. Други патологични състояния, като тумори на централната нервна система, краниофациални синдроми, невропатии и конгенитални аномалии също могат да засегнат зрителните пътища, включително зрителния нерв, и да засегнат зрението [32–34]. Клинична оценка на състоянието на ДЗН се пра-

ви след комбинация от функционален тест (например изследване на зрителните полета, цветното зрение) и анатомично изследване (например директна визуализация, запис на изображението). При малките деца много от тези тестове се прилагат трудно или безуспешно поради недостатъчно съдействие, ограничена комуникация или фиксация. Рутинното изследване на ДЗН често се ограничава до фундоскопия, чрез която се прави бърза, неинвазивна и субективна оценка на състоянието на зрителния нерв. Доскоро фотографията на очното дъно бе единственият метод за обективна, количествена оценка на ДЗН при деца.

През 2016 г. Patel и съавт. изследват 249 деца от 0- до 13-годишна възраст (средна възраст от 3 г. 6 мес.), родени доносно (след 37 г.с.) и без предшестващи неврологични и офталмологични диагнози [9]. Целта на проучването е да се анализират морфологичните характеристики на ДЗН *in vivo* при деца с НН-ОСТ Envisu C class 2300. Изследват се също и перипапиларните параметри – pRNFL, на 6° от центъра на ДЗН в назална и темпорална посока, което се равнява на ретинна дистанция от ~ 1.26 mm при раждането и ~ 1.74 mm при възрастни (Фиг. 1).

Възраст	Назален Ретинен Неврофибрилерен Слой (µm)	Темпорален Ретинен Неврофибрилерен Слой (µm)
<1 седм.	50 (22.8, 77.2)	70.5 (51.4, 89.6)
>1 мес. - 2.9 мес.	50.2 (23-77.4)	57 (38.2-75.8)
3-5.9 мес.	50.3 (23.2-77.5)	49.3 (30.5-68.1)
6-8.9 мес.	50.5 (23.4-77.7)	46.8 (28-65.6)
9-11.9 мес.	50.7 (23.6-77.9)	45.6 (26.8-64.5)
12-17.9 мес.	50.9 (23.8-78.1)	45.5 (26.7-64.3)
18-23.9 мес.	51.4 (24.2-78.5)	46.3 (27.5-65)
2-2.4 г.	51.7 (24.6-78.8)	47.1 (28.4-65.9)
2.5-2.9 г.	51.9 (24.8-79)	47.9 (29.1-66.6)
3-3.9 г.	52.4 (25.3-79.5)	49 (30.2-67.7)
4-4.9 г.	53.2 (26.1-80.3)	50.8 (32.1-69.6)
5-6.9 г.	54.3 (27.1-81.4)	52.5 (33.7-71.3)
7-13 г.	57.2 (29.7-84.7)	55.5 (36.6-74.4)



Фигура 1. Стойности на pRNFL и начин на измерването му [9]

За разлика от темпоралния невротинален пръстен, темпоралният pRNFL показва подчертано първично изтъняване с ~ 33% от раждането до 18-месечна възраст (средно от 70 µm до 46 µm) (Фиг. 1 табл.). След това до 13-годишна възраст при измерване на RNFL на фиксирана дистанция от 1.7 mm се наблюдава слабо нарастване на дебелината на с ~ 22% (до 55 µm). Измерването, обаче, на темпоралния RNFL при фиксиран зрителен ъгъл от 6° от центъра на ДЗН след първоначалното изтъняване остава постоянен от ~ 55 µm. Назалният RNFL не се променя сигнификантно при измерване от фиксирана дистанция или ъгъл. Всички измервания са извършени при извънболнични условия и без седация на

участниците, за да се отрази клиничното приложение на OCT системата. Въпреки движенията на децата по време на изследването, наклонът на скановите и различните оператори, средният успех е изчислен на 66% за децата от 0 до 5 години.

Според Patel и съавт. наблюдаваните промени в дебелината на RNFL в ранна детска възраст трябва да се интерпретират в контекста и на другите възрастови изменения, които настъпват в параметрите на ДЗН. Освен това, изследователите мерят RNFL при фиксирана дистанция от 1.7 mm независимо от възрастта на децата и промяната в площта на ДЗН. Според авторите нарастването на диаметъра на ДЗН с възрастта

изглежда предизвиква латерално преместване площта на НРП, но също и центрифугално изместване на RNFL в съседство на ДЗН. При приближаването на RNFL към ДЗН се наблюдава силна редукция в дебелината, поради това, че еднакъв брой нервни влакна изпълват по-малък обем. А центрифугалното изместване на RNFL спрямо границите на ДЗН може да създаде впечатление за увеличаване на дебелината му. Заедно с промените в ДЗН, C/D Area Ratio също се разширява и когато RNFL се изследва при фиксиран зрителен ъгъл, промените с възрастта следват различна динамика – само темпоралният RNFL показва сигнификантно изтъняване в ранна детска възраст, а назалният RNFL остава почти без промяна [9].

През 2012 г. Tsai и съавт. докладват в свое проучване, че 7-годишни деца имат по-дебел RNFL във всички квадранти, с изключение на темпоралния, в сравнение с деца на 12-годишна възраст [35]. През 2015 г. Lee и съавт. описват различни корелационни модели на темпоралния RNFL с възрастта в сравнение с глобалния и другите квадрантни RNFL параметри за по-широк възрастов обхват (4 – 18 години) [36]. Чрез тези проучвания се предполага, че темпоралният RNFL следва различна траектория на развитие в сравнение с другите региони. Една от причините за очевидно ранното темпорално изтъняване на RNFL би могла да е бързата експанзия на склералната мида през този период, което предизвиква разпределение на нервните влакна върху по-голямата повърхност. Тази особеност, обаче, не се наблюдава при назалния pRNFL, който остава постоянен. Едно възможно обяснение за това е, че променящият се ъгъл на инсерция на зрителния нерв към склералната мида по време на растежа на орбитата спомага за асиметричните промени в темпоралния и назален pRNFL. Деформации на ДЗН и pRNFL с коса инсерция на зрителния нерв се причиняват от миопични

„tilted” дискове, описани преди няколко десетилетия [37].

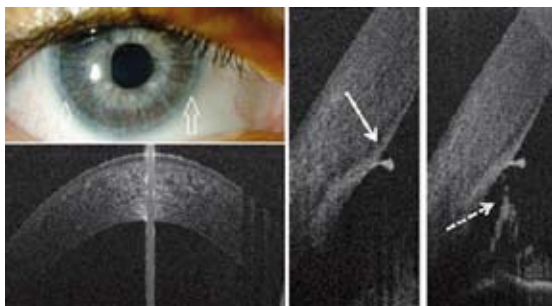
През 2014 г. Avery и съавт. изследват дебелината на pRNFL с НН-SD OCT при седирани деца, диагностицирани с глиом на зрителния нерв, като целта е да се установи дали той може да бъде сурогатен на зрителната острота маркер за разграничаване на децата със и без загуба на зрението [38]. Получените OCT данни се експортират и анализират чрез персонално изработен софтуер, предназначен за измерване дебелината на pRNFL, като авторите прилагат алгоритъм за сегментация, подобен на този от Ishikawa et al. през 2005 г. [39]. Границите на ДЗН се определят автоматично или по изключение ръчно. В-скан с диаметър 3.45 mm, състоящ се от 1024 А-скана, се проектира около ДЗН в зависимост от геометричния му център. Всичките 1024-те А-скана са разделени по равно в 4 квадранта (по 256 във всеки квадрант). Включени са само деца, които са кооперативни при определяне на зрителната острота. В проучването участват 33 деца (64 очи) на средна възраст 4.8 години (от 1.8 до 12.6 г.) с нормална и намалена зрителна острота. Контролната група наброява 20 деца (31 очи) на средна възраст 8.7 години (от 1.7 до 16.7 г.), 7 от 20 (35%) деца са от женски пол. Липсва статистически значима разлика в дебелината на pRNFL между контролите (average RNFL 128.1 μm , Sup 153.2 μm , Nas 103.3 μm , Inf 150.8 μm , Temp 105.5 μm) и децата с глиом на зрителните пътища, но с нормална зрителна острота (average RNFL 125.1 μm) ($p > 0.05$ за всички сравнения). Наблюдава се значима разлика при всички сравнения между контролната група и децата с глиом, но със засягане на зрителните функции ($p < 0.01$ за всички сравнения). Авторите установяват, че измерването pRNFL с НН-ОСТ в състояние на седация може да разграничи деца със и без зрителна загуба, диагностицирани с глиом на зрителните пътища. За децата,

които не са кооперативни в изследването на зрителната острота, НН-ОСТ измерванията на рRNFL могат да бъдат сурогатен маркер за зрението. Според авторите са необходими по-нататъшни проучвания, които да очертаят тази връзка във времето между изтъняването на RNFL и зрителната загуба. Преди ерата на НН-ОСТ заболяването е поставяло тези деца в по-голям риск да претърпят сигнификантно и постоянно засягане на зрението преди начало на лечението. За по-добро провеждане на терапията е необходим надежден количествен биомаркер на зрението, който не зависи от съдействието на пациента.

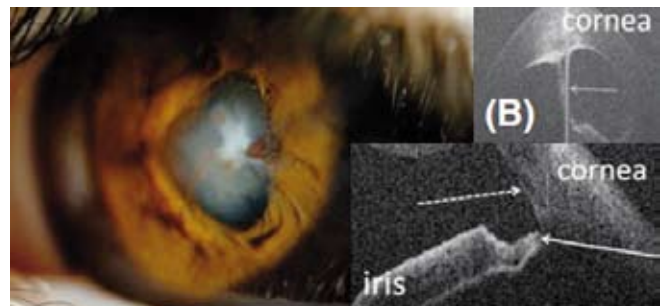
През 2017 г. Pilat et al. от Университета в Лестър, Великобритания, изследват потенциала за диагностика на НН-ОСТ системата при заболявания, засягащи предния очен сегмент [40]. При всички докладвани от тях случаи (деца на възраст от 5 дни до 6 години) е извършена НН-ОСТ без анестезия или седация. Три от тях в пряк и непряк смисъл са асоциирани с глаукома. Първият случай касае момиче на 5-годишна възраст, което преглеждат по повод конюнктивит. При биомикроскопия се вижда неправилна, циркулярна, белезникава структура периферно в областта на лимба (Фиг. 2). След приложение на НН-ОСТ установяват, че е локализирана под ендотела пред лимба. Непрекъснатата бяла стрелка на фигурата показва проминентната, пред-

ноизместена линия на Швалбе, докато прекъснатата показва зона на иридокорнеална адхезия (няколко малки зони с размери < 1 mm) с произход от периферната част на ириса и фиксиране върху задната част на линията на Швалбе в двете очи. Структурно роговицата не показва отклонения. Измерено е вътреочно налягане (ВОН) в границите на нормата – 13 mmHg в дясно око и 14 mmHg в ляво око. Поставена е диагноза аномалия на Axenfeld.

Вторият случай касае момче на 2 месеца с мътнина в роговицата на ляво око. EUA (examination under anesthesia) показва налични иридокорнеална и корнеолентикуларна адхезии, асоциирани с помътняване на роговицата и лещата. ОСТ на 6-годишна възраст показва неправилна роговична структура с парацентрално задебеляване върху засегнатата страна (Фиг. 3). Иридокорнеалната адхезия започва от задебелената част на роговичния ендотел и завършва върху ириса в близост до зеничния ръб. Липсват типичните контрактилни гънки на ириса. Преднокамерният ъгъл на засегнатото дясно око е отворен, но коренът на ириса е по-тънък, а бялата прекъсната стрелка показва склералната шпора. Поради непрозрачност на лещата, ОСТ на заден сегмент не е направен. Детето е с монолатерален ляв страбизъм, VOD = 0.4 (LogMar), VOS = PLC, измереното ВОН е в границите на нормата – 12 mmHg в дясно око и 13 mmHg в ляво око. Поставена е диагноза аномалия на Peters.

