

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Лопадчак Ростислав-Маркіян Михайлович

УДК: 617.7-071-073-078.839-079.43-08-084-037

ДИСЕРТАЦІЯ

**ОПТИМІЗАЦІЯ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ НА
ЗАКРИТОКУТОВУ ГЛАУКОМУ**

222 – «Медицина»
22 – «Охорона здоров'я»

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ *Р.-М.М.Лопадчак*

(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник: Новицький Ігор Ярославович, доктор медичних наук,
професор

Львів — 2023

АНОТАЦІЯ

Р.-М.М.Лопадчак. Оптимізація хірургічного лікування хворих на закритокутову глаукому. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 – «Медицина», 22 – «Охорона здоров'я». – Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Міністерство охорони здоров'я України, Львів, 2023.

Дисертація присвячена теоретичному узагальненню та вирішенню актуальної наукової задачі – прогнозування розвитку закриття кута передньої камери та пошуку оптимального хірургічного лікування хронічної закритокутової глаукоми на підставі аналізу проведених різних видів хірургічних втручань.

Первинна закритокутова глаукома (ПЗКГ) залишається однією із актуальних медико-соціальних проблем. З огляду на те, що дане захворювання може призвести до сліпоти, воно носить інвалідизуючий характер. Факторами ризику є вік понад 60 років, жіноча стать, етнічна приналежність та анатомічно коротке око. У зв'язку зі стрімким приростом пацієнтів з різними типами ПЗКГ у світі вирішальним є правильна діагностика даного захворювання. Достовірно виключити ПЗКГ дозволяє лише гоніоскопічне підтвердження відкритого кута передньої камери (КПК) при обстеженні первинних випадків глаукоми. У той час, коли оптична нейропатія не виявлена, говорять про первинне закриття кута (ПЗК), що виникає в разі іридотрабекулярного контакту (ІТК). При цьому закриття може бути апозиційним або синехіальним.

Вибір теми даного дослідження обумовлено необхідністю у порівняльному дослідженні клінічної ефективності і безпеки

хірургічного лікування закритокутової глаукоми шляхом зняття блоку КПК та роль екстракції кришталика в цьому процесі, створення додаткового сполучення між передньою і задньою камерою за допомогою лазерних інцизій та оцінка ефективності даної методики оперативного втручання, формування чітких показів до застосування того чи іншого способу оперативного втручання.

З метою дослідження даних хворих із закритокутовою глаукомою, пацієнтів з різними видами рефракції (міопія середнього ступеня, гіперметропія середнього ступеня та еметропія) було обстежено 258 пацієнтів в період з 2018 по 2021 рр.

Оцінка різних математичних моделей прогнозування загрози закриття кута передньої камери проводили у 180 пацієнтів (180 очей) з різними видами клінічної рефракції, а також у 20 пацієнтів з гострою блокадою кута передньої камери, у 20 пацієнтів із первинною хронічною закритокутовою глаукомою та у 20 пацієнтів з катарактою. Вивчення ефективності різних методів лікування закритокутової глаукоми (ЛІ, ФЕК, ФЕК+ГСЛ) проводилося у 78 хворих (78 очей).

Проведені обрахунки глибини передньої камери та товщини кришталика, дозволили виявити статистичну різницю між різними видами рефракції. Так, у групі пацієнтів з гіперметропічною рефракцією різниця у товщині кришталиків у вікових групах 20-40 років та 60 і більше років становила $+1,43 \pm 0,2$ мм, ($p < 0,001$) (від $3,45 \pm 0,08$ мм до $4,88 \pm 0,33$ мм). Зменшення глибини передньої камери становило $-1,05 \pm 0,35$ мм, ($p < 0,001$) (від $3,72 \pm 0,2$ мм до $2,67 \pm 0,5$ мм).

У групі з міопічною рефракцією збільшення товщини кришталика було менш значущим: різниця у товщині кришталиків у вікових групах 20-40 років та 60 і більше років становила $+1,08 \pm 0,09$ мм, ($p < 0,001$) (від $3,47 \pm 0,087$ мм до $4,55 \pm 0,09$ мм). Зменшення глибини передньої камери

становило $-0,42 \pm 0,16$ мм, ($p < 0,001$) (від $3,77 \pm 0,21$ мм до $3,35 \pm 0,11$ мм).

Розроблений коефіцієнт передбачення (predictive factor - PF) показав вищу достовірність ніж коефіцієнт Lowe. На основі біометричних досліджень очей пацієнтів з гострою блокадою кута передньої камери, пацієнтів із первинною хронічною закритокутовою глаукомою і пацієнтів з катарактою встановлено, що достовірність різниці показників PF між групами з ХЗКГ і катарактою становила $p = 0,0000000036$, а достовірність різниці показників коефіцієнта Lowe (RLP) – $p = 0,000068$.

Коефіцієнт PF закономірно і достовірно (у всіх групах $p < 0,001$) зменшувався залежно від віку у разі всіх видів рефракції, що підтверджує значення вікового збільшення товщини кришталика в патогенезі закриття кута передньої камери. У разі далекозорості PF достовірно менший, ніж у разі короткозорості й еметропії (у всіх групах $p < 0,001$). Обрахунки коефіцієнту передбачення показали, що у разі далекозорості PF достовірно менший, ніж у разі короткозорості і еметропії.

Коефіцієнт PF при далекозорості (60 і більше років) становив $2,54 \pm 0,59$, а при еметропії (60 і більше років) – $3,03 \pm 0,39$. Також встановлено зменшення величини PF в залежності від віку у разі всіх видів рефракції. Коефіцієнт PF при далекозорості в групі пацієнтів 20-40 років становив $4,78 \pm 0,33$, а в групі 60 і більше років – $2,54 \pm 0,59$.

Коефіцієнт Lowe не був настільки переконливим. До прикладу, у пацієнтів з гіперметропією коефіцієнт Lowe знижувався до $2,13 \pm 0,1$ у віці 40-60 років, проте в пацієнтів старших 60 років він знову збільшився до $2,36 \pm 0,2$.

Обстеживши 31 пацієнта після ЛІ, встановлено, що до через 36 місяців після проведеної процедури 13 очей потребували хірургічного втручання (41,93%). Лише 3 пацієнти не потребували додаткового лікування (9,7%). Аналіз необхідності хірургічного лікування після ЛІ показав, що

починаючи з 6 місяця після ЛІ, у зв'язку з декомпенсацією ВОТ, прогресуванням оптиконеуропатії та звуженням КПК (ширина кута передньої камери при гоніоскопії менше 20° - Shaffer 2) хірургічного втручання потребували 13 пацієнтів — 41,9 % (10 очей – ФЕК та 3 – ФЕК+гоніосинехіолізис (ГСЛ)). Таким чином, тривалість гіпотензивного ефекту ЛІ за критерієм потреби хірургічного лікування (ФЕК або ФЕК+ГСЛ) з використанням методу Каплан-Меєра становила 87,1% до кінця першого року спостереження, 71% - до кінця другого року спостереження і 58,06% до кінця третього року спостереження.

Використання гоніолінзи на інтраопераційному етапі ФЕК, дозволило продемонструвати абсолютну ефективність у відкритті КПК. Відкриття кута передньої камери після ФЕК у разі апозиційного блоку і у разі ФЕК у комбінації з ГСЛ у разі синехіального блоку привели до нормалізації показників відтоку і, відповідно, до найбільш ефективного зниження ВОТ. Показники ВОТ після ФЕК знизились з $29,7 \pm 3,6$ мм рт.ст. до $19,7 \pm 0,7$ мм рт.ст., а після ФЕК+ГСЛ - з $27,3 \pm 4,7$ мм рт.ст. до $18,2 \pm 0,8$ мм рт.ст. Після проведеної ФЕК в середньому розширення КПК відбулось з $13,9 \pm 3,1^\circ$ до $27,9 \pm 1,7^\circ$ до завершення обстеження. Що стосується глибини КПК, то вона поглибилась з $1,61 \pm 0,19$ мм до $3,41 \pm 0,28$ мм у післяопераційному періоді. За результатами ОКТ, після ФЕК+ГСЛ ширина КПК збільшилася з $15,3 \pm 3,8^\circ$ перед операцією до $29,1 \pm 2,9^\circ$ через 24 місяці після операції. Згідно даних обстеження відбулось поглиблення ПК в середньому із $1,89 \pm 0,33$ мм до $3,94 \pm 0,26$ мм в післяопераційному періоді.

Показники відтоку води передньої камери після ФЕК у комбінації з ГСЛ у разі синехіального блоку КПК суттєво зросли. До операції КЛВ становив $0,12 \pm 0,01$ мм³ на 1 мм рт.ст.\хв і зріс до $0,35 \pm 0,01$ мм³ на 1 мм рт.ст.\хв після операції. Кількість гіпотензивних препаратів у пацієнтів після ФЕК через 24 місяці зменшилась на 45% порівняно із вихідним показником.

Гострота зору після операції ФЕК значно підвищилася. Так, до операції гострота зору у хворих цієї групи становила в середньому, $0,68 \pm 0,2$ LogMAR, а через 1 місяць після операції гострота зору підвищилася до $0,16 \pm 0,12$ LogMAR. У пацієнтів після проведеної ФЕК+ГСЛ до операції гострота зору становила в середньому $0,7 \pm 0,2$ LogMAR, а через 1 місяць після операції підвищилася до $0,14 \pm 0,11$ LogMAR.

ФЕК була ефективною операцією у разі апозиційного закриття КПК. Було досягнуто відкриття КПК у 100% обстежуваних. ФЕК+ГСЛ продемонстрував абсолютну ефективність у випадку синехіальної блокади кута. Жодних додаткових втручань не проводилось в обох групах

У якості контрольної групи ми використовували парні очі пацієнтів із ХЗКГ. Встановлено, що в парних очах досліджуваних нами пацієнтів в усіх випадках виявляються ті чи інші форми закритокутової глаукоми або блокади КПК. У 41 пацієнта було встановлено діагноз закритого кута, у 29 — ХЗКГ, у 2 пацієнтів ГБК та у 6 пацієнтів стан після ГБК. Це підтверджує значення конституційних особливостей ока в розвитку закриття КП і розвитку ПЗКГ. Медикаментозне лікування ПБК не розглядалось нами як стандартний і ефективний метод лікування. У разі ХЗКГ медикаментозне лікування виявилось допоміжним методом. У випадку ГБК після медикаментозного зняття гострого нападу глаукоми ми проводили хірургічні методи лікування. Ефективність ЛІ у разі ПБК становила 63,9%. ЛІ у разі ХЗКГ виявилась менш ефективною процедурою. У більшості випадків для відкриття КПК і компенсації ВОТ необхідно було проводити операції ФЕК або ФЕК+ГСЛ. У разі ГБК або стану після ГБК ЛІ теж мала тимчасовий або недостатній ефект.

Дані статичної периметрії та ОКТ ДЗН мали певну кореляцію. Найбільш виражені прояви ГОН за даними статичної периметрії були виявлені у групі ХЗКГ. Не зважаючи на те, що ГБК асоціюється з різким підняттям

ВОТ, у групі пацієнтів після такого стану не спостерігалися настільки ж руйнівні зміни як у групі ХЗКГ.

Ключові слова: оптимізація, хірургічне лікування, закритокутова глаукома, факоемульсифікація, катаракта, гоніосинехіолізис, лазерна іридотомія, гоніоскопія, оптична когерентна томографія, статична периметрія, гіперметропія, біометрія очного яблука.

ANNOTATION

Lopadchak R.-M.M. Optimization of surgical treatment of angle-closure glaucoma patients.– Qualification scientific work as a manuscript.

A thesis for a Doctor of Philosophy Degree in specialty 222 – Medicine (22 – Health care). – Danylo Halytskiy Lviv National Medical University Ministry of Healthcare of Ukraine, Lviv, 2023.

The thesis paper is devoted to the theoretical generalization and solving of an actual scientific problem - forecasting the development of anterior chamber angle closure and the search for optimal surgical treatment of chronic angle-closure glaucoma based on the analysis of various types of surgical interventions.

Primary angle-closure glaucoma (PACG) remains one of the most relevant medical and social problems. Considering that this disease can lead to blindness it may have disabling nature. Age over 60 years, female sex, ethnicity, and anatomically short eye are risk factors. Due to rapid growth of patients with

various types of PAGC in the world the correct diagnosis of this disease is crucial. Only gonioscopic confirmation of the open angle of the anterior chamber (ACA) during examination of primary cases of glaucoma allows to reliably exclude PAGC. In cases when optic neuropathy is not detected it is considered as primary angle closure (PAC), which occurs in the case of iridotrabecular contact (ITC). The closure can be appositional or synechial.

The relevance of this study determines the need for a comparative study of the clinical effectiveness and safety of surgical treatment of angle-closure glaucoma by removing of the closure of the ACA and the role of lens extraction in this process, creating an additional connection between the anterior and posterior chambers using laser incisions and evaluation of the effectiveness of this surgical intervention technique, creation of clear indications for the use of one or another method of surgery.

In order to study the data of patients with closed-angle glaucoma, patients with different types of refraction (myopia of moderate degree, hypermetropia of moderate degree and emmetropia) 258 patients were examined during in the period from 2018 to 2021.

Evaluation of various mathematical models for predicting the threat of anterior chamber angle closure was performed in 180 patients (180 eyes) with various types of clinical refraction, as well as in 20 patients with acute angle closure, 20 patients with primary chronic angle-closure glaucoma, and in 20 patients with cataract. The study of the effectiveness of various methods of treatment of angle-closure glaucoma (LI, Phaco, Phaco+GSL) was carried out in 78 patients (78 eyes).

Scientific ideas about the value of refraction by age for closing the angle of the anterior chamber of the eye were added. It has been established that patients with hyperopic refraction over the age of 60 are at the highest risk of angle closure and subsequent development of angle-closure glaucoma. Thus, in the

group of patients with hyperopic refraction, the difference in lens thickness in the age groups of 20-40 years and 60 and over was $+1.43 \pm 0.2$ mm, ($p < 0.001$) (from 3.45 ± 0.08 mm to 4.88 ± 0.33 mm). The decrease in the depth of the anterior chamber was -1.05 ± 0.35 mm, ($p < 0.001$) (from 3.72 ± 0.2 mm to 2.67 ± 0.5 mm).

In the group with myopic refraction, the increase in lens thickness was less significant: the difference in lens thickness in the age groups of 20-40 years and 60 and over was $+1.08 \pm 0.09$ mm, ($p < 0.001$) (from 3.47 ± 0.087 mm to 4.55 ± 0.09 mm). The decrease in the depth of the anterior chamber was -0.42 ± 0.16 mm, ($p < 0.001$) (from 3.77 ± 0.21 mm to 3.35 ± 0.11 mm).

A predictive factor (PF) was developed to estimate the probability of anterior chamber angle closure, which takes into account the main anatomical parameters of the eye: the depth of the anterior chamber (AC), the axial length of the eye (AL) and the thickness of the lens (LT). $PF = AC / AL / LT \times 100$.

Based on biometric studies of the eyes of patients with acute angle closure, patients with primary chronic angle-closure glaucoma and patients with cataracts, it was established that the prediction coefficient developed by us more reliably than the Lowe coefficient reveals the risks of anterior chamber angle closure and the development of angle-closure glaucoma. The reliability of the difference in PF indicators between the groups with CACG and cataract was $p = 0.0000000036$, and the reliability of the difference in Lowe coefficient (RLP) indicators was $p = 0.000068$.

The PF regularly and reliably (in all groups $p < 0.001$) decreased depending on age in the case of all types of refraction, which confirms the importance of an age-related increase in lens thickness in the pathogenesis of anterior chamber angle closure. In the case of farsightedness, the PF is significantly smaller than in the case of myopia and emmetropia (in all groups $p < 0.001$). Calculations of the prediction coefficient showed that in the case of farsightedness the PF is

significantly smaller than in the case of myopia and emmetropia.

It was found that in the case of hyperopia, the PF is significantly smaller than in the case of myopia and emmetropia. The PF coefficient for hypermetropia (60 years and older) was 2.54 ± 0.59 , and for emmetropia (60 years and older) - 3.03 ± 0.39 . A decrease in the value of PF depending on age was also established in the case of all types of refraction. The PF coefficient for hypermetropia in the group of patients 20-40 years old was 4.78 ± 0.33 , and in the group 60 years and older - 2.54 ± 0.59 . RLP was not as convincing. For example, in patients with hypermetropia, the Lowe coefficient decreased to 2.13 ± 0.1 at the age of 40-60 years, but in patients older than 60 years, it increased again to 2.36 ± 0.2 .

After examining 31 patients after LI, it was established that up to 36 months after the procedure, 13 eyes required surgical intervention (41.93%). Only 3 patients did not need additional treatment (9.7%). The analysis of the need for surgical treatment after LI showed that starting from 6 months after LI, due to IOP decompensation, progression of optic neuropathy and narrowing of the ACA (width of the anterior chamber angle at gonioscopy less than 20° - Shaffer 2) surgical intervention was required in 13 patients — 41.9% (10 eyes – Phacj and 3 – Phaco+goniosynechiolysis (GSL)). Thus, the duration of the hypotensive effect of LI according to the criteria of the need for surgical treatment (Phaco or Phaco+GSL) using the Kaplan-Meier method was 87.1% until the end of the first year of observation, 71% - until the end of the second year of observation, and 58.06% until the end of the third year of observation.

It was established that the intraoperative method of diagnosing the nature of ACA block is absolutely effective. It has been studied that the opening of the angle of the anterior chamber after Phaco in the case of appositional block and in the case of Phaco in combination with GSL in the case of synechial block lead to the normalization of outflow indicators and, accordingly, to the most effective reduction of IOP. IOP indicators after Phaco decreased from 29.7 ± 3.6

mm Hg. to 19.7 ± 0.7 mm Hg, and after Phaco+GSL - from 27.3 ± 4.7 mm Hg. to 18.2 ± 0.8 mm Hg.

After Phaco, on average, the ACA expanded from 13.9 ± 3.10 to 27.9 ± 1.70 before the examination was completed. As for the depth of the AC, it deepened from 1.61 ± 0.19 mm to 3.41 ± 0.28 mm in the postoperative period. According to the results of OCT, after Phaco+GSL, the width of the ACA increased from 15.3 ± 3.80 before the operation to 29.1 ± 2.90 24 months after the operation. According to the examination data, there was an average deepening of the AC from 1.89 ± 0.33 mm to 3.94 ± 0.26 mm in the postoperative period.

Indicators of moisture outflow of the anterior chamber after Phaco in combination with GSL in the case of synechiae block of the ACA increased significantly. Before surgery, CEO was 0.12 ± 0.01 mm³ per 1 mm Hg/min and increased to 0.35 ± 0.01 mm³ per 1 mm Hg/min after surgery. The number of antihypertensive drugs in patients after Phaco after 24 months decreased by 45% compared to the initial indicator.

Visual acuity improved significantly after Phaco. Thus, before the operation, the visual acuity of patients in this group was on average 0.68 ± 0.2 LogMAR, and 1 month after the operation, the visual acuity increased to 0.16 ± 0.12 LogMAR. In patients who underwent Phaco+GSL before surgery, visual acuity averaged 0.7 ± 0.2 LogMAR, and 1 month after surgery it increased to 0.14 ± 0.11 LogMAR. The Phaco was an effective operation in the event of opposition closure of the ACA. 100% of subjects were diagnosed with ACA. Phaco+GSL demonstrated absolute efficiency in the case of synechial block. No additional interventions were performed in both groups.

As a control group, we used contralateral eyes of patients with CACG. It was established that in the contralateral eyes of the patients studied by us, in all cases, one or another form of closed-angle glaucoma or ACA block is detected. In 41 patients, the diagnosis of angle closure was established, in 29 patients with

CACG, in 2 patients with AAC, and in 6 patients with a condition after AAC. This confirms the importance of the constitutional features of the eye in the development of ACA closure and the development of PACG.

Medical treatment of PAC was not considered by us as a standard and effective method of treatment. In the case of CACG, drug treatment turned out to be an auxiliary method. In the case of AAC, after medical treatment of an acute attack of glaucoma, we performed surgical methods of treatment. The effectiveness of LI in the case of PAC was 63.9%. LI in the case of CACG turned out to be a less effective procedure. In most cases, it was necessary to perform Phaco or Phaco+GSL operations to open the ACA and compensate for IOP. In the case of AAC or the period after AAC LI also had a temporary or insufficient effect.

Data of static perimetry and OCT of ONH had a certain correlation. According to static perimetry, the most pronounced manifestations of optic neuropathy were found in the CACG group. Despite the fact that AAC is associated with a sharp increase in IOP, the group of patients after such a condition did not experience the same devastating changes as in the group of CACG.

Key words: optimization, surgical treatment, angle-closure glaucoma, phacoemulsification, cataract, goniosynechiolysis, laser iridotomy, gonioscopy, optical coherence tomography, static perimetry, hypermetropia, biometry of the eyeball.

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ, Новицький МІ. Ефективність факоемульсифікації у комбінації з гоніосинехіолізисом в лікуванні первинної закритокутової глаукоми. Офтальмологічний журнал. 2020; 5:3-7 (Особистий внесок — брав участь у проведенні операцій та досліджень, обробці та узагальненні результатів, підготовці статті)
2. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ. Ефективність факоемульсифікації та факоемульсифікації у комбінації із гоніосинехіолізисом при лікуванні хронічної закритокутової глаукоми: результат дворічного дослідження. Львівський медичний часопис. 2022. №1-2. 70-79 (Особистий внесок — брав участь у проведенні операцій та досліджень, обробці та узагальненні результатів, підготовці статті)
3. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ, Федус ЯЗ. Наш досвід лазерної іридотомії у пацієнтів із хронічною закритокутовою глаукомою. Офтальмологічний журнал. 2022; 6: 1-13 (Особистий внесок — брав участь у проведенні операцій та досліджень, обробці та узагальненні результатів, підготовці статті)
4. Novytskyu I, Lopadchak R. Relevance of relationships between eye structure measurements for risk of anterior chamber angle closure. KLINIKA OCZNA. 2023; 125 (2): 84-87 (Особистий внесок — брав участь у проведенні досліджень, обробці та узагальненні результатів, підготовці статті)
5. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ. Закритокутова глаукома : монографія. Львів : Літопис, 2023. - 92 ст. (Особистий внесок — брав участь у формулюванні ідеї та гіпотези роботи, обробці та узагальненні результатів, підготовці монографії)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

6. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ. Менеджмент хворих із закритокутовою глаукомою - Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю. VI Міжнародна конференція “Glaucoma+2021; 2021, 3-4 вересня. Київ; 2021, с. (Особистий внесок — брав участь у проведенні операцій та досліджень, обробці та узагальненні результатів, підготовці тез до друку)
7. Novytskyu I, Lopadchak R. Surgical management of angle-closure glaucoma - Матеріали науково-практичної конференції IV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Szkoleniowa GlauCat 2021. 2021, sierpnia 27–28. Mikołajki 2021 (Польща) с.59. (Особистий внесок — брав участь у проведенні досліджень, обробці та узагальненні результатів, підготовці тез до друку)
8. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ. Клінічний випадок хірургічного лікування хронічної закритокутової глаукоми. Матеріали науково-практичної конференції Філатовські читання — 2021. 2021, травня 20-21.Одеса — 2021; ст. 93-95 (Особистий внесок — брав участь у проведенні операції та досліджень, обробці та узагальненні результатів, підготовці тез до друку)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	18
ВСТУП.....	19
РОЗДІЛ 1. МЕНЕДЖМЕНТ ЗАКРИТОКУТОВОЇ ГЛАУКОМИ	
(огляд літератури).....	27
1.1 Визначення, епідеміологія та фактори ризику закритокутової глаукоми.....	
	27
1.2 Етіологія і патогенез закритокутової глаукоми.....	
	30
1.3 Класифікація закритокутової глаукоми.....	
	31
1.4 Діагностика і клініка різних форм закритокутової глаукоми.....	
	33
1.5 Лікування закритокутової глаукоми.....	
	38
1.5.1 Медикаментозне лікування.....	
	39
1.5.2 Хірургічне лікування.....	
	41
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	
	53
2.1 Характеристика груп дослідження.....	
	53
2.2 Загальноклінічне офтальмологічне обстеження хворих.....	
	57
2.3 Хірургічні втручання проведені у досліджуваних групах.....	
	59
2.3.1 Лазерна іридотомія.....	
	59
2.3.2 Інтраопераційна діагностика характеру блоку КПК.....	
	59
2.3.3. Факоемультсифікація.....	
	60
2.3.4 Факоемультсифікація в поєднанні з гоніосинехіолізисом.....	
	61
2.4 Критерії ефективності оперативного лікування.....	
	61
2.5 Статистична обробка результатів дослідження.....	
	63

РОЗДІЛ 3. ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАКРИТТЯ КУТА ПЕРЕДНЬОЇ КАМЕРИ ОКА ТА РОЗВИТКУ ЗАКРИТОКУТОВОЇ ГЛАУКОМИ.....64

- 3.1 Зміни ширини КПК у віковому розрізі та при різних видах рефракції.64
- 3.2 Коефіцієнт Lowe та фактор передбачення закриття кута передньої камери.....68
- 3.3. Значення коефіцієнта Lowe та фактора передбачення в прогнозуванні закриття кута передньої камери в розрізі вік\рефракція.....68
- 3.4 Порівняння значення коефіцієнта Lowe та фактора передбачення в прогнозуванні закриття кута передньої камери в разі катаракти, гострої блокади кута та хронічної закритокутової глаукоми.....72

РОЗДІЛ 4. КЛІНІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОВЕДЕНИХ ХІРУРГІЧНИХ ВТРУЧАНЬ.....76

- 4.1 Вплив лазерної іридотомії на ширину кута передньої камери і рівень внутрішньоочного тиску у хворих на хронічну закритокутову глаукому...76
- 4.2 Інтраопераційний контроль відкриття кута передньої камери внаслідок факоемульсифікації катаракти.....82
- 4.3 Ефективність факоемульсифікації катаракти у хворих на хронічну закритокутову глаукому.....82
- 4.4 Ефективність факоемульсифікації катаракти у комбінації з гоніосинехіолізисом у хворих на хронічну закритокутову глаукому.....90
- 4.5 Офтальмологічний статус парних очей у досліджуваних хворих.....100
- 4.6 Перебіг глаукомного процесу парних очей за даними статичної периметрії та оптичної когерентної томографії диску зорового нерва.....112

РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

ДОСЛІДЖЕННЯ	119
ВИСНОВКИ	144
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	146
ДОДАТКИ	167
Додаток № 1. Список публікацій здобувача за темою дисертації.....	169

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ:

ВОТ — внутрішньоочний тиск

ГБК — гостра блокада кута

ГСЛ — гоніосинехіолізис

ДЗН — диск зорового нерва

ІОЛ — інтраокулярна лінза

КПК — кут передньої камери

ЛІ — лазерна іридотомія

ОКТ — оптична когерентна томографія

ПЗКГ — первинна закритокутова глаукома

ПК — передня камера

ППС — передні периферичні синехії

ФЕК — факоемульсифікація катаракти

ХЗКГ — хронічна закритокутова глаукома

AL – axial length

LT – lens thickness

MD – mean deviation

PF – predictive factor

RLP – relative lens position

ВСТУП

Актуальність теми. Глаукома є одним з найбільш поширених захворювань ока, яке веде до незворотньої втрати зору. [1-4] Кількість хворих глаукомою щороку зростає. У 2040 році, за прогнозами вчених, хворих на глаукому у віці 40-80 років буде налічуватись 111,8 мільйона осіб.[5] Згідно досліджень ряду авторів, співвідношення між первинною відкритокутовою глаукомою (ПВКГ) та ПЗКГ у 2020 році становило 3:1.[6] Прогнозувалося, що у 2020 році кількість хворих на закритокутову глаукому у світі буде становити від 21 до 23,36 мільйона осіб. [6] Лідерами за показником захворюваності на ПЗКГ є країни Азії.[7,8] На них припадає близько 77% хворих на ПЗКГ. Найвищий показник серед цих країн займає Китай, де налічується близько 48% (10 мільйонів осіб) з усіх випадків ПЗКГ.[5] На європейський континент припадає близько 1,46 - 1,57 мільйона випадків ПЗКГ, і ця цифра невпинно зростає. [5,6] Рівень захворюваності на ПЗКГ буде тільки збільшуватись. За прогнозами вчених, у 2040 році пацієнтів із ПЗКГ буде налічуватись близько 32,04 мільйона осіб. [5,7]

В Україні зареєстровано понад 200 тис. хворих на глаукому і щорічно додається понад 20 тис. нових випадків. З 2015 року глаукома займає перше місце серед причин інвалідності по зору в Україні. Глаукома є причиною інвалідності в кожного п'ятого українця з втратою зору. Більше половини первинних інвалідів становлять люди працездатного віку, а понад дві третини інвалідів мають термінальну стадію хвороби. [7,9]

У 2016 році експертні комісії оглянули близько 24 тисяч осіб з вадами зору в Україні, з яких 6650 вперше було виставлено діагноз глаукоми. За результатами аналізу стану первинної інвалідності інтенсивний показник

склав 1,78 на 10 тис. дорослого населення, серед працездатного – 1,9. 74% людей з інвалідністю по зору мають нейродегенеративні захворювання, з яких перше місце посідає глаукома.[10-12] Серед можливих причин виникнення глаукоми українські вчені розглядають генетичні вади, а саме полімофізм генів. [13-17]

Безумовно, найважливішим чинником інвалідизації при глаукомі є пізня діагностика і недостатня якість лікування, у тому числі хірургічного. Основним методом діагностики закриття кута є гоніоскопія, котра дозволяє візуалізувати структури кута передньої камери (КПК).[1,7] Виявлення на ранніх етапах типів “кутів” або/та, які мають схильність до розвитку блокади кута, може попередити виникнення ПЗКГ у майбутньому.