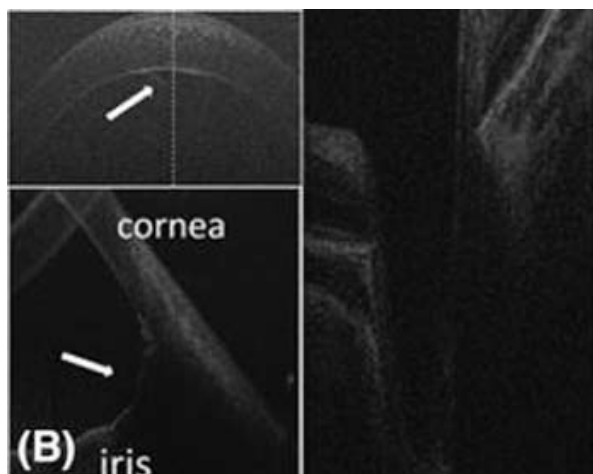


Фигура 2. Аномалия на Axenfeld с НН-ОСТ [40]



Фигура 3. Аномалия на Peters с НН-ОСТ [40]

Третият случай касае момче на 4 месеца. Прегледът на детето е по повод по-голямо дясно око. При EUA се измерват асиметрични хоризонтални роговични диаметри, установяват дясна роговична мътнина и стрии на Нааб. Гониоскопията показва абнормна ирисова инсерция – коренът на ириса е разположен пред трабекуларния апарат. C/D R на дясно око е 0.6. Поставената диагноза е първична конгенитална глаукома. На 4-годишна възраст се прилага НН-ОСТ изследване (Фиг. 4), с което се установява наличие на допълнителна



Фигура 4. Първична конгенитална глаукома с НН-ОСТ [40].

тъкан върху ендотела в центъра на дясната роговица, която не се установява клинично, потвърждава се абнормната ирисова инсерция. C/D R и нейната дълбочина са по-големи в глаукомното око. Дебелината на pRNFL е с приблизително 15 μm по-малка в окото с глаукома. Към момента това е единственият авторски колектив, който описва структурите на преднокамерния ъгъл (ПКЪ) с НН-ОСТ

при конгенитална глаукома. Добрата визуализация на абнормната ирисова инсерция пред трабекуларния апарат в случая говори, че предносегментната НН-ОСТ може да е от полза при избора на най-добрата хирургична техника – гониотомия, трабекулотомия, ако структурите на ПКЪ са запазени, и дренажна хирургия в случай на тежка дисгенеза на ПКЪ.

Заклучение

От разгледаните до момента публикации и свързаните с тях проучвания, освен като добра изобразяваща техника с възможност за диагностика и проследяване на редица заболявания на преден и заден очен сегмент, НН-ОСТ системата се доказва и като добър метод за оценка на количествени параметри като pRNFL. Недостатък на системата към момента е индивидуалната разработка и липсата на комерсиална система за сегментация на ретинните слоеве, което е причина не всички преносими апарати да притежават програми за количествена оценка, а оттам и ограничения брой публикации по темата, още повече че в областта на детската глаукома такива изобщо липсват. Независимо от този факт, разгледаните проучвания ни показват, че в границите на възможното и осъществимото, освен при здрави деца и такива с глиом на зрителните пътища, тази система да се приложи и за клинична оценка и научни проучвания, свързани с RNFL в ранна детска възраст.

Литература:

- Schuman J, Hee M, Puliafito C, et al. Quantification of nerve fiber layer thickness in normal and glaucomatous eyes using optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol*, 1995; 113(5):586-96.
- Altemir I, Pueyo V, Elna N, et al. Reproducibility of optical coherence tomography measurements in children. *Am J Ophthalmol*, 2013; 155(1):171-6.
- Langenegger S, Funk J, Tütteberg-Harms M. Reproducibility of retinal nerve fiber layer thickness measurements using the eye tracker and the retest function of Spectralis SD-OCT in glaucomatous and healthy control eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011; 52(6):3338-44.
- Serbecic N, Beutelspacher S, Aboul-Enein F, et al. Reproducibility of high-resolution optical coherence tomography measurements of the nerve fibre layer with the new Heidelberg Spectralis optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol*, 2011; 95(6):804-10.
- Lee H, Sheth V, Bibi M, et al. Potential of handheld optical coherence tomography to determine cause of infantile nystagmus in children by using foveal morphology. *Ophthalmol*, 2013; 120(12):2714-24.
- Lee H, Proudlock F, Gottlob I. Is handheld optical coherence tomography reliable in infants and young children with and without nystagmus? *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2013; 54(13):8152-9.
- Avery RA, Cnaan A, Schuman JS, et al. Reproducibility of circumpapillary retinal nerve fiber layer measurements using handheld optical coherence tomography in sedated children. *Am J Ophthalmol*, 2014; 158(4):780-7.
- Avery RA, Cnaan A, Schuman JS, et al. Intra- and inter-visit reproducibility of ganglion cell-inner plexiform layer measurements using handheld

- optical coherence tomography in children with optic pathway gliomas. *Am J Ophthalmol*, 2014; 158(5):916-23.
9. Patel A, Purohit R, Lee H, et al. Optic nerve head development in healthy infants and children using handheld spectral-domain optical coherence tomography. *Ophthalmol*, 2016; 123:2147-57.
 10. Ahn HC, Son HW, Kim JS, et al. Quantitative analysis of retinal nerve fiber layer thickness of normal children and adolescents. *Kor J Ophthalmol*, 2005; 19(3):195-200.
 11. Salchow DJ, Oleynikov YS, Chiang MF, et al. Retinal nerve fiber layer thickness in normal children measured with optical coherence tomography. *Ophthalmol*, 2006; 113(5):786-91.
 12. Huynh SC, Wang XY, Rochtchina E. Peripapillary retinal nerve fiber layer thickness in a population of 6-year-old children: findings by optical coherence tomography. *Ophthalmol*, 2006; 113(9):1583-92.
 13. Huynh SC, Wang XY, Burlutsky G, et al. Retinal and optic disc findings in adolescence: a population-based OCT study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008; 49(10):4328-35.
 14. El-Dairi MA, Asrani SG, Enyedi LB, et al. Optical coherence tomography in the eyes of normal children. *Arch Ophthalmol*, 2009; 127(1):50-8.
 15. Leung M, Huang R, Lam A, et al. Retinal nerve fiber layer thickness in normal Hong Kong Chinese children measured with optical coherence tomography. *J Glaucoma*, 2010; 19(2):95-9.
 16. Gire J, Cornand E, Fogliarini C, et al. Retinal nerve fiber layer in OCT 3: prospective study of 53 normal children. *Journal Francais D'ophtalmologie* 2010; 33(7):444-9.
 17. Qian J, Wang W, Zhang X, et al. Optical coherence tomography measurements of retinal nerve fiber layer thickness in Chinese children and teenagers. *J Glaucoma*, 2011; 20(8):509-13.
 18. Larsson E, Eriksson U, Alm A. Retinal nerve fiber layer thickness in full-term children assessed with Heidelberg retinal tomography and optical coherence tomography: normal values and interocular asymmetry. *Acta Ophthalmol*, 2011; 89:151-8.
 19. Turk A, Ceylan OM, Arici C, et al. Evaluation of the nerve fiber layer and macula in the eyes of healthy children using spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol*, 2012; 153(3):552-9.
 20. Elha N, Pueyo V, Altemir I, et al. Normal reference ranges of optical coherence tomography parameters in childhood. *Br J Ophthalmol*, 2012; 96:665-70.
 21. Tariq YM, Burlutsky G, Mitchell P. Retinal nerve fiber layer and optic disc measurements by spectral domain OCT: normative values and associations in young adults. *Eye*, 2012; 26(12):1563-70.
 22. Yanni S, Wang J, Cheng Ch, et al. Normative reference ranges for the retinal nerve fiber layer, macula, and retinal layer thickness in children. *Am J Ophthalmol*, 2013; 155(2):354-60.
 23. Barrio-Barrio J, Noval S, Galdos M, et al. Multicenter Spanish study of spectral-domain optical coherence tomography in normal children. *Acta Ophthalmol*, 2013; 91:56-63.
 24. Pawar N, Maheshwari D, Ravindran M, et al. Retinal nerve fiber layer thickness in normal Indian pediatric population measured with optical coherence tomography. *Indian J Ophthalmol*, 2014; 62(4):412-8.
 25. Михайлова Б, Димитрова Г, Тошев А, Костова Ст. Изследване на перипапиларния ретинен неврофибрилерен слой при здрави деца с оптична кохерентна томография. *Глаукоми*, 2016; 5(1):12-8.
 26. Provis JM, van Driel D, Billson FA, et al. Human fetal optic nerve: overproduction and elimination of retinal axons during development. *J Comp Neurol*, 1985; 238:92-100.
 27. Rimmer S, Keating C, Chou T, et al. Growth of the human optic disk and nerve during gestation, childhood, and early adulthood. *Am J Ophthalmol*, 1993; 116:748-53.
 28. Tong AY, El-Dairi M, Maldonado RS, et al. Evaluation of optic nerve development in preterm and term infants using handheld spectral-domain optical coherence tomography. *Ophthalmol*, 2014; 121:1818-26.
 29. Rothman AL, Sevilla MB, Freedman SF, et al. Assessment of retinal nerve fiber layer thickness in healthy, full-term neonates. *Am J Ophthalmol*, 2015; 159:803-11.e2.
 30. Courtright P, Hutchinson AK, Lewallen S. Visual impairment in children in middle- and lower-income countries. *Arch Dis Child*, 2011; 96:1129-34.
 31. Solebo AL, Rahi J. Epidemiology, aetiology and management of visual impairment in children. *Arch Dis Child*, 2014; 99:375-9.
 32. Balcer LJ, Liu GT, Heller G, et al. Visual loss in children with neurofibromatosis type 1 and optic pathway gliomas: relation to tumor location by magnetic resonance imaging. *Am J Ophthalmol*, 2001; 131:442-5.
 33. Dutton GN. Congenital disorders of the optic nerve: excavations and hypoplasia. *Eye (Lond)*, 2004; 18:1038-48.
 34. Pírez-Cambrodín RJ, Cubillana AGH, Merino-Suárez ML, et al. Optic neuritis in pediatric population: a review in current tendencies of diagnosis and management. *J Optom*, 2014; 7:125-30.
 35. Tsai D, Huang N, Hwu J, et al. Estimating retinal nerve fiber layer thickness in normal schoolchildren with spectral-domain optical coherence tomography. *Jpn J Ophthalmol*, 2012; 56:362-70.
 36. Lee J, Yau G, Woo T, et al. Retinal nerve fiber layer thickness in myopic, emmetropic, and hyperopic children. *Medicine (Baltimore)*, 2015; 94:1-5.
 37. Apple D, Rabb M, Walsh P. Congenital anomalies of the optic disc. *Surv Ophthalmol*, 1982; 27:3-41.
 38. Avery R, Hwang E, Ishikawa H, et al. Handheld optical coherence tomography during sedation in young children with optic pathway gliomas. *JAMA Ophthalmology* 2014; 132(3):265-271.
 39. Ishikawa H, Stein DM, Wollstein G, et al. Macular segmentation with optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2005; 46(6):2012-7.
 40. Pilat A, Sheth V, Purohit R, et al. Hand-held optical coherence tomography imaging in children with anterior segment dysgenesis. *Acta Ophthalmol*, 2017; 95:537-41.

Високочестотна дълбока склеротомия (high frequency deep sclerotomy-HFDS) – нова минимално инвазивна хирургична процедура ab interno в глаукомната хирургия

И. Танев

Медицински факултет, Медицински университет – София
Очна клиника „Зрение“, екип на проф. Танев

High frequency deep sclerotomy-HFDS New minimally invasive procedure ab interno in glaucoma surgery

I. Tanev

Medical faculty, Medical University of Sofia
Eye Clinic „Zrenie“, Professor Tanev's team



Резюме

Цел: Целта на проучването е да се демонстрира ефективността и сигурността на новата минимално инвазивна процедура ab interno-HFDS в лечението на първична откритоъгълна глаукома (ПОЪГ).

Методи: Основен критерий за включване е недостатъчен отговор за намаляване на вътреочното налягане (ВОН) при пациенти с ПОЪГ след катарактна хирургия. Проследени са 11 HFDS „ab interno“ процедури при 11 пациенти с ПОЪГ. Позицията на интрасклералните джобове се контролира с микроендоскоп. Извършени са 6 интрасклерални джоба в назален квадрант.

Резултати: Представят се получените статистически анализирани резултати за наблюдавания период. Групата се състои от 6 жени и 5 мъже на възраст $72,3 \pm 8,3$, преоперативното ВОН е $25,6 \pm 2,3$ mmHg (23 – 38mmHg). Проследени са зрителната острота, динамиката в зрителното поле, динамиката на ВОН, необходимост от капкова терапия и нежелани странични ефекти за период от 14 месеца.