Визначення тактики хірургічного лікування хронічної закритокутової глаукоми (ХЗКГ) залишається актуальним питанням офтальмології. [18-20] Оскільки трабекулоектомія не забезпечує відкриття кута передньої камери (КПК), а після лазерної іридотомії (ЛІ) близько у 30-67 % пацієнтів трабекула залишається невидимою більш як на 270°, то пошук ефективних операцій, які б забезпечували відкриття КПК, є важливим завданням офтальмології. [21]

Незважаючи на те, що за останні два десятиліття розуміння патологічних процесів ПЗКГ значно покращилось, найкращої стратегії хірургічного лікування ПЗКГ ще не розробили [22].

Використовуючи дані про механізм та ступінь закриття КПК, прозорість кришталика та стадію глаукомної оптиконейропатії, хірургічне лікування може бути підібрано індивідуально для кожного пацієнта.[22]

Мета хірургічного лікування — провести якомога менше хірургічних втручань, щоб отримати якнайкращі результати зниження ВОТ, відновлення архітекtonіки КПК та створити умови для призупинення

глаукомного ураження зорового нерва.[22]

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційну роботу виконано на кафедрі офтальмології ФПДО Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького. Це дослідження є фрагментом науково-дослідної роботи «Вивчення нових біохімічних, молекулярно-генетичних, біофізичних та клінічних механізмів захворювань ока і розробка нових методів профілактики, лікування і прогнозування очних хвороб» (№ держреєстрації 0118U000103, 2018-2022рр.), в якій дисертант був співвиконавцем.

Мета дослідження - підвищення ефективності лікування хворих із закритокутовою глаукомою шляхом оптимізації хірургічного лікування на основі вивчення пре- та постоперативних анатомо-топографічних показників кута передньої камери та функціональних результатів різних хірургічних підходів.

Завданнями дослідження були:

1. Дослідити зміну ширини кута передньої камери у віковому аспекті при різних видах рефракції.
2. Провести розрахунок коефіцієнта Лове для різних видів рефракції на основі морфометричних даних очей з закритим кутом.
3. Дослідити ступінь відкриття кута передньої камери та компенсацію внутрішньочного тиску після лазерної іридотомії за даними гоніоскопії, оптичної когерентної томографії та тонометрії.
4. Визначити ступінь відкриття кута передньої камери після екстракції кришталика/факоемульсифікації катаракти.
5. Визначити ступінь та стабільність відкриття кута передньої камери після екстракції кришталика/факоемульсифікації катаракти в поєднанні з гоніосинехіолізісом.

6. Визначити покази до факоемульсифікації катаракти/екстракції кришталика як самостійної операції та в комбінації з гоніосинехіолізисом при закритокутовій глаукомі.
7. Дослідити гіпотензивний ефект проведених операцій при закритому куті та їх вплив на стабілізацію глаукомної оптичної нейропатії за допомогою статичної периметрії та оптичної когерентної томографії ДЗН і товщини шару нервових волокон сітківки.
8. Розробити коефіцієнт імовірності закриття КПК, провести його розрахунок для різних видів рефракції у віковому аспекті та в пацієнтів з закритокутовою глаукомою і катарактою.
9. Порівняти достовірність та важливість розробленого нами коефіцієнта ймовірності закриття КПК зі значеннями коефіцієнта Лове.
10. Вивчити вплив ЛІ, ФЕК і ФЕК+ГСЛ на показники відтоку вологи передньої камери ока в разі закритого КПК і закритокутової глаукоми

Об'єкт дослідження: закритокутова глаукома (МКХ-10: H40.20)

Предмет дослідження: біометричні показники очного яблука в розрізі вік-рефракція, функціональні та клінічні показники органу зору після хірургічного лікування закритокутової глаукоми шляхом екстракції кришталика/ ФЕК, ФЕК з гоніосинехіолізисом та після лазерної іридотомії; Коефіцієнт Лове та коефіцієнт передбачення закриття КПК для різних видів рефракції на основі морфометричних даних очей із закритокутовою глаукомою та катарактою.

Наукова новизна отриманих результатів.

1. Доповнено наукові уявлення про значення рефракції у віковому розрізі для закриття кута передньої камери ока. Встановлено, що найвищими ризики закриття кута та в подальшому розвиток закритокутової глаукоми, є в пацієнтів з гіперметропічною рефракцією у віці понад 60 років.
2. Розроблено коефіцієнт передбачення (predictive factor - PF) для оцінки

ймовірності закриття кута передньої камери ока, який враховує основні анатомічні параметри ока: глибини передньої камери (AC), аксіальну довжину ока (AL) і товщину кришталика (LT). $PF = AC / AL / LT \times 100$.

3. На основі біометричних досліджень очей пацієнтів з гострою блокадою кута передньої камери, пацієнтів із первинною хронічною закритокутовою глаукомою і пацієнтів з катарактою встановлено, що розроблений нами коефіцієнт передбачення більш достовірно, ніж коефіцієнт Lowe, виявляє ризики закриття кута передньої камери ока і розвиток закритокутової глаукоми.

4. Встановлено, що в разі далекозорості PF достовірно менший, ніж у разі короткозорості й еметропії. Також встановлено зменшення величини PF залежно від віку у разі всіх видів рефракції. Таким чином доповнено наукові уявлення про значення зменшення глибини передньої камери ока, збільшення товщини кришталика та їх співвідношення до довжини ока. Ці параметри складають основу в розвитку ПЗКГ.

5. Встановлено, що в парних очах досліджуваних нами пацієнтів в усіх випадках виявляються ті чи інші форми закритокутової глаукоми або блокади КПК. Це підтверджує значення конституційних особливостей ока в розвитку закриття КП і розвитку ПЗКГ.

6. Встановлено, що інтраопераційний метод діагностики характеру блокади КПК має абсолютну ефективність. Досліджено, що відкриття кута передньої камери після ФЕК в разі апозиційного блоку і у разі ФЕК у комбінації з ГСЛ у разі синехіального блоку приводять до нормалізації показників відтоку і відповідно до найбільш ефективного зниження ВОТ.

7. Доповнено уявлення про механізм нормалізації показників відтоку вологи передньої камери після ФЕК у комбінації з ГСЛ у разі синехіального блоку КПК: після ГСЛ КПК залишається стабільно відкритим, а коефіцієнт легкості відтоку достовірно покращується.

Практична значимість отриманих результатів. Найбільш значущі зміни (потовщення кришталика і обміління передньої камери) спостерігаються у віці понад 60 років у пацієнтів з гіперметропічною рефракцією. Тому ці пацієнти знаходяться в групі ризику закриття КПК і розвитку ПЗКГ.

Запропонований нами коефіцієнт передбачення (predictive factor - PF) закономірно і достовірно зменшується залежно від віку у разі всіх видів рефракції. При далекозорості PF достовірно менший, ніж у разі короткозорості і еметропії. Він більш достовірно, ніж коефіцієнт Lowe, показує вірогідність закриття КПК.

Достовірність і важливість коефіцієнта передбачення підтверджено його величинами в разі гострої блокади кута передньої камери, у пацієнтів із первинною хронічною закритокутовою глаукомою і в пацієнтів з катарактою (PF у разі гострої блокади кута передньої камери становив $2,21 \pm 0,25$, у разі хронічної закритокутової глаукоми — $2,39 \pm 0,22$, а в разі вікової катаракти - $2,99 \pm 0,33$). Таким чином, коефіцієнт PF менший, ніж 2,5, є суттєвим фактором ризику закриття кута передньої камери ока і може бути підставою для операції екстракції кришталика.

Лазерна іридотомія у разі лікування первинної закритокутової глаукоми демонструє високу ефективність для відкриття КПК і для гіпотензивного ефекту. Проте тривалість гіпотензивного ефекту ЛІ за критерієм потреби наступного хірургічного лікування з використанням методу Каплан-Меєра показує її недостатню ефективність у віддаленому періоді. Тому її можна рекомендувати як підготовчу процедуру перед ФЕК, а також як профілактичну процедуру на парному оці з закритим КПК.

Інтраопераційний метод визначення характеру блокади КПК дозволяє з абсолютною ефективністю виявити синехіальний характер закриття КПК і визначити необхідність додаткового проведення операції ГСЛ.

У пацієнтів з ПЗКГ і апозиційним блоком КПК може бути рекомендована операція ФЕК. У такому разі ФЕК є ефективною і дозволяє досягнути надійного відкриття КПК, зниження ВОТ і стабілізації глаукомного процесу.

У пацієнтів з ПЗКГ і синехіальним блоком КПК ФЕК у комбінації з ГСЛ є операцією вибору. Вона дозволяє досягнути надійного відкриття КПК, зниження ВОТ і стабілізації глаукомного процесу за умови відсутності змін в трабекулярному апараті.

Впровадження в практику. Впровадження в практичну діяльність результатів, отриманих під час дослідження, здійснювалося у Львівському міському медичному центрі “Мікрохірургія ока” 1-го Територіального Медичного Об'єднання, ТзОВ “Полімед-Захід” МЦ «Oculus» (м. Львів) та в офтальмологічній клініці “Львівський медичний центр” (м. Львів). Наукові та практичні положення дисертації були впроваджені в навчальний процес на кафедрі офтальмології ФПДО Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького МОЗ України.

Особистий внесок здобувача. У співавторстві з науковим керівником д.мед.н., професором Новицьким І.Я. проведено вибір теми дисертації та спрямованість дослідження, визначена методологічна побудова роботи.

Дисертантом самостійно проведений інформаційний і патентний пошук, аналіз наукової літератури з досліджуваної проблеми. Усі клінічні спостереження за хворими із ДР проведені автором самостійно протягом усього терміну дослідження.

Статистична обробка результатів клінічних досліджень виконана здобувачем самостійно.

Аналіз та узагальнення отриманих результатів, формулювання основних наукових положень і висновків дисертації були виконані під керівництвом д.мед.н., професора Новицького І.Я.

У наукових працях, опублікованих за матеріалами дисертації в співавторстві, здобувачу належала провідна роль у формулюванні мети, завдань, методології дослідження, статистичній обробці та аналізі результатів.

Дисертантом не були запозичені результати та ідеї співавторів публікацій.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи представлені, обговорені й одержали позитивну оцінку IV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Szkoleniowa "GlauCat 2021" (27–28 серпня 2021р. м.Миколаїки(Польща); науково-практичній конференції з міжнародною участю VI Міжнародна конференція “Glaucoma+2021 (03-04 вересня 2021 р., м.Київ); науково-практичної конференції Філатовські читання — 2021 (20-21 травня 2021р., м.Одеса).

Публікації. Основні результати дисертації викладені в 8 публікаціях. З них 3 роботи – статті в журналах відповідно до «Переліку фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук», з них 2 статті опубліковані у виданні, що входить до наукової бази Scopus; 1 – у періодичному науковому виданні держави, яка входить до Європейського Союзу, з напрямку якого підготовлено дисертацію; 1 — співавтор в колективній монографії; 3 – тези у матеріалах науково-практичних конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація викладена на 168 сторінках комп’ютерного тексту, складається з вступу, огляду літератури, опису матеріалу і методів дослідження, двох розділів власних досліджень, узагальнення та аналізу отриманих результатів, висновків, списку використаних джерел літератури та 1 додатку. Містить 27 таблиць та ілюстрована 15 рисунками, що розміщені по тексту.

РОЗДІЛ 1. МЕНЕДЖМЕНТ ЗАКРИТОКУТОВОЇ ГЛАУКОМИ (огляд літератури)

1.1 Визначення, епідеміологія та фактори ризику закритокутової глаукоми

Первинна закритокутова глаукома – оклюзія дренажу кута передньої камери та наявність змін, що свідчать про трабекулярну обструкцію периферичної райдужної оболонки та наявність глаукомної оптичної нейропатії.

Глаукома — захворювання, що лідирує серед глобальних причин незворотної сліпоти. У 2010 році нараховувалось близько 60,5 мільйона людей у віці 40 — 80 років, уражених первинною відкритокутовою та закритокутовою глаукомою. [6] Групою вчених з Американської асоціації офтальмологів (AAO) було передбачено, що рівень захворюваності на глаукому зросте на 18,3% - до 76 мільйона у 2020 році та на 74% - до 111,8 мільйона осіб у 2040 році в порівнянні з 2013 роком. [5] У відсотковому співвідношенні у європейців ПЗКГ зустрічається вчетверо частіше, ніж ПЗКГ — 80% та 20%, відповідно. [5]

Динаміка захворюваності на глаукому в Європі та, зокрема, в Україні характеризується аналогічними тенденціями та є невтішною. [23]

Ризик розвитку закритокутової глаукоми прямо пропорційний збільшенню віку. За оцінками дослідників, 0,4% європейської популяції віком понад 40 років мають ПЗКГ. Після 70 років цей відсоток виростає у 2,5 рази та сягає 0,95%. [24] До прикладу, ризик виникнення ПЗКГ у сінгапурців, старших 60 років, у 9 разів вищий порівняно з категорією пацієнтів у віці 30 — 59 років. [25]

Важливим фактором розвитку ПЗКГ є етнічна приналежність. Так,

першість серед хворих на ПЗКГ займають країни Азії — рівень поширеності звуження кута та ПЗКГ там коливається від 10,6% до 36,9% [26-28]. За останніми даними, відсоток поширеності звуження кута серед населення Європи сягає 3,8%. [25] Дослідження показують, що найвищі показники захворюваності на ПЗКГ демонструє Італія (0,6 — 0,1%) серед іншого європейського населення. Щодо етнічних груп, то показник захворюваності на ПЗКГ є найвищий у інуїтів і становить 2,65% [29].

Жіноча стать є ще одним фактором ризику. У середньому за рік в Сінгапурі 68,5 випадків глаукоми на 100,000 населення припадає на жінок, що вдвічі перевищує відповідний показник у чоловіків.[26] Така ж гендерна приналежність до цього захворювання існує у Японії, Ізраїлі, Фінляндії та Тайланді.[25] Охоплення ПЗК зростає з віком і є більш значущим у жінок, у зв'язку з тим що у них між четвертою та п'ятою декадами життя відбувається пришвидшене обміління передньої камери. [30] Ризик виникнення ПЗКГ у жінок втричі вищий, ніж у чоловіків.[6] Окабе обстежив 1169 пацієнтів, яким було встановлено діагноз ПЗКГ, і виявив, що ті ж самі виміри глибини передньої камери та аксіальної довжини були значно меншими в жінок, а ширина кута була значно вужчою ніж, у чоловіків усіх вікових груп. [29]

Анатомічні особливості будови ока відіграють значну роль у розвитку ПЗКГ. Ескімосам/Інуїтіам було проведено біометрію і виявлено зменшення ширини кута передньої камери (КПК), глибини ПК та аксіальної довжини, що асоційовано зі збільшенням товщини кришталика та гіперметропією.[28]

Відомо, що закриття КПК анатомічно пов'язане із короткою аксіальною довжиною, збільшенням товщини кришталика та мілкою передньою камерою [30-33]. R.F. Lowe (1969,1970) [34,35] проаналізував значення змін кришталика в патогенезі закриття КПК та виділив три фактори, які

відіграють ключову роль у зменшенні глибини передньої камери. Це конституційне потовщення кришталика, потовщення кришталика з віком і потовщення кришталика у зв'язку з катарактою.[34] Особливу роль в закритті кута передньої камери, на думку R.Lowe, має зміщення кришталика до переду (відносно положення кришталика).[35] Останній фактор він виділив як важливий і достовірний фактор закриття кута передньої камери. Цей фактор увійшов в літературу під назвою "коефіцієнт Lowe" або RLP (relative lens position).

Подібно до R.F. Lowe, S.N Markowitz., J. D. Morin (1985) [33] в патогенезі закриття кута передньої камери теж відвели основну роль змінам кришталика, а саме співвідношенню товщини кришталика (LT) до довжини очного яблука (AL) у віковому аспекті. Це співвідношення (lens thickness / axial length) отримало назву "length axial factor" (LAF).

Окремо слід виділяти медикаменти, які можуть провокувати звуження\закриття КПК.

Серед загальних медикаментів, які провокують закриття КПК, можуть бути наступні [36]:

- Бета-2-адреноміметики (інгаляційний Сальбутамол, Альбутерол)
- Селективні інгібітори зворотного нейронального захоплення серотоніну, трициклічні антидепресанти (Пароксетин, Венлафаксин, Флувоксамін)
- Деякі протипростудні, які містять антихолінергетики, антипіретик (Алка-Зельтцер)
- Міорелаксанти (Сукцинілхолін, Рокуронію бромід)
- Протиепілептичні (Ацетазоламід, Гідрохлортіазид, Топірамат)
- Парасимпатолітики (антихолінергічні препарати — Іпратропію

бромід, краплі Атропіну Сульфату, Тропікаміду, Циклопентолату та Гоматоропіну, ботулотоксин)

- Альфа-1-симпатоміметики (Фенілефрин), очні краплі Фенефрин, Ірифрин

1.2 Етіологія та патогенез закритокутової глаукоми

Підвищення ВОТ при ПЗКГ є результатом механічної обструкції трабекулярної сітки внаслідок зміщення периферичної частини райдужки до трабекули або синехіальною блокадою КПК. Закриття КПК є фундаментальним патологічним процесом при ПЗКГ.

Механізми закриття кута поділяють за анатомічним положенням місця розташування обструкції відтоку водянистої вологи: в зіниці, райдужній оболонці та в циліарному тілі, в кришталику та за ним. Не виключено співіснування декількох механізмів одночасно.

Зіничний блок є найпоширенішим механізмом закриття КПК. В його основі лежить порушення фізіологічного відтоку водянистої вологи із задньої камери, через зіницю до передньої камери, внаслідок чого тиск в задній камері стає більшим, ніж у передній. Це спричиняє випинання периферії райдужної оболонки вперед і її контакт з трабекулярною сіткою та\або з периферичною частиною рогівки.

Іншим менш поширеним механізмом є аномалії райдужної оболонки та конфігурації циліарного тіла. Такі анатомічні зміни, як збільшення товщини райдужки або зміщення вперед її місця прикріплення, призводять до того, що периферична райдужка притискається до трабекулярної сітки. За цих умов важливо правильно ідентифікувати, чи маємо ми справу із плоскою конфігурацією райдужки (plateau iris configuration (PIC)) чи з синдромом ірис-плато (plateau iris syndrome (PIS)). Класично при PIC

конфігурація райдужки площинна, а глибина ПК нормальна. За рахунок зміщених вперед відростків циліарного тіла корінь райдужки зміщується до периферії та призводить до звуження КПК. PIS виникає як наслідок атипичного зміщення допереду війкового тіла, що також чергу призводить до зміщення кореня райдужки в сторону трабекулярної сітки, чим і спричиняє обструкцію відтоку вологи.

Найбільш широке визнання як фактор ризику первинної блокади кута отримала мілка ПК. Глибину ПК визначає передня поверхня кришталика: в пацієнтів з первинною блокадою кута товщина кришталика зазвичай більша, і він зміщений дещо вперед. Основною анатомічною характеристикою ПЗКГ є відношення кришталика та його розмірів до довжини очного яблука. Комбінація з трьох кришталикових факторів, що сприяє обміління передньої камери, а саме: “конституційне” потовщення кришталика, зміщення кришталика допереду та збільшення кришталика в дорослому віці, що провокуватиме виникнення мілкої передньої камери.

Найменш поширеним є механізм, що отримав назву циліарний блок. Він пов'язаний зі скороченням відстані між кришталиком та циліарним тілом за рахунок вікового збільшення товщини кришталика. Вважається, що відростки циліарного тіла притискаються до екватора кришталика, тим самим змінюючи відтік внутрішньоочної вологи в напрямку скловидного тіла (aqueous misdirection syndrome).

1.3 Класифікація закритокутової глаукоми.

У той час коли, оптична нейропатія не виявлена та можливе підвищення ВОТ, говорять про первинну блокаду кута (ПБК), що виникає в разі іридотрабекулярного контакту (ІТК). Етіологічно ІТК виникає на ґрунті зміщення іридокришталикової діафрагми допереду (апозиційний блок) або

за рахунок передніх периферичних синехій (ППС), що формуються в КПК (синехіальний блок). Відповідно до вираженості ІТК, ПБК поділяється на стадії:

а) Підозрювана первинна блокада кута (ППБК) — характеризується ІТК принаймні у 2 квадрантах, нормальним ВОТ, відсутністю ППС та глаукомної оптичної нейропатії (ГОН).

б) власне ПБК — ІТК, наявність ППС та/або підвищення ВОТ, відсутність ГОН.

в) Первинна закритокутова глаукома (ПЗКГ) — ІТК як такий, що зумовив ГОН, проте при первинному обстеженні ППС та підвищений ВОТ можуть бути відсутні.

Клінічна класифікація базується на клінічних проявах і поділяється на гостру, підгостру та хронічну закритокутову глаукому. Гостра форма характеризується значним раптовим підняттям ВОТ через повне закриття кута передньої камери (КПК). Підгостра форма проявляється періодичним обмеженим підняттям ВОТ внаслідок повного, але тимчасового закриття КПК. Хронічна форма асоціюється із поступовим і асимптоматичним підняттям ВОТ у зв'язку з прогресуючим закриттям кута.

Згідно з класифікацією European Glaucoma Society (2018), первинну блокаду кута поділяють на 5 підтипів: [37]

- підозрювана первинна блокада кута (ППБК)
- гостра блокада кута (ГБК)
- інтермітуюча блокада кута (ІБК)
- хронічна закритокутова глаукома (ХЗКГ)
- стан після гострого нападу блокади кута.

1.4 Клініка і діагностика різних форм закритокутової глаукоми

Клінічно пацієнти із ППБК особливі тим, що в них можуть бути відсутні будь-які скарги. Офтальмоскопічно немає жодних ознак глаукомої оптиконейропатії, відзначається нормальний ВОТ та незмінене поле зору. При гоніоскопії може виявляться ІТК у 2 квадрантах, проте відсутні ППС.

ГБК може характеризуватись такими симптомами: затуманення зору, біль ока що може іррадіювати в лобну та скроневу ділянку, нудота та блювання. Під час офтальмоскопії візуалізується ін'єкція судин, набряк рогівки, мілка передня камера, високий ВОТ (деколи 50-80мм рт.ст.). Зіниця у таких пацієнтів розширена, реакція на світло відсутня. Візуалізація очного дна та проведення гоніоскопії у є утрудненими за рахунок непрозорих оптичних середовищ.

ІБК це клінічний підтип, при якому скарги пацієнта можуть цілком бути схожими на ГБК, проте для нього характерне спонтанне завершення ще до огляду офтальмолога. При офтальмоскопії може спостерігатись млява реакція зіниці на світло, глибина ПК може бути дещо мілкою. Гоніоскопічно КПК може бути звуженим або наявний ІТК у декількох квадрантах.

ХЗКГ характеризується зниженою або відсутньою реакцією зіниці на світло, наявністю “глаукомних плям” (Glaukomflecken) на поверхні кришталика, глаукомною оптиконейропатією. Рівень ВОТ може бути в межах норми або дещо підвищений (≥ 21 мм рт.ст за Гольдманом). Під час периметрії будуть характерні глаукомні зміни поля зору. Гоніоскопічно КПК вузький, місцями закритий, наявні ППС.

Сучасні діагностичні засоби дозволяють ідентифікувати патологію кута передньої камери на ранніх етапах. Достовірно виключити первинну

закритокутову глаукому дозволяє лише гоніоскопічне підтвердження відкритого КПК при обстеженні первинних випадків глаукоми.

Гоніоскопія — золотий стандарт в діагностиці ПЗКГ. Прямий огляд структур КПК дозволяє оцінити декілька параметрів, важливих для постановки діагнозу: 1) рівень прикріплення кореня райдужки; 2) форма профілю периферії райдужки; 3) візуалізація структури КПК та власне оцінка ступеня його звуження; 4) ступінь пігментації трабекули; 5) ділянки ІТК або ППС.

Гоніоскопічні орієнтири кута передньої камери: А – переднє пограничне кільце Швальбе, Б – трабекула, В – шлемів канал, Г – склеральна шпора,

Д – корінь райдужки (рис.1)

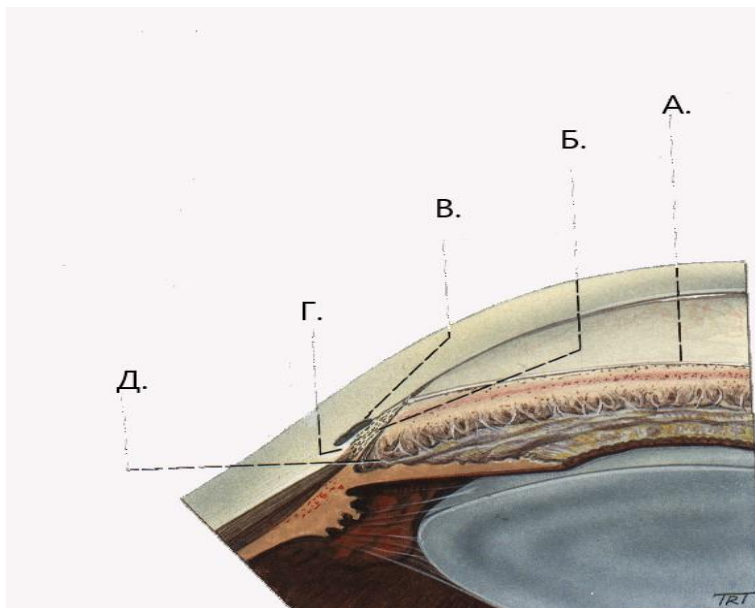


Рис. 1.1 Гоніоскопічні орієнтири кута передньої камери

Використовують 2 види гоніоскопічних лінз: прямі та непрямі лінзи. До прямих лінз відносять Коерре, Barkan, Layden та Swan-Jacobs. У лінзах Barkan та Swan-Jacobs відсутня гаптична частина, тому вони найчастіше

використовуються при операціях гоніотомії та гоніосинехіолізу. Перевагами прямої гоніоскопії є те, що досить швидко та простими рухами можна змінити кут огляду передньої камери та оцінити КПК у всіх квадрантах. Водночас вона є досить незручною, потребує лежачого положення пацієнта, наявності додаткових приладів та займає багато часу порівняно з непрямю гоніоскопією. У лінзах для непрямой гоніоскопії використовуються дзеркала, щоб подолати внутрішнє відбиття, і тому ми отримуємо зображення з протилежного кута. Для непрямой гоніоскопії використовуються лінзи Posner, Zeiss, Sussman або Goldmann, що можуть бути одно-, дво-, тридзеркальним. Технічно непряма офтальмоскопія проводиться за щілинною лампою, тому в рутинному обстеженні є більш зручною для офтальмологів.

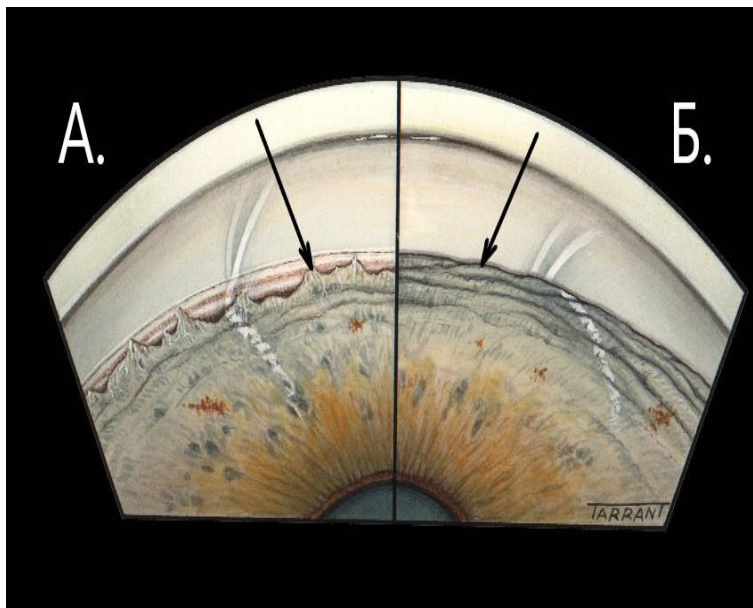


Рис. 1.2 Схема відкриття кута передньої камери у разі проби Форбса.

А. кут передньої камери після компресії (стрілка вказує на наявність гоніосинехій).