Заключение: Проучването показва висока и продължителна ефективност на процедурата със сравнително безопасен профил. HFDS демонстрира слаба необходимост от допълнителна капкова терапия. HFDS представлява още една атрактивна процедура в групата на MIGS. Необходими са по-широки проучвания върху процедурата.

Ключови думи: Високочестотна дълбока склеротомия (HFDS), глаукомна хирургия ab int.

Abstract

Purpose: The goal of the study is to evaluate the effectiveness and stability of the new minimally invasive procedure ab interno-HFDS in terms of the surgical treatment of the open angle glaucoma.

Methodes: The main inclusion criterion is insufficient response to reduction of the intraocular pressure in the open angle glaucoma patients after uncomplicated cataract surgery. 11 patients received the 11 HFDS „ab interno“ procedures. The microendoscope has been used for the precise placement of the pockets. Six pockets were made in the nasal quadrant.

Results: We present the analyzed results for the monitored period. The formed group content 6 females and 5 males, age $72,3 \pm 8,3$ years, preoperative IOP was $25,6 \pm 2,3$ mmHg (23-38mmHg). The visual acuity, perimetry, IOP fluctuation, drop therapy dependencies and side effects were followed in terms of 14 months.

Concutions: The study shows high level of long-term effectiveness with safety profile. HFDS demonstrates week needs of adjuvant therapy. HFDS is one more attractive procedure in line of MIGS. More rigorous studies with longer follow-up will increase our understanding of the full efficacy and safety of MIGS procedures.

Key words: High Frequency Deep Sclerotomy (HFDS), Glaucoma surgery ab int.

Въведение

Представена през 60-те години, трабекулектомията се наложи като метод на избор в хирургичната практика при глаукома^{a,b}. Оригиналната идея е била да се постигне „заобикаляне“ на трабекуларния апарат, като вътреочната течност да премине директно в Шлемовия канал. Впоследствие тази хирургия се развива, филтрация на вътреочна течност от предна камера към формиране на филтрационна възглавичка под конюнктивата^{c,d}. Реакцията на конюнктивна фиброза е причина да се прилагат различни антиметаболити за поддържане на филтрационната възглавница. Описани са многобройни компликации, асоциирани с антиметаболитните трабекулектомии, свързани с филтрационни възглавници^{e, f, g}. Такива са постоперативната хипотония, хеморагии, загуба на зрителна острота, възпаления на филтрационната възглавница, ендофталмити и др. За постигане на крайния резултат често са необходими интензивни грижи за оперираните пациенти, като освобождаване на конци, масажи, разкъсване на фиброзата с игла, допълнително инжектирани антифиброзни агенти, множество консултации. Независимо от внимателните грижи за поддържане на резултата, в дългосрочен план продължава да има висок процент на компрометиране на процедурата^{h,i}.

Тези аспекти предизвикват хирурзите към развитие на нови, физиологични процедури, намаляващи вътреочното налягане. В последните години процедурите с минимално инвазивен характер демонстрират огромно разнообразие^{j,k}. Могат да се разделят според зоната на действие и подход „ab externo“ или „ab interno“.

1. субконюнктивно пространство

– „ab externo“

- Трабекулектомия (модификации)
- Express (Alcon)
- Тръби (Molteno, Baerveldt, Ahmed, Aurolab, Eyewatch),
- InnFocus (Santen)

– „ab interno“

- Xen (Aqueusys, Allergan)
- гониопунктура при непенетрираща глаукомна хирургия

2. Пространство на трабекуларен апарат и Шлемов канал

– „ab externo“

- Каналопластика (Glacolight, iTrack)
- Вискоканаластомия
- Дълбока склеректомия (модификации)
- ESNOPER (AJL)

– „ab interno“

- Trabectome (Neomedix)
- ABic (Ellex)
- Visco 360 (Sight Science)
- GATT (Gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy)
- TRAB360 (Sight Sciences)
- **HFDS (Oertli)**
- Istent Glaukos (Първа генерация)
- Istent inject Glaukos (Втора генерация)
- ELT (Glautech AG)
- Hydrus Microstent (Ivantis)
- Kahook dual knife (New World Medical)

3. Супрахориоидно пространство

– „ab externo“

- ESNOPER Clip (AJL)
- Gold Micro Shunt (GMS, SOLX Corp)
- STARFlo (iStar Medical)
- Aquashunt (Opko Health)

– „ab interno“

- Cypass (Alcon)
- iStent Supra (Glaukos)

4. Цилиарно тяло

– „ab externo“

- Лазери (SLT, Micropulse laser, TSCP)

– „ab interno“

- ECP (Endooptiks, BVI)

Цел

Целта на проучването е да се демонстрира ефективността и сигурността на новата минимално инвазивна процедура „ab interno“ - HFDS (high frequency deep sclerotomy) в лечението на първична откритоъгълна глаукома (ПОЪГ).

Методи

Основен критерий за включване е недостатъчен отговор за намаляване на вътреочното налягане (ВОН) при пациенти с ПОЪГ след катарактна хирургия. Процедурата е извършена 3 м. след катарактната хирургия, за да се изключи влиянието на факохирургията върху намаляването на налягането. Проследени са 11 HFDS „ab interno“ процедури при 11 пациенти с ПОЪГ на локална терапия α -агонист, карбоанхидразен инхибитор и простагландин и вътреочно налягане повече от 23 mmHg.

Групата се състои от 6 жени и 5 мъже на възраст $72,3 \pm 8,3$, преоперативното ВОН е $25,6 \pm 2,3$ mmHg (23 – 28 mmHg). Основен доминантен показател в хирургията на глаукомата е понижение на вътреочното налягане. Представяме динамиката и поведението за период от 14 м. Статистическата обработка е извършена в условията на SPSS 10.0.

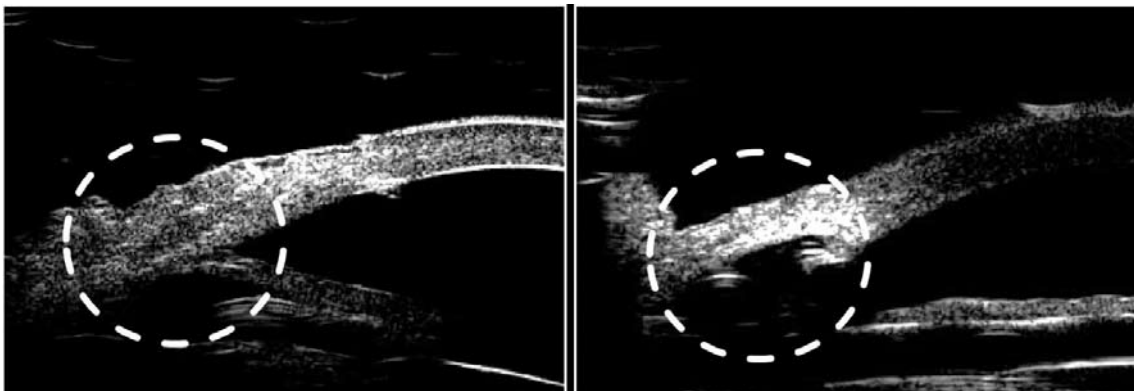
Хирургична техника

Използва се специално направен накрайник към комбинираната машина за факоемулсификация, витректомия и глаукома Faros (Oertli). Той представлява висококачествен диатермичен накрайник, който се състои от платинен електрод с външно стоманено покритие. Върхът му е с размери 1 mm дължина, 0.3 mm височина и 0.6 mm широчина, под ъгъл от 150° (Фиг. 1). Трептенето с честота от 500 kHz генерира висока температура от ок. 1300°C на върхчето на електрода. Тази конструкция осигурява силно ограничено разпространение около върхчето под форма на елипсоид.



Фиг. 1. Накрайник за HFDS

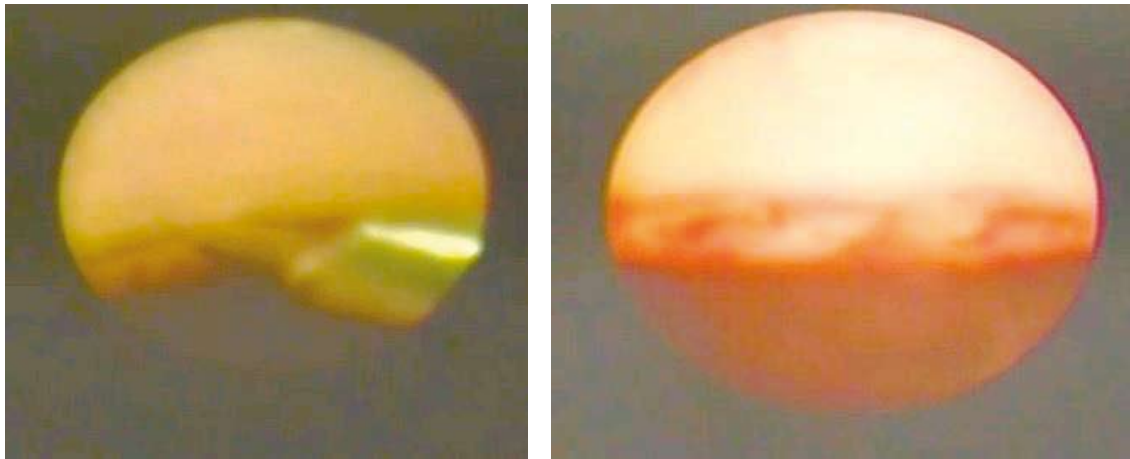
HFDS пенетрира до 1mm в склерата през трабекуларния апарат и Шлемовия канал, като формира „джоб“ с размери от 0,3 – 0,6 mm (фиг. 2).



Фиг. 2. UBM на преднокамерен ъгъл преди процедурата (вляво) и 1м след процедурата (вдясно)

Позицията и мястото на интрасклералните джобове се контролира с директно наблюдение на зоната посредством микроендоскоп 23G (Endooptiks, BVI). Извършени са 6 ин-

трасклерални джоба в назален квадрант (фиг. 3). Назалният квадрант се използва поради наличието на повече аквózни колектори в зоната.



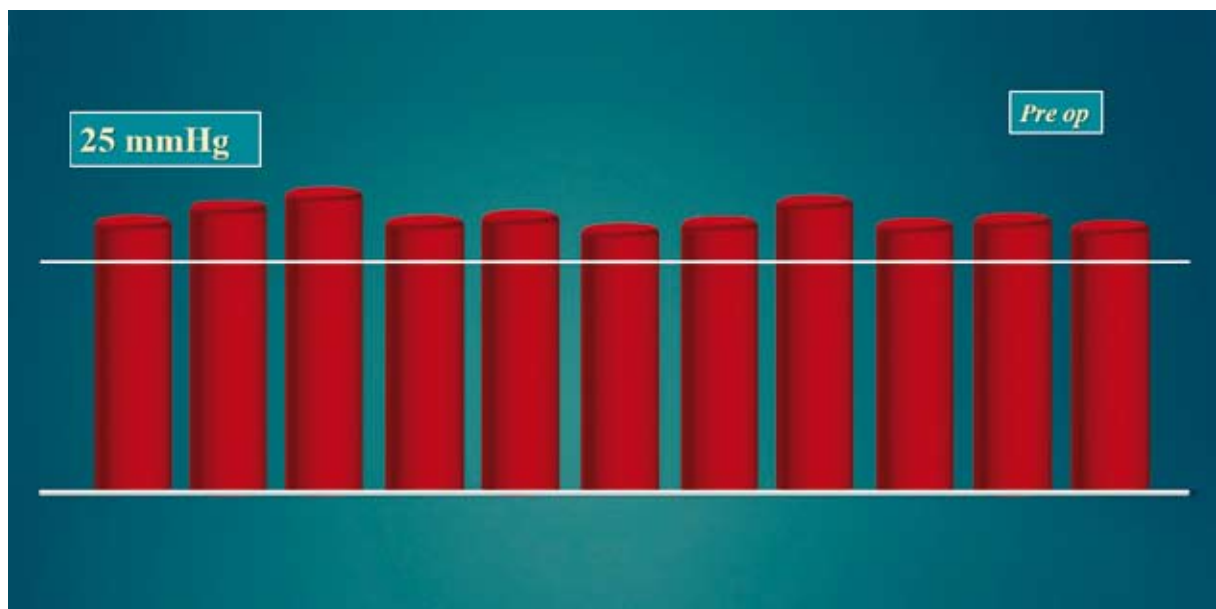
Фиг. 3. Ендоскопски изглед на зоната на HFDS (вляво) и веднага след извършване на „джобовете“ (вдясно)

Приложението на микроендоскоп и извършването на 6 квадрантни интрасклерални джоба е модификация на оригиналната методика!