Б. кут передньої камери після компресії (кут закритий)

У разі виявлення закритого КПК важливою є компресійна гоніоскопія (динамічного вдавлювання) для диференційної діагностики апозиційного закриття та синехіального блоку. При легкому натисканні гоніолінзи на поверхню рогівки волога ПК відштовхується назад. Відповідно при апозиційному закритті КПК може знову відкритись, а у випадку ППС ця частина кута залишатиметься закритою.

Системи оцінювання дозволяють зафіксувати вигляд гоніоскопічної картини для того, щоб можна було порівняти її при наступних оглядах. Gradle and Sugar (1940) кількісно оцінювали глибину передньої камери за допомогою лінзи Коерре. Вони вимірювали відстань від площини райдужки до лінії Швальбе за допомогою розмірних ліній, що були вигравірувані на окулярі мікроскопа. Деякі системи оцінювання досить прості, до прикладу, “широкий, середньої глибини та вузький”, що була запропонована Gorin and Posner (1967). На сьогоднішній день використовуються три основні алфавітно-цифрові системи :Scheie, Shaffer, та Spaeth.

Spaeth вважав, що наявні системи оцінювання дають обмежену інформацію, та запропонував систему, що включає в себе три основні особливості будови кута передньої камери: рівень прикріплення райдужки, ширину кута та конфігурацію райдужки. (Spaeth, 1971).

Досить простою і вичерпною є класифікація Шеффера (Shaffer 1960, 1962). Розділяють 5 ступенів: 0 ступінь — КПК закритий; 1 ступінь — критично вузький кут (100) - візуалізується тільки лінія Швальбе та часом вершина трабекули; 2 ступінь - помірно вузький кут (20°), проглядається тільки трабекулярна сітка; Ступінь 3 - помірно відкритий кут (20-35°), візуалізується склеральна шпора; Ступінь 4 - кут широкий (35-45°), візуалізуються усі структури КПК.

В діагностичних цілях використовується також техніка ван Герика (Van

Herick), яка є швидкою скринінговою альтернативою гоніоскопічному дослідженню. Суть методу полягає в тому, що вузький промінь світла від щілинної лампи проектується на рогівку під кутом 60° якнайближче до лімбу. Отримане зображення являє собою щілину, котра проектується на периферичну поверхню рогівки, ширина якої потім використовується в якості орієнтира для оцінки ширини КПК. Ширина кута визначається відстанню між зображенням щілини рогівки та зображенням щілини на райдужці: оцінка 0 свідчить про ІТК і відповідає 0 ступеню за Шеффером; простір між райдушкою та ендотелієм рогівки $< 1/4$ товщини рогівки відповідає I ст. за Шеффером; якщо цей простір $\geq 1/4$ та $< 1/2$ відповідно II ст.; відсутність оклюзії та відстань між рогівкою та ендотелієм $\geq 1/2$ товщини рогівки відповідає оцінці III.

На жаль, жоден з наявних сучасних методів візуалізації переднього сегмента не може передати ту кількість інформації про анатомічні зміни КПК або замінити гоніоскопію. Серед новітніх технік обстеження структур передньої камери виділяють ультразвукову біомікроскопію (УБМ), шемпфлюг камеру та оптичну когерентну томографію (ОКТ).

ОКТ переднього сегменту вперше було описано Izatt et al. у 1994 р. Характеризується як безконтактний, об'єктивний метод обстеження, що не потребує додаткової підготовки пацієнта. Суть методу полягає у використанні світлової хвилі, що дає можливість отримувати зображення в реальному часі. Перевагами ОКТ є висока роздільна здатність, швидке отримання якісного зображення та здатність до стандартизації сканів.[38,39] ОКТ є більш інформативним, ніж гоніоскопія, у випадках, коли рогівка не прозора або пацієнт не дає можливість коректно провести обстеження.[40,41] ОКТ, на відміну від гоніоскопії, не дозволяє встановити наявність ППС та їх протяжність або провести динамічну диференціацію пігментації кута від несинехіальної форми його

закриття.[42] Іншими словами, ОКТ краще діагностує закриття кута, ніж його звуження. Ще одним недоліком вважають неспроможність ОКТ візуалізувати структури розташовані за райдужкою. Це обмеження дозволяє виміряти індекс іридотрабекулярного кута, до прикладу, котрий має високу діагностичну цінність у визначенні градуса закриття кута.

Офтальмологічний ультразвуковий біомікроскоп (УБМ) на відміну від стандартних А- та В- скану, використовує більш високу частоту хвилі(35-100 МГц), що дозволяє візуалізувати структури на глибині 4-5 мм. УБМ неінвазивний метод дозволяє оцінити звуження КПК, наявність кист та пухлин циліарного тіла. У цифровому форматі дає можливість обрахувати ступінь відкриття кута (angle opening distance (AOD) та глибину передньої камери. Найбільшою перевагою УБМ над ОКТ є можливість візуалізації циліарного тіла та структур задньої камери. Це, мабуть, основний метод в діагностиці плато райдужки [43-47].

Шепфлюг аналіз - безконтактний метод, що за допомогою спеціальної камери генерує зрізи переднього сегмента від рогівки до задньої поверхні кришталика у 3 площинах. Вони дозволяють вирахувати параметри рогівки та передньої камери. Однак, пряме зображення глибини кута є неможливим через те, що світло не здатне проходити через корнеосклеральний лімб, тому точність цих обрахунків є посередньою. [48-50]

Проте жоден з наявних сучасних методів візуалізації переднього сегмента не може передати ту кількість інформації про анатомічні зміни КПК або замінити гоніоскопію.

1.5 Лікування закритокутової глаукоми

Важкість патології і зростання кількості хворих з закритим кутом вимагає

пошуку нових методів лікування та вдосконалення вже існуючих для підвищення клінічної ефективності та безпечності. Згідно рекомендацій EGS (2018) лікування хронічної блокади кута починають з антиглаукомних препаратів у поєднанні з іридотомією, яка має на меті усунення зіничного блоку. У випадках, коли проведені процедури виявились неефективними, рекомендують проводити екстракцію кришталика, а в деяких випадках у поєднанні з фільтраційною хірургією глаукоми. [37]



Рис. 1.3 Блок-схема ведення пацієнтів із хронічною блокадою кута згідно рекомендацій EGS

1.5.1 Медикаментозне лікування

Медикаментозна терапія ПЗКГ має низку завдань залежно від клінічного підтипу. Основними є збільшення відтоку вологи зі скловидного тіла та задньої камери, звуження зіниці для розкриття КПК та зменшення

продукції водянистої вологи.

З метою відкриття КПК раніше широко застосовували інстиляції 1% розчину пілокарпіну. Пілокарпін звужує зіницю і відтягує корінь райдужки від кута передньої камери ока. Крім того, він також через радіальні м'язи циліарного тіла і склеральну шпору натягує трабекулу і тим самим покращує відтік вологи передньої камери ока. Інстиляції пілокарпіну рекомендують від 1 до 4 разів на день. Серед побічних дій пілокарпіну є стійкий міоз, спазм акомодатії. Міоз у випадку хірургії катаракти може створювати додаткові труднощі. Тому від застосування пілокарпіну для лікування закритокутової глаукоми відмовляються і для попередження закриття КПК рекомендують проводити лазерну іридотомію.[51]

Застосування аналогів простагландинів у разі закритокутової глаукоми теоретично не показане, оскільки закритий КПК передбачає відсутність відтоку через супрахоріоїдальний простір.[52-54] Однак на практиці аналоги простагландинів у разі закритокутової глаукоми мають достатній гіпотензивний ефект. Це можна пояснити тим, що в разі закритокутової глаукоми повної блокади КПК немає. У протилежному випадку – це гостра блокада кута.

Лікування гострої блокади кута передньої камери займає особливе місце, оскільки є невідкладним станом в офтальмології. Згідно рекомендацій EGS для лікування гострої або підгострої форми ГБК рекомендовано розпочинати з тих препаратів, що знижують продукування водянистої вологи: інгібіторів карбоангідрази (ацетазоламід), місцевих агоністів альфа-2 адренорецепторів та місцевих бета-блокаторів.[55-57] Однак їхня дія повільна, а гіпотензивний ефект не є достатньо виражений. Тому їх застосування не є вирішальним. З метою дегідратації скловидного тіла слід використовувати гіперосмотичні препарати (манітол), а для звуження зіниці - пілокарпін. Залежно від ступеня запального процесу призначають

місцеві стероїди мінімум 3 рази на день. Доцільно використовувати комбіновані препарати – Фотил (2% пілокарпін у комбінації з 0,5% тимололом) або Фотил форте (4% пілокарпін у комбінації з 0,5% тимололом). Така комбінація має адитивний ефект. Ефективним є застосування сечогінних (діакарб 1–2 таблетки 2–3 рази на добу; фурасемід 1,0 в/м). Гіперосмотичні агенти (маніт, манітол 20% 150–200 мл в/в крапельно) зменшують гідратацію склистого тіла і тим самим знижують ВОТ. Дексаметазонові краплі 1% (5 разів на добу) допомагають зняти набряк рогівки і тим самим покращити проникність міотиків та інших ліків у передню камеру. З тією ж метою можна також провести субкон'юнктивальну ін'єкцію 0,5 мл (2 мг) дексаметазону. У низці випадків зняти гостру блокаду кута допомагає парацентез передньої камери з випусканням вологи передньої камери. ВОТ знижується, набряк тканин зменшується, і покращується проникнення медикаментів в передню камеру ока. У разі вираженого больового синдрому необхідно застосовувати знеболювальні засоби (аналгін, диклофенак, інколи навіть наркотики). Прий гострій блокаді кута для запобігання блокади КПК та розвитку гострого нападу глаукоми на парному оці треба обов'язково призначити інстиляції 1% пілокарпіну 3 рази на день в це око. Після зняття гострого нападу глаукоми необхідно прийняти рішення щодо подальшого лікування. Медикаментозне лікування гострого нападу ПЗКГ повинно здійснюватись у комплексі з хірургічними або лазерними втручаннями, оскільки самотійно ліки не усувають причин зіничного блоку.

1.5.2 Хірургічне лікування закритокутової глаукоми

Лазерна периферична іридотомія (ЛІ) – процедура, мета якої за допомогою лазерної енергії створити отвір райдужки для зняття зіничного

блоку та відновлення циркуляції внутрішньоочної вологи з задньої камери ока до передньої. Вона активно використовується з кінця 70-х років минулого століття. Згідно нових рекомендацій EGS, ЛІ отримала широке визнання у профілактиці ППБК та лікуванні ПБК, ГБК, PIS, PIS. Також ЛІ використовується на контрлатеральних очах, у пацієнтів в яких вже відбувся гострий блок на одному оці. Вона, на жаль, не гарантує можливості виникнення ПБК або ПЗКГ, але попередить виникнення гострого блоку, оскільки унеможлиблює виникнення зіничного блоку. Тому на розсуд лікаря залишається, чи спостерігати пацієнта з ППБК, чи проводити лазерне втручання.

Не зважаючи на те, що ЛІ змінює перебіг прогресування хвороби, близько половини пацієнтів, яким було діагностовано ПБК або ПЗКГ, потребують подальшого терапевтичного або хірургічного лікування після ЛІ. У пацієнтів з обширними ППС після ЛІ позитивний ефект не спостерігався, а запальний процес та пігмент можуть спровокувати раптове підвищення ВОТ.[58] Salmon з'ясував, що у випадках, коли ВОТ > 35 мм рт. ст. або ППС займають >180°, або наявна глаукомна оптиконейропатія, ЛІ не показала ефективного результату. Тому пацієнти з вираженою ПЗКГ або об'ємними ППС можуть бути кандидатами на хірургічне лікування без попередньої ЛІ. Серед ускладнень після ЛІ відзначають короткотривалі підвищення ВОТ (spikes), рогівкові декомпенсації, в тому числі набряки, помутніння, пошкодження епітелію та ендотелію рогівки, а також катаракта та формування задніх синехій.

Ця процедура витіснила хірургічну іридектомію через більшу безпечність, ефективність та можливість проведення без інвазивного втручання. Проте, якщо наявні рогівкові помутніння або персистуючий набряк рогівки після гострої блокади, хірургічна іридектомія залишається методом вибору.

Аргон лазерна периферична іридопластика (ALPI)

Ця процедура є менш популярною серед офтальмологів. Згідно рекомендацій Європейського глаукомного товариства ця процедура використовується у випадках, коли медикаментозне лікування ПБК не дало ефекту або причиною не є зіничний блок: закриття кута індуковане кришталиком, конфігурація плато-райдужки [37]. Плато райдужки відрізняється рівномірною передньою камерою. Але більш достовірно діагностується за допомогою ультразвукової біомікроскопії або контрольної гоніоскопії, яка виявляє вузький кут після лазерної периферичної іридотомії. Під час лазерної іридопластики настає скорочення стромального колагену, який відповідає за негайні анатомічні зміни. Пізніше настає проліферація фібробластів з утворенням мембрани, яка з часом скорочується. Фотокоагуляція скорочує та відтягує периферію райдужки від трабекулярної сітки, відкриваючи тим самим КПК, та покращує відтік внутрішньоочної рідини. Першим, хто успішно застосував та описав техніку ALPI, був М.М Краснов у 1977р.

Сучасне використання аргонівих лазерів призвело до вдосконалення техніки, що підвищило як анатомічний, так і клінічний успіх. Найважливішим фактором для вибору параметрів фотокоагуляції є колір райдужної оболонки (щільність пігменту).

Світло-коричневий колір: 600–1000 мВт із розміром плями 50 мкм і часом коагуляції 0,02–0,05 секунди;

Темно-коричневий колір: 400–1000 мВт, розмір плями 50 мкм і часом коагуляції 0,01 секунди;

Блакитний колір: 200–400 мВт, розмір плями 200 мкм і часом коагуляції 0,1 секунди. Наносяться 30 коагулянтів у дві сесії.

Незважаючи на велику кількість досліджень, до кінця не зрозумілим

залишається віддалений вплив ALPI на рогівку та кришталик, довготривалість її дії. Серед побічних ефектів варто виділити синдром Урретс — Завалія, при якому зіниця стає нерухомою, патологічно розширеною та не реагує на міотики. Цей феномен спостерігався у 1% пацієнтів після ALPI, а мідріаз та візуальні симптоми зникали протягом одного року у більшості їх пацієнтів.[59] KR Pillunat et al. (2019), однак, показали, що через 3 місяці після процедури ALPI у 24 пацієнтів із закритокутовою глаукомою виявили статистично достовірне зниження ВОТ і відкриття КПК [60].

Натомість JR Peterson et al. у дослідженні ефективності аргон-лазерної периферичної іридопластики у 22 хворих (22 ока) з синдромом плато райдужки виявили, що сприятливий ефект ALPI триває <4 років, при цьому більшість пацієнтів (77%) потребують хірургічного втручання. Лише факоемульсифікація була успішним методом лікування плато райужки в досліджуваній групі пацієнтів [61]. A Narayanaswamy et al. (2016) у разі порівняння ефективності ALPI у 40 пацієнтів (51 око) й аналогів простагландинів у 40 пацієнтів (55 очей) у пацієнтів з закритокутовою глаукомою виявили, що через рік периферична іридопластика була менш ефективною, ніж терапевтичне лікування [62]. Також JM Bayliss et al. (2021) у результаті аналізу чотирьох рандомізованих клінічних досліджень з ефективності аргон-лазерної периферичної іридопластики у хворих із хронічною закритокутовою глаукомою доповіли, що ця процедура є не більш ефективною, ніж препарати порівняння. Незважаючи на потенційний позитивний вплив ALPI на відкриття кута передньої камери, його використання в клінічній практиці не підтверджується результатами досліджень, опублікованими на час публікації [63].

З цього можна зробити висновок, що ALPI є радше додатковою

процедурою у лікування ПЗКГ.

Велике лікувальне значення мають хірургічні маніпуляції та операції. Гістопатологічні дослідження трабекулярної сітки при ПЗКГ демонструють серйозні зміни в архітектоніці трабекулярних перетинок, що характеризуються іррегулярністю і зменшенням простору між ними, депонуванням гомогенного аморфного матеріалу, поліморфізм і фузію трабекулярних клітин та адгезію клітин райдужки до увеальної трабекулярної сітки. Усі ці зміни є вторинними після аппозиції та формування синехій між райдужкою та трабекулою. Відсепарування тканин райдужки від трабекули на ранніх етапах захворювання має менш згубний ефект для трабекули.

Хірургічна іридектомія (базальна іридектомія)

Перший успішний випадок лікування ПЗКГ був описаний Альбрехтом фон Грефе у 1857р. та полягав у видаленні частини периферичної райдужки через рогівковий доступ. Вона стала поштовхом до модернізації та розробки ЛІ в подальшому. Класично вона є обов'язковим елементом операції трабекулоектомії (в Україні більш поширений термін синусотрабекулоектомія).

Трабекулоектомія (синусотрабекулоектомія)

Значною перевагою цієї операції є виражений гіпотензивний ефект. Є роботи, котрі демонструють, що трабекулоектомія у пацієнтів із ХЗКГ дає кращі результати (до 91%) у досягненні цільового рівня ВОТ ніж у пацієнтів із гострою блокадою (до 60%).[64] Пояснюють це “гарячим”, запаленим оком із надмірно високим рівнем ВОТ.[65] Науковці провели ряд досліджень ефективності трабекулоектомії як у комбінації з ФЕК, так і у вигляді самостійної операції у разі закритокутової глаукоми і показали її

високу ефективність [66,67].

Проте автори також відзначають підвищений ризик зарощення фільтраційних шляхів та формування кистовидної фільтраційної подушки у пацієнтів із гострою блокадою кута. Незважаючи на те, що трабекулоектомія показує гарні результати в контролі ВОТ, вона збільшує ризик виникнення катаракти до 78% [68]. Причинами цього може стати операційна травма, мілка передня камера або гіпотонія. Такі ускладнення, як мілка передня камера, гіпотонія, зложкісна глаукома та складність післяопераційного перебігу роблять її щораз менш привабливою [69]. Тому трабекулоектомія у випадках різних типів ПЗКГ застосовується все рідше і є радше підготовчою операцією для подальшого лікування.

Іридоциклоретракція

Антиглаукомна операція, метою котрої є роз'єднання кореня райдужки з передньою частиною війкового тіла та кута передньої камери, вперше описана М.М Красновим у 1971р. Розроблена для лікування синехіального блоку при ПЗКГ. Після місцевої та провідникової анестезії шпателем відсепаровують корінь райдужки та війкове тіло. Далі із поверхневих шарів склери формують 2 автолоскути та за допомогою хірургічної голки вводять в супрахоріоїдальний простір.

Серед найчастіших ускладнень варто виділяти перфорацію війкового тіла, відрив кореня райдужки, іридоцикліт, гіфема та ятрогенна катаракта.

На основі аналізу серії пацієнтів, яким була проведена іридоциклоретракція між 1969 і 1976 роками, P.D. Black (1980) показав, що іридоциклоретракція була успішною в неприйнятно низькому відсотку випадків [70]. Автор прийшов до висновку, що немає жодних клінічних доказів на підтримку теорії про те, що основним механізмом операції є забезпечення доступу водянистої вологи до трабекулярної сітки.

Таким чином операція іридоциклоретракція на даний час не використовується і має більше історичний інтерес.

Екстракція кришталика/Факоемульсифікація катаракти

Екстракція кришталика займає вагоме місце в хірургії ПЗКГ. Класично факоемульсифікація катаракти (ФЕК) - це операція, що проводиться у пацієнтів із віковою катарактою. Вікові механізми збільшення товщини кришталика є важливими у формуванні ПБК, тому екстракція кришталика отримала широке визнання в лікуванні даної патології.

У випадках ГБК та прозорого кришталика, згідно із рекомендаціями EGS лікування варто розпочинати із застосування медикаментів та ЛІ. Проте у випадках, коли зберігається блокада кута, а рівень ВОТ залишається некомпенсованим рекомендують екстракцію кришталика з імплантацією інтраокулярної лінзи (ІОЛ). Незважаючи на те, що екстракція кришталика в фазі гострого блоку може бути доволі технічно складною, втручання є більш ефективним по відношенні до прогресування ПЗКГ. [37] Масштабне мультицентрове дослідження EAGLE (Effectiveness of early lens extraction for the treatment of primary angle-closure glaucoma), в якому брали участь 419 пацієнтів, мало на меті порівняти ефективність Лі та екстракції кришталика в пацієнтів із ПБК та ПЗКГ. Результати показали високу дієвість обох методів, проте рівень ВОТ та кількість гіпотензивних препаратів був нижчим у групі після ФЕК упродовж 3 років обстеження. [71]

У порівнянні з іридектомією, за даними багатьох авторів, екстракція прозорого кришталика у випадках медикаментозно неконтрольованої ПЗКГ зменшує середній ВОТ так само як і трабекулоектомія, але більше ускладнень та потреба в додаткових хірургічних втручаннях виникає в групах трабекулоектомії. [72] Найбільше зниження ВОТ після екстракції

кришталика було зафіксовано в пацієнтів з гострим ПЗК та неконтрольованим передопераційним ВОТ. Це було очікувано, оскільки вони мали високий початковий ВОТ, у багатьох причиною був зіничний блок, та аппозиційне закриття кута. [73-75] У 75% пацієнтів з ПЗКГ, які перенесли ФЕК та були під спостереженням протягом 45 місяців, не спостерігалось жодних ознак прогресування глаукоми. Факторами ризику для прогресування глаукоми у решти 25% були низький передопераційний показник поля зору і зниження ВОТ менше, ніж 20% від передопераційних показників перед ФЕК. В основному, якщо вдається знизити ВОТ на 22,5 - 30 % від вихідного рівня, можна говорити про можливість сповільнення глаукоми. [76] Незважаючи на те, що високий рівень ВОТ вважається фактором ризику прогресування глаукоми, флюктуації ВОТ теж можуть мати негативний вплив. Коливання ВОТ знижується після ФЕК (4,5мм рт.ст до 2,8 мм рт.ст, $p < 0.001$) і корелює із змінами глибини ПК та передопераційними флюктуаціями ВОТ. [76]

У випадках синехіального блоку екстракція кришталика також демонструє вагомі результати. Проте ППС мають властивість знову з'являтися та збільшуватися в об'ємі, тому сама лиш екстракція кришталика у випадках синехіального блоку не гарантує відкриття КПК. Тому існує думка, що в таких випадках потрібно використати комбінацію екстракції у поєднанні з гоніосинехіолізом. [77-79]

Екстракція кришталика/Факоемульсифікація катаракти в поєднанні з гоніосинехіолізом (ГСЛ).

Гоніосинехіолізіс (ГСЛ) — хірургічна процедура, що полягає в роз'єднанні ППС та тканин кута передньої камери, і таким чином допомагає відновити функціонування трабекули та відтік рідини через трабекулу. ВОТ зазвичай підвищується тоді, коли ППС займають ≥ 2

квадранти, і на цьому етапі топічна гіпотензивна терапія стає неефективною. Першими хто описав техніку ГСЛ, були David Campbell та Angela Vela у 1984 р. [80]

Оскільки трабекулярна сітка відповідальна за більшу частину відтоку водянистої вологи, вивільнення від синехій та анатомічне відновлення трабекули виглядає ефективним.

Серед ускладнень можна виділити високий ризик запалення через безпосередні маніпуляції з райдужкою, а також гіфема, утворення фібрину в передній камері, флуктуація ВОТ та кистоподібний набряк макули в післяопераційному періоді ГСЛ. [79]

ГСЛ у поєднанні з екстракцією кришталика продемонстрував більш виражений гіпотензивний ефект, ніж як самотійна процедура. У рандомізованому дослідженні усі пацієнти в групі ФЕК+ГСЛ досягнули зниження ВОТ менше 21 мм рт.ст. без будь-яких гіпотензивних крапель, тоді як всього 60 % пацієнтів з групи ФЕК змогли досягти ідентичного результату за піврічний період. Усі параметри кута передньої камери, що обчислювались за допомогою ОКТ, значно зросли у групі ФЕК+ГСЛ, а в групі ФЕК змін параметрів не відбулось.[81]

Є дані, які свідчать про те, що роз'єднання синехій, котрі мають менше одного року, є успішним гіпотензивним методом приблизно у 80% операцій.[82-84] З практичної точки зору точно визначити вік синехій важко, оскільки утворення синехій процес безсимптомний, а документація щодо статусу КПК є обмеженою.

ГСЛ ефективний на очах з мінімальним або помірним градусом нейронального ураження, тому що післяопераційний ВОТ залежить від функціонування трабекулярної сітки і може залишатись підвищеним навіть після оперативного втручання. [84] Близько 20% ГСЛ є невдалими навіть при відкритті КПК, через тривале і постійне пошкодження трабекулярної

сітки.[81]

Порівняння екстракції кришталика як самостійної операції та в поєднанні із ГСЛ, залишається не до кінця вивченим.[81]

Комбінована факоемульсифікація із віскогоніосинехіолізісом та віскогоніосинехіопластикою

Віскогоніосинехіолізіс (ВГС) являє собою введення віскоеластиду на всьому протязі КПК, особливо в ділянках ППС з метою їх роз'єднання. При цьому не торкаються до трабекулярної сітки та райдужки. MR Razeghinejad (2008) вивчав ефективність ВГС у випадку ГБК ока в 11 пацієнтів. ВОР знизився від 39,4 до 13,4 мм рт. ст. Кількість гіпотензивних препаратів зменшилася від 3,8 до 0,4. У всіх пацієнтів, крім одного, КПК був відкритий у всіх квадрантах. Автори дійшли висновку, що комбінована операція ФЕК і ВГС є ефективною операцією у разі рефрактерної ГБК, яка не знімалася ні медикаментозною терапією, ні лазерною іридотомією [85]. В іншій роботі MR Razeghinejad, F Rahat (2010) представили результати вивчення ефективності ФЕК і ВГС у лікуванні ХЗКГ. 56 очей 45 пацієнтів були поділені на 2 групи: 1 група (35 очей) з медикаментозно контрольованим ВОР (до 21 мм рт. ст. за Гольдманом) і 2 група (21 око) з некомпенсованим ВОР. Автори дійшли висновку, що комбінована операція ФЕК і віскогоніосинехіолізіс є однаково ефективні як у разі медикаментозно компенсованого ВОР, так і в разі некомпенсованого передопераційного ВОР [85]. S Moghimi, F Bijani, R Chen et al. запевняють, що різниця у ВОР післяоперацій ФЕК + ВГС та самостійно виконаною ФЕК була незначною. Проте у групі ФЕК + віскогоніосинехіолізіс відзначено значно більш виражені зміни параметрів переднього сегмента ока на ОКТ і зменшення кількості синехій [86].

Висновки.

1. Аналізуючи ефективність різних методів лікування ПЗКГ, ми дійшли висновку, що у випадках розвиненої ПЗКГ самостійне терапевтичне лікування є найменш ефективним. Це пов'язано насамперед з патогенезом виникнення глаукоми та неможливістю усунення причини блоку кута за допомогою крапель.
2. У випадку ГБК медикаментозне лікування є одним із методів вибору, проте не виключає повторного нападу глаукоми. Тому хірургічне лікування ПЗКГ займає основне місце. Після опрацювання результатів аналізу даних літератури, роблю висновок що, на особливу увагу заслуговує ефективність кожної з операцій окремо.
3. Згідно з висновками низки авторів, лазерні методи лікування ПЗКГ є достатньо ефективними методами контролю різних типів закритокутової глаукоми. Лазерна іридотомія користується найбільшим успіхом серед інших лазерних методів лікування. Її ефективно застосовують і на початкових стадіях захворювання, і у випадках ГБК.
4. Водночас ЛІ у разі ХЗКГ демонструє найнижчі показники зниження ВОТ. У перспективі досить короткого проміжку часу (до 2 років) такі очі потребують додаткових хірургічних втручань. Крім того, у випадках синехіального блоку така операція є недоцільною, оскільки не усуває основну причину блокади кута. Особливе місце в патогенезі закриття КПК займає плато райдужки. Для лікування перших ознак закриття КПК у разі плато райдужки найбільш ефективним методом лікування є саме лазерні методи лікування. Периферична лазерна іридопластика (ALPI) є методом вибору на ранніх стадіях плато райдужки.
5. Основною метою хірургічного лікування ПЗКГ є відкриття КПК,

зниження та стабілізація внутрішньоочного тиску у тих випадках, коли медикаментозне лікування недостатньо ефективне.

6. Серед хірургічних втручань найбільше визнання отримала екстракція кришталика/ФЕК. На відміну від ЛІ, екстракція кришталика демонструє високі показники зниження ВОТ і виражений позитивний вплив на стабілізацію глаукомного процесу та покращення зорових функцій.

7. У випадках функціонального блоку ФЕК у довготривалій перспективі приводить до надійної компенсації ВОТ і стабілізації глаукомного процесу. У такому разі ФЕК може бути операцією вибору.

8. Залежно від давності ПЗКГ та сформованих ППС ФЕК не завжди приводить до відкриття КПК і компенсації ВОТ. Тоді використовують ФЕК у комбінації із гоніовіско- або гоніосинехілізисом, що дає змогу усунути гоніосинехії. Гоніосинехіолізис у поєднанні із ФЕК має перевагу над іншими операціями, оскільки усуває синехіальний фактор блокади кута передньої камери.

9. Сучасні технічні можливості (використання хірургічних гоніоскопів, мікроінструментарію, віскоеластиків) створили підстави для подальшого розвитку мінінвазивної хірургії ПЗКГ.

РОЗДІЛ II

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження виконано на базах кафедри офтальмології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (Львівському міському медичному центрі “Мікрохірургія ока” 1-го Територіального медичного об'єднання, ТзОВ “Полімед-Захід” МЦ «Oculus» (м. Львів) та офтальмологічній клініці “Львівський медичний центр” (м. Львів). Згідно до вимог біоетики з кожним хворим були узгоджені всі маніпуляції та можливість використання даних обстеження для наукових досліджень. Дослідження проводили з дотриманням положень Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину, Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етнічні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964р., з подальшими доповненнями, включаючи версію 2000 р.) та Наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р. Протокол досліджень затверджено комісією з питань етики Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького від 25 лютого 2019, протокол № 2.

2.1 Характеристика груп дослідження

Біометричні дослідження (довжина очного яблука, глибина передньої камери та товщина кришталика) проводилися у 180 пацієнтів (180 очей) з різними видами клінічної рефракції у віковому аспекті.

Оцінка різних математичних моделей прогнозування загрози закриття кута передньої камери проводили у 180 пацієнтів (180 очей) з різними видами клінічної рефракції, а також у 20 пацієнтів з гострою блокадою

кута передньої камери, у 20 пацієнтів із первинною хронічною закритокутовою глаукомою та у 20 пацієнтів.

Вивчення ефективності різних методів лікування закритокутової глаукоми (ЛІ, ФЕК, ФЕК+ГСЛ) проводилося у 78 хворих (78 очей).

З метою виявлення впливу анатомічних співвідношень у пацієнтів з різними видами рефракції у віковому аспекті для загрози закриття КПК проводилося біометричні дослідження 180 пацієнтів (180 очей) з різними видами клінічної рефракції (еметропія, міопія та гіперметропія) (табл. 2.1). Серед них 60 пацієнтів з еметропією (28 жінок та 32 чоловіків) у вікових групах 20-40, 40-60 та 60 і більше років, 60 пацієнтів з міопією середнього ступеня (31 жінка та 29 чоловіків) у вікових групах 20-40, 40-60 та 60 і більше років та 60 пацієнтів з гіперметропією середнього ступеня у вікових групах 20-40, 40-60 та 60 і більше років (37 жінок та 23 чоловіків).

Таблиця 2.1

Характеристика груп пацієнтів із різними видами рефракцій

Вік	Міопія			Еметропія			Гіперметропія		
	20-40	40-60	60+	20-40	40-60	60+	20-40	40-60	60+
Кількість хворих	20	20	20	20	20	20	20	20	20
жінки	13	9	12	10	8	9	8	9	12
чоловіки	7	11	8	10	12	11	12	11	8

З метою вивчення важливості і достовірності різних математичних моделей прогнозування загрози закриття кута передньої камери проводили біометричні дослідження і визначали коефіцієнт Лове та коефіцієнт достовірності у 180 пацієнтів (180 очей) з різними видами клінічної

рефракції. Такі ж дослідження проводили у 60 пацієнтів (34 жінок та 26 чоловіків) у віці 62-75 років. З них 20 пацієнтів з гострою блокадою кута передньої камери, 20 пацієнтів із первинною хронічною закритокутовою глаукомою та 20 пацієнтів з катарактою. (табл 2.2)

Таблиця 2.2

Характеристика груп пацієнтів з різними патологіями

	ГБК	ХЗКГ	Катаракта
Кількість пацієнтів	20	20	20
жінки	9	11	14
чоловіки	11	9	6

Оцінка ефективності різних методів лікування (ЛІ, ФЕК, ФЕК+ГСЛ) проводилася у 78 хворих (78 очей) на хронічну закритокутову глаукому. (табл. 2.3).

Діагноз закритокутової глаукоми встановлювали при відповідності захворювання наступним критеріям: підвищення ВОТ, звуження КПК від 30° до 20° (Shaffer 2 - Shaffer 3), наявність глаукомної оптиконейропатії та змін, виявлених з допомогою додаткових методів обстеження (статична периметрія, оптична когерентна томографія ДЗН та переднього сегмента ока).

Критеріями виключення хворих із дослідження були наявність вторинного закриття кута на фоні неоваскулярної глаукоми, увеїти, пацієнти після попередніх антиглаукомних операцій.

Таблиця 2.3

Демографічна характеристика груп хворих на закритокутову глаукому згідно проведеного лікування

Втручання	ЛІ	ФЕК+ІОЛ	ФЕК+ІОЛ+ГСЛ
Кількість хворих	31	27	20
жінки	18	13	8
чоловіки	13	14	12
Вік пацієнтів (роки)	64,8 ± 5,3	65,7±5,3	64,3±5,1
жінки	63,7±5,1	64,6±5,9	64,7±5,7
чоловіки	65,9±5,5	66,8±4,7	63,9±4,5

У групі пацієнтів, яким проводилась лазерна іридотомія (ЛІ) (31 пацієнт, 31 око), кількість жінок становила 18 (58%), чоловіків – 13 (42%). Показники середнього віку жінок і чоловіків становили 63,7±5,1 та 65,9±5,5 років відповідно.

Група пацієнтів, яким була проведена факоемульсифікація катаракти з імплантацією інтраокулярної лінзи (ФЕК+ІОЛ), складалася з 27 пацієнтів, 27 очей. Серед них було 13 жінок (48%) та 14 чоловіків (52%). Середній вік пацієнтів становив 65,7±5,3 років. У пацієнтів жіночої статі середній вік становив 64,6±5,9 років та суттєво не відрізнявся від віку чоловіків — 66,8±4,7 років.

До групи пацієнтів, яким проводилось факоемульсифікація катаракти з імплантацією інтраокулярної лінзи у комбінації з гоніосинехіолізисом (ФЕК+ІОЛ+ГСЛ), входило 20 пацієнтів (20 очей). Серед них 12 жінок (60%) та 8 чоловіків (40%). Середній вік хворих становив 64,3±5,1 років.

Вік чоловіків і жінок практично не відрізнявся і становив $63,9 \pm 4,5$ та $64,7 \pm 5,7$ років відповідно.

З метою підвищення достовірності дослідження тільки одне око кожного пацієнта приймали для дослідження.

2.2 Загальноклінічні офтальмологічні обстеження хворих

Дослідження центрального зору: візометрія – визначення максимальної гостроти зору без і з максимальною корекцією виконували з використанням таблиці Сивцева-Головіна. З метою статистичної обробки даних гостроту зору переводили в LogMAR.

Дослідження рефракції: рефрактометрія за допомогою авторефкератометра (TRK-1P, Topcon, Japan).

Дослідження внутрішньоочного тиску: тонометрія – вимірювання ВОТ здійснювали з використанням апланаційної тонометрії за Маклаковим тягарцем вагою 10,0 г.

Дослідження гідродинаміки ока: тонографія – спрощена тонографія за Нестеровим з використанням тягарців 5,0 та 15,0 г

Дослідження КПК:

- гоніоскопію виконували на щілинній лампі (ЩЛ 2Б, Україна) з використанням трьидзеркальної лінзи Гольдмана Volk Optical, USA). При гоніоскопії візуалізували структури КПК та відповідно до цього виставляли ступінь відкриття КПК. Відповідно до класифікації Шеффера вирізняли наступні ступені відкриття КПК: 0 — КПК закритий, 1 - різко звужений, 2 — вузький, 3 — відкритий, 4 — широкий.

Визначення ширини кута передньої камери виконували методом оптичної когерентної томографії (ОКТ) за допомогою томографа 3D OCT-1 Maestro,

Torson (Japan). За допомогою ОКТ оцінювали основні параметри:

- а) ширину кута передньої камери в градусах ($^{\circ}$);
- б) конфігурацію кута передньої камери;
- в) положення райдужки.

Дослідження структур ока та оптичних середовищ: - біомікроскопічне дослідження переднього відрізка ока проводили з використанням щілинної лампи (ЩЛ 2Б, Україна).

Дослідження очного дна (сітківки та зорового нерва): - біомікроскопічне дослідження переднього відрізка ока та очного дна проводили за допомогою щілинної лампи (ЩЛ 2Б, Україна) та лінз для офтальмоскопії: 90 D (Volk Digital Wide Field, USA)

Дослідження поля зору проводили за допомогою статичного периметра Oculus Twinfield з діапазоном вимірювання 0-90°.

Розрахунок ІОЛ проводили на основі кератометрії (автокераторефрактометр Potec, Корея) і ультразвукової біометрії (Ultrascan, Alcon, США) з використанням формул SRK II, SRK-T або Holladay залежно від рефракції і довжини очного яблука.

У всіх пацієнтів визначали глибину передньої камери, товщину кришталика та довжину очного яблука. Вимірювання проводилось ультразвуковою імерсійною біометрією (Scanmate Flex, DGH Technology), трьома послідовними вимірюваннями і середнє з них вважалось кінцевим результатом. У всіх групах обчислювали запропонований нами коефіцієнт передбачення закриття КПК (PF) і порівнювали його із коефіцієнтами Lowe та LAF.

2.3 Хірургічні втручання, проведені в досліджуваних групах

2.3.1. Лазерна іридотомія

Показом до ЛІ було звуження КПК від 30 до 20 ° (Shaffer 2 - Shaffer 3) та наявність оптиконеуропатії.

Техніка операції лазерної іридотомії: перед процедурою проводились інстиляції місцевим анестетиком. За допомогою Nd:YAG-лазера (ALCON LABORATORIES 3000LE Ophthalmic Laser потужністю 1,4-1,8 мJ, тривалістю експозиції 0,1 сек, розмір плями 50-70 мкм, 1-3 імпульси на спалах) і використанням лінзи Ocular® Wise iridotomy-sphincterotomy 103D проводили іридотомію в темпоральному та назальному квадранті на 3-ій та 9-ій годинах на відстані 2 мм від кореня райдужки.

Ефективність операції підтверджувалась появою колобому райдужки та виходом пігменту з неї і рефлексом з очного дна через колобому, а також візуалізацією отвору на ОКТ.

Після операції пацієнти отримували інстиляції 0,1% розчину дексаметазону 3 рази на день протягом 7 днів і одноразово таблетки діакарбу (250 мг). Протягом першого тижня продовжували використовувати гіпотензивні препарати згідно попередньої схеми. По мірі компенсації ВОТ та ступеня відкриття КПК, кількість гіпотензивних препаратів корегувалась.

2.3.2. Інтраопераційна діагностика характеру блоку кута передньої камери

З метою діагностики характеру блоку КПК (апозиційний чи синехіальний) у хворих, яким виконувалася ФЕК, проводилася інтраопераційна гоніоскопія. Після ФЕК та імплантації ІОЛ передню камеру заповнювали і

поглиблювали віскоеластиками, особливо в ділянці КПК. Гоніоскопію проводили з допомогою хірургічної гоніолінзи Морі. Гоніоскоп Морі давав можливість доброго огляду КПК у всіх квадрантах.

Якщо після поглиблення передньої камери КПК не відкривався, підтверджували синехіальний блок КПК. Це служило показом для виконання додаткової операції ГСЛ. Якщо при гоніоскопії візуалізувалася трабекула, КПК приймали за відкритий. У цьому випадку ГСЛ не проводився.

2.3.3 Факоемульсифікація катаракти

Показом до факоемульсифікації катаракти було ВОТ більше 22 мм рт. ст., апозиційний блок КПК та наявність оптиконеуропатії.

Техніка факоемульсифікації катаракти: операційне поле двічі оброблялось 5% розчином бетадину. Проводилась епібульбарна анестезія місцевим анестетиком, а інтраокулярно (в передню камеру) - Sol. Lidocaini 2% - 0,3. Парацентези передньої камери проводились на 10 і 2 год. Далі, кератомом 2,75мм виконувався тунельний розтин роگیвки на 12 год. Передня камера заповнювалась віскоеластиками. Пінцетом для капсулорексису проводився капсулорексис діаметром 5,5-6,0 мм. Наступним кроком виконувалась гідродисекція та гідроделамінація. Методом "факочоп" проводилась факоемульсифікація ядра кришталика. Далі проводилась бімануальна аспірація-іригація кортикальних шарів. Імплантовувалась задньокамерна ІОЛ "в мішок" з допомогою інжектора. Додатково віскоеластиками поглиблювалася передня камера. Проводилась гоніоскопія з допомогою гоніолінзи Морі. Візуалізація трабекули підтверджувала відкриття КПК. У таких випадках операція завершувалася тільки ФЕК. Віскоеластики вимивалися аспіраційно-іригаційною

системою. Гідроадаптація парацентезів. В кінці операції вводили 0,5 мл антибіотика широкого спектру дії і 0,3 мл дексаметазону під кон'юнктиву.

2.3.4 Гоніосинехіолізис

Показом до ГСЛ було підвищення ВОТ більше 22 мм рт.ст., синехіальний блок КПК та наявність оптиконеуропатії. Необхідність проведення ГСЛ визначалася інтраопераційно шляхом гоніоскопії за допомогою гоніолінзи Морі після ФЕК та імплантації ІОЛ, як описано вище.

Техніка операції гоніосинехіолізу. Для поглиблення передньої камери і відкриття рогівково-райдужного кута в передню камеру, особливо в ділянках кута передньої камери, вводився віскоеластик. Огляд кута передньої камери проводився з використанням хірургічного гоніоскопу Морі. Через рогівкові парацентези шпателем послідовно протягом 360 градусів натискали на корінь райдужки, добиваючись повного відкриття кута передньої камери. Свідченням успішного роз'єднання синехій була можливість візуалізації трабекули. Потому віскоеластик вимивався шляхом аспірації-іригації і проводили гідроадаптацію парацентезів.

Після операції призначали антибіотик широкого спектру дії у комбінації з дексаметазоном і 1% розчин пілокарпіну крапельно 5 разів на день протягом 10 днів. Згодом призначали дексаметазонові краплі 3 рази на день наступні 20 днів. Гіпотензивні препарати призначали залежно від рівня ВОТ.

2.4. Критерії ефективності оперативного лікування

Ефективність операцій оцінювалася за ступенем відкриття КПК при гоніоскопії та на ОКТ КПК, гіпотензивним ефектом, кількістю гіпотензивних препаратів для досягнення цільового тиску. Для визначення

ефективності антиглаукомних операцій нами були використані наступні критерії оцінки якості післяопераційного результату:

1) Характер гіпотензивного ефекту за даними зниження ВОТ:

- абсолютний – $ВОТ \leq 22$ мм рт. ст. без застосування медикаментів;
- відносний – $ВОТ \leq 22$ мм рт. ст. із застосуванням медикаментів;
- недостатній ефект – $ВОТ > 22$ мм рт. ст. з максимально переносимою гіпотензивною терапією. Зазначали кількість гіпотензивних препаратів, які застосовували пацієнти в ці ж терміни. При цьому комбіновані препарати рахували подвійно – згідно кількості діючих речовин.

2) ступінь відкриття КПК оцінювали за класифікацією Шаффера (Shaffer's ACA grading system) (табл.2.4)

Водночас враховували рівень гіпотензивного ефекту протягом мінімум 24 місяців у групах пацієнтів після ФЕК+ІОЛ та ФЕК+ГСЛ, а в групі після проведення ЛІ - 36 місяців.

Таблиця 2.4

Класифікація Шаффера для оцінки ширини кута передньої камери (Shaffer's ACA grading system)

КПК (°)	Ступінь КПК	Стан КПК	Структури, що візуалізуються
0°	0	закритий	не візуалізується
$\leq 10^\circ$	1	різко звужений	лінія Швальбе
11-19°	2	вузький	трабекула
20-34°	3	відкритий	склеральна шпора
35-45°	4	широкий	війкове тіло

2.5 Статистична обробка результатів дослідження

Статистичний аналіз проводився за допомогою MS Excel. Результати дослідження представлені у вигляді середнього арифметичного та стандартного відхилення ($M \pm SD$). При аналізі міжгрупових розбіжностей у випадку двох груп застосовували критерій Стьюдента (для нормального закону розподіл кількісних характеристик). У всіх випадках відмінність вважалася статистично значущою при $p < 0,05$. Для проведення точкової оцінки кількісних показників величин розраховувалося середнє арифметичне ознаки, її медіана та відповідна стандартна похибка (m).

Для оцінки тривалості гіпотензивного ефекту ЛІ використовувався метод Каплан-Меєра. Критерієм втрати ефективності була потреба хірургічного лікування.

Аналіз множинного порівняння проводився за допомогою методу Бонферроні. Похибка вважалася статистично значущою при $p < 0,017$.

РОЗДІЛ III.

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАКРИТТЯ КУТА ПЕРЕДНЬОЇ КАМЕРИ ТА РОЗВИТКУ ЗАКРИТОКУТОВОЇ ГЛАУКОМИ

3.1 Зміни ширини кута передньої камери у віковому розрізі при різних видах рефракції

Дослідження біометричних даних очей проведено у 180 пацієнтів (180 очей) із різними видами рефракції, що були поділені на 3 групи. 1-у групу склали 60 пацієнтів із міопією середнього ступеня (-3.0 – -6.0 дптр.). У віковому аспекті ці пацієнти були поділені на 3 підгрупи по 20 пацієнтів: у віці 20-40 років (14 жінок та 6 чоловіків), середній вік — $28,5 \pm 3,6$ років, у віці 40-60 років (10 жінок та 10 чоловіків), середній вік становив $47,9 \pm 5,9$ років та у віці 60 і більше років (13 жінок та 7 чоловіків), середній вік котрих становив $67,6 \pm 6,1$ років. 2-у групу склали 60 пацієнтів із еметропією. З них у віці 20-40 років було 20 пацієнтів (10 жінок та 10 чоловіків), середній вік — $26,7 \pm 3,9$ років, у віці 40-60 років – 20 пацієнтів (9 жінок та 11 чоловіків), середній вік становив $48,9 \pm 5,4$ років та у віці 60 і більше років – 20 пацієнтів (9 жінок та 11 чоловіків), середній вік котрих становив $65,9 \pm 4,3$ років. 3-ю групу склали 60 пацієнтів із гіперметропією середнього ступеня (+2.0 - +4.0 дптр.), з яких у віці 20-40 років було 20 пацієнтів (12 жінок та 8 чоловіків) із середнім віком — $27,3 \pm 3,7$ років, у віці 40-60 років – 20 пацієнтів (13 жінок та 7 чоловіків), середній вік котрих становив $47,5 \pm 5,7$ років та у віці 60 і більше років – 20 пацієнтів (12 жінок та 8 чоловіків) середній вік котрих становив $66,4 \pm 4,6$ років. Визначались глибина передньої камери (мм), аксіальна довжина очного яблука (мм) та товщина кришталика (мм).

За результатами обстежень у всіх досліджуваних групах спостерігалось

поступове зменшення глибини передньої камери та збільшення товщини кришталика відповідно до віку.

Так, у групі пацієнтів з гіперметропічною рефракцією різниця у товщині кришталиків у вікових групах 20-40 років та 60 і більше років становила $+1,43 \pm 0,2$ мм, ($p < 0,001$) (від $3,45 \pm 0,08$ мм до $4,88 \pm 0,33$ мм). Зменшення глибини передньої камери становило $-1,05 \pm 0,35$ мм, ($p < 0,001$) (від $3,72 \pm 0,2$ мм до $2,67 \pm 0,5$ мм) (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

Біометричні дані (мм) в очах з гіперметропічною рефракцією у віковому аспекті ($M \pm Sd$)

Вік (роки)	АС (мм)	AL (мм)	LT (мм)	RLP	PF
20-40	$3,72 \pm 0,2$	$22,47 \pm 0,4$	$3,45 \pm 0,08$	$2,421 \pm 0,15$	$4,785 \pm 0,33$
40-60	$2,98 \pm 0,1$ ($p < 0,001$)	$21,82 \pm 0,31$	$4,32 \pm 0,12$ ($p < 0,001$)	$2,132 \pm 0,1$ ($p < 0,001$)	$2,638 \pm 0,33$ ($p < 0,001$)
60 і більше	$2,67 \pm 0,5$ ($p < 0,001$)	$21,62 \pm 0,35$	$4,88 \pm 0,33$ ($p < 0,001$)	$2,362 \pm 0,2$ ($p < 0,05$)	$2,549 \pm 0,59$ ($p < 0,001$)

У групі з міопічною рефракцією збільшення товщини кришталика було менш значущим: різниця у товщині кришталиків у вікових групах 20-40 років та 60 і більше років становила $+1,08 \pm 0,09$ мм, ($p < 0,001$) (від $3,47 \pm 0,087$ мм до $4,55 \pm 0,09$ мм). Зменшення глибини передньої камери становило $-0,42 \pm 0,16$ мм, ($p < 0,001$) (від $3,77 \pm 0,21$ мм до $3,35 \pm 0,11$ мм) (табл 3.2).

Таблиця 3.2

Біометричні дані (мм) в очах з міопією у віковому аспекті (M±Sd)

Вік (роки)	АС (мм)	AL (мм)	LT (мм)	RLP	PF
20-40	3,77±0,21	25,43±0,36	3,47±0,087	2,163±0,09	4,275±0,27
40-60	3,69±0,21 (p > 0,05)	26,11±0,77	3,73±0,09 (p < 0,001)	2,129±0,1 (p < 0,01)	3,797±0,28 (p < 0,001)
60 і більше	3,35±0,11 (p < 0,001)	26,23±0,39	4,55±0,09 (p < 0,001)	2,144±0,06 (p < 0,05)	2,85±0,13 (p < 0,001)

У групі з еметропічною рефракцією різниця у товщині кришталіків у віці 20-40 років і 60 і більше років становила (+1.16±0,16 мм, (p<0,001) (від 3,66±0,09мм до 4,82±0,23мм) Зменшення глибини передньої камери становило (-0,43±0,3 мм, (p < 0,001) (від 3,79±0,26мм до мм) (табл.3.3).

Таблиця 3.3

Біометричні дані (мм) в еметропічних очах у віковому аспекті (M±Sd)

Вік (роки)	АС (мм)	AL (мм)	LT (мм)	RLP	PF
20-40	3,79±0,26	23,88±0,52	3,66±0,09	2,356±0,1	4,52±0,35
40-60	3,46±0,16 (p < 0,001)	23,66±0,36	3,87±0,086 (p < 0,001)	2,28±0,06 (p < 0,001)	3,78±0,23 (p < 0,001)
60 і більше	3,36±0,35 (p < 0,001)	23,13±0,47	4,82±0,23 (p < 0,001)	2,49±0,14 (p > 0,05)	3,03±0,39 (p < 0,001)

Таким чином, найбільш значущі зміни біометричних показників відмічені в групі гіперметропів. Потовщення кришталика у віковому аспекті від 20 до 60+ років у гіперметропів становило $+1,43 \pm 0,2$ мм, в еметропів $+1,16 \pm 0,16$ мм і в міопів $+1,08 \pm 0,09$ мм. Ця різниця в показниках динаміки потовщення кришталика між групами гіперметропи-еметропи та гіперметропи-міопи була достовірною і становила $p < 0,001$ в обох групах.

Обміління глибини передньої камери в групі гіперметропів теж було найбільшим серед досліджуваних груп - $-1,05 \pm 0,35$ мм тоді, як у еметропів $-0,43 \pm 0,3$ мм і $-0,42 \pm 0,16$ мм в міопів відповідно. Різниця показників динаміки глибини передньої камери між групами гіперметропи-еметропи та гіперметропи-міопи була достовірною і становила $p < 0,001$ в обох групах.

Отримані результати вказують, що найвищими ризики розвитку закриття кута та в подальшому розвиток закритокутової глаукоми є в пацієнтів з гіперметропічною рефракцією у віці понад 60 років.

Що стосується міопів, то ризики закриття кута передньої камери в цій групі є найменшими у зв'язку з найменшими змінами глибини передньої камери та товщини кришталика з усіх досліджуваних груп. У віковому аспекті вони продемонстрували найменший приріст товщини кришталика ($+1,08 \pm 0,09$ мм, ($p < 0,001$)) та глибини передньої камери ($-0,42 \pm 0,16$ мм ($p < 0,001$)).

Еметропи займають проміжну позицію із середніми показниками динаміки глибини передньої камери ($-0,43 \pm 0,3$ мм, ($p < 0,001$)) та потовщенням кришталика ($+1,16 \pm 0,16$ мм, ($p < 0,001$)) відповідно.

3.2. Коефіцієнт Lowe та фактор передбачення закриття КПК

Знаючи анатомічні особливості будови переднього сегмента ока, розмірів очного яблука та їх співвідношення між собою, можна припускати вірогідність розвитку блокади кута передньої камери та розвитку ЗКГ. На основі цих показників нами був розроблений коефіцієнт передбачення (predictive factor - PF) для оцінки ймовірності закриття КПК. PF – це частка від ділення глибини передньої камери (АС) на аксіальну довжину ока (AL) і поділена на товщину кришталіка (LT) та помножена на 100. ($PF = AC / AL / LT \times 100$).

Найбільш відомим коефіцієнтом, який використовується для передбачення закриття КПК, є коефіцієнт Lowe. Він розраховується, як сума глибини ПК (АС) та 1/2 товщини кришталіка (LT), розділена на аксіальну вісь (AL) та помножена на 10.

З метою визначення значущості й достовірності розробленого нами коефіцієнта передбачення закриття КПК проводився його розрахунок у пацієнтів без глаукоми різного віку з різною рефракцією, з гострою блокадою кута передньої камери, з первинною хронічною закритокутовою глаукомою і з катарактою. Отримані результати коефіцієнта передбачення порівнювались з результатами коефіцієнта Lowe.

3.3. Значення коефіцієнта Lowe та фактору передбачення в прогнозуванні закриття КПК у розрізі вік\рефракція

З метою виявлення значення коефіцієнта PF у порівнянні з коефіцієнтом Lowe для прогнозування закриття КПК було вираховано ці показники в пацієнтів без глаукоми різного віку з різною рефракцією.

Згідно отриманих даних, у пацієнтів з еметропією як коефіцієнт Lowe, так і коефіцієнт передбачення зменшувалися з віком. Так, коефіцієнт Lowe у віковій групі 20-40 років становив $2,35 \pm 0,1$ а у віці 60 і більше – $2,5 \pm 0,14$. Коефіцієнт PF проявляв більш виражене зменшення : у віковій групі 20-40 років становив $4,52 \pm 0,35$, а в групі 60 і більше років – $3,03 \pm 0,39$ (таблиця 3.4). Проте достовірність різниці для коефіцієнта PF була значно вищою, ніж для коефіцієнта Lowe ($p < 0,001$ (0,0000000000000003) і $p < 0,001$ (0,0003) відповідно).

Таблиця 3.4

Значення коефіцієнта Lowe та фактору передбачення у еметропів різних вікових категорій

Вік (роки)	Lowe	PF
20-40	$2,35 \pm 0,1$	$4,52 \pm 0,35$
40-60	$2,28 \pm 0,06$ $p < 0,01$	$3,78 \pm 0,23$ $p < 0,001$
60 і більше	$2,5 \pm 0,14$ $p < 0,001$	$3,03 \pm 0,39$ $p < 0,001$

У пацієнтів з міопією коефіцієнт Lowe у всіх вікових групах залишався приблизно на одному рівні, а коефіцієнт передбачення зменшувався з віком. Так коефіцієнт Lowe у віковій групі 20-40 років становив $2,16 \pm 0,09$, а у віці 60 і більше років – $2,14 \pm 0,06$ відповідно. Коефіцієнт PF стрімко знижувався відповідно до віку : у групі 20-40 років становив $4,27 \pm 0,27$, а у віковій групі 60 і більше років – $2,85 \pm 0,13$ (таблиця 3.5). Зміни показника Lowe за нашими даними виявились статистично недостовірними

($p > 0,05$), тоді як коефіцієнт передбачення продемонстрував високий рівень достовірності ($p < 0,001$).

Таблиця 3.5

Значення коефіцієнта Lowe та фактору передбачення у міопів різних вікових категорій

Вік (роки)	Lowe	PF
20-40	$2,16 \pm 0,09$	$4,27 \pm 0,27$
40-60	$2,12 \pm 0,1$ $p > 0,05$	$3,79 \pm 0,28$ $p < 0,001$
60 і більше	$2,14 \pm 0,06$ $p > 0,05$	$2,85 \pm 0,13$ $p < 0,001$

У пацієнтів із гіперметропічною рефракцією спостерігали найбільш виражене зменшення фактору передбачення відповідно до збільшення віку. У пацієнтів з гіперметропією коефіцієнт Lowe знижувався до $2,13 \pm 0,1$ у віці 40-60 років, проте в пацієнтів старших 60 років він знову збільшився до $2,36 \pm 0,2$. Коефіцієнт PF впевнено знижувався відповідно до віку : у групі 20-30 років становив $4,78 \pm 0,33$, а у віковій групі 60 і більше років – $2,54 \pm 0,59$ (таблиця 3.6). У цій рефракційній групі зміни показника Lowe, за нашими даними, виявились статистично недостовірними ($p > 0,05$), натомість PF виявився статистично достовірним ($p < 0,001$).