Резултати и дискусия

Представят се получените резултати за наблюдавания период. Проследената зрителна острота и зрителното поле останаха непроменени за периода на наблюдение. Включените за наблюдение пациенти са под максимална

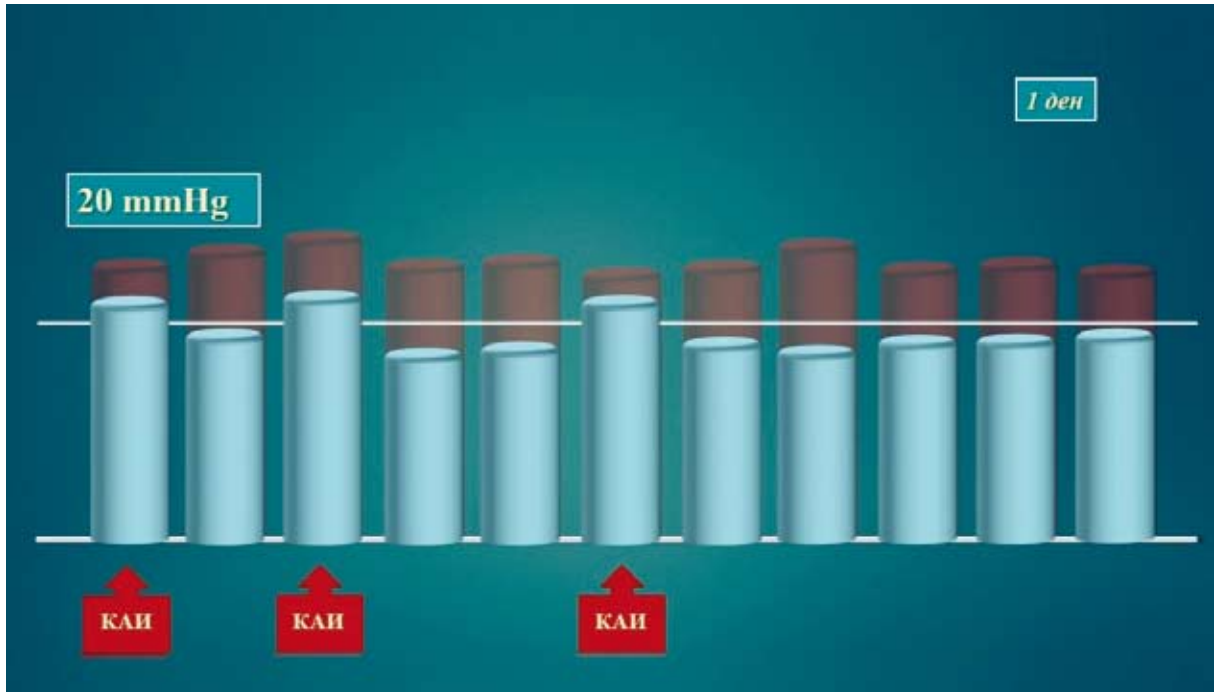
капкова терапия и повишено вътреочно налягане повече от 25 mmHg (фиг. 4). Постигнатото постоперативно вътреочно налягане след 14 месеца е 14,7 mmHg (10 – 21 mmHg). Намалването на налягането е статистически значимо ($p > 0,001$) при всички периоди на наблюдение. Наблюдението на тази редукция при стандартното проследяване е значимо спрямо предоперативните стойности при нива $\alpha < 0,023$ (Bonferroni корекция).



Фиг. 4. Началното вътреочно налягане при максимална локална капкова терапия

На първи постоперативен ден се установи леко повишено вътреочно налягане с лек увеит при трима пациенти (фиг. 5). Наблюдаваната реакция бе реактивност на предна камера в 2+ до 3+. Приложената противовъзпалителна терапия бе интензивна локална ка-

пкова терапия с дексаметазонов препарат за три дни. Тримата пациенти получиха карбоанхидразен инхибитор, като един пациент запази терапията през целия период на наблюдение (фиг. 6).



Фиг. 5. Вътреочно налягане 1 постоперативен ден.
Демонстрира се леко повишено вътреочно налягане при трима пациенти



Фиг. 6. Вътреочно налягане на 14 м.
Един пациент запази терапията през целия период на наблюдение

Временно увеличение на вътреочното налягане в ранния следоперативен период с лек увеит и без фибринова реакция се наблюдава при 27% (3 пациенти). След 14-месечен период на наблюдение близо 90% (10 пациенти) в групата демонстрират повече от 20% намаляване на налягането спрямо началните стойности.

Заклучение

Проучването показва висока и продължителна ефективност на процедурата със

сравнително безопасен профил. Динамиката на вътреочното налягане бе с добър профил. HFDS демонстрира слаба необходимост от допълнителна капкова терапия. HFDS представя още една атрактивна процедура в групата на MIGS.

Необходими са по-широки проучвания върху процедурата.

Литература:

- a Burian HM. A Case of Marfan's Syndrome with Bilateral Glaucoma: With Description of a new Type of Operation for Developmental Glaucoma (Trabeculotomy Ab Externo). *Am J Ophthalmol.* 1960 (50), 1187-1192.
- b Fronimopoulos J, Lambrou N, Pelekis N, Christakis C. Elliot's trepanation with scleral cover (procedure for protecting the fistula in Elliot's trepanation with a with a lamellar scleral cover). *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1970; 156: 1–8
- c Schwartz AL, Anderson DR. Trabecular surgery. *Arch Ophthalmol.* 1974 Aug; 92(2): 134-8.
- d Ridgway AE, Rubinstein K, Smith VH. Trabeculectomy. A study of 86 cases. *Br J Ophthalmol.* 1972 Jul; 56(7): 511-6.
- e Jones E1, Clarke J, Khaw PT. Recent advances in trabeculectomy technique. *Curr Opin Ophthalmol.* 2005 Apr; 16(2): 107-13.
- f Gedde SJ, Chen PP, Heuer DK, Singh K, Wright MM, Feuer WJ, Schiffman JC, Shi W; Primary Tube Versus Trabeculectomy Study Group. The Primary Tube Versus Trabeculectomy Study: Methodology of a Multicenter Randomized Clinical Trial Comparing Tube Shunt Surgery and Trabeculectomy with Mitomycin C. *Ophthalmology.* 2018 May; 125(5): 774-781.
- g Gedde SJ, Herndon LW, Brandt JD, Budenz DL, Feuer WJ, Schiffman JC. Surgical complications in the Tube Versus Trabeculectomy Study during the first year of follow-up. *Am J Ophthalmol.* 2007 Jan; 143(1): 23-31.
- h Lewis RA, von Wolff K, Tetz M, et al. Canaloplasty: three-year results of circumferential viscodilation and tensioning of Schlemm canal using a microcatheter to treat open-angle glaucoma. *J Cataract Refract Surg.* 2011; 37(4): 682-690.
- i Scharioth GB. Canaloplasty Re-establish the Natural Outflow in Patients with Chronic Open-Angle Glaucoma. 2010; 04 (02):97-102.
- j Saheb H, Ahmed II. Micro-invasive glaucoma surgery: current perspectives and future directions. *Curr Opin Ophthalmol.* 2012; 23(2): 96–104.
- k Francis BA, Singh K, Lin SC, et al. Novel glaucoma procedures: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology.* 2011; 118(7): 1466–1480.
- l Francis BA, Singh K, Lin SC, et al. Novel glaucoma procedures: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology.* 2011; 118(7): 1466–1480.
- m Pajic B, Pajic-Eggspuehler B, Haefliger I. New minimally invasive, deep sclerotomy ab interno surgical procedure for glaucoma, six years of follow-up. *J Glaucoma.* 2011 Feb; 20(2): 109-14.

Ирис плато и поведение при факични пациенти

И. Танев^{1,2}, Я. Здравков^{1,2}, Е. Янкова¹, Е. Тодорова¹, Ст. Костова^{1,2}

¹Очна клиника, УМБАЛ „Александровска”, гр. София, България

²МФ, МУ – София, гр. София, България

Plateau iris syndrome and treatment in phakic patients

I. Tanev^{1,2}, Y. Zdravkov^{1,2}, E. Yankova¹, E. Todorova¹, St. Kostova^{1,2}

¹Clinic of eye disease, University hospital Aleksandrovka

²Medical faculty, Medical University of Sofia, Sofia, Bulgaria



Резюме

Въведение: Синдромът на ирис плато притежава специфична конфигурация на иридо-корнейния ъгъл: наличие на по-предно разположение на цилиарните израстъци и високо захващане на ириса, както и задебеляване в периферията му, което води до формиране на иридо-трабекуларен контакт. Тази анатомична особеност води до нарушена хидродинамика на вътреочната течност и отключване на глаукомен процес.

Цел: Да представим възможност за терапевтично повлияване на пациенти с ирис плато във факични очи със запазена зрителна острота и повишено вътреочно налягане.

Материал и методи: Обект на настоящото проучване са 12 последователни пациенти с ирис плато във факични очи, повишено вътреочно налягане и запазена зрителна острота, терапевтично повлияни чрез прилагане на лазерна модифицирана периферна иридопластика и представяне на получения клиничен отговор.

Резултати: Очната хипертензия беше успешно повлияна при пациентите, които проследихме. Установихме устойчиво понижаване на ВОН с около 4,5 mmHg.

Заключение: Лазерната иридопластика е процедура, която е подходяща за прилагане при пациенти със синдром на ирис плато във факични очи със запазена зрителна острота. Тя е ефективна при пациенти като допълнителна антиглаукомна терапия.

Ключови думи: ирис плато, ВОН, факични очи, лазерна иридопластика

Abstract

Introduction: The plateau iris syndrome is characterized by a specific configuration of the iridocorneal angle: the presence of an anteriorly positioned ciliary processes and root of the iris, as well as thickening at its periphery, which leads to the formation of iridotrabecular contact and obstruction of the normal circulation of the aqueous humour.

Purpose: To present the possibility of therapeutic treatment of patients with iris plateau in phakic eyes with preserved visual acuity and elevated intraocular pressure.

Material and Methods: Object of this retrospective analysis are consecutive patients with iris plateau in phakic eyes, elevated intraocular pressure and preserved visual acuity, therapeutically treated by laser iridoplasty and the clinical response to it.

Conclusion: Ocular hypertension was successfully acquired in the patients we followed. We found a decrease in IOP by about 4,5mmHg.

Key words: plateau iris, IOP, phakic eyes, laser iridoplasty

Въведение

Синдромът ирис плато се характеризира със специфична конфигурация на иридо-кор-

нейния ъгъл: наличие на по-предно разположение на цилиарните израстъци и високо захващане на ириса, както и задебеляване в

периферията му, което води до формиране на иридо-трабекуларен контакт и адhezии. Тази структурна особеност води до компрометиране на нормалната циркулация на вътреочната течност.^{1,2} (фиг. 1)

Цел

Да представим възможност за терапевтично повлияване на пациенти с ирис плато във факични очи със запазена зрителна острота и повишено вътреочно налягане.

Материал и методи

Направен бе ретроспективен анализ на дванадесет консекutивни пациенти с ирис плато във факични очи, със запазена зрителна острота, повишено ВОН, на терапия само с един комбиниран антиглаукомен медикамент (Fotil forte, Santen).

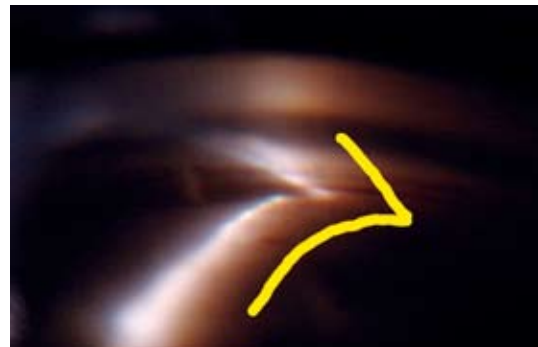
Групата включва 8 жени и 4 мъже на възраст 38 – 52 г. Вътреочното налягане бе в стойности 23 – 25 mmHg (SD = 0,79 mmHg). Приложената компютърна периметрия при стандартните прегледи Humphrey 30-2 не се демонстрираха периметрични дефекти, корелиращи с глаукомен процес. Проследените пациенти са с коригирана зрителна острота мин. 0,8.