Таблиця 3.6

Значення коефіцієнта Lowe та фактору передбачення у гіперметропів різних вікових категорій

Вік (роки)	Lowe	PF
20-40	2,42 ± 0,15	4,78 ± 0,33
40-60	2,13 ± 0,1 p < 0,001	2,64 ± 0,33 p < 0,001
60 і більше	2,36 ± 0,2 p > 0,05	2,54 ± 0,59 p < 0,001

Коефіцієнт Lowe (RLP) не виявив достовірних змін ні у віковому аспекті, ні залежно від рефракції.

Таким чином, коефіцієнт PF закономірно і достовірно (у всіх групах p < 0,001) зменшувався залежно від віку у разі всіх видів рефракції, що підтверджує значення вікового збільшення товщини кришталика в патогенезі закриття кута передньої камери. У разі далекозорості PF достовірно менший, ніж у разі короткозорості й еметропії (у всіх групах p < 0,001). Це свідчить про значення конституційного співвідношення глибини ПК до довжини очного яблука для звуження КПК.

Запропонований нами коефіцієнт PF (фактор передбачення) чітко показує вірогідність закриття КПК в розрізі вік-рефракція: чим старший пацієнт і чим коротше око (вища гіперметропічна рефракція), тим більша вірогідність закриття КПК.

Отже, коефіцієнт PF менший, ніж 2,5 може бути суттєвим фактором ризику закриття кута передньої камери ока і підставою для операції екстракції кришталика.

Зміни глибини передньої камери та товщини кришталика та їх співвідношення до довжини ока, на нашу думку, складають основу в патологічних процесах при ЗКГ.

3.4 Порівняння значень коефіцієнта Lowe та фактору передбачення закриття кута передньої камери в разі катаракти, гострої блокади кута передньої камери та хронічної закритокутової глаукоми

З метою вивчення значущості коефіцієнта передбачення для прогнозування закриття КПК та розвитку ЗКГ та його порівняння з коефіцієнтом Lowe проводилися біометричні дослідження в пацієнтів з ГБК, з ХЗКГ і з катарактою. Всього дослідження проводили у 60 пацієнтів - 34 жінок (середній вік $67,7 \pm 4,9$ років) та 26 чоловіків (середній вік $69,1 \pm 3,5$ років). Пацієнти були розподілені на три групи: I група - 20 пацієнтів з ГБК; II група - 20 пацієнтів із ХЗКГ; III група - 20 пацієнтів з катарактою.

Для порівняння був обраний індекс Lowe, або relative lens position.

Результати наших досліджень показали, що глибина ПК у разі ГБК ($2,3 \pm 0,16$ мм) виявилась дещо меншою, ніж глибина ПК у разі ХЗКГ, ($2,4 \pm 0,21$ мм) і суттєво відрізнялася від глибини ПК у разі катаракти ($3,32 \pm 0,33$ мм) ($p < 0,001$). Що стосується товщини кришталика, то вона статистично не відрізнялася у хворих з ГБК, ХЗКГ і катарактою ($p > 0,05$).

Коефіцієнт PF виявив статистично достовірну різницю між групами пацієнтів з ГБК і катарактою, а також ХЗКГ і катарактою (у всіх групах $p < 0,001$).

Результати біометричних досліджень представлені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Біометричні дані (мм) в очах з гострою блокадою кута передньої камери, закритокутовою глаукомою і катарактою та індекси, отримані на їх основі ($M \pm SD$)

Групи	АС (мм)	AL (мм)	LT (мм)	RLP	PF
Катаракта	3,32±0,33	23,38±0,49	4,75±0,19	2,439±0,14	2,998±0,33
Гостра блокада кута	2,30±0,16 p < 0,001	22,35±1,06 p < 0,001	4,67±0,34 p > 0,05	2,067±0,16 p < 0,001	2,213±0,25 p < 0,001
Хронічна ЗКГ	2,40±0,21 p < 0,001	21,55±0,65 p < 0,001	4,81±0,42 p > 0,05	2,245±0,12 p < 0,001	2,386±0,22 p < 0,001

Значення довжини очного яблука для розвитку закритокутової глаукоми підтверджено як даними Lowe (середня довжина очного яблука 23,10 мм) у порівнянні з закритокутовою глаукомою (22,01 мм), так і за нашими даними (23,13±0,47 мм в еметропічних очах, 21,55±0,65 мм в очах з ХЗКГ і 22,35±1,06 мм в очах з ГБК).

Однак достовірність коефіцієнта PF у порівнянні між цими групами була вищою, ніж достовірність індексу Lowe. Так достовірність різниці показників PF між групами з ГБК і катарактою становила ($p = 0,00000000033$), а достовірність різниці показників коефіцієнта RLP ($p = 0,000000044$). Достовірність різниці показників PF між групами з ХЗКГ і катарактою становила $p = 0,000000036$, а достовірність різниці показників коефіцієнта Lowe (RLP) – $p = 0,000068$.

Вища достовірність коефіцієнта PF у порівнянні з коефіцієнтом Lowe в

очах з закритокутовою глаукомою показує значення конституційних співвідношень внутрішніх структур ока, а саме співвідношення глибини ПК до довжини очного яблука, для загрози закриття КПК.

За результатами методу Бонфероні для аналізу множинного порівняння виявлена значуща різниця між групами ГБК та катаракти методом фактору передбачення становила ($p = 0,00000000037$), тоді як аналогічний показник за індексом Lowe становив ($p = 0,0000062$). Доведена також достовірна різниця поміж групами ХЗКГ та катарактою ($p = 0,00000000098$) за PF та за коефіцієнтом RLP ($p = 0,00000000011$).

Висновки.

1. Відмічено значну відмінність показників глибини передньої камери, товщини кришталика та їхнє співвідношення до довжини ока у віковому аспекті.
2. Підтверджено закономірність щодо гіперметропів, у котрих потовщення кришталика та обміління передньої камери відбувається найшвидше.
3. Розроблено фактор передбачення, що є більш статистично достовірним маркером закриття кута передньої камери та розвитку глаукоми.
4. При показниках PF $< 2,5$, ймовірність розвитку ПЗКГ є вкрай високою.

Розділ висвітлено в матеріалах публікацій

1. Novytskyu I, Lopadchak R. Relevance of relationships between eye structure measurements for risk of anterior chamber angle closure. *KLINIKA OCZNA*. 2023; 125 (2): 84-87
2. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ. Закритокутова глаукома : монографія.

Львів : Літопис, 2023. - 92 ст.

З.Новицький ІЯ, Лопадчак РМ. Менеджмент хворих із закритокутовою глаукомою - Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю. VI Міжнародна конференція "Glaucoma+2021; 2021, 3-4 вересня. Київ; 2021, с.

РОЗДІЛ 4.

КЛІНІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ МЕТОДІВ ЛІКУВАННЯ ПЗКГ

4.1 Вплив лазерної іридотомії на ширину кута передньої камери і рівень внутрішньоочного тиску у хворих на хронічну закритокутову глаукому

Під нашим спостереженням знаходився 31 пацієнт (31 око) із ХЗКГ, яким проведено ЛІ. Критерії включення: звуження КПК від 30 до 20⁰ (Shaffer 2 - Shaffer 3), наявність глаукомної оптичної нейропатії та підвищення ВОТ, але не вище 22 мм рт.ст. Серед них було 18 жінок (середній вік 63,7±5,1) та 13 чоловіків (середній вік 65,9±5,5). У 10 пацієнтів діагностована еметропія, у 17 пацієнтів - гіперметропія слабкого ступеня (від +0,5 до +2,0 дптр) і в 4 пацієнтів - гіперметропія середнього ступеня (+2,5 - +3,5 дптр).

Мінімальний термін спостереження за пацієнтами становив 36 місяців. Успішність ЛІ підтверджувалась появою пігменту в передній камері, рожевим рефлексом у ділянці колобами райдужки, а також наскрізним дефектом у ділянці кореня райдужки, візуалізованим на ОКТ переднього сегмента ока (рис. 4.1).



Рис.4.1 Оптична когерентна томографія переднього сегмента ока.
Візуалізується колобома райдужки після лазерної іридотомії.

Процедура ЛІ у всіх хворих проходила без особливостей. У ранньому післяопераційному періоді (1-7 день після операції) спостерігалось підвищення ВОТ (spikes) у 8 пацієнтів (26%), набряк рогівки — у 5 пацієнтів (16%) та гіфема - в 1 пацієнта (3%).

Рівень ВОТ до операції становив $23,4 \pm 1,2$ мм рт.ст., а через 4 тижні після операції $21,8 \pm 1,1$ мм рт.ст. ($p < 0,01$) і суттєво не змінювався до завершення спостереження (у всі терміни спостереження $p < 0,01$). Через 36 місяців після операції ВОТ становив $21,1 \pm 1,4$ мм рт.ст. ($p < 0,01$).

Динаміка ВОТ після ЛІ представлена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Динаміка внутрішньоочного тиску (мм рт.ст.) до та після лазерної іридотомії впацієнтів з хронічною закритокутовою глаукомою ($M \pm Sd$)

Термін спостереження	ВОТ (мм рт.ст)	n
----------------------	----------------	---

Перед ЛП	23,4 ± 1,2	31
Через 1 місяць	21,8 ± 1,1(p<0,01)	31
Через 3 місяців	21,9 ± 1,2(p<0,01)	31
Через 6 місяців	22,0 ± 1,1(p<0,01)	29
Через 12 місяців	22,2 ± 1,1(p<0,01)	27
Через 18 місяців	21,2 ± 1,3(p<0,01)	25
Через 24 місяці	21,7 ± 1,5(p<0,01)	22
Через 30 місяців	21,2 ± 1,3(p<0,01)	20
Через 36 місяців	21,1 ± 1,4(p<0,01)	18

n – кількість очей на час спостереження. Зменшення кількості обстежуваних очей пов'язане із потребою у додаткових хірургічних втручаннях.

p — достовірність різниці до та після ЛП

Кількість гіпотензивних препаратів, які застосовували пацієнти до операції, становила 2,2±0,8, через 4 тижні після ЛП — 1,7±0,6 (p<0,05). Проте, починаючи з 6 місяця обстеження, повернулась практично до вихідного рівня і протягом усього періоду спостереження фактично не змінювалась (p>0,05). Через 3 роки після втручання кількість медикаментів, які застосовували пацієнти, становила 1,6±0,5. Різниця у порівнянні з доопераційним показником достовірна (p<0,05). Динаміка кількості гіпотензивних препаратів, які застосовували пацієнти до і після ЛП, представлена в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2.

Динаміка кількості гіпотензивних препаратів у пацієнтів із ХЗКГ до

та після лазерної іридотомії (M±Sd)

Термін спостереження	Кількість антиглаукомних препаратів	n
Перед ЛІ	2,2± 0,8	31
Через 1 місяць	1,7± 0,6(p<0,01)	31
Через 3 місяці	1,7± 0,6(p<0,01)	31
Через 6 місяців	1,9± 0,8 (p>0,05)	29
Через 12 місяці	2,1± 0,8(p>0,05)	27
Через 18 місяців	1,9± 0,6(p>0,05)	25
Через 24 місяці	2,0± 0,5(p>0,05)	22
Через 30 місяців	1,8± 0,6(p<0,05)	20
Через 36 місяців	1,6± 0,5(p<0,05)	18

n – кількість очей на час спостереження. Зауважимо зменшення кількості очей у зв'язку з потребою в додаткових хірургічних втручаннях.

p – достовірність різниці до і після ЛІ

Коефіцієнт відтоку внутрішньоочної рідини до операції становив $0,11\pm 0,01$ мм³/хв на 1 мм рт. ст., а після ЛІ відбулось незначне його покращення – $0,14\pm 0,02$ мм³/хв на 1 мм рт. ст. (p<0,01) та суттєво не змінювався до завершення обстеження (табл. 4.3).

Таблиця 4.3.

Коефіцієнт легкості відтоку (M ± Sd) до та після лазерної іридотомії

Термін спостереження	КЛВ (ммЗ на 1 мм рт.ст. за 1 хв)	Кількість очей (n)
Перед ЛІ	0,11±0,01	31
Через 1 місяць	0,14±0,02(p<0,01)	31
Через 3 місяці	0,14±0,02(p<0,01)	31
Через 6 місяців	0,13±0,02(p<0,01)	29
Через 12 місяців	0,12±0,03(p<0,01)	27
Через 18 місяців	0,13±0,02(p<0,01)	25
Через 24 місяці	0,13±0,03(p<0,01)	22
Через 30 місяців	0,13±0,02(p<0,01)	20
Через 36 місяців	0,13±0,03(p<0,01)	18

n – кількість очей на час спостереження. Зауважимо зменшення кількості очей в зв'язку з потребою у додаткових хірургічних втручаннях.

p – достовірність різниці до і після ЛІ

За результатами ОКТ переднього сегмента ока, ширина КПК до операції становила $26,2 \pm 4,6^\circ$, а до завершення обстеження – $28,4 \pm 3,9^\circ$ ($p < 0,05$). Крім того виявили незначне, проте достовірне збільшення глибини ПК після ЛІ у наших пацієнтів. Даний показник становив $2,41 \pm 0,09$ мм до ЛІ та $2,43 \pm 0,06$ мм після проведеної процедури ($p < 0,05$).

Для оцінки стабілізації глаукомного процесу, пацієнтам після ЛІ, проводились статична периметрія та ОКТ ДЗН.

Згідно класифікації Hodder (1993) у 17 (54,8%) з 31 пацієнта була виявлена II стадія глаукоми, а у 14 пацієнтів (45,2%) III стадія глаукоми.

Найчастішим проявом ГОН була дугоподібна скотома. Вона зустрічалась у 64,5% очей. Ще у 35,5% очей було виявлено назальну сходинку з парацентральною дефектами. Середній показник MD в даній групі становив - 15,9±2,1дБ.

За даними ОКТ ДЗН у всіх пацієнтів були виявлені значні деструктивні зміни волокон зорового нерва. Це підтверджувалось визначеними параметрами ОКТ. Середній показник Disc Area (мм²) становив 2,11 ± 0,1, Cup Area (мм²) - 1,43± 0,17, Rim Area (мм²) — 0,41±0,12, Cup Volume (мм²) - 0,67± 0,13, Rim Volume (мм²) – 0,04± 0,01. Середня товщина шару нервових волокон становила (RNFL) - 0,49± 0,08 (μ).

За результатами статичної периметрії та ОКТ ДЗН, через 36 місяців обстеження, стабілізація глаукомного процесу була виявлена у 58,06% пацієнтів.

До завершення обстеження 90% пацієнтів після ЛІ потребували додаткового лікування: 5 очей - монотерапія гіпотензивними краплями (16,12%), 10 очей - терапія комбінованими гіпотензивними краплями (32,25%), 13 очей потребували хірургічного втручання (41,93%). Лише 3 пацієнти не потребували додаткового лікування (9,7%).

Аналіз необхідності хірургічного лікування після ЛІ показав, що починаючи з 6 місяця після ЛІ, у зв'язку з декомпенсацією ВОТ, прогресуванням оптиконеуропатії та звуженням КПК (ширина кута передньої камери при гоніоскопії менше 20° - Shaffer 2) хірургічного втручання потребували 13 пацієнтів — 41,9 % (10 очей – ФЕК та 3 – ФЕК+гоніосинехіолізис (ГСЛ)). За перші 12 місяців оперативне лікування проведено на 4 очах (12,9%). Через 24 місяці їхня кількість зросла до 9 очей (29 %), а до кінця обстеження становила 41,9% - 13 очей. Таким чином, тривалість гіпотензивного ефекту ЛІ за критерієм потреби хірургічного лікування (ФЕК або ФЕК+ГСЛ) з використанням методу

Каплан-Меєра становила 87,1% до кінця першого року спостереження, 71% - до кінця другого року спостереження і 58,06% до кінця третього року спостереження. (таблиця 4.4).

Таблиця 4.4

Тривалість гіпотензивного ефекту лазерної іридотомії за критерієм необхідності хірургічного втручання (ФЕК або ФЕК+ГСЛ) за методом Каплан-Мейєра

Час спостереження (роки)	1 рік	2 роки	3 роки
Тривалість ефекту (%)	87,1	71,0	58,06

4.2. Інтраопераційний контроль відкриття кута передньої камери внаслідок факоемульсифікації катаракти

Для підтвердження відкриття рогівково-райдужного кута у всіх пацієнтів із закритим КПК інтраопераційно після ФЕК та імплантації ІОЛ проводилася гоніоскопія. З метою максимального розширення КПК передню камеру заповнювали і поглиблювали віскоеластиками.

З 47 пацієнтів, яким проводилася ФЕК, у 27 пацієнтів КПК після видалення кришталика виявився відкритим, трабекула візуалізувалася повністю. У цих випадках операція закінчувалася вимиванням віскоеластиків.

У 20 пацієнтів з 47 навіть після поглиблення передньої камери

віскоеластиками КПК не відкривався. Таким чином підтверджувався синехіальний блок КПК і додатково проводилася операція ГСЛ.

4.3. Ефективність факоемульсифікації катаракти у хворих на хронічну закритокутову глаукому

В обстеженні брало участь 27 пацієнтів - 13 жінок (середній вік $64,6 \pm 5,9$) та 14 чоловіків (середній вік $66,8 \pm 4,7$) з ХЗКГ, яким було проведено операцію ФЕК+ІОЛ. Середній вік хворих становив $65,7 \pm 5,3$ роки. У 12 пацієнтів діагностована еметропія, у 9 пацієнтів - гіперметропія слабого ступеня (від $+0,5$ до $+2,0$ дптр) і в 6 пацієнтів - гіперметропія середнього ступеня ($+2,5$ - $+3,5$ дптр). Показом до факоемульсифікації катаракти було ВОТ більше 22 мм рт. ст, апозиційний блок КПК та наявність оптиконеуропатії.

Операція у всіх випадках проходила без ускладнень. Інтраопераційний гоніоскопічний контроль показав відкриття КПК у всіх квадрантах після видалення кришталика.

На наступний день після операції ФЕК реакція ока на хірургічне втручання залежала від складності операції з приводу катаракти.

У 4 пацієнтів з 27 (14,8%), у яких були зрілі катаракти з твердим ядром, був помічений незначний набряк рогівки, який поступово зменшувався і повністю пройшов протягом 3-5 днів. В усіх хворих відзначалось відкриття КПК $> 20^\circ$ в усіх квадрантах. Спостереження показали, що ширина кута передньої камери, котра була зафіксована на 7-ий день після операції, не змінювалася протягом усього періоду спостереження (рис.4.2). За результатами ОКТ ширина КПК збільшилася з $15,3 \pm 3,8^\circ$ перед операцією до $29,1 \pm 2,9^\circ$ через 24 місяці після операції. Згідно даних обстеження відбулось поглиблення ПК в середньому із $1,89 \pm 0,33$ мм до

3,94±0,26мм в післяопераційному періоді.

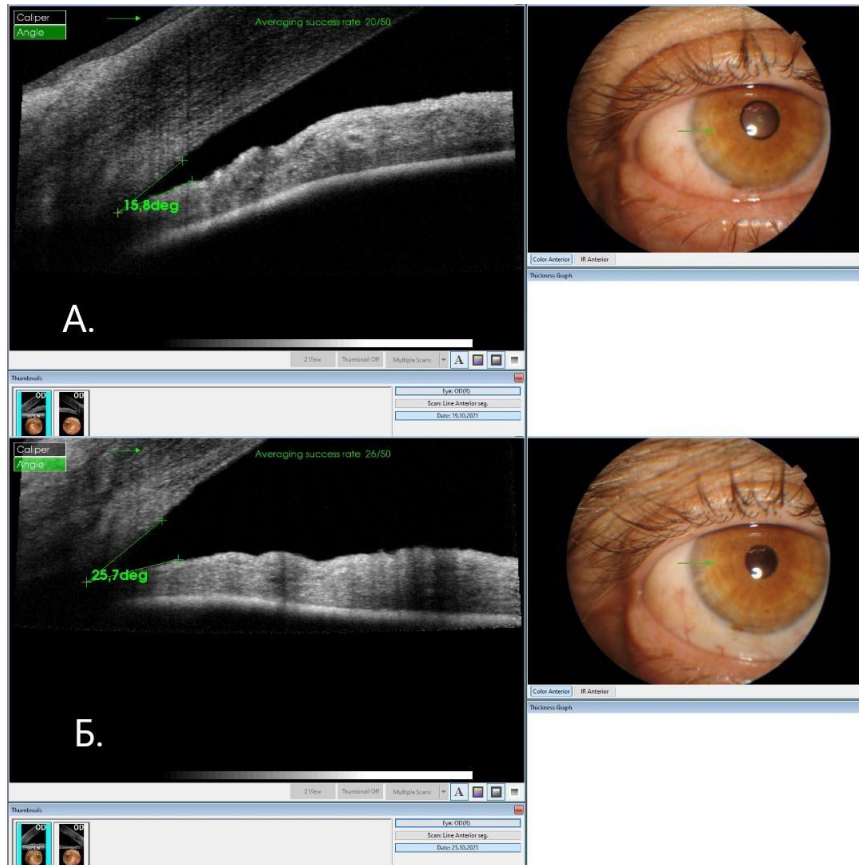


Рис.4.2 Оптична когерентна томографія кута передньої камери до (А) та через 2 місяці після факоемульсифікації (Б)

Простежувалося значне і достовірне зниження внутрішньоочного тиску: до операції ВОТ становив у середньому $29,7 \pm 3,6$ мм рт. ст., а через 1, 3, 6, 12, 18 і 24 місяці – $21,1 \pm 1,1$; $19,9 \pm 0,9$; $19,5 \pm 1,4$; $19,7 \pm 1,0$, $19,6 \pm 0,9$ та $19,7 \pm 0,7$ мм рт. ст. відповідно (протягом усього спостереження $p < 0,01$). Зниження ВОТ через 24 місяці після оперативного втручання становило 33,7 %.

Динаміка ВОТ у пацієнтів після ФЕК до операції та в післяопераційному періоді представлена в таблиці 4.5

Таблиця 4.5

Динаміка внутрішньоочного тиску ($M \pm Sd$) (мм рт. ст.) у пацієнтів до і після факоемульсифікації катаракти з імплантацією ІОЛ

Показник	Час спостереження						
	До операції	1 міс.	3 міс.	6 міс.	12 міс.	18 міс.	24 міс.
ВОТ	29,7±3,6	21,1±1,1	19,9±0,9	19,5±1,4	19,7±1,0	19,6±0,9	19,7±0,7
P		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

P – коефіцієнт достовірності між рівнем ВОТ до і після операції

12 пацієнтів (44%) використовували гіпотензивні краплі: 8 з них призначено терапію комбінованими препаратами бета-адреноблокатора та інгібітора карбоангідази та 4 – інстиляції аналогів простагладину. В інших 15 пацієнтів (56%) ВОТ був компенсованим без застосування гіпотензивної терапії.

Середня кількість гіпотензивних препаратів до операції становила $2,06 \pm 0,89$, через 1 місяць – $1,2 \pm 0,94$, а через 24 місяці – $1,13 \pm 0,91$ ($p < 0,01$). Кількість гіпотензивних препаратів через 24 місяці зменшилась на 45% порівняно із вихідним показником.

Коефіцієнт легкості відтоку внутрішньоочної рідини до операції становив $0,12 \pm 0,01$ мм³/хв на 1 мм рт. ст., а після ФЕК+ІОЛ відбулось значне і

достовірне його покращення – $0,34 \pm 0,02$ мм³/хв на 1 мм рт. ст. ($p < 0,01$). При цьому показники відтоку внутрішньоочної рідини до завершення обстеження суттєво не змінювались (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Коефіцієнт легкості відтоку (мм³ на 1 мм рт.ст. за 1 хв) ($M \pm Sd$) до та після факоемольсифікації катаракти з імплантацією ІОЛ в динаміці

Термін спостереження	КЛВ	Кількість очей (n)
Перед ФЕК	$0,12 \pm 0,01$	27
Через 1 місяць	$0,34 \pm 0,02 (p < 0,01)$	27
Через 3 місяці	$0,34 \pm 0,02 (p < 0,01)$	27
Через 6 місяців	$0,33 \pm 0,01 (p < 0,01)$	27
Через 12 місяців	$0,33 \pm 0,01 (p < 0,01)$	27
Через 18 місяців	$0,32 \pm 0,02 (p < 0,01)$	27
Через 24 місяці	$0,32 \pm 0,01 (p < 0,01)$	27

Гострота зору після операції ФЕК значно підвищилася. Так, до операції гострота зору у хворих цієї групи становила в середньому, $0,68 \pm 0,2$ LogMAR, а через 1 місяць після операції гострота зору підвищилася до $0,16 \pm 0,12$ LogMAR. Ступінь підвищення гостроти зору залежав від змін кришталика, ступеня аметропії, стадії глаукоми та змін ДЗН. В наступні терміни спостереження гострота зору суттєво не змінювалась: через 3 місяці вона становила $0,16 \pm 0,11$, через 6 місяців – $0,16 \pm 0,1$ через 12 місяців – $0,16 \pm 0,1$ і через 24 місяці – $0,16 \pm 0,11$ LogMAR.

Динаміка гостроти зору після факоемольсифікації катаракти в пацієнтів

представлена в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

Динаміка гостроти зору після факоемульсифікації катаракти у хворих із ХЗКГ (LogMAR) (M ± Sd)

Показник	Термін спостереження				
	До операції	Після операції			
		3 місяці	6 місяців	12 місяців	24 місяці
Гострота зору	0,68±0,2	0,16±0,12 p<0,01	0,16±0,1 p<0,01	0,16±0,1 p<0,01	0,16±0,11 p<0,01

p – коефіцієнт достовірності при порівнянні з показником до операції.

Для оцінки стабілізації глаукомного процесу пацієнтам після ФЕК, проводились статична периметрія та ОКТ ДЗН.

Згідно класифікації Hoddap (1993) у 9 (33,3%) з 27 пацієнтів була виявлена II стадія глаукоми, а у 18 пацієнтів (66,7%) III стадія глаукоми. Найчастішим проявом ГОН була дугоподібна скотома. Вона зустрічалась у 74,1% очей. Ще у 25,9% очей було виявлено назальну сходинку з парацентральною дефектами. Середній показник MD в даній групі становив - 17,1±1,7дБ.

За даними ОКТ ДЗН у всіх пацієнтів були виявлені значні деструктивні зміни волокон зорового нерва. Це підтверджувалось визначеними параметрами ОКТ. Середній показник Disc Area (мм²) становив 2,03 ± 0,13, Cup Area (мм²) - 1,38± 0,15, Rim Area (мм²) — 0,42±0,11, Cup Volume (мм²) - 0,63± 0,15, Rim Volume (мм²) – 0,05± 0,01. Середня товщина шару нервових волокон становила (RNFL) - 0,58± 0,04 (μ).

За результатами статичної периметрії та ОКТ ДЗН пацієнтам котрим проводась ФЕК вдалось досягнути стабілізації глаукомного процесу у 100% випадків.

Ефективність ФЕК у разі закритокутової глаукоми демонструє такий клінічний випадок.

У пацієнта Ю. (64р.), було діагностовано хронічну закритокутову глаукому правого ока та проведена ЛІ. Вихідний рівень ВОТ становив 21 мм рт.ст. (без гіпотензивної терапії), а через 7 днів після втручання — 20 мм рт.ст. Процедура проводилась з профілактичною метою у зв'язку з перенесеною ГБК на лівому оці. В післяопераційному періоді жодних ускладнень не спостерігалось. Однак через 1 місяць після ЛІ пацієнт зауважив затуманення зору. При огляді Vis OD = 0,7 н.к. Об'єктивно: ОД — кон'юнктива блідо-рожева, рогівка гладка, прозора, сферична; передня камера середньої глибини, вміст прозорий; зіниця кругла, реакція на світло в'яла ; кришталік - субкапсулярні помутніння (3 ступінь по Буратто). Очне дно: ДЗН - однотонний, межі чіткі, глаукомна екскавація 0,5-0,6, судини рівномірного калібру; ВОТ - 24 мм рт.ст. (без гіпотензивної терапії), гоніоскопічно — кут закритий. Статична периметрія (глаукомний тест) виявила дифузне зниження рівня світлочутливості та дугоподібну скотому (рис. 4.3). Враховуючи негативну динаміку ВОТ після ЛІ та наявність помутнінь кришталіка, прийняли рішення про хірургічне втручання — факоемульсифікацію катаракти з імплантацією ІОЛ.