Те бяха хоспитализирани и лекувани в Трето очно отделение на Клиника по очни болести на УМБАЛ „Александровска“, гр. София, в периода 2016 – 2018 година. На всички пациенти бе извършен обстоен офталмологичен преглед, включващ зрителна острота, Goldmann тонометрия, биомикроскопия, офталмоскопия, компютърна периметрия, гониоскопия, ултразвукова биомикроскопия (UBM), предносегментно OCT, пахиметрия, фотодокументация.

Статистическата обработка на данните от стандартните проследявания на вътреочно налягане е извършена в условията на SPSS 10.0 с методите на непараметричен анализ.

Синдромът ирис плато беше диагностициран на базата на гониоскопия, UBM, предносегментно OCT. При гониоскопия се наблюдава характерната конфигурация на

ириса – притворен ъгъл и плосък ход на ириса (фиг. 1).



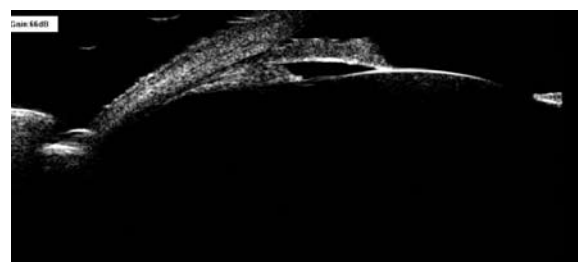
Фиг. 1. Гониоскопия. Наблюдава се притворен преднокамерен ъгъл и плоска линия на ириса (жълта линия)

Синдромът ирис плато се доказва чрез гониоскопия, UBM и предно-сегментно OCT. При пресионна гониоскопия се образува инвагинация на периферния ирис, вал, формиран от подлежащите цилиарни израстъци. Наблюдава се специфичната конфигурация на ириса³ (фиг. 2).



Фиг. 2. Пресионна гониоскопия. При натиск по време на гониоскопия се формира инвагинация на периферната зона на ириса (жълта линия), поради подлежащите цилиарни израстъци

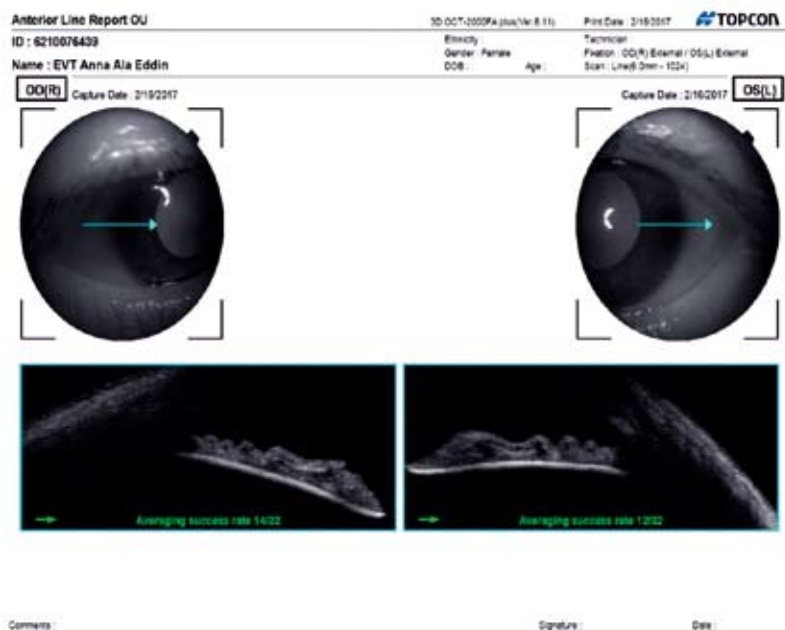
Картината на UBM показва формата на ириса с оклузиране на ъгъла, предно разположение на цилиарните израстъци и значително по-дълбока задна камера¹ (фиг. 3).



Фиг. 3. Ултразвукова биомикроскопия (UBM). Изследването позволява да се визуализира високото разположение на ириса спрямо цилиарното тяло и предното разположение на цилиарните израстъци

ОСТ дава данни за линията на ириса, преднокамерния ъгъл, но трудна визуализация на позицията на цилиарните израстъци. Изисква

повече опит, време и някой „трик“ техники на изследвателя⁴ (фиг. 4).



Фиг. 4. Визуализация, конфигурацията на ириса на ОСТ. Приложението на предносементно SD OCT позволява неинвазивно и безконтактно да се визуализира линията на ириса и измери разстоянието до предната линия на Schwalbe

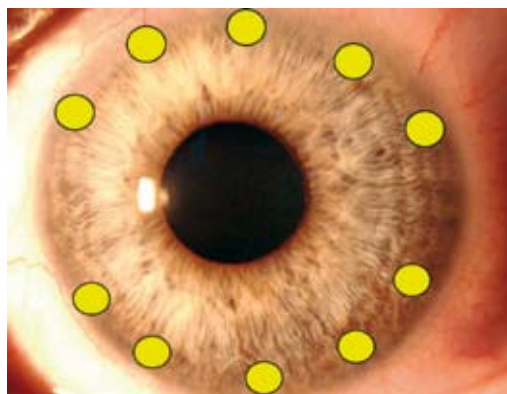
Техника

Използва се леща за иридотомия със стандартен 532 nm коагулационен лазер (Ellex Solitaire 532 nm). Използваното лазерно петно е 400µm и продължителност 0,5 до 0,7 sec. Лечението се започва с 240 mW мощност, докато се визуализира контракция на тъканта. Ако се формира мехурче, е необходимо да се намали мощността. Петното се разполага в периферната част на ирисовата линия и възможна зона за контакт с предната линия на Schwalbe. Разполагат се 5 – 6 неконфлуиращи петна на квадрант. Избягва се меридиана 3 – 9 ч., както и видими съдове. Препоръчително е приложението на нестероидно противовъзпалително локално средство за няколко дни около терапията.

Процедурата включва прилагане на лазер импулси в крайната периферия на ириса с цел гониоспазис и дозирана атрофия на стромата. Резултатът е получаване на пространство, откриващо ъгъла⁵. Мястото на коагулата е в периферната зона на причинения вал при гонипресия. (фиг. 5, фиг. 6)



Фиг. 5. Импресионна гониоскопия. При пресия с гониоскопа се оформя периферен ирисов вал. Означено мястото на лазерната терапия (жълта точка)



Фиг. 6. Отбелязани са зоните (жълти точки) за иридопластика, като се избягва лазерна коагулация по меридиана 3 - 9 ч., както и видими съдове при по-светли ириси

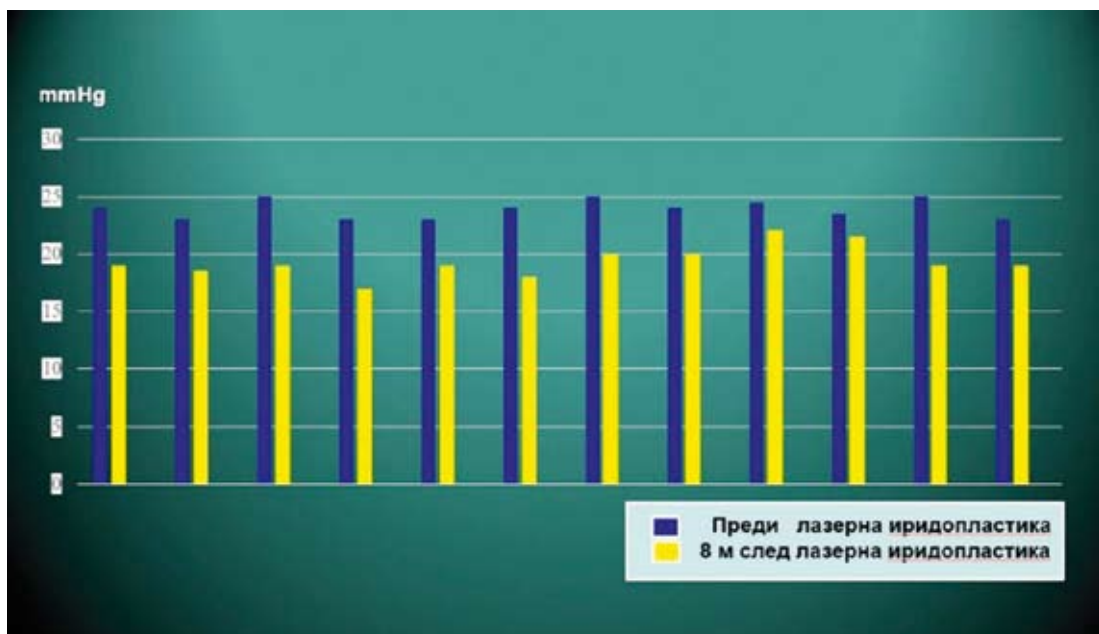
Резултати и дискусия

Очната хипертензия беше успешно намалена при всички включени пациенти. Ранният период след процедурата протече гладко без индуциран тежък преден увеит, пигментна дисперсия или резки скокове на ВОН. Постигнатото понижение на ВОН е демонстрирано на таблица 1. Постигнатата редукция в стандартните периоди на наблюдение е 4,5 mmHg (4 – 6mmHg). Зрителната острота и компютърната периметрия не бяха променени в периода на проследяване.

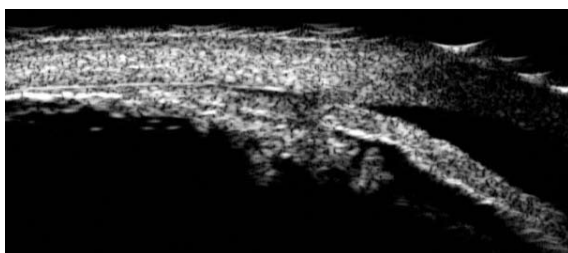
Основното постоперативно усложнение, което наблюдавахме при един от нашите пациенти, беше ятрогенна мидриаза – 4,5 мм.

Намаляването на налягането е статистически значимо ($p > 0,001$) при всички периоди на наблюдение. Наблюдението на тази редукция при стандартното проследяване е значимо спрямо предоперативните стойности при нива $\alpha < 0,03$ (Bonferroni корекция). Постигнатото намаление на вътреочното налягане е 22,5% спрямо предоперативното налягане, което представлява желан резултат

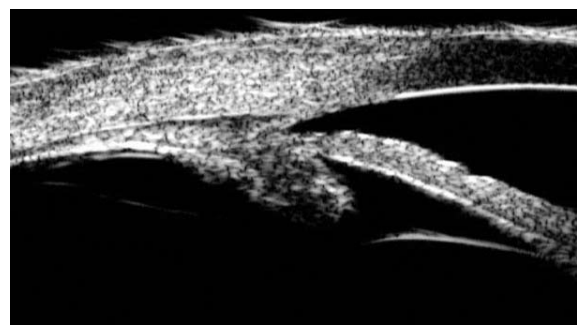
Таблица 1. Демонстрира се постигнатото намаление на вътреочното налягане след 8 м. проследяване



Картината на UBM дава данни за комуникацията с периферния ирис, тясното пространство, линията на ириса, дълбоката задна камера и предно разположените цилиарни израстъци.¹ (фиг. 7) При направена вече иридопластика се вижда освободеното пространство между роговицата и ириса един месец след процедурата (фиг. 8).



Фиг. 7. UBM преди извършване на иридопластиката



Фиг. 8. UBM един месец след извършване на иридопластиката

Ирис плато синдромът е форма на първична глаукома със затворен ъгъл, причинена от голямо или предно разположено цилиарно тяло, което води до механично запушване на трабекуларния апарат. Това състояние най-

често се среща при по-млади пациенти. Състоянието на ирис плато се счита за анормален анатомичен вариант на ириса, което може да бъде диагностицирано чрез ултразвукова биомикроскопия, гониоскопия и оптична кохерентна томография на предния сегмент.

Прилагат се различни подходи за лечение при пациенти с ирис плато, запазена зрителна острота, факични очи и повишено вътреочно налягане. Възможностите за лечение са локална капкова терапия и различни хирургични процедури.

Хирургичната намеса при запазени зрителни функции не е предпочитана процедура. Широко застъпена е локалната терапия. Пилокарпиновите капки, които действат върху цилиарния мускул, като го карат да се свива, при което следва отваряне на трабекуларния апарат чрез увеличено напрежение върху склералната шпора.^{6,7,8} Употребата му притежава недостатъци – болки в областта на очите и веждите, висок риск от отлепване на ретината и формиране на катаракта⁹.

Лазерната циклофотокоагулация се прилага в две основни разновидности. Извършване на процедурата по външен път, без отваряне на окоото (TSCP), и по вътрешен, посредством ендоскоп. Ендоскопската циклофотокоагулация позволява селективна терапия на процесусите един по един. Разновидност на TSCP е микропулсовият лазер в областта на парс плана, но за него все още информацията е доста оскъдна.

Периферна лазерна иридотомия е техника, която се предпочита при различните видо-

ве закритоъгълни глаукоми. Извършва се малък отвор в периферния ирис, за да може да преминава вътреочна течност директно от задната камера в предната камера и намалява условията за зеничен блок. Възможно е при процедурата да попаднем на подлежащ цилиарен израстък, което може да причини обтуриране на ъгъла и компрометиране на резултата¹⁰.

Още през 1977 г. проф. Михаил Краснов първи използва лазер до корена на ириса, за да го раздели от трабекуларния апарат¹¹.

Методът е утвърден от Kimbrough, при който той прилага лазерни коагулати на 360° в периферния ирис, използвайки гониоскопична леща¹². Той нарекъл този метод гониопластика. Някои автори посочват лазерната иридопластика на избор на пациенти със запазена зрителна острота и ирис плато във факични очи е лазерна периферна иридопластика^{2, 13}.

Изводи

Ирис плато представлява диагностично и терапевтично предизвикателство. Необходими условия за точната диагноза са задълбочен гониоскопски преглед и добра колаборация с пациента. Лазерната периферна иридопластика е относително безопасна и ефективна при пациенти като допълнителна антиглаукомна терапия. Винаги трябва да имаме предвид титриране на лазерната енергия при пациенти с атрофични, светли и „тънки“ ириси. Недостатъците на проучването е малката серия наблюдавани пациенти.

Литература:

- Ritch R, Liebmann JM, Tello C. A construct for understanding angle-closure glaucoma: the role of ultrasound biomicroscopy. *Ophthalmol Clin North Am* 1995; 8: 281–93. 15. Ritch R, Lowe RF.
- Crenguța Feraru, Andrei Bâlha, Victor Aursulesei, Andrei Filip, Anca Pantalon. Plateau Iris – Therapeutic options and functional results after treatment, *Rom J Ophthalmol*. 2017 Apr-Jun; 61(2): 117–122).
- Cornel Stefan, Daniela Adriana Ilescu, Mehdi Batras, Cristina Mihaela Timaru and Algerino De Simone, PLATEAU IRIS – DIAGNOSIS AND TREATMENT, *Rom J Ophthalmol*. 2015 Jan-Mar; 59(1): 14–18.
- Rogers GM, Alward, WLM, Fingert JH. Plateau Iris. *EyeRounds.org*. December 21, 2011.
- Bhattacharya B, Step by step Laser in ophthalmology, 2009, Laser peripheral Iridoplasty (LPI)/Gonioplasty, p138, ISBN 978-81-8448-607-0.
- Diniz Filho A, Cronemberger S, Merula RV, Calixto N. Plateau Iris. *Arq Bras Oftalmol* 2008; 71(5): 752–8.
- Wand M, Grant WM, Simmons RJ, Hutchinson BT. Plateau Iris Syndrome. *Trans Sect Ophthalmol Am Acad Ophthalmol Otolaryngol*. 1977; 83(1): 122–30.
- Wilson F, Blomquist P. *Practical Ophthalmology – a manual for beginning residents*. San Francisco; American Academy of Ophthalmology, 2009.
- Kass M, Meltzer D, Gordon M, Cooper D, Goldberg J. Compliance with Topical Pilocarpine Treatment. *Am J Ophthalmol*. 1986, 101 (5), 515–523.
- Diniz Filho A, Cronemberger S, Merula RV, Calixto N. Plateau Iris. *Arq Bras Oftalmol* 2008; 71(5): 752–8.
- Krasnov MM. Q-switched laser iridectomy and Q-switched laser gonionpuncture. *Adv Ophthalmol*. 1977; 34: 192–196.
- Kimbrough RL, Trempe CS, Brockhurst RJ, et al. Angle closure glaucoma in nanophthalmos. *Arch Ophthalmol*. 1979;88(3 pt 2): 572–579.
- Ritch R, Tham C, Lam D. Long-term success of argon laser peripheral iridoplasty in the management of PIS. *Ophthalmology*. 2004; 111: 104–108.

Гониопластика при закритоъгълна глаукома

Н. Петкова, В. Даскалов

СОБАЛ „Пентаграм“, София

Gonioplasty in Angle-closure Glaucoma

N. Petkova, V. Daskalov

Eye Clinic „Pentagram“, Sofia



Резюме

Цел на презентацията е да се анализират резултатите от приложение на аргон лазерна гониопластика (АЛГ) при пациенти с различни предпоставки за закритоъгълна глаукома, при които приложеното предварително медикаментозно лечение и периферна лазерна (YAG) иридотомия (ПЛИ) са се оказали недостатъчно ефективни за компенсиране на повишеното вътреочно налягане (ВОН).

Материал и методи: При 3 пациенти (5 очи) с различни причини за затваряне на камерния ъгъл (пациент: 1 – с Plateau iris; 2 – с nanophthalmos (общо 4 очи), срок на проследяване: 6 г. и 17 г.; 3 – с първична закритоъгълна глаукома (ПЗГ) (1 око), срок на проследяване: 6 м.) след недостатъчно ефективно медикаментозно лечение и YAG иридотомия е приложена допълнително АЛГ. Лечението е считано за успешно при постигане на ВОН ≤ 21 mm Hg със или без допълнително медикаментозно лечение.

Резултати: При 2 от пациентите (1 и 2) след АЛГ е получен добър и траен резултат на понижаване на ВОН и съхранение на зрителните функции. При пациент 3 постлазерното понижаване на ВОН е значително, но недостатъчно ефективно в по-дългосрочен план и се налага извършване на допълнителна оперативна интервенция – факоемулсификация с имплантация на ИОЛ. При всички пациенти добра компенсация на ВОН в периода на проследяване е поддържана без спиране на допълнителното локално приложение на фотил и КАИ. Не са наблюдавани свързани с лечението усложнения.

Заклучение. Прилагането на АЛГ като допълнителна интервенция при недостатъчна ефективност от медикаментозна терапия и ПЛИ при закритоъгълна глаукома може да е с траен благоприятен ефект по отношение на компенсиране на ВОН и дава възможност за избягване на особено опасната в тези случаи фистулизираща интервенция. Създават се и по-благоприятни условия при необходимост от допълнителна оперативна интервенция.

Ключови думи: Аргон-лазерна гониопластика, плато-ирис глаукома, нанофталм, първична закритоъгълна глаукома

Abstract

Purpose of this study was to analyse the results of argon laser gonioplasty (ALG) in patients with different premises for angle-closure glaucoma (ACG) in which previous medical treatment and peripheral YAG laser iridotomy (PLI) were insufficient for control of intraocular pressure (IOP).

Methods: 3 patients (5 eyes) with different premises for ACG (patient: 1 – with plateau iris; 2 – with nanophthalmos (total of 4 eyes with a long follow up – 6 and 17 years); 3 – with primary ACG-1 eye, with insufficient IOP control after medical treatment and YAG iridotomy underwent additionally ALG. The treatment was qualified as successful with IOP of ≤ 21 mmHg with or without medication.

Results: In 2 patients (1 and 2), a good IOP control and well preserved visual functions were observed after ALG. In patient 3 the post laser IOP control was significant in the first days, but insufficient afterwards and there was a necessity of an additional surgical procedure (phacoemulsification and IOL implantation). In all patients good IOP control was maintained in the follow up period with fofil and topical CAI. No treatment related complications were recorded.

Conclusions: ALG as an additional procedure in cases with angle-closure glaucomas with insufficient IOP control with medical treatment and YAG iridotomy could lead to good IOP control making possible to avoid dangerous filtering procedures. It leads to more favorable and less dangerous conditions when there is a necessity of additional surgery.

Key words: Argon Laser Gonioplasty, Plateau iris glaucoma, Nanophthalmos, Primary angle-closure glaucoma

Въведение

Аргон-лазерната гониопластика (АЛГ), известна също като „иридопластика“, е лазерна интервенция, целяща да разшири преднокамерния ъгъл чрез издърпване на ириса в периферията и евентуално да разкъса периферни синехии чрез прилагане на по-големи и нискоенергични лазерни коагулати в периферията на ириса. АЛГ е предложена за пръв път от Краснов (1977)(1) и е усъвършенствана от Kimbrough (2), Rich (3, 4, 5, 6) и др. С въвеждане на аргон лазера техниката на АЛГ се усъвършенства. Тя се превръща в непенетрираща, по-бавно причиняваща коагулати и контрахираща тъканта.

Показания: АЛГ е подходяща като самостоятелна интервенция при първична закритоъгълна глаукома (ПЗГ) без зеничен блок (7), при недостатъчна ефективност след лечение с периферна лазерна иридотомия, при ЗГ със или без периферни предни синехии, при апозиционно затваряне на ъгъла при плато ирис, микрофталм, кистозни образувания в ирис и цилиарното тяло, при откритоъгълна глаукома с тесен камерен ъгъл. Може да бъде с благоприятен ефект като допълнителна процедура и при наличие на зеничен блок. Дискутабилна е ползата от приложение на АЛГ при хронична ЗГ, но се предполага, че освен разкъсване намалява риска от формиране на нови предни синехии след процедури – особено при очи с признаци за затварящ се ъгъл (occludable angle) (8).

Механизъм на действие на АЛГ: При АЛГ лазерната светлина се трансформира в топлина, причиняваща контракция на стромалния колаген и на пигментния епител в предната част на ириса, като го изтънява и прави поплосък (3, 4). Контрахиращите периферната ирисова строма коагулати я издърпват от камерния ъгъл и задълбочават пространството към корена на ириса, причинявайки едновременно анатомични промени (9, 10). По-късни промени включват пролиферация на фибробласти и формиране на контрактилна мембрана, което разширява механично камерния

ъгъл, евентуално разкъсва периферни предни синехии и подобрява още повече визуализацията на елементите му. Необходимо е внимателно прилагане на техниката за избягване на свръхлечение, което може да доведе до нежелана коагулационна некроза на кръвоносни съдове. Според някои автори АЛГ не е толкова зависима от корнеалната прозрачност, колкото YAG иридотомията, поради което може да се извърши преди нея, но условията за провеждането ѝ са по-благоприятни при намаляване на ВОН и подобрена корнеална прозрачност. АЛГ е ефективна също при пролонгирано апозиционно затваряне на ъгъла след очно възпаление. Не е показана при наличие на предни синехии в хода на протичащо възпаление или увеитна глаукома, поради възможност за индуциране на възпаление от самата процедура. Не е ефективна и при неоваскуларна глаукома.

Техника. АЛГ се извършва с лещи на: Abraham (+66d), (Wise (+103 d), неогледална част на леща на Goldmann и др. (11). Обикновено се използва петно: 200 – 500 μm , мощност 200 – 400 mW и експозиция 0,3 – 0,6 сек. При поява на мехурче или изпускане на пигмент мощността се намалява (11). Препоръчват се 5 – 8 коагулата на квадрант (10, 11). Препоръчително е коагулатите да са на разстояние 1 – 2 диаметъра на петното един от друг и на 360° вместо 180° от циркумференцията на ирисовата периферия. За да бъде достатъчно ефективна интервенцията, се препоръчва отваряне на ъгъла с АЛГ над 50% от циркумференцията му (12).

Усложнения след АЛГ са: умерена възпалителна реакция, рядко мидриаза, повишаваща светочувствителността, и много рядко тъканна некроза (5).

Цел

Да се анализират резултати от приложение на АЛГ при пациенти с различни предпоставки за стесняване и затваряне на камерния ъгъл, при които приложеното предварително медикаментозно лечение и периферна лазер-

на (YAG) иридотомия (ПЛИ) са се оказали недостатъчно ефективни за компенсиране на повишеното ВОН.