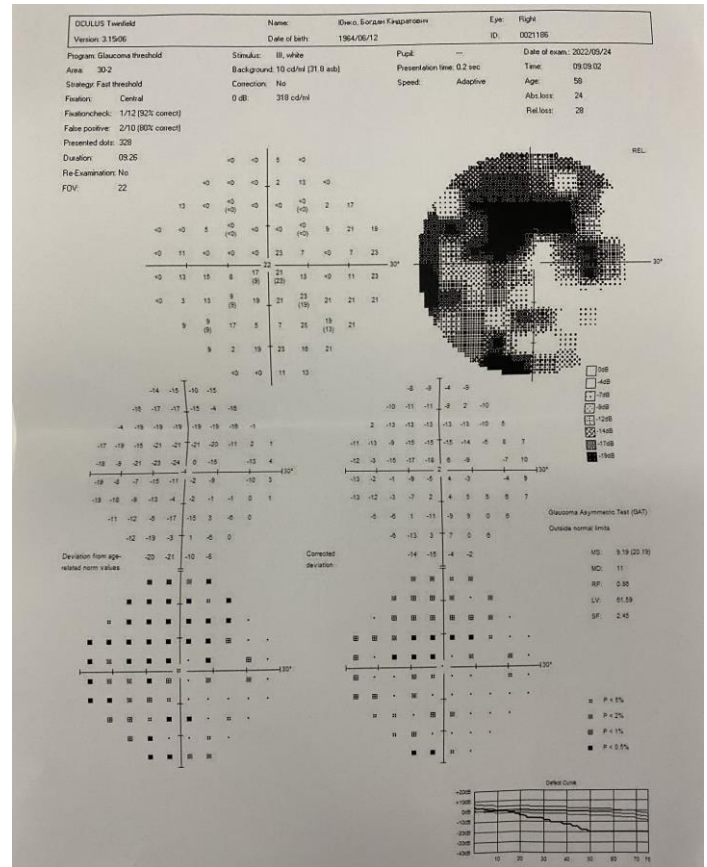
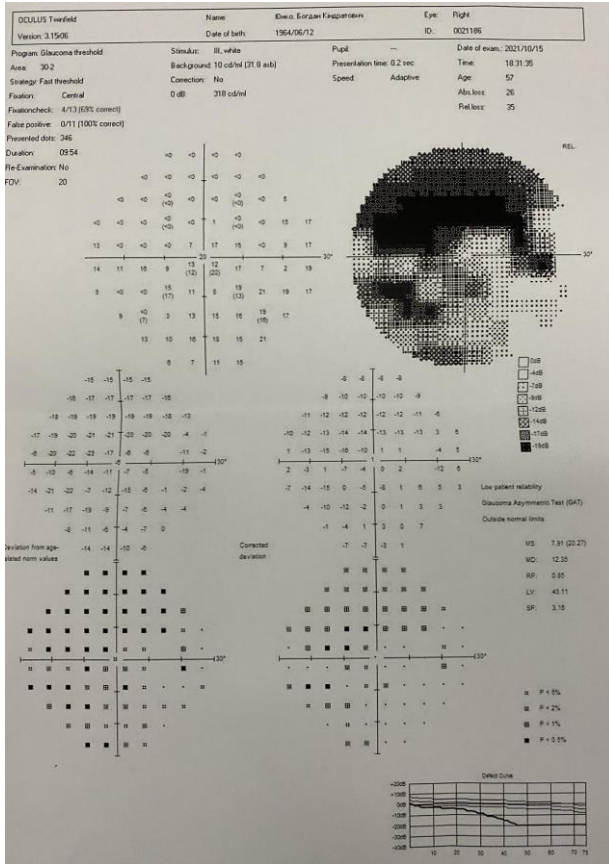
Операція проходила без ускладнень. Інтраопераційний контроль показав повне відкриття КПК після видалення кришталіка. На наступний день після операції Vis OD = 0.8н.к Об'єктивно: ОД — кон'юнктива блідо-рожева, рогівка гладка, практично прозора, сферична; передня камера середньої глибини, вміст прозорий; зіниця кругла, дещо розширена 4 мм в

діаметрі, реакція на світло сповільнена; кришталик — артіфакія, положення ІОЛ “в мішку”. Очне дно: ДЗН — однотонний, межі чіткі, глаукомна екскавація 0,5-0,6, судини рівномірного калібру. Призначено комбінований антибіотик широкого спектру дії в комбінації з дексаметазоном 5 разів на день та комбінацію міотики та бета-блокатора 3 рази на день.

Через 1 місяць після операції Vis OD = 1.0 ВОР - 17 мм рт.ст. Гіпотензивні препарати і міотики відмінено.

Через 10 місяців Vis OD= 1.0 ВОР - 17 мм рт.ст без застосування гіпотензивних препаратів. Гоніоскопічно — кут відкритий, трабекула слабо пігментована.

Проведена статична периметрія (глаукомний тест) дозволила підтвердити стабільність глаукомного процесу та незначне покращення деяких показників: кількість абсолютних скотом зменшилась з 26 до 24, а відносних з 35 до 28 після хірургічного втручання. Показник MD (mean deviation) зменшився з 12,35 до операції до 11 після операції відповідно.(рис.4.4)



А.

Б.

Рис.4.4 Статична периметрія пацієнта Ю.до (А) та після (Б) ФЕК+ІОЛ .

4.4 Ефективність факоемульсифікації катаракти в комбінації з гоніосинехіолізісом у хворих на хронічну закритокутову глаукому

Під нашим спостереженням знаходилось 20 пацієнтів - 8 жінок (середній вік - $64,7 \pm 5,7$) та 12 чоловіків (середній вік - $63,9 \pm 4,5$) з ХЗКГ і синехіальним блоком КПК, котрим було проведено ФЕК+ІОЛ+ГСЛ. У 6 пацієнтів діагностована еметропія, у 9 пацієнтів - гіперметропія слабого ступеня (від +0.5 до +2,0 дптр) і у 5 пацієнтів - гіперметропія середнього ступеня (+2.5 - +3,5 дптр). Показом до ГСЛ було підвищення ВОТ більше 22 мм рт. ст., синехіальний блок КПК та наявність оптиконеуропатії.

З метою визначення необхідності виконання гоніосинехіолізісу інтраопераційно проводилася гоніоскопія. У всіх 20 пацієнтів після ФЕК з імплантацією ІОЛ КПК не відкрився, що стало показом до наступної операції ГСЛ. Після послідовного натискання шпателем на корінь райдужки КПК відкривався і візуалізувалася трабекула (Рис. 4.5). При

переході на інші ділянки кореня райдужки КПК залишався відкритим (Рис. 4.6).



Рис. 4.5 Роз'єднання гоніосинехій шпателем. Інтраопераційна візуалізація з використанням гоніолінзи Морі

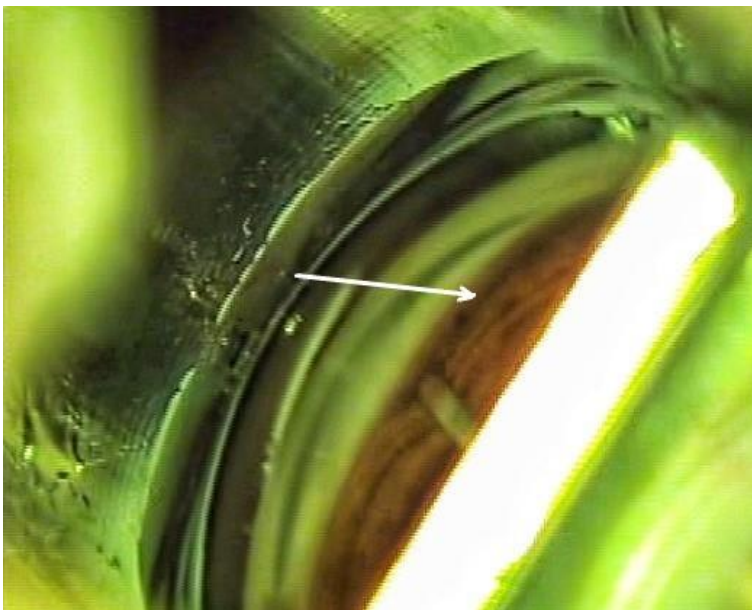


Рис. 4.6 Відкритий кут передньої камери з візуалізацією трабекули після гоніосинехіолізу. Інтраопераційна візуалізація з використанням

гоніолінзи Морі

Ускладненнями післяопераційного періоду були незначний набряк рогівки в 3 очах з 20 (15,0 %) та гіфема в 1 пацієнта (5 %). (табл 4.8)

Таблиця 4.8

Частота ускладнень після операції факоемульсифікацією катаракти з гоніосинехіолізисом з у хворих із хронічною закритокутовою глаукомою і синехіальним блоком

Характер ускладнення	Набряк рогівки	Гіфема
Частота ускладнень (кількість, %)	4 (20,0%)	1 (5 %)

На другий день після операції ФЕК та ГСЛ реакція ока на хірургічне втручання залежала від складності операції з приводу катаракти.

У 4 пацієнтів з 20 (20,0%), у яких були зрілі катаракти з твердим ядром, відмічався набряк рогівки. У всіх випадках набряк рогівки поступово зменшувався і повністю пройшов на другий – третій день.

Гіфема на другий день після операції відмічена в 1 випадку з 20 (5 %), вона розсмокталася самостійно на третій день після операції без додаткового лікування.

Жоден випадок ускладнень не призвів до незворотних змін або втрати зору.

Після проведеної операції в усіх хворих кут передньої камери відкрився понад 20° не менше ніж у трьох квадрантах. В середньому розширення КПК відбулось з $13,9 \pm 3,1^0$ до $27,9 \pm 1,7^0$ до завершення обстеження. Що стосується глибини КП, то вона поглибилась з $1,61 \pm 0,19$ мм до $3,41 \pm 0,28$

мм у післяопераційному періоді.

ВОТ до операції становив у середньому $27,9 \pm 4,4$ мм рт. ст., а через 1 місяць після операції $18,5 \pm 1,3$ мм рт. ст. ($p < 0,01$) та залишався контрольованим до завершення обстеження. Динаміка ВОТ до та після операції ФЕК+ГСЛ представлена в таблиці 4.9. Зниження ВОТ через 24 місяці після операції становило 34 %.

Таблиця 4.9

Динаміка внутрішньоочного тиску ($M \pm SD$) (мм рт. ст.) пацієнтів після ФЕК+ГСЛ до операції та в післяопераційному періоді

Показник	Час спостереження						
	До операції	1 міс.	3 міс.	6 міс.	12 міс.	18 міс.	24 міс.
ВОТ	$27,3 \pm 4,7$	$18,7 \pm 1,2$	$18,5 \pm 0,8$	$18,6 \pm 1,1$	$18,4 \pm 1,3$	$18,5 \pm 1,1$	$18,2 \pm 0,8$
P		$<0,01$	$<0,01$	$<0,01$	$<0,01$	$<0,01$	$<0,01$

P – коефіцієнт достовірності між рівнем ВОТ до і після операції

Повторні хірургічні втручання у зв'язку з некомпенсацією ВОТ у цій групі не проводилися.

Кількість гіпотензивних препаратів, які використовували пацієнти до операції, становила $2,38 \pm 0,76$. Через 1 місяць після операції їх кількість знизилась на 42% і становила $1,39 \pm 0,86$. Через 24 місяці після операції кількість гіпотензивних препаратів становила $1,07 \pm 0,75$. Різниця була достовірною для всіх термінів спостереження ($p < 0,01$). До кінця спостереження зменшення кількості гіпотензивних препаратів становило 55%.

Для досягнення цільового ВОТ у 6 пацієнтів (30%) використовували

гіпотензивні краплі м-холіноміметики в комбінації з бета-блокатором двічі на день та 2 пацієнтів (10%) додатково отримували аналоги простагландинів 1 раз на день.

Коефіцієнт відтоку внутрішньоочної рідини до операції становив $0,12 \pm 0,01$ мм³/хв на 1 мм рт. ст., а після ФЕК+ІОЛ+ГСЛ відбулось значне його покращення – $0,36 \pm 0,01$ мм³/хв на 1 мм рт. ст. ($p < 0,01$) та суттєво не змінювалось до завершення обстеження (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

Коефіцієнт легкості відтоку (мм³ на 1 мм рт.ст. за 1 хв) (M±Sd) до та після факоемольсифікації катаракти з імплантацією ІОЛ та гоніосинехіолізісом у пацієнтів із хронічною закритокутовою глаукомою в динаміці

Термін спостереження	КЛВ (мм ³ на 1 мм рт.ст. за 1 хв)	Кількість очей (n)
Перед операцією	$0,12 \pm 0,01$ ($p < 0,01$)	20
Через 1 місяць	$0,36 \pm 0,02$ ($p < 0,01$)	20
Через 3 місяці	$0,36 \pm 0,02$ ($p < 0,01$)	20
Через 6 місяців	$0,36 \pm 0,03$ ($p < 0,01$)	20
Через 12 місяців	$0,35 \pm 0,01$ ($p < 0,01$)	20
Через 18 місяців	$0,35 \pm 0,02$ ($p < 0,01$)	20
Через 24 місяці	$0,35 \pm 0,01$ ($p < 0,01$)	20

P – коефіцієнт достовірності до і після операції

Окрім того, внаслідок видалення катаракти у хворих цієї групи відзначалось підвищення гостроти зору.

Так, до операції гострота зору у хворих групи становила в середньому $0,7 \pm 0,2$ LogMAR, а через 1 місяць після операції підвищилася до $0,14 \pm 0,11$ LogMAR. Ступінь підвищення гостроти зору залежав від ступеня катаракти стадії глаукоми, змін диска зорового нерва та супутніх захворювань. У наступні терміни спостереження гострота зору суттєво не змінювалась. Через 3 місяці вона становила $0,14 \pm 0,11$, через 6 місяців – $0,16 \pm 0,12$, через 12 місяців – $0,16 \pm 0,12$ і через 24 місяці – $0,18 \pm 0,12$ LogMAR.

Динаміка гостроти зору після операції ФЕК+ГСЛ представлена в таблиці 4.11

Таблиця 4.11

Динаміка гостроти зору після факоемульсифікації катаракти у комбінації із гоніосинехіолізісом у хворих із ХЗКГ ($M \pm Sd$) (LogMAR)

Показник	Термін спостереження				
	До операції	Після операції			
		3 місяці	6 місяців	12 місяців	24 місяців
Гострота зору	$0,7 \pm 0,2$	$0,14 \pm 0,11$ $p < 0,01$	$0,16 \pm 0,12$ $p < 0,01$	$0,16 \pm 0,12$ $p < 0,01$	$0,18 \pm 0,12$ $p < 0,01$

p – коефіцієнт достовірності при порівнянні з показником до операції.

Для оцінки стабілізації глаукомного процесу пацієнтам після ФЕК+ГСЛ проводились статична периметрія та ОКТ ДЗН.

Згідно класифікації Hodder (1993) у 9 (40%) з 20 пацієнтів була виявлена

II стадія глаукоми, а у 12 пацієнтів (60%) III стадія глаукоми. Найчастішим проявом оптиконейропатії була дугоподібна скотома, котра зустрічалась у 65% очей. Ще у 35% очей було виявлено назальну сходинку з парацентральною дефектами. Середній показник MD в даній групі становив $-16,7 \pm 1,1$ дБ.

За даними ОКТ ДЗН у всіх пацієнтів були виявлені значні деструктивні зміни волокон зорового нерва. Це підтверджувалось визначеними параметрами ОКТ. Середній показник Disc Area (мм^2) становив $2,07 \pm 0,09$, Cup Area (мм^2) - $1,31 \pm 0,18$, Rim Area (мм^2) — $0,45 \pm 0,07$, Cup Volume (мм^2) - $0,58 \pm 0,12$, Rim Volume (мм^2) – $0,04 \pm 0,01$. Середня товщина шару нервових волокон становила (RNFL) - $0,62 \pm 0,06$ (μ).

За результатами статичної периметрії та ОКТ ДЗН, пацієнтам котрим проводась ФЕК+ГСЛ, вдалось досягнути стабілізації глаукомного процесу у 100% випадків.

Високий ефект операції ФЕК+ГСЛ у разі ХЗКГ із синехіальним блоком демонструє наступний клінічний випадок.

25 жовтня 2019 року до нас звернувся пацієнт П. 57 років з діагнозом “Відкритокутова ІІб глаукома обох очей, гіперметропія середнього ступеня обох очей, ямка ДЗН правого ока, амбліопія лівого ока”. На момент госпіталізації Vis OD = 0,07 з кор. Сф +5,5 дптр = 0,7, Vis OS = рух руки з кор. Сф + 5,5 = 0,02. ВОТ (за Маклаковим) OD 34 мм рт. ст., OS – 31 мм рт. ст. (Азарга два рази на день, Люксфен один раз на день в обидва ока). Об'єктивно ОУ: кон'юнктива блідо-рожева, рогівка гладка, прозора, передня камера дещо мілка, вміст прозорий, райдужка без особливостей, зіниця в'ялорухома, кругла, в кришталику початкові помутніння, склисте тіло прозоре. Очне дно OD: ДЗН дещо блідий, ямка ДЗН, межі чіткі, судини рівномірного калібру, в макулярній ділянці перерозподіл пігменту.

Гоніоскопія OD: кут передньої камери закритий у всіх квадрантах. За даними ОКТ ширина кута передньої камери на правому оці становила 12° в назальному та 15° в темпоральному квадрантах. Товщина кришталика, а за даними ультразвукової контактної біометрії, становила 5.1 мм. Встановлено діагноз “Закритокутова Іс глаукома, гіперметропія високого ступеню обох очей, ямка ДЗН правого ока, амбліопія високого ступеня лівого ока”. 30.10.2019 р. проведено ФЕК правого ока. У перший день після операції Vis OD = 0,2 н.к., ВОТ пальпаторно нормотонія. Через 7 днів після операції Vis OD = 0,4 з кор. Цил – 0,75 = 0,7, ВОТ 24 мм рт.ст. (Азарга 2 рази на день та 1% Пілокарпін 3 рази на день). Гоніоскопічно кут передньої камери вузький, візуалізується адгезія периферичної райдужки до трабекули у верхніх квадрантах; частково відкритий у нижніх квадрантах; трабекула слабопігментована.(рис.4.7)

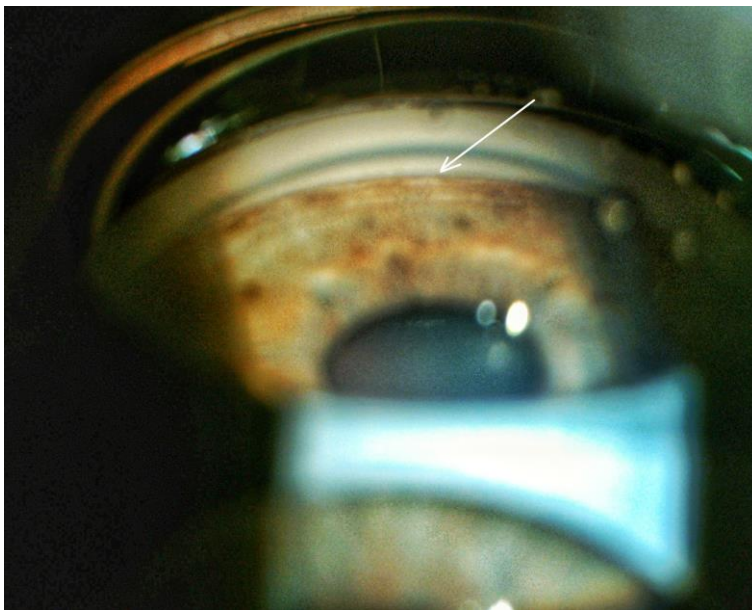


Рис. 4.7 Закритий кут передньої камери при гоніоскопії з допомогою тридзеркальної лінзи Гольдмана після ФЕК+ІОЛ. Візуалізується лише переднє пограничне кільце Швальбе і корінь райдужки

У зв'язку з недостатньою коменсацією ВОТ 11.12.2019 р. було проведено операцію гоніосинехіолізіс. Через 10 днів після операції Vis OD = 0,7 н.к., ВОТ 19 мм рт.ст. (1% пілокарпін 3 рази на день). Через 3 місяці Vis OD = 0,7 н.к. ВОТ 19 мм рт.ст. (без крапель). Гоніоскопічно та за даними ОКТ кут передньої камери відкритий у всіх квадрантах, трабекула слабопігментована. (рис 4.8)

Операція ФЕК+ГСЛ, виконана у хворого П. з приводу некомпенсованої закритокутової глаукоми (ВОТ 34 мм рт. ст. на трьох гіпотензивних препаратах), забезпечила досягнення цільового ВОТ (19 мм рт. ст.) без додаткової медикаментозної терапії у віддалені терміни спостереження та суттєве покращення гостроти зору. Нормалізація ВОТ відбулася за рахунок покращання відтоку внутрішньоочної рідини (КЛВ до операції становив 0,12 мм³ на 1 мм рт. ст. за 1 хв., після операції – 0,35 мм³ на 1 мм рт. ст. за 1 хв.).

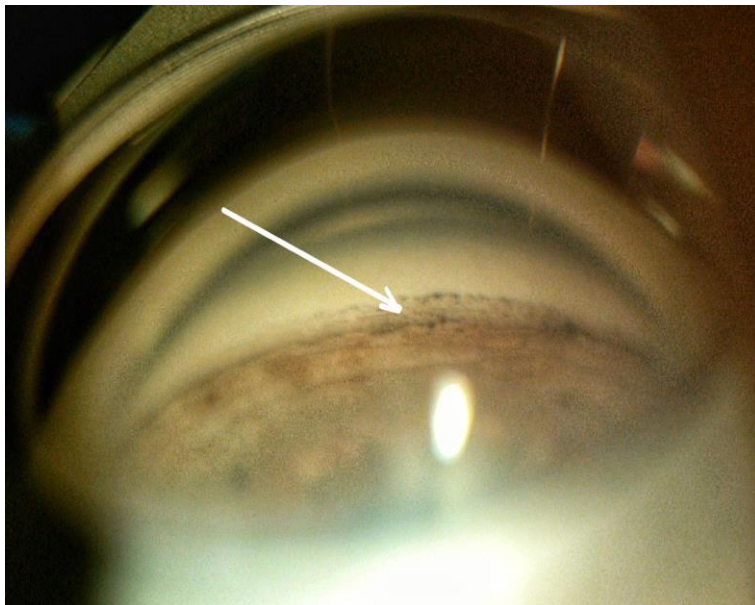


Рис. 4.8 Відкритий кут передньої камери при гоніоскопії з допомогою тридзеркальної лінзи Гольдмана після гоніосинехіолізісу. Візуалізується

слабопігментована трабекула.

Підсумовуючи результати досліджень, висвітлених у цьому розділі, ми звернули увагу на ефективність гіпотензивного ефекту кожної з операцій окремо. Лі демонструє найнижчі показники зниження ВОТ. У перспективі декомпенсація ВОТ після ЛІ може наступати за досить короткий проміжок часу (≥ 6 місяців). Враховуючи цей факт, імовірність додаткових хірургічних втручань після ЛІ є достатньо високою.

Крім того, у випадках синехіального блоку така операція виявляється абсолютно не доцільною, оскільки не усуває основну причину блокади кута.

На відміну від ЛІ, екстракція кришталика демонструє високі показники зниження ВОТ і виражений ефект щодо стабілізації глаукомного процесу та покращення зорових функцій. У випадках функціонального блоку ФЕК може бути операцією вибору і в довготривалій перспективі (≥ 24 місяців) показує стабілізацію глаукомного процесу. Проте за наявності ППС ФЕК буде малоефективною, що вимагатиме від хірурга додаткових антиглаукомних втручань

Гоніосинехіолізис у поєднанні із ФЕК має перевагу над іншими операціями, оскільки усуває як апозиційний, так і синехіальний фактор блокади кута. За рахунок інтраопераційної гоніоскопії після ФЕК та імплантації ІОЛ вдається візуалізувати структури кута та наявність периферичних синехій, що підвищує ефективність операції.

4.5 Офтальмологічний статус парних очей у досліджуваних хворих

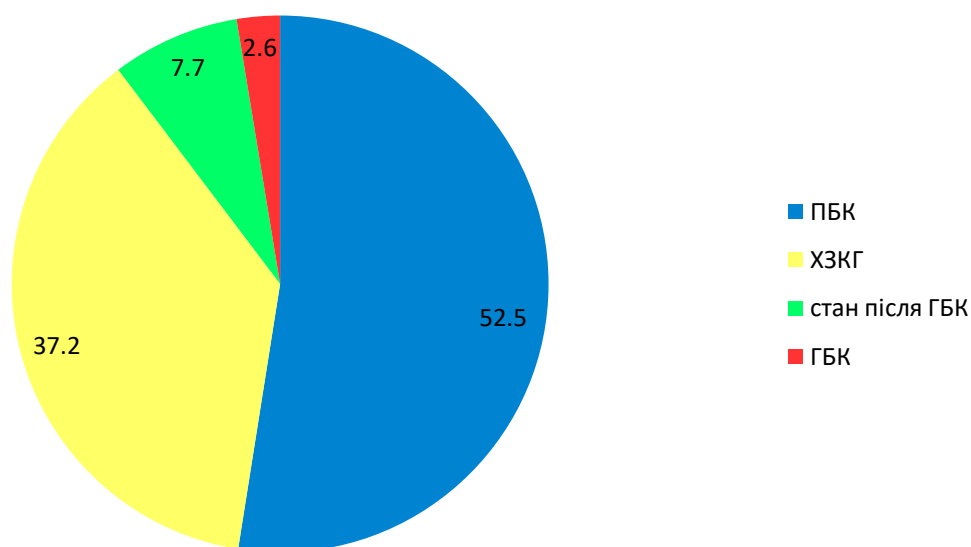
З метою виявлення закономірностей розвитку ПЗКГ було обстежено парні очі досліджуваних пацієнтів.

Аналіз обстежень показав, що з 78 парних очей значну частину (41 око) становили паєнти із ПБК (52,5% від загальної кількості). У 29 пацієнтів (37,2%) було діагностовано ХЗКГ. У 6 пацієнтів (7,7%) було встановлено стан після гострої блокади кута. У 2 пацієнтів (2,6 %) при первинному огляді була діагностована гостра блокада КПК на парному оці.

Узагальнені дані співвідношення різних підтипів ПЗКГ на парних очах досліджуваних пацієнтів подані на рисунку 4.9

Рис. 4.9

Співвідношення різних підтипів ПЗКГ на парних очах у досліджуваних пацієнтів



Необхідно зауважити, що у всіх парних очах обстежуваних нами хворих були виявлені різні стадії ПЗКГ. Це свідчить про вирішальне значення анатомічних особливостей ока (мілкіша передня камера, коротше очне яблуко). Вікові зміни кришталика є радше тригерним фактором, який виникає з віком.

Перебіг захворювання в пацієнтів з закритим КПК ока

6 пацієнтів з 41 з закритим КПК 6 пацієнтів на момент огляду вже отримували краплі м-холіноміметиків двічі на день. У 4 пацієнтів з цих 6 протягом 22 місяців спостереження не було виявлено жодних ознак прогресування глаукомної оптиконейропатії. 1 пацієнту через 8 місяців після призначення лікування у зв'язку з декомпенсацією ВОТ було проведено ЛЛ. Ця процедура дозволила стабілізувати прогресування глаукоми, що було підтверджено спостереженнями протягом 12 місяців після втручання. 1 пацієнту через 16 місяців у зв'язку із прогресуванням катаракти проведена ФЕК з імплантацією ІОЛ. За наступні 6 місяців після оперативного втручання ознак прогресування глаукоми не було виявлено.

35 пацієнтам з 41 закритий КПК було діагностовано вперше при звертанні в нашу клініку. Цим пацієнтам було проведено ЛЛ. У 23 з них за період спостереження 24 місяців ВОТ був компенсованим, глаукомна оптиконейропатія не прогресувала. Інші 12 пацієнтів, яким була проведена ЛЛ, у зв'язку із розвитком ПЗКГ потребували додаткових хірургічних втручань. 4 пацієнтам була проведена ФЕК+ІОЛ у перший рік спостереження, ще 8 - на другий рік спостереження. Після даної операції ВОТ був компенсованим, глаукомний процес стабілізувався.

Підсумовуючи результати дослідження даної групи, ми відзначили високу ефективність ЛЛ саме у пацієнтів із ППК. 67% таких пацієнтів

після ЛІ досягли стабілізації глаукомного процесу мінімум на 24 місяці. Водночас близько 33 % пацієнтів із ППБК, яким була проведена ЛІ, ця процедура не дозволила стабілізувати глаукомний процес.

Ефективність різних видів хірургічного лікування парних очей із ППБК подана в таблиці 4.12

Таблиця 4.12

Ефективність різних видів хірургічного лікування ППБК

Назва операції	Кількість пацієнтів	Ефективність
ЛІ	36	24\36
ФЕК+ІОЛ	13	13\13

Перебіг захворювання у пацієнтів з ХЗКГ

Аналіз перебігу ХЗКГ в 29 парних очах показав, що 9 пацієнтів з даної групи в анамнезі мали перенесені ГБК та на момент огляду в цих очах вже була проведена ЛІ. Усі пацієнти використовували комбіновані краплі м-холіноміметиків у поєднанні з бета-блокаторами, 4 з них додатково використовували аналоги простагландинів. У всіх пацієнтів були виявлені зміни поля зору на статичній периметрії та знижені зорові функції. У 7 з них була проведена ФЕК+ІОЛ, а у 2 пацієнтів – ФЕК+ІОЛ+ГСЛ. У всіх пацієнтів після операції була досягнута компенсація ВОТ та стабілізація глаукомного процесу. Термін спостереження за даними пацієнтами становив в середньому 25 місяців.