Материал и методи

Анализирани са резултати на 3 пациенти (5 очи) с различни причини за тесен до затворен камерен ъгъл: пациент 1 – с plateau iris glaucoma; 2 – с nanophthalmos (общо 4 очи), 3 – с първична закритоъгълна глаукома (ПЗГ) (1 око), лекувани недостатъчно успешно медикаментозно и с YAG иридотомия, поради което се налага приложение на АЛГ. Диагностирането и проследяването на заболяването е с рутинните методи за глаукома (анамнеза, биомикроскопия, гониоскопия (с измерване на камерния ъгъл по Shaffer), офталмоскопия, зрителна острота, пахиметрия, стандартна автоматична периметрия (САП), ОСТ. Лазерните процедури се предшестваат от взимане на информационно съгласие .

Пациент 1: ГИП, м., 32 г. – с Plateau iris glaucoma

От анамнезата: очен дискомфорт, преходни болки и дразнене в очите от няколко месеца. Биомикроскопия: Спокойни очи, ирис – зеленикав. Централно нормално дълбоки предни камери, с плосък от центъра до периферията ирис, прозрачни лещи.

Очни дъна: ДО: Е – 04 – 05 ПД;
ЛО: Е – 05 ПД.

Зрителна острота: VOD = 1,0; VOS = 1,0.
ВОН: ДО: 38 mmHg; ЛО: 36 mmHg.

Пахиметрия: ДО: 555, ЛО: 550.

Гониоскопия: В двете очи: тесен камерен ъгъл (КЪ) 1 – 2 степен, умерена пигментация.

САП – парацентрални дефекти в ЗП. ДО: MD -2,45 dB; ЛО: MD -3,25 dB

ОСТ: данни за изтъняване на ретинния неврофибрилерен слой (РНФС).

Пациент 2: МГГ, ж., 36 г. – с Nanophthalmos, висока хиперметропия

От анамнезата: от около година преходни оплаквания от очен дискомфорт и в последно

време намаление на зрението. При диагностиране на заболяването:

Биомикроскопия: спокоен преден очен сегмент, по-малки очи (ехобиометрия: покъса очна ос – 18 мм), лека конюнктивна хиперемия и леко намалена роговична прозрачност. Плитки предни камери. Тъмнокъфяв ирис. Опалесциращи лещи.

Офталмоскопия: ДО: Е: 05 – 06 ПД; ЛО: Е: 06 ПД.

Зрителна острота: VOD с + 14 d sph = 1,0;
VOS с + 14 d sph = 1,0

ВОН: ДО: 45 mm Hg; ЛО: 48 mm Hg

Пахиметрия : ДО: 612, ЛО: 620.

Гониоскопия: тесен 1 – 2 степен КЪ, оглеждащ се в неравна линия, неравномерна пигментация.

САП – характерни глаукомни дефекти.
ДО: MD -5,25dB; ЛО: MD -4,75 dB

ОСТ: данни за изтъняване на РНФС

Пациент 3: ГСУ, ж., 66 г. - с ПЗГ и неразпознат глаукомен пристъп на ДО.

От анамнезата: данни за зачервяване, дразнене, сълзене, болки в окото, виждане на цветни кръгове, намаление на зрението на ДО. Лекувана е около 2 месеца за „възпаление“ на окото, след което е открито, че се касае за силно повишено ВОН.

При диагностиране на болестта: ДО: състояние при протрахиран глаукомен пристъп, окото е с изразена смесена инекция на конюнктивата, леко едемна, с намалена прозрачност роговица, плитка предна камера. Леща – начално субкапсуларно помътнена.

ЛО – спокоен преден очен сегмент. Леща – прозрачна.

Офталмоскопия: ДО: Е: 06 ПД; ЛО: Е: 04 – 05 ПД.

Зрителна острота : ДО: 0,3, н.к; ЛО: 1,0.

ВОН: ДО: 56 mmHg; ЛО: 16 mmHg.

Пахиметрия: ДО: 555; ЛО: 545.

Гониоскопия: ДО: КЪ – затворен; ЛО – КЪ 3 степен, с умерена пигментация.

САП: ДО – изразени глаукомни дефекти.
ДО: MD: -9,11 dB; ЛО: -2,75 dB.

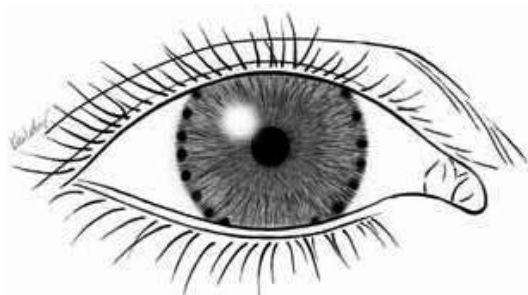
ОСТ: данни за изтъняване на РНФС предимно на дясното око.

На всички пациенти първоначално е проведено медикаментозно лечение с Fotil forte 2x1k; Azopt 2x1k, Luxfen, 2x1k, а при пациент 3 терапията бързо се променя на Fotil forte, Simbrinza 2x1k, Tobradex 4x1k, Acetazolamid x 500 mg дневно, per os. Поради недостатъч-

на компенсация на ВОН около 2 – 3 седмици след диагностицирането е последвала YAG иридотомия на 10 и 14 часа на двете очи, а след около 3 – 4 седмици допълнително е приложена АЛГ (на 360° от циркумференцията в периферията на ириса), двустранно при пациент 1 и 2 и само в дясното око при пациент 3. Използвани са следните лазерни параметри:

Таблица 1. Аргон лазерна гониопластика

Коагулат: Размер (μm)	Експозиция (сек)	Мощност (mW)	Брой коагулати
400	0,4	300 – 400	20



Фиг. 1. Аргон лазерна гониопластика.

Използвана е контактна леща на Goldmann, безогледална част. Предварително се накапва: тобрадекс, фотил, азопт, алкаин. Процедурата отнема около 5 – 6 мин за око. След интервенцията се накапва отново тобрадекс и продължава антиглаукомното лечение, което впоследствие се променя, евентуално редуцира при възможност. Състоянието се проверява 1 час след интервенцията, на следващия ден, след 1 седмица, след 1 месец, 3 месеца, 6 месеца и след това периодично в зависимост от състоянието. АЛГ се счита за успешна, ако ВОН след извършването ѝ остава под 21 mmHg със или без допълнително лечение. Освен очния статус и ВОН периодично са контролирани промените в зрителното поле и тези в ОСТ. Срок на наблюдение при пациент 1 е 6 години, при пациент 2 – 17 години, при пациент 3 – 6 месеца. При пациент 3 в ДО поради недостатъчната

ефективност от проведената медикаментозна терапия, YAG иридотомия и АЛГ (въпреки значителното подобрене на състоянието – с трайно контролиране на ВОН под 30 mmHg, се проведе допълнително 2 месеца след АЛГ и оперативно лечение: факоемулсификация с имплантация на IOL.

В ЛО, въпреки нормални стойности на ВОН, се проведе само ПЛИ с профилактична цел.

Резултати

При пациенти 1 и 2 е получен добър и продължителен резултат с понижаване на ВОН под 21 mmHg и съхранение на зрителните функции. При пациент 3, в ЛО след YAG иридотомията, ВОН е трайно компенсирено с фотил под 18 mmHg и не се наложи извършване на АЛГ. В дясното око с продължителен недиагностициран своевременно глаукомен пристъп, периферната АЛИ се осъществи само на 14 ч, ситуирана към средата на ириса. Въпреки значителното понижаване на ВОН след YAG иридотомията на следващия ден, в следващите седмици ВОН постепенно отново се повиши до стойности над 40 mmHg. Извърши се АЛГ само на дясното око с временно много добър резултат на понижено ВОН на фона на медикаментозната терапия,

без ацетазоламид, след което ВОН отново започна да се повишава в стойности от 22 – 30 mmHg. Поради недостатъчна ефективност и трудно повлияване от медикаментозното лечение, около 2 мес. след АЛГ в ДО се извърши допълнителна оперативна интервенция: факоемулсификация с имплантация на ИОЛ със срок на проследяване 6 мес. След тази операция пациент 3 е с ВОН на ДО под 21 mmHg, окото е спокойно, роговица – напълно прозрачна, зрителните функции – подобрени: VOD = 08, ДЗН: Е 06, ПД, MD -6,25 dB.

В срока на проследяване и при трите пациенти добрата компенсация на ВОН се поддържа с допълнително локално приложение на фотил и КАИ. Не са наблюдавани усложнения във връзка с приложеното лечение.

Обсъждане

АЛГ може да се извърши едноетапно преди или след ПЛИ, при недостатъчна ефективност. Според някои автори ПЛИ трябва да е пръв избор на лечение при ЗГ (7, 13, 14, 15, 16, 17). Медикаментозното лечение, предназначено за понижаване на ВОН и опрозрачаване на роговицата, е и подготовка за по-успешно провеждане на ПЛИ, както и за допълнително лечение след нея. АЛГ също се препоръчва самостоятелно като първа интервенция, но според други автори тя се прилага по-често като допълнителна интервенция при пациенти със ЗГ и апозиционно затваряне на камерния ъгъл над 50% и ВОН над 21 mmHg, на фона на медикаментозно лечение и след АЛГ (13, 14), както е при описаните пациенти. Преобладават наблюдения за успех от прилагането ѝ като допълнителна процедура след YAG иридотомия, което съвпада и с нашето мнение.

При наблюдаваните 3 пациенти в медикаментозната им терапия, подобно на редица автори, не сме включвали простагландинови аналози, поради вероятността от проинфламаторни действия, въпреки данните от сравнително проучване в ефективността на ПГА (Travoprost, 0,004) спрямо АЛГ – при

апозиционно затваряне на камерния ъгъл, говорещи за по-добра ефективност при приложение на ПГА (15). Редица автори съобщават за дългосрочен понижаващ ВОН ефект от провеждане на АЛГ, потвърдено от докладваните пациенти, при които този ефект е продължил до 6 – 17 години. При пациент 3 в ДО след засилена медикаментозна терапия и YAG иридотомия ВОН остава високо (над 40 mmHg). С АЛГ, въпреки недостатъчната компенсация в по-дългосрочен план, *е постигнато* достатъчно понижаване на ВОН под 30 mmHg и подобрене на състоянието, което позволи да се извърши безопасно успешно факоемулсификация с имплантация на ИОЛ и постигане на трайно компенсиране на ВОН. Локалната медикаментозна терапия е редуцирана, спрян е ацетазоламидът, което преди това е било невъзможно. Вероятно забавянето на диагнозата и късното провеждане на адекватна терапия е основната причина за по-малката успеваемост от АЛГ в този случай. Постигнатото подобрене на зрителните функции при него си обясняваме до голяма степен с опрозрачаването на роговицата след адекватно проведеното медикаментозно, лазерно лечение и катарактална хирургия. Weiss et al. (1992) (12) считат, че АЛГ е по-успешна при провеждането ѝ наскоро след диагностицирането на ЗГ. Но се предполага, че интервенцията може да е успешна и задължително трябва да се приложи и при всички случаи на синехиално затваряне на ъгъла, независимо от времетраенето му (17), което до известна степен потвърдихме с описаните болни. При ЗГ, включително – хронични случаи и апозиционно затваряне на ъгъла, с допълнителното понижаване на ВОН и отваряне на камерния ъгъл над 50% чрез АЛГ се създават по-благоприятни условия за провеждане допълнително на аргон лазерна трабекулопластика (АЛТ), селективна лазерна трабекулопластика (СЛТ) и други хирургични интервенции (като отстраняване на лещата, която спомага още повече за изместване на ириса назад), предотвратяване

на формирането на нови гониосинехии. Избягват се фистулизиращи интервенции, водещи до опасни усложнения в подобни случаи, което постигнахме при описаните пациенти.

Заклучение

Прилагането на АЛГ като допълнителна интервенция при недостатъчна ефективност от медикаментозна терапия и ПЛИ при закры-

тоъгълна глаукома може да е с траен благоприятен ефект по отношение на компенсиране на ВОН и дава възможност за по-безопасно провеждане при необходимост на катарактална хирургия, както и за избягване на особено опасна в тези случаи фистулизираща интервенция. Ключът към успех при АЛГ са добри познания и владееене на лазерната техника.