У 5 пацієнтів з даної групи відмічали поступове зниження гостроти зору протягом декількох років. В анамнезі у них не було жодних скарг на приступи очного болю та жодних хірургічних втручань. При огляді

пацієнтів були виявлені зміни зіниці (мідріаз, відсутня реакція на світло), ішемічні зміни райдужки, в кришталиках плями Glaukomflecken. При огляді очного дна виявлена красава глаукомна екскавація. На момент огляду ВОТ даних пацієнтів становив 20-22 мм рт.ст. Гострота зору у цих пацієнтів коливалась від руху руки перед обличчям до 0,02 ексцентрично. Діагностована IV стадія глаукоми. Враховуючи зміни зорового нерв, ми вирішили не проводити жодних хірургічних втручань на цих очах.

5 іншим пацієнтам з даної групи, котрі не мали жодних хірургічних втручань, проведено ЛІ. В результаті 3 пацієнти досягнули стабілізації глаукомного процесу протягом 24 місяців. 1 пацієнт через 7 місяців після ЛІ у зв'язку з декомпенсацією ВОТ був прооперований (ФЕК+ІОЛ), що дозволило добитись компенсації ВОТ. Термін спостереження після ФЕК становив 15 місяців. 1 пацієнт через 16 місяців після ЛІ був планово прооперований з приводу катаракти. Гоніоскопічно в даного пацієнта КПК — відкритий, ВОТ — компенсований.

В одного пацієнта з даної групи з приводу ХЗКГ вже була перенесена ФЕК+ІОЛ за 4 місяці до нашого огляду. Після 18 місяців спостереження було зафіксовано стабільність глаукомного процесу.

3 пацієнти не отримували жодного медикаментозного\хірургічного лікування. 2 пацієнтам з 3 проведена ЛІ, 1 пацієнту проведена ФЕК+ІОЛ. В 1 пацієнта після ЛІ за 22 місяці спостерігалась стабільна динаміка глаукомного процесу. В іншого пацієнта після ЛІ через 16 місяців було виявлено зниження показників статичної периметрії та проведено ФЕК+ІОЛ+ГСЛ, що в подальшому дозволило досягнути компенсації глаукоми. Загальний термін спостереження за цим пацієнтом становив 23 місяці. У пацієнта після ФЕК+ІОЛ протягом 18 місяців не виявлено жодних ознак прогресування глаукомної оптиконейропатії.

6 пацієнтів, котрим був встановлений діагноз ХЗКГ, вже мали перенесені

хірургічні втручання (4 пацієнтів ФЕК+ІОЛ та 2 пацієнти – ЛІ). На момент огляду в них збереглися залишки предметного зору (від руху руки перед обличчям до 0,01 ексцентрично). 2 пацієнти через 2 роки після ФЕК+ІОЛ фактично втратили зір. При огляді гоніоскопічно візуалізувались гоніосинехії, а рівень ВОТ становив 25 мм рт.ст. В 1 пацієнта за 2 тижні до нашого огляду була проведена ФЕК+ІОЛ з метою зниження ВОТ (вихідний рівень 29 мм рт.ст.) та без гарантій на покращення гостроти зору. 1 пацієнт у якого в анамнезі була ФЕК+ІОЛ за 6 місяців до нашого огляду, зауважив зниження гостроти зору одразу після операції. Перед операцією йому було встановлено діагноз ГБК. В 1 пацієнта ЛІ була проведена за 4 роки тому, проте за цей час не він відвідував офтальмолога і зауважив значне зниження гостроти зору за тиждень до візиту. При огляді рівень ВОТ становив 27 мм рт.ст, візуалізувались зміщення іридокришталікової діафрагми до переду, мідріаз, краєва глаукомна екскавація. 1 пацієнтові ЛІ була проведена за 18 місяців до нашого огляду. На момент огляду рівень ВОТ був 26 мм рт.ст., а гострота зору 0,01 ексцентрично.

Підсумовуючи результати дослідження цієї групи, ми зафіксували, що 11 пацієнтів фактично втратили зір до нашого огляду. Серед них 5 пацієнтів, які не отримували жодного лікування, та 6 пацієнтів, яким були проведені хірургічні втручання (4 ФЕК+ІОЛ та 2 - ЛІ). Проте ці операції не дозволили стабілізувати глаукомний процес. З цього можна зробити висновок, що як ЛІ, так і ФЕК не завжди забезпечують компенсацію ВОТ і стабілізацію глаукомного процесу при довгостроковому спостереженні.

Ще один важливий критерій, який ми досліджували, - це ефективність хірургічних втручань у даних пацієнтів. ЛІ була проведена загалом на 18 очах даної групи й була ефективна лише в 22,2% (4 очей). Іншим пацієнтам у зв'язку із прогресуванням глаукомної оптиконейропатії було проведено додаткові хірургічні втручання - 9 ФЕК+ІОЛ (50%) та 3 —

ФЕК+ГСЛ (16,7%). Ще у 2 пацієнтів розвинулись незворотні зміни зорового нерва (11,1%).

Важливо відзначити, що пацієнти, які отримали хірургічне лікування (ФЕК+ІОЛ, ФЕК+ГСЛ) у нашій клініці, змогли досягнути компенсації глаукомного процесу. Ефективність диференційованого хірургічного втручання (ФЕК чи ФЕК+ГСЛ) була підвищена завдяки інтраопераційній діагностиці характеру блокади КПК.

Ефективність різних видів хірургічного лікування парних очей із ХЗКГ подана в таблиці 4.13

Таблиця 4.13

Ефективність різних видів хірургічного лікування ХЗКГ

Назва операції	Кількість пацієнтів	Ефективність
ЛІ	18	4\18
ФЕК+ІОЛ	15	15\15
ФЕК+ГСЛ	3	3\3

Перебіг захворювання після гострої блокади КПК

З 6 пацієнтів, у яких діагностовано стан після перенесеного нападу глаукоми на парних очах, в 1 пацієнта було проведено ФЕК з імплантацією ІОЛ. ГБК у цього пацієнта стався за 2 тижні до звернення в нашу клініку.

Приступ був купований медикаментозно. До операції пацієнт використовував комбінований гіпотензивний препарат (бета-блокатор та інгібітора карбоангідази) двічі на день. Проте після ФЕК+ІОЛ під час інтраопераційної гоніоскопії КПК залишався закритим і було додатково проведено гоніосинехіолізис (ГСЛ). У ранньому післяопераційному періоді пацієнт використовував м-холіноміметик у поєднанні з бета-блокатором тричі на день, проте але 2 місяці після операції у зв'язку з компенсацією рівня ВОТ краплі було відмінено. Гоніоскопічно КПК відкритий. За 27 місяців спостереження рівень ВОТ залишався в нормі. Ознак прогресування оптиконейропатії не виявлено.

В 1 пацієнта за 8 місяців перед зверненням в нашу клініку була проведена ЛЛ. Пацієнт не використовував жодних гіпотензивних крапель. Приступ ГБК стався за 6 днів до звернення в нашу клініку. Було вирішено провести ФЕК з імплантацією ІОЛ. У післяопераційному періоді КПК відкритий, проте рівень ВОТ становив 25 мм рт.ст. До лікування було додано гіпотензивні краплі аналогів простагландину (один раз на день) та комбінованого препарату (бета-блокатор та інгібітора карбоангідази) двічі на день для досягнення цільового ВОТ. Після корегування лікування рівень ВОТ знизився до 17 мм рт.ст. і залишався таким до завершення спостереження. Жодних ознак прогресування оптиконейропатії не виявлялось на додаткових обстеженнях. Термін спостереження за пацієнтом становив 18 місяців.

2 пацієнти звернулись у нашу клініку через 1 тиждень після перенесеного ГБК. Медикаментозно вдалось зняти приступ та було призначено комбіновані краплі м-холіноміметика в поєднанні з бета-блокатором тричі на день. У зв'язку з високими показниками гостроти зору та відсутністю змін на статичній периметрії було прийнято рішення про проведення ЛЛ. Через 11 місяців у 1 пацієнта у зв'язку з декомпенсацією ВОТ було

проведена ФЕК+ІОЛ. Після операції було досягнуто компенсації ВОТ та зупинки прогресування глаукомної оптиконеуропатії. Загальний термін спостереження за цим пацієнтом становив 24 місяці. В іншого пацієнта з цієї ж групи через 18 місяців не було виявлено жодних ознак прогресування глаукоми.

Ще один випадок пацієнта, у якого стався приступ ГБК за 3 тижні до звернення в клініку. Вже неодноразово звертався до офтальмолога та використовував гіпотензивні краплі аналогів простагландину один раз на день, комбінованого препарату (бета-блокатор та інгібітора карбоангідрази) двічі на день, а також краплі м-холіноміметика в поєднанні з бета-блокатором тричі на день. Зі слів пацієнта, в анамнезі вже було 3 приступи. Враховуючи ускладнений анамнез, ми вирішили провести комбіновану операцію ФЕК+ІОЛ+ГСЛ. У післяопераційному періоді рівень ВОТ досягнув 19 мм рт.ст, проте пацієнт продовжував використовувати краплі м-холіноміметика в поєднанні з бета-блокатором двічі на день. Термін спостереження за цим пацієнтом становив 25 місяців.

В одного пацієнта вперше був діагностований приступ ГБК за 2 тижні до звернення до нас. При первинному огляді не було виявлено ознак глаукомної оптиконеуропатії, а рівень ВОТ становив 20 мм рт.ст без додаткових медикаментозних засобів. Тому було вирішено провести ЛІ. Через 22 місяці спостереження ознак прогресування глаукоми не виявлено.

Отже, варто відзначити, що самостійна ЛІ дозволила зупинити глаукомну оптиконеуропатію лише 33% пацієнтів. У 2 пацієнтів ЛІ була неефективною, тому було проведено додаткову операцію (ФЕК+ІОЛ). Ще 2 пацієнти потребували комбінованих хірургічних втручань (ФЕК+ІОЛ+ГСЛ).

Перебіг захворювання з гострою блокадою КПК

Під нашим спостереженням знаходилось 2 пацієнти, яким під час первинного огляду було діагностовано ГБК.

В 1 пацієнта з цієї групи була проведена ЛІ близько 2 років тому, і він використовував м-холіноміметик у поєднанні з бета-блокатором тричі на день. Після встановлення діагнозу пацієнт отримав медикаментозне лікування препаратами осмотичних діуретиків внутрішньовенно краплинно (двічі) та таблетовані інгібітори карбоангідрази (двічі) для купування гострої блокади кута. Наступного дня була проведена ФЕК з імплантацією ІОЛ. Через тиждень після операції при огляді було встановлено нормотонію та при гоніоскопії КПК відкритий. Дані показники суттєво не змінювались до кінця спостереження протягом 20 місяців.

В іншого пацієнта цієї групи для зняття ГБК було використано медикаментозне лікування препаратами осмотичних діуретиків внутрішньовенно краплинно (двічі) та таблетовані інгібітори карбоангідрази (двічі). В цьому випадку була проведена ЛІ. У ранньому післяопераційному періоді показник ВОТ становив 19 мм рт.ст та при гоніоскопії діагностовано відкритий кут у 2 квадрантах. Було рекомендовано краплі м-холіноміметика в поєднанні з бета-блокатором тричі на день постійно. За 16 місяців спостереження в цього пацієнта повторних приступів ГБК не виявлено, проте встановлено прогресування катаракти, а КПК залишався відкритим приблизно на 180° .

Таким чином, важливо відмітити те, що стандартне лікування (медикаментозна терапія в комбінації з ЛІ) є дієвим методом для купування ГБК. На жаль цей метод не усуває ймовірність повторних нападів. На противагу цьому методу комбінація медикаментозного лікування з ФЕК+ІОЛ (або ФЕК+ІОЛ+ГСЛ) дозволяє досягти відкриття кута $180-270^{\circ}$ й унеможливити повторну ГБК.

Аналіз перебігу захворювання в парних очах, ефективності лікування до звертання в нашу клініку та ефективності лікування, проведеного нами, показав наступні результати.

У разі закритого КПК ЛІ продемонструвала високу ефективність. З 36 очей, в яких була проведена ЛІ, у 23 випадках (63,9%) ця процедура була ефективною у відношенні компенсації ВОТ і у відношенні відсутності глаукомної нейропатії. Однак в 13 випадках з 36 (26,1%) з часом у зв'язку з некомпенсацією ВОТ необхідно було провести ФЕК. У разі закритого КПК ця операція продемонструвала абсолютну ефективність.

У разі ХЗКГ стан парних очей, рівень ВОТ і функції очей суттєво відрізнялися залежно від того, наскільки вчасно і правильно було проведено лікування, від його ефективності, а також від належного моніторингу захворювання. Так, в 13 випадках з 29 очей (44,8%) у разі ХЗКГ лікування не проводилося. В результаті в 5 випадках з 13 (38,5%) ці очі на момент звертання в нашу клініку втратили зір. В інших 8 випадках проведена нами ЛІ була менш ефективною, ніж у разі закритого КПК. Вона була ефективною в 4 випадках з 7 (57,1%). У 2 випадках з часом необхідно було виконати ФЕК, і в 1 випадку ФЕК+ГСЛ. У всіх випадках операції були ефективними.

В 11 очах з ХЗКГ на момент обстеження була виконана ЛІ. В 2 випадках, незважаючи на виконану процедуру, функції очей були втрачені. У 9 випадках ВОТ залишався некомпенсованим, тому було проведено ФЕК у 7 випадках і ФЕК+ГСЛ у 2 випадках. Операції були ефективними.

У 5 випадках з ХЗКГ на парних очах до звертання в нашу клініку була виконана ФЕК. В 1 випадку операція була ефективною, в 4 інших випадках, незважаючи на проведену операцію, функції ока на момент звертання були втрачені.

У хворих з станом після ГБК на парному оці (6 очей) в одному випадку ЛІ, проведена в нашій клініці, була ефективною. В 1 випадку ЛІ, проведена до звертання в нашу клініку, була неефективною. Проведена в цьому випадку ФЕК була ефективною. У хворих з некомпенсованим ВОТ на медикментозному лікуванні (3 очей) у 2 випадках проведена ЛІ. При цьому в 1 випадку ЛІ була ефективною, в іншому у зв'язку з некомпенсованим ВОТ проведена ФЕК, яка призвела до компенсації ВОТ і стабілізації глаукомної нейропатії. Ще в 1 випадку проведена операція ФЕК+ГСЛ була ефективною.

У хворих з ГБК на парному оці (2 очей) в одному випадку ЛІ, проведена до звертання в нашу клініку, була неефективною. Проведена у нас операція ФЕК дала позитивний результат. У другому випадку ЛІ, проведена в нашій клініці, була ефективною.

Узагальнені результати стану парних очей і ефективності проведеного лікування представлені в таблиці 4.14

Таблиця 4.14

Ефективність попереднього лікування та лікування, проведеного в нашій клініці на парних очах пацієнтів

Діагноз	Попереднє лікування	Ефективність	Лікування після звертання	Ефективність	Наступне лікування	Ефективність
ПБК n=41	Медикаментозне	4 успіх	ЛІ n=36 ФЕК n=1	23 успіх 1 успіх	13 ФЕК	13 успіх
ХЗКГ n=29	13 без лікув	5 втрата зору	-	-	-	-

		8 ВОТ некомпенсований	ЛІ n=8	5 успіх 3 б\у	2 ФЕК 1 ФЕК+Г СЛ	2 успіх 1 успіх
	11 ЛІ	2 Втрата зору	-	-	-	-
		9 ВОТ некомпенсований	ФЕК n=7 ФЕК+Г СЛ n=2	7 успіх 2 успіх		
	5 ФЕК	1 успіх 4 втрата зору				
Стан після ГБК n=6	1 без лікув	1 б\у	1 ЛІ	1 ефект		
	1 ЛІ	1 б\у	1 ФЕК	1 ефект		
	3 медикам. лікування	3 б\у	2 ЛІ	1 успіх 1 б\у	1 ФЕК	1 успіх
	1 ФЕК+ГСЛ	1 успіх				
ГБК n=2	1 без лікув	1 б\у	ЛІ	1 успіх		
	1 ЛІ	1 б\у	ФЕК	1 успіх		

n – кількість пацієнтів; б\у — безуспішний ефект операції

4.6 Перебіг захворювання за даними статичної периметрії та ОКТ ДЗН

На парних очах для оцінки перебігу глаукомного процесу проводилась статична периметрія та оптична когерентна томографія диска зорового нерва.

У 34 пацієнтів (43,6%) за даними статичної периметрії були виявлені

прояви I стадії глаукоми згідно класифікації Hoddap (1993). Її ознаками були помірне розширення сліпої плями (38,2%) та ізольовані парацентральні дефекти (61,8%). Що стосується MD, то середній показник у цій групі становив $-2,7 \pm 0,9$ дБ. Зауважимо, що 100% групи становили пацієнти з діагнозом закритого КПК.

15 пацієнтів (19,2%) за даними статичної периметрії мали прояви II стадії глаукоми згідно класифікації Hoddap (1993). Найчастішою ознакою була дугоподібна скотома в 73,3% випадків. Ще у 26,7% пацієнтів була виявлена назальна сходинка. У цій групі були 7 пацієнтів із встановленим діагнозом закритого КПК та 8 пацієнтів із перенесеним ГБК. Середній показник MD, в даній групі, становив $-6,2 \pm 1,4$ дБ.

Ще у 18 пацієнтів (23,1%) із ХЗКГ за даними статичної периметрії були виявлені ознаки III стадії глаукоми згідно класифікації Hoddap (1993). Було ідентифіковано кільцеподібну скотому у 27,8% очей, назальну сходинку у 38,9%, ще у 33,3% очей виявлено дугоподібну скотому. Середній показник MD становив $-11,7 \pm 1,7$ дБ.

Відповідно до класифікації Hoddap (1993) в 11 пацієнтів (14,1%), за даними статичної периметрії, було виявлено IV стадію глаукоми. Вона проявлялась запущеною оптиконеуропатією із острівками світлочутливості. Усі пацієнти з цієї групи мали діагноз ХЗКГ. Середній показник MD в пацієнтів становив $-19,1 \pm 1,1$ дБ.

Узагальнені дані результатів статичної периметрії на парних очах подані у таблиці 4.15

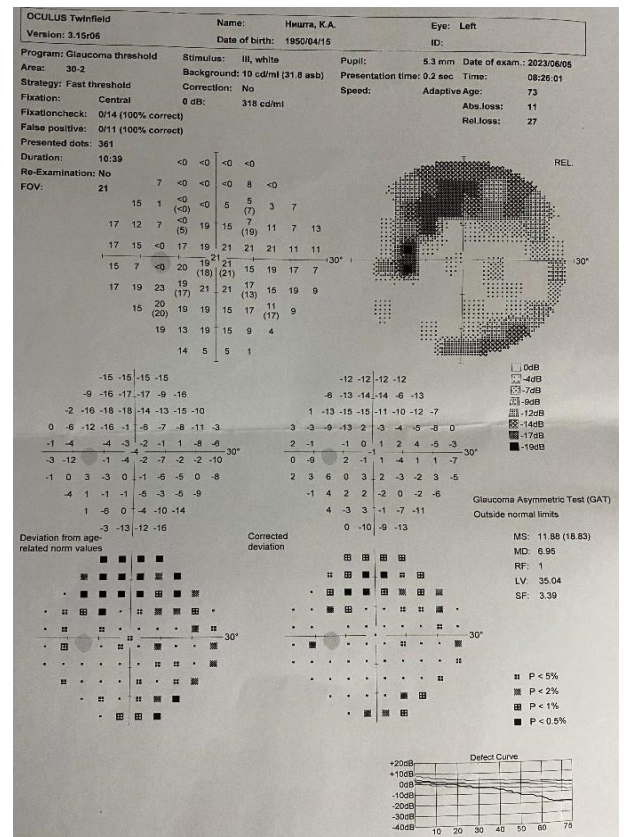
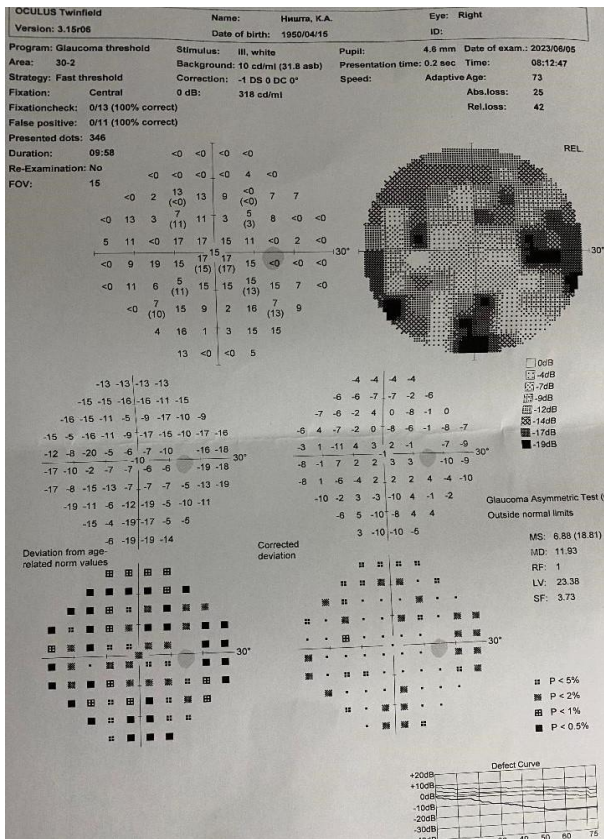
Табл.4.15

Прояви глаукоми в пацієнтів із різними підтипами ПЗКГ на парних очах за даними статичної периметрії згідно класифікації Hoddap (1993)

Клінічні ознаки	Закритий КПК	ХЗКГ	ГБК
Розширення сліпої плями	82,9%	-	-
Дугоподібна скотома	17,1%	20,7%	75%
Назальна сходянка	-	24,1%	25%
Кільцеподібна скотома	-	17,2%	-
Запущена оптиконейропатія	-	37,9%	-

Як видно з таблиці, найбільш виражені прояви ГОН за даними статичної периметрії були виявлені саме у групі ХЗКГ. Не зважаючи на те, що ГБК асоціюється з різким підняттям ВОТ, у групі пацієнтів після такого стану не спостерігаються настільки ж руйнівні зміни як у групі ХЗКГ.

З цього можна зробити висновок, що різке значне підняття ВОТ є менш деструктивним по відношенню до нервових волокон, ніж тривале, але помірне підвищення ВОТ. (рис.4.10)



А.

Б.

Рис. 4.10 Статична периметрія пацієнта з ХЗКГ на правому оці (А) та перенесеному ГБК на лівому оці (Б)

Результати ОКТ ДЗН на парних очах корелювали з результатами статичної периметрії. Узагальнена інформація параметрів ОКТ подана у таблиці 4.16.

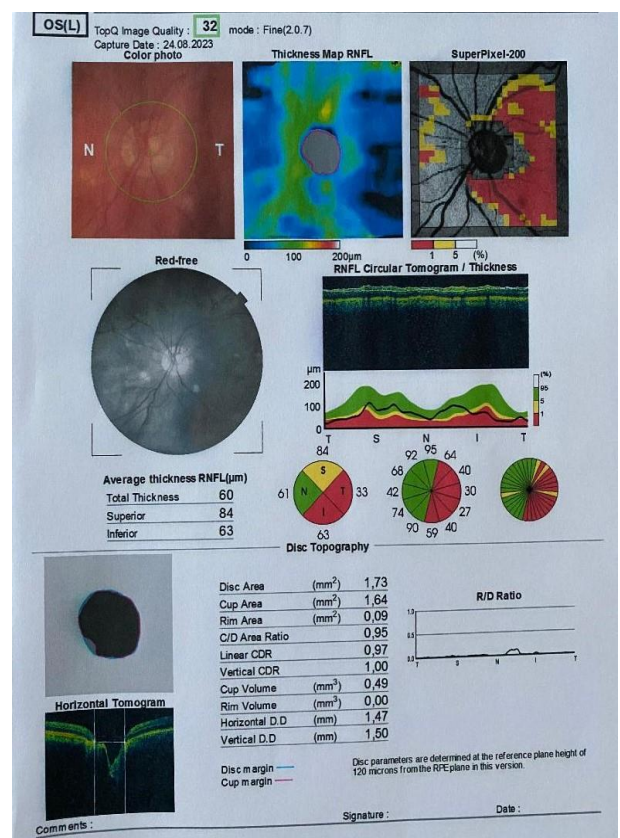
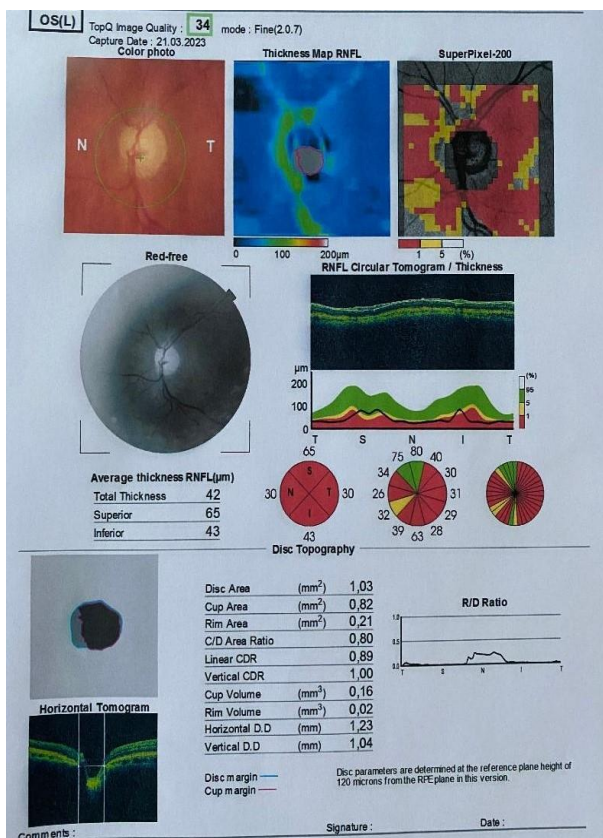
Табл.4.16

Параметри диска зорового нерва за даними оптичної когерентної томографії у пацієнтів із різними підтипами ПЗКГ

Параметри	Закритий КПК	ХЗКГ	ГБК
-----------	--------------	------	-----

Disc Area (mm ²)	2,34 ± 0,11	2,11 ± 0,13	2,19 ± 0,11
Cup Area (mm ²)	1,1 ± 0,07	1,47 ± 0,15	1,21 ± 0,14
Rim Area (mm ²)	1,04 ± 0,17	0,43 ± 0,18	0,68 ± 0,11
Cup Volume (mm ³)	0,27 ± 0,05	0,68 ± 0,11	0,39 ± 0,08
Rim Volume (mm ³)	0,25 ± 0,06	0,05 ± 0,01	0,11 ± 0,01
RNFL (μ)	0,81 ± 0,11	0,45 ± 0,06	0,61 ± 0,1

Найбільш деструктивні зміни зафіксовані в пацієнтів із ХЗКГ. Аналогічно до змін статичної периметрії в очах пацієнтів, які перенесли ГБК, зміни параметрів ОКТ були відносно меншими, ніж у пацієнтів із хронічною оптиконейропатією. (рис. 4.11)



А.

Б.

Рис.4.11 ОКТ ДЗН пацієнтів із ХЗКГ (А.) та після ГБК (Б.)

Висновки.

1. Медикаментозне лікування ПБК не можна розглядати як стандартний і ефективний метод лікування. У разі ХЗКГ медикаментозне лікування є допоміжним методом. У випадку ГБК після медикаментозного зняття гострого нападу глаукоми необхідно проводити хірургічні методи лікування.
2. Лі у разі ПБК є ефективним методом попередження повного закриття КПК і розвитку закритокутової глаукоми. Однак ці хворі після Лі вимагають ретельного нагляду, і в разі підняття ВОТ радикальним і ефективним методом лікування є ФЕК.
3. Лі у разі ХЗКГ є менш ефективною процедурою. У більшості випадків для відкриття КПК і компенсації ВОТ необхідно було проводити операції ФЕК або ФЕК+ГСЛ. Тому Лі у разі ХЗКГ можна розглядати радше як тимчасовий метод лікування. У разі ГБК або стану після ГБК Лі теж має тимчасовий або недостатній ефект і може використовуватися як підготовчий етап лікування перед операцією ФЕК або ФЕК+ГСЛ.
4. ФЕК може бути ефективною операцією у разі апозиційного закриття КПК. Випадки втрати зору на парних очах після ФЕК, виконаної до звертання в нашу клініку, ймовірно пов'язані власне з синехіальною блокадою КПК ока. Натомість ФЕК з інтраопераційним контролем відкриття КПК є ефективною операцією.
5. У разі синехіального блоку КПК операцією вибору є ФЕК+ГСЛ.