Литература:

1. Krasnov MM. Q-switched laser iridectomy and Q-switched laser goniopuncture. *Adv Ophthalmol.* 1977; 34: 192-196.
2. Kimbrough RL, Trempe CS, Brockhurst RJ, et al. Angle closure glaucoma in nanophthalmos. *Arch Ophthalmol.* 1979; 88(3 -2): 572-579.
3. Ritch R, Clement CY, Lam DSC, et al. Surgical techniques. Argon laser peripheral iridoplasty (ALPI): an update. *Surv Ophthalmol.* 2007; 52(3): 279-288.
4. Ritch R, Tham CC, Lam DS. Long-term success of argon laser peripheral iridoplasty in the management of plateau iris syndrome. *Ophthalmology.* 2004; 111(1): 104-108.
5. Ritch R. Therapeutics and techniques, argon laser peripheral iridoplasty: an overview. *J Glaucoma.* 1992; 1: 206-213.
6. Ritch R. Therapeutics and techniques, argon laser peripheral iridoplasty: an overview. *J Glaucoma.* 1992; 1: 206-213.
7. Lai JS, Tham CC, Chua JK, et al. Laser peripheral iridoplasty as initial treatment of acute attack of primary angle-closure: a long-term follow-up study. *J Glaucoma.* 2002; 11(6): 484-487.
8. Smith, B, A, Yen Ngo. *Glaucoma Today – An Overview of Laser iridoplasty.* 03/04/2012. <http://glaucomatoday.com/2012/04/an-overview-of-laser-iridoplasty>
9. Sassani JW, Rich R, McConnick et al. Histopathology of argon laser peripheral iridoplasty. *Ophthalmic Surgery.* 1993; 24, 740-745.
10. Malik Kahook, Robert Noecker. *Iridoplasty.* *J. Glaucoma today,* 2006, 34.
11. *Laser iridoplasty. Terminology Guidelines Glaucoma 4th Edition EGS,* 2014, 166.
12. Weiss HS, Shingleton BR, Goode SM et al. Argon laser gonioplasty in the treatment of angle closure glaucoma. *Am. J. Ophthalmol.* 1992, 114(1), 14-8.
13. Lai S, Tham C, Chua K et al. Laser peripheral iridoplasty as initial treatment of acute attack of primary angle-closure: a long term follow up study. *J. Glaucoma,* 2002; 11, 6, 484-487.
14. Lam D S, Lai JS, Tham CC et al. Argon laser peripheral iridoplasty versus conventional systemic medical therapy in treatment of acute primary angle closure glaucoma: a prospective, randomized controlled trial. *Ophthalmology,* 2001; 109(9): 1591-1596.
15. Arun Narayanaswamy, Mani Baskaran, Shamira Petera et al. Argon Laser Peripheral Iridoplasty for Primary Angle closure Glaucoma. A Randomized Controlled Trial. *Ophthalmology,* Vol 123, 3, 1916, 514-521.
16. Chew P, Chee C. Laser treatment of severe acute angle closure glaucoma in dark Asian irides: the role of iridoplasty. *Lasers and Light in Ophthalmology,* 1991; 4, 129.
17. Martin Wand. Argon laser Gonioplasty for synechial angle-closure. *Arch Ophthalmol.* 1992, 110, (3), 363-367.

Световна глаукомна седмица 10 – 16 март 2019 г.



Призивът на Световната глаукомна асоциация (СГА) и Световната глаукомна пациентска асоциация (СГПА) за активно участие в поредната „Световна глаукомна седмица“ за повишаване на информацията за глаукома се прие както винаги присърце от Българското глаукомно дружество (БГД), Пациентска организация „Глаукома“ и цялата офталмологична общност. През изминалите 10 години проблемът „глаукома“, необходимостта от ранно откриване и своевременно лечение, социалната значимост на болестта, опасността от загуба на зрение, станаха широко известни на голяма част от населението, медицинска общественост и здравни власти. Вниманието се концентрира особено много върху първа линия родственици на глаукомно болни, при които вероятността за откриване на глаукома е десетократно по-голяма от останалото население. За тази глаукомна седмица са предвидени отново безплатни скрининг изследвания в редица болници и очни кабинети; изнасяне на лекции за пациенти; участия в дискусии относно глаукомата чрез медии и публикации. Тези активности освен повишаване на информираността за глаукомата целят да разяснят необходимостта от редовни очни прегледи, включително на вътреочното налягане и зрителния нерв. Това би довело до по-ранно откриване на болестта, правилното ѝ лечение и намаляване на опасността от загуба на зрение.



Тази година СГС 2019 се провежда под знака на зеления цвят, с който се отправя призив за очен преглед. Названието „глаукома“ произлиза от древно гръцки: glaukos и означава облачен, синьо-зелена мъгла (на немски болестта се нарича „зелено „перде“, на японски „зелена очна болест“). Зеленият цвят се асоциира с прогрес, даване на зелена светлина за проект, за преминаване на улица и оттам се поражда идеята за рекламата в зелено: „Тръгвай, прегледай очите си, спаси зрението си!“

Повече информация за СГС активности можете да откриете на: <https://www.wgweek.net>

Важни глаукомни събития през 2019 – 2020 г.



13. EGS ГЛАУКОМЕН КУРС ЗА ОБУЧАВАЩИ СЕ, Майнц, Германия (13th EGS European Glaucoma Residents' Course, Mainz, Germany (08 – 09/02/2019 г.)



Проведе се двудневен научно-практичен интензивен курс за обучаващи се офталмолози от различни европейски страни с цел подобряване на познанията и уменията им за диагностика и лечение при глаукома. С проведения конкурс, обявен предварително, награда за частично спонсориране от БГД с такса правоучастие за курса спечелиха посочените в таблица 1 специализанти по офталмология.

Таблица 1. Специализанти по офталмология, спечелили обявения от БГД конкурс за 13 EGS глаукомен курс за обучаващи се

1.	Д-р Младена Николаева Радева	Специализант по очни болести и докторант в Медицински университет, Катедра „Очни болести и зрителни науки“, Варна
2.	Д-р Катрин Стайкова	Специализант по очни болести, УМБАЛ „Царица Йоанна“, София
3.	Д-р Галатя Цветкова	Специализант по очни болести, Катедра по очни болести, УМБАЛ „Александровска“, София
4.	Д-р Росица Николова-Къцова	Специализант по очни болести, СОБАЛ „Луксор“, Пловдив

Надяваме се, че курсът е бил интересен и ползотворен за участниците в него.

8 КОНГРЕС НА СВЕТОВНАТА ГЛАУКОМНА АСОЦИАЦИЯ (27 – 30 март, 2019 г.), МЕЛБЪРН, АВСТРАЛИЯ



Делят ни дни от Световния глаукомен конгрес в Мелбърн, Австралия (27 – 30, 2019 г.), най-голямото научно събитие за световната глаукомна общност, свързано с глаукомата, фокусирано предимно върху обучение. Конгресът е предвиден като глобален, разнопосочен факултет с експерти по глаукомни научни изследвания и клинична практика. Спечелили обявения конкурс от БГД за спонсориране с такса правоучастие на колеги офталмолози с прието резюме за

участие в конгреса са: д-р Станислава Костова, главен асистент, Катедра по очни болести, МУ, УМБАЛ „Александровска“ и доц. Георги Йорданов, очна клиника, ВМА.

Желаещите да посетят 8 WGC все още имат тази възможност, като се регистрират на място, ако не са го направили досега.

Пожелаваме приятно пътуване, вълнуващи преживявания и много успехи на всички колеги, които ще поемат по дългия път до Австралия, за да посетят това изключително важно научно събитие, посветено на глаукомата.

УС на БГД

ПОКАНА ЗА УЧАСТИЕ В КОНГРЕСА НА ГЕРМАНСКОТО ОФТАЛМОЛОГИЧНО ДРУЖЕСТВО (DOG, 2019, 26 – 29 СЕПТЕМВРИ, 2019 Г.)*



Уважаеми колеги,

Имаме удоволствието да Ви поканим на DOG 2019, който ще се състои отново в Estrel Congress Center, Berlin. Научната програма и сесии тази година ще са свързани с: „Офталмология, полето ни за действие и неговото бъдеще“.

DOG 2019 предлага на офталмолозите от чужбина допълнителна богата информация на английски език, без такса за правоучастие за участниците от Средна и Източна Европа. Предлага се и награда за път (travel grant) € 750 за най-добрите 25 резюмета на участници от тези страни, изпратени в срок до 31 март, 2019 г. на адрес: <https://www.abstractserver.com/dog2019/absmgm/>

Очакваме Вашето участие в DOG-конгреса в Берлин.

С благодарност и най-добри пожелания
Prof. Dr. Karl-Heinz Emmerich
(Член на УС на DOG)

* Поканата е публикувана със съкращения. Конгресът предоставя винаги и богата информация относно диагностика и лечение на глаукома. Повече информация можете да получите чрез dog@interplan.de

Важни съобщения от УС на БГД

XIX СИМПОЗИУМ НА БГД. Традиционно Симпозиумът ще се проведе в края на м. март, 2020 г. Търсете подробна информация в сайта на БГД (www.bgsbg.net) в следващия брой на сп. „Глаукоми“.

КОНКУРС ЗА НАГРАДА „МЛАД УЧЕН“ .Конкурсът се провежда на всеки симпозиум на БГД за участници до 35 ненавършени години, с най-добре представена и оформена презентация на завършен самостоятелен труд в областта на глаукомата, представляваща научен интерес. Желаетелите да участват за тази награда в XIX СИМПОЗИУМ НА БГД трябва да изпратят статия в срок, който допълнително ще обявим, представена на 5 – 6 стандартни машинописни страници (кратко въведение, цел, материал и методи, резултати, кратко обсъждане, заключение, книгопис и резюмета с ключови думи на български и английски език).

Адрес за кореспонденция:

Проф. Мариета Конарева-Костянева, e-mail: marieta_ikk@abv.bg;

Д-р Чарита Ранкова, e-mail: rankova@hotmail.com

УС на БГД



За вашия очен кабинет

Уважаеми колеги,

В тази рубрика ще се представят апаратура и инструменти и други необходими за вашия очен кабинет вещи – втора употреба, които ще се предлагат на приемлива цена за продаване или закупуване от интересувачи се колеги. За тази услуга можете да се обърнете към д-р Станислава Костова, водеща рубриката, с e-mail адрес: stasiko@abv.bg.

Ако решите да участвате, следва да съобщите името на предлаганата за продаване или закупуване вещь, фирма производител, предполагаема цена и съответен e-mail, които ще бъдат публикувани в следващия брой на списанието и по този начин ще бъде осъществена връзката с лицето, с което ще се осъществи сделката.

Редколегия на списание „Глаукоми“

Календар на Световната глаукомна асоциация на срещи на глаукомни дружества през 2019 – 2020 г.

World Glaucoma Association (WGA) Member Glaucoma Societies Calendar

Annual meeting of the Danish Glaucoma Society March 8, 2019

Hotel Nyborg Strand, Østerøvej 2, Nyborg Sweden, Google Map



Annual meeting American Glaucoma Society March 14 – 17, 2019

Marriott Marquis, San Francisco United States, Google Map

http://www.americanglaucomasociety.net/meeting/future_annual_meetings/



12th Congress of the Romanian Society of Glaucoma. March 23 – 25, 2019

Hotel Alpin Poiana Brasov, Poiana Brasov Romania, Google Map

contact@congres-glaucom.ro



World Glaucoma Congress 2019. WGC 2019, March 27 – 30, 2019, Melbourne, Australia.

Melbourne Convention & Exhibition Centre (MCEC), 1 Convention Centre PI, South Wharf VIC,

Google Map. <https://www.worldglaucomacongress.org/> wgc@mci-group.com



60th annual meeting – Austrian Ophthalmological Society May 30 – June 1, 2019

https://www.augen.at/veranstaltungen/2019/20190512_60-jahrestagung.php

kontakt@augen-events.at



EGS member Meeting .Bordeaux, France, 29 – 31 August, 2019



Google Map. https://www.eugs.org/eng/egs_meetings.asp



Annual meeting American Glaucoma Society 2020. February 26 – March 1, 2020

Gaylord National, Washington, DC United States, Google Map

http://www.americanglaucomasociety.net/meeting/future_annual_meetings/



14th EGS Congress, Brussels, Belgium 30 May – 3 June, 2020



Google Map https://www.eugs.org/eng/egs_meetings.asp