Розділ висвітлено в матеріалах публікацій дисертації

1. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ, Новицький МІ. Ефективність факоемульсифікації у комбінації з гоніосинехіолізисом в лікуванні первинної закритокутової глаукоми. Офтальмологічний журнал. 2020; 5:3-7
2. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ. Ефективність факоемульсифікації та факоемульсифікації у комбінації із гоніосинехіолізисом при лікуванні хронічної закритокутової глаукоми: результат дворічного дослідження. Львівський медичний часопис. 2022. №1-2. 70-79
3. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ, Федус ЯЗ. Наш досвід лазерної іридотомії у пацієнтів із хронічною закритокутовою глаукомою. Офтальмологічний журнал. 2022; 6: 1-13
4. Novytskyu I, Lopadchak R. Relevance of relationships between eye structure measurements for risk of anterior chamber angle closure. KLINIKA OCZNA. 2023; 125 (2): 84-87
5. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ. Закритокутова глаукома : монографія. Львів : Літопис, 2023. - 92 ст.
6. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ. Менеджмент хворих із закритокутовою глаукомою - Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю. VI Міжнародна конференція "Glaucoma+2021; 2021, 3-4 вересня. Київ; 2021, с.
7. Novytskyu I, Lopadchak R. Surgical management of angle-closure glaucoma - Матеріали науково-практичної конференції IV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Szkoleniowa GlauCat 2021. 2021, sierpnia 27–28. Mikołajki 2021 (Польща) с.59.
8. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ. Клінічний випадок хірургічного лікування

хронічної закритокутової глаукоми. Матеріали науково-практичної конференції Філатовські читання — 2021. 2021, травня 20-21.Одеса — 2021; ст. 93-95

РОЗДІЛ 5.

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Біометричні показники

Вивчення анатомічних передумов закриття КПК та способів їх прогнозування залишаються важливою складовою у розумінні патогенезу ПЗКГ. ГБК, яким нерідко вперше маніфестується ПЗКГ, часто призводить до незворотних змін ДЗН і зниження зорових функцій. У разі ведення пацієнтів з вузьким КПК вкрай важливим є визначення загрози закриття кута з метою своєчасного проведення профілактичного лікування (лазерна іридотомія, периферична лазерна іридопластика, факоемульсифікація катаракти).

Lowe R. був першим, хто відзначив відмінність співвідношення довжини ока та товщини кришталика в еметропів та пацієнтів із ПЗКГ. [35] Винайдений ним індекс враховує співвідношення глибини передньої камери і половини товщини кришталика з довжиною очного яблука. Фактично цей показник демонструє зменшення глибини ПК за рахунок збільшення товщини кришталика та його зміщення вперед і ставить на перше місце в ризику закриття КПК власне зменшення глибини ПК за рахунок кришталика. Як відомо, закритий КПК значно частіше зустрічається саме у випадках гіперметропії, в коротких очах, але не завжди.

Виходячи з цього ми припустили, що врахування глибини ПК, товщини кришталика та довжини ока в одній формулі може більш прогнозовано і

достовірно визначити ризик закриття КПК ока. Цей фактор ми назвали фактором передбачення або predictive factor (PF).

Дослідження Lowe констатують зміну анатомічних співвідношень в очах з ПЗКГ, але не показують вірогідності закриття КПК. Запропонований нами коефіцієнт PF чітко показує вірогідність закриття КПК в розрізі вік-рефракція.

Проте ми виявили вищу статистичну достовірність змін, використовуючи PF, ніж за допомогою RLP. Це стосується пацієнтів із різною рефракцією та в різних вікових групах. Наприклад, у пацієнтів із еметропією у віковій групі 20-40 років RLP становив $2,356 \pm 0,1$, у групі 40-60 років він знизився до $2,28 \pm 0,06$, а потім знову зріс до $2,498 \pm 0,14$ у групі 60 і більше років. Натомість PF продемонстрував стабільне зниження і становив $4,526 \pm 0,35$, $3,782 \pm 0,23$ та $3,03 \pm 0,39$ у вікових групах 20-40, 40-60 та 60 і більше років відповідно. Схожа картина спостерігалась і в групах гіперметропів та міопів. PF мав поступове зниження, натомість RLP не був настільки ж стабільним. Крім того, PF мав аналогічну стабільність і в групах пацієнтів із ХЗКГ, ГБК та катарактою. RLP також був достовірним, проте вища достовірність була саме у PF. Так, достовірність різниці показників PF між групами з гострою блокадою кута і катарактою становила ($p = 0,00000000033$), а достовірність різниці показників коефіцієнта RLP ($p=0,000000044$). Достовірність різниці показників PF між групами з хронічною закритокутовою глаукомою і катарактою становила $p = ,0000000036$, а достовірність різниці показників коефіцієнта Lowe (RLP) – $p = 0,000068$.

Вища достовірність коефіцієнту PF порівняно з коефіцієнтом Lowe в очах з ПЗКГ показує значення конституційних співвідношень внутрішніх структур ока, а саме співвідношення глибини ПК до довжини очного яблука, для загрози закриття КПК ока.

G. Marchini (2002) [87] використав УЗ біометрію для вивчення патогенезу різних форм закритокутової глаукоми й отримав результати, співставні з результатами R.F. Lowe та S.N Markowitz. S. Saxena et al. (1993) також підтвердили високу достовірність коефіцієнта R.Lowe у прогнозуванні закриття кута передньої камери ока.[88]

Іншим безумовним фактором ризику розвитку ПЗК є потовщення кришталика пов'язане з віком і катарактальними змінами. Чим більша товщина кришталика, тим більший ризик закриття КПК. Потовщення кришталика має особливо велике значення в «коротких» очах. Priestley Smith (1883) першим дослідив, що маса та об'єм кришталика збільшуються лінійно, з віком, після статевого дозрівання. Оскільки клітини кришталика походять з ектодерми, вони продовжують ділитись, тим самим повільно збільшують кришталик протягом всього життя.[89] За нашими даними у всіх досліджуваних групах у розрізі вік\рефракція спостерігалось потовщення кришталика. Найбільш значущі зміни відбувались у групі гіперметропів (в середньому на $+1.43 \pm 0.2$ мм, ($p < 0,001$) (від $3,45 \pm 0,08$ мм до $4,88 \pm 0,33$ мм), а найменші зміни зафіксовані у міопів: різниця у товщині кришталиків у віці 20-25 років і 60+ років в середньому становила $+1,08 \pm 0,09$ мм, ($p < 0,001$) (від $3,47 \pm 0,087$ мм до $4,55 \pm 0,09$ мм).

Отримані нами дані по віковому потовщенню кришталика повністю збігаються з даними Marcowitz et al. (1985). Дослідження S.N Markowitz., J. D. Morin показали достовірну різницю співвідношення LT:AL у пацієнтів з «нормальними» очима і очима з ПЗКГ у різних вікових групах. Згідно розрахунків S.N Markowitz та J. D. Morin, середнє значення LAF у пацієнтів із ПЗКГ - $2,27 \pm 0,29$. Фактичною нормою показника LAF, згідно розрахунків авторів, є $1,91 \pm 0,44$. [33] Однак саме по собі вікове потовщення кришталика і його потовщення у зв'язку з катарактою не може розглядатися як причина закриття КПК. Так Y. Suwan et al. (2017)

стверджує, що середня позиція кришталика має більше значення, ніж товщина кришталика [90].

R. Sihota et al. (2008) при дослідженні біометричних показників у родичів пацієнтів з ПЗКГ відмітили збільшення ПК, потовщення кришталика, проте єдиним достовірним фактором ризику розвитку закриття КПК вважають меншу довжину очного яблука.[91] Також і S. Li (2019) показав, що єдиним маркером важкого перебігу ПЗКГ є менша довжина очного яблука.[92]

З іншого боку, M.R. Razeghinejad, M. Banifatemi [93] не виявили достовірної статистичної різниці між значеннями довжини ока в групах із ГБК, ППБК та ПЗКГ. Спираючись на це дослідження, вони схиляються до думки, що товщина кришталика та його розташування є основними в патогенезі закриття кута. J.Huang et al. (2015) не виявили достовірної ролі як потовщення кришталика, позиції кришталика, так і довжини очного яблука в переході від підозри закритого кута до закритокутової глаукоми.[94]

На нашу думку, більш коректним для оцінки конституційних особливостей співвідношення внутрішніх структур ока є вікове обміління ПК, потовщення кришталика та їхнє співвідношення до довжини очного яблука. Зменшення величини цього показника може свідчити про потенційне звуження КПК ока і його закриття.

5.2 Лазерна іридотомія при закритокутової глаукомі

ЛІ або хірургічна периферична іридєктомія є одним з найбільш популярних методів лікування ПЗКГ. Вона застосовується на всіх стадіях захворювання. Знімаючи зіничний блок, ЛІ усуває основний механізм закриття КПК ока, а саме зіничний блок, і підняття ВОТ. Функціонально ЛІ дає можливість пасажу рідини через колобому, тим самим урівноважує

тиск у задній і в передній камері. Як наслідок, корінь райдужки менше піддається тиску з задньої камери. Однак у пацієнтів із ХЗКГ є велика ймовірність синехіальної блокади і в цих випадках ЛІ не в змозі усунути причину блокади.

Ранні роботи виявили відносно високу ефективність та безпечність іридотомії з низькими показниками додаткових хірургічних втручань (від 0% до 8%) [95]

Ефективність ЛІ оцінювалась за декількома критеріями: морфо-анатомічні зміни КПК, зниження ВОТ, кількість гіпотензивних препаратів, та перебіг глаукомного процесу за даними статичної периметрії та оптичної когерентної томографії. Ще одним критерієм ефективності ЛІ є потреба в додаткових хірургічних втручаннях після вже проведеного втручання. Загальновідомо, що у випадку ППБК або ПЗК, ЛІ є процедурою вибору на рівні з медикаментозним лікуванням.

У нашій роботі ми дослідили ефективність ЛІ на різних стадіях розвитку ПЗКГ.

Анатомо-морфологічні зміни КПК після ЛІ

За результатами наших досліджень, ми виявили незначне, проте достовірне збільшення глибини ПК у пацієнтів із ХЗКГ після ЛІ. Такої ж думки притримуються Alsagoff Z. et al. (2000) та Chew P. T. (2001). Вони виявили, що ЛІ не є достатньо ефективною процедурою і, на жаль, не дає надійного відкриття КПК. Тому ці автори вважають, що в пізніх стадіях ХЗКГ необхідно надавати перевагу хірургічному лікуванню, зокрема факоемульсифікації катаракти [26,27]. За результатами ОКТ переднього сегмента ока ми виявили достовірне збільшення глибини ПК після ЛІ з $2,41 \pm 0,09$ мм до ЛІ та $2,43 \pm 0,06$ мм після проведеної процедури ($p < 0,05$). Отримані результати повністю збігаються із результатом обстеження K.S.

Lee et al. (2011). Вони обстежували пацієнтів із ХЗКГ за допомогою ОКТ переднього сегмента ока і не виявили значних змін у параметрах ПК після проведеної ЛІ. Так, глибина ПК суттєво не змінилась : 2.01 мм до ЛІ, та 2.07 мм після іридотомії відповідно. Автори стверджують, що гоніоскопічна картина закритого кута була в 100% очей, проте згідно ОКТ переднього сегмента закритий кут спостерігався в темпоральному квадранті в 76% та 83% у назальному квадранті відповідно. Після ЛІ, згідно даних ОКТ, із 46 очей у 22 (48%) в назальному квадранті та в 16 очей (35%) у темпоральному квадранті спостерігалось резидуальне закриття кута. [96] До того ж, інші автори демонструють зменшення глибини ПК через 18 місяців після ЛІ: 2.11 мм до процедури та 2.09 мм через 18 місяців після процедури відповідно ($p>0,05$).[97]

З іншого боку, на думку низки авторів, ЛІ поглиблює ПК, хоча і не значно. Toshie Furuuya та Kenji Kashiwagi (2018) досліджували повздовжні зміни периферично ПК і визнали, що в пацієнтів із ХЗКГ після ЛІ відбувається помірне її поглиблення. Цей показник в обстежуваних пацієнтів становив $2,31\pm 0,39$ мм та $2,41\pm 0,38$ мм до та після операції відповідно. Проте протягом 3 років глибина ПК практично повертається до вихідного рівня, а 93% пацієнтів мають несприятливий прогноз у прогресуванні глаукомного процесу. [98]

На основі результатів ОКТ переднього сегмента ока до та після ЛІ, ми дійшли висновку, що дана процедура впливає на розширення КПК. Ми виявили, що ширина КПК до операції становила $26,2\pm 4,6^\circ$, а через 12 місяців після ЛІ – $28,4\pm 3,9^\circ$ ($p<0,05$). Схожі результати демонструють і A. Dias-Santos et al.(2013). Вони повідомляють про незначне його розширення. В доопераційному періоді ширина КПК становила $22,40 \pm 4,39^\circ$ а вже після ЛІ - $23,05 \pm 3,06^\circ$. Вартим уваги є те, що, згідно їхнього дослідження, у пацієнтів із ПКЗГ взагалі не виявили змін глибини ПК.

Було обстежено 15 пацієнтів за період 31 місяць і виявлено, що глибина ПК до втручання становила $2,02 \pm 0,29$ мм, а після ЛІ - $1,99 \pm 0,27$ мм. Згідно їхніх обстежень після ЛІ найбільшої зміни зазнав об'єм ПК. До операції цей показник складав $88,27 \pm 21,72$ мм, а в післяопераційному періоді зріс до $102,47 \pm 19,15$ мм. [99]

У нашій роботі ми оцінювали зміни також на парних очах, серед котрих були пацієнти з різними підтипами ПЗКГ, у тому числі із закритим КПК. Наші припущення довели дослідники з Zhongshan Angle-Closure Prevention Trial. Було підібрано 2 групи пацієнтів, які мали ППЗК, де в першій групі була проведена ЛІ, а в другій - ні. Ширина кута в першій групі збільшилась практично вдвічі від 13.5° до 25.7° . Однак КПК звужувався надалі в обох групах, але в першій групі річне звуження становило 1.3° рік, кут не може зменшуватися в мм, а в групі, де ЛІ не проводилась, цей показник становив 1.6° рік. [100] Що стосується ПЗК, то серед обстежуваних пацієнтів лише в 17,9% існує несприятливий прогноз у прогресуванні глаукомної оптиконеуропатії. Такий висновок зробили Toshie Furuya та Kenji Kashiwagi (2018), обстежуючи пацієнтів після ЛІ. [98]

Зміни рівня ВОР та кількості гіпотензивних препаратів після ЛІ

На ранніх етапах розвитку ЛІ дослідники демонстрували високі результати в досягненні гіпотензивного ефекту. З D.K Gieser та J.T. Wilensky (1984) провели обстеження 19 пацієнтів із ХЗКГ та високими показниками ВОР (середній показник 35 мм рт.ст) і встановили значний гіпотензивний ефект лазерної іридотомії. В середньому авторам вдалось досягнути 40% зниження, ВОР становило 21 мм рт.ст. [95] Проте, незважаючи на певний успіх у досягненні гіпотензивного ефекту після ЛІ, котрі продемонстрували ранні роботи, велика кількість досліджень

виявили досить низьку її ефективність у пацієнтів із ХЗКГ.

У нашій роботі ми не виявили значущого зниження рівня ВОТ, як і низка інших авторів.[101,102] Отримані нами результати виявили відносно низький гіпотензивний ефект ЛІ. Рівень ВОТ до операції становив $23,4 \pm 1,2$ мм рт. ст., через 1 місяць після ЛІ ВОТ становив $21,8 \pm 1,1$ мм рт. ст. і суттєво не змінювався протягом усього періоду спостереження. Через 36 місяців після операції ВОТ був $21,1 \pm 1,4$ мм рт. ст.

Притому кількість успішних ЛІ зменшилась з 31 на початку обстеження до 18 наприкінці обстеження, через 36 місяців. На жаль, 13 пацієнтам ЛІ не дозволила стабілізувати глаукомний процес. Їм були проведені додаткові хірургічні втручання.

Схожі до наших результати отримали також K.S. Lee et al. (2011). Обстеживши 46 пацієнтів із ХЗКГ, що в анамнезі мали перенесені епізоди ГБК, автори зауважили зниження ВОТ в середньому на 2 мм після ЛІ. Доопераційні показники становили в середньому 17 мм рт.ст (діапазон від 12 до 31 мм рт.ст), а після процедури знизились в середньому до 15 мм рт.ст. (діапазон від 10 до 23 мм рт.ст) [96]. Аналогічні до наших результати отримала група авторів на чолі з A. Dias-Santos. Була проведена ЛІ 15 пацієнтам із ПЗКГ. Рівень ВОТ до ЛІ становив в середньому $15,07 \pm 3,26$, проте після втручання достовірного зменшення не виявилось : рівень ВОТ становив $14,87 \pm 2,19$ мм рт.ст. [99]

Важливим елементом ефективності операції є підвищення якості життя пацієнтів, до якої належить також частота і кількість препаратів, необхідних для компенсації ВОТ. Цей критерій ефективності в останні роки є одним з основних, що дає можливість оцінити результат операції. Згідно наших результатів, кількість гіпотензивних препаратів, які застосовували пацієнти до ЛІ, становила $2,2 \pm 0,8$, через 4 тижні після операції — $1,7 \pm 0,6$ ($p < 0.05$) і фактично не змінювався до завершення

обстеження. Такий ефект відмічають і Dias-Santos A. et al. (2014). За результатами їхнього дослідження, кількість гіпотензивних препаратів теж незначно знизилась із $0,6 \pm 1,12$ до $0,4 \pm 0,83$ у післяопераційному періоді. [99]

Ми постановили критерії гіпотензивного ефекту як абсолютний, де післяопераційний цільовий ВОТ становив ≤ 22 мм рт. ст. без застосування медикаментів; відносний – ВОТ ≤ 22 мм рт. ст. з застосуванням медикаментів; недостатній ефект – ВОТ > 22 мм рт. ст. з максимально переносимою гіпотензивною терапією.

Згідно наших результатів, до завершення обстеження лише 3 пацієнти (9,7%) досягли абсолютного ефекту після ЛІ. У решти 90,3% пацієнтів спостерігалось підвищення ВОТ. З них 15 очей мали відносний ефект: 5 очей використовували монотерапію гіпотензивними краплями (16,12%), а 10 очей – терапію комбінованими гіпотензивними краплями (32,25%).

Більш масштабні обстеження Alsagoff Z. (2000) та Chen M. (2008) демонструють схожі до наших результати. Alsagoff Z. et al. (2000) оцінивши дані 69 пацієнтів (83 ока) із ПЗКГ виявили, що лише у 6% пацієнтів (5 очей) вдалось досягнути довготривалої стабілізації рівня ВОТ, а решта 94% потребували додаткового використання гіпотензивних крапель. У більшості очей (57 очей) підвищення рівня ВОТ спостерігалось у перші пів року після ЛІ. [26] А Chen M. et al. (2008) обстежили 103 пацієнти із ХЗКГ, котрим було проведена ЛІ. За їхніми даними, у 85 пацієнтів (82.5%) спостерігалось підвищення ВОТ після втручання. В 64 випадках (62.1%) для нормалізації ВОТ було достатньо прийому гіпотензивних крапель. Важливим є те, що 73 пацієнтам (85.9%) встановлено підвищення ВОТ вже в перший місяць після ЛІ. [103] Крім того згідно результатів M. Rosman et al. (2002), після проведення ЛІ 100% пацієнтів потребували гіпотензивних крапель. Оцінивши рівень ВОТ у

пацієнтів із ХЗКГ після ЛІ впродовж 56 ± 34 місяців, вони виявили підвищення рівня ВОТ за перші 6 місяців у 81% пацієнтів. І лише 41% очей вдалось досягнути цільового рівня ВОТ після процедури та з допомогою гіпотензивних препаратів.[104]

Перебіг глаукомного процесу за даними статичної периметрії та оптичної когерентної томографії після ЛІ

Зміни поля зору та структурні зміни зорових нервів мають пряму кореляцію із тяжкістю глаукомного процесу. Важливо, що згідно низки робіт авторів, при ХЗКГ спостерігаються більш виражені зміни поля зору, ніж при ГБК, тому лікування саме цього виду закриття кута є вкрай важливим. [105]

Ми виявили, що найчастішим проявом оптиконеуропатії була дугоподібна скотома. Вона зустрічалась у 64,5% очей. Ще в 35,5% очей було виявлено назальну сходинку з парацентральною дефектами. Наші результати тісно пересікаються з результатами інших авторів.[106,107,108] Так, дослідження Lau et al. підтверджують той факт, що в пацієнтів із помірною ПЗКГ найчастіше присутній дефект поля зору у вигляді назальної сходинки (>50%), що переростає в дугоподібну скотому з ураженням назальних квадрантів у 68% пацієнтів із ХЗКГ. [106]

Наші результати корелюють з Ang et al., які проводили статичну периметрію 76 пацієнтам. 40 пацієнтів із ПЗКГ після ГБК (група А) та 36, котрі мали безсимптомний перебіг (група Б). Визначальним є те, що в групі А 40% пацієнтів мали помірні зміни поля зору, і лише в 17,5% пацієнтів була виявлена запущена оптиконеуропатія. Водночас у групі Б

пацієнтів із запущеною оптиконейропатією виявилось втричі більше - 52,8%. [107] Показники MD у групі А становив в середньому 13,3 Дб, в той час як аналогічний показник у групі Б дорівнював 19,6 Дб. За нашими даними, у групі пацієнтів із ХЗКГ середній показник MD становив $15,9 \pm 2,1$ Дб.

Особливість нашої роботи полягала в тому, що ми також обстежували парні очі, серед яких були 8 пацієнтів з перенесеною ГБК. За нашими даними, зміни поля зору в даних пацієнтів були менш значними, ніж у пацієнтів із ХЗКГ. Переважаючим проявом була дугоподібна скотома у 75% випадків, проте не було жодного пацієнта із кільцевидною скотомою. Дослідження, яке провели Douglas et al., резюмує, що в 90% пацієнтів, котрим був поставлений діагноз ХЗКГ, спостерігаються виражені зміни поля зору. З протилежної сторони у 62% пацієнтів після перенесеної ГБК взагалі не було виявлено змін поля зору. [108]

Такі зміни у пацієнтів із асимптоматичним перебігом можна вважати закономірними через підступність хвороби та відсутність виражених змін зорових функцій пацієнтів. Дослідження довели, що за умов вчасного та адекватного лікування пацієнтів із ГБК їхній стан поля зору матиме мінімальні зміни, а гострота зору залишатиметься високою. [109,110]

Порівнюючи показники поля зору пацієнтів із ПЗКГ та ПВКГ, було виявлено значно більш виражені зміни саме у групі пацієнтів із ПЗКГ. [111,112,113]

Відмінністю обстежень S. Palanisamy et al.(2018) та Han S.(2014) від нашого була оцінка додаткових параметрів ПК. Автори брали до уваги такі показники : довжину ока, глибину ПК, AOD500, AOD750, ACA500, ACA 750, об'єм кришталика. Вони відмічають статистично достовірні зміни всіх параметрів. Проте, автори не знайшли прямої кореляції більшості параметрів, які вимірювались за допомогою ОКТ переднього сегмента ока

з тяжкістю глаукомного процесу.[114,100] Це ще раз підкреслює те, що самотійні зміни певного показника не є визначальними, а саме комбінація параметрів та їх співвідношення один до одного.

Додаткові хірургічні втручання після ЛЛ

Одні з перших, хто оцінив ефективність ЛЛ були D.K Gieser та J.T. Wilensky (1984). Обстеживши 19 пацієнтів із ХЗКГ, котрим була проведена ЛЛ, до завершення спостереження вони виявили, що лише одному пацієнту даної вибірки було рекомендовано трабекулоектомію.[95]

Однак більшість досліджень не є такими оптимістичними, і не вважають ЛЛ процедурою вибору у випадках розвиненої ПЗКГ. Велика кількість робіт демонструють лише частковий успіх ЛЛ при ХЗКГ. За нашими даними до завершення нашого обстеження із 31 ока 13 потребували хірургічного втручання (41,93%). За перші 12 місяців оперативне лікування проведено на 4 очах (12,9%). Через 24 місяці їхня кількість зросла до 9 очей (29 %). Всього було проведено 10 ФЕК+ІОЛ та 3 ФЕК+ІОЛ+ГСЛ. Схожі результати виявили й автори, у яких вибірка пацієнтів була більшою за нашу.[103,104]. За даними Chen et al.(2008р.), із 103 очей у групі ХЗКГ 85 очей потребували додаткового лікування для компенсації рівня ВОТ. З них на 21 очах (20.4%) з метою компенсації ВОТ було проведено 13 трабекулоектомій, а у 8 – комбіновану операцію трабекулоектомію і ФЕК з імплантацією ІОЛ. Усі випадки додаткових втручань пацієнтам були проведені в перші 10 місяців обстеження. [103] У дослідженнях Rosman et al. (2002) із 80 обстежених очей після ЛЛ усі потребували додаткового лікування. 22 пацієнтам (27,5%) додатково була проведена іридопластика або трабекулопластика, 24 пацієнтам (30%)

проведена трабекулоектомія, а 1 - імплантація імпланту Baerveldt. Що стосується часового відтинку між успішним зниженням рівня ВОТ після ЛІ до його підвищення, то у 67,5% очей цей час становив менше 1 місяця. [104] Рао А. та співавт. (2013) підтверджують думку про доцільність проведення ЛІ на ранніх етапах ПЗК. Оцінивши дані 16 пацієнтів було виявлено що після ЛІ лише 1 пацієнт із ПЗК потребував додаткових хірургічних втручань. Високий гіпотензивний ефект пов'язаний із мінімальними змінами КПК та малим часом для утворення обширних ППС. Натомість їхнє ж дослідження ефективності ЛІ у пацієнтів із ПЗКГ продемонструвало, що з 68 пацієнтів 24 потребували додаткової хірургії для компенсації ВОТ. [101]

ЛІ є ефективною процедурою для зняття зіничного блоку і використовується як основна маніпуляція при ургентних станах та для профілактики розвитку блокади КПК. У випадку ХЗКГ, на нашу думку, вона відіграє роль підготовчої процедури для подальших хірургічних втручань. Важливість нашого дослідження полягала в обстеженні та хірургії пацієнтів саме із ХЗКГ. Тому, беручи до уваги вибірку робіт, які демонструють зміни переднього сегмента ока після ЛІ у пацієнтів саме із ХЗКГ (ПЗКГ), дана процедура є менш ефективною в довготривалій перспективі. Резюмуючи даний розділ, можна з упевненістю говорити про лише частковий успіх ЛІ у випадку ХЗКГ за всіма важливими критеріями. Ми, як і велика кількість авторів, у більшості випадків ХЗКГ не виявили значущих змін анатомо-морфологічних показників КПК та впливу на перебіг глаукомного процесу за даними ОКТ або статичної периметрії.[115,116,117] До того ж, саме у випадках синехіальної блокади та протяжності синехій більше 2 квадрантів ЛІ стає фактично неефективною, а шанс на додаткові хірургічні втручання у таких пацієнтів

значно зростає.

5.3 Факоемульсифікація катаракти при закритокутовій глаукомі

Екстракція кришталика є однією з найефективніших операцій усіх підтипів ПЗКГ. Думка авторів розділяється тільки в тому, на якому етапі потрібно проводити факоемульсифікацію. [118]

Морфо-анатомічні зміни КПП після ФЕК

Зміни показників ПК мають здебільшого теоретичне значення, проте сучасні безконтактні методи обстеження доповнюють гоніоскопічну картину пацієнтів із ПЗКГ. Саме сукупність параметрів КПК мають вирішальне значення для правильної постановки діагнозу та вибору методу лікування. Протяжність ППС після хірургічних втручань має вирішальне значення в досягненні компенсації рівня ВОТ.

Зісно наших даних, ми отримали відкриття КПК $> 20^{\circ}$ у всіх досліджуваних пацієнтів. Основною відмінністю нашої роботи від інших було використання інтраопераційної гоніоскопії за допомогою гоніолінзи Морі з метою діагностики характеру блокади КПК та підтвердження відкриття КПК у разі апозиційного блоку. Критерієм ефективності операції ми відзначали візуалізацію структур КПК, зокрема трабекули. Ми зафіксували значне розширення КПК в середньому з $15,3 \pm 3,8^{\circ}$ до $29,1 \pm 2,9^{\circ}$ після ФЕК у разі апозиційного блоку КПК. Схожі результати виявили також К. Hayashi і сп. (2001). У їхньому обстеженні було виявлено значне розширення КПП після ФЕК+ІОЛ. В передопераційному періоді ширина КПП становила в середньому $18,9 \pm 4,0^{\circ}$, а після операції цей показник збільшився практично вдвічі до $36,5 \pm 4,2^{\circ}$ і не змінювався до завершення обстеження. Що стосується глибини ПК, то там також відбулись значні зміни. Згідно даних обстеження, відбулось поглиблення ПК в середньому з $1,89 \pm 0,33$ мм до $3,94 \pm 0,26$ мм в післяопераційному періоді.[119,120] Що

стосується наших результатів поглиблення ПК, то вони суттєво не відрізняються від даних інших науковців. В передопераційному періоді цей показник в середньому становив $1,97 \pm 0,21$ мм, а після втручання — $3,85 \pm 0,3$ мм. Схожий результат змін ПК зафіксували і A. Dias-Santos et al.(2013). Вони довели високу ефективність ФЕК+ІОЛ як для розширення КПК (з 24.85 ± 6.42^0 до 43.98 ± 8.71^0), так і для поглиблення ПК (з 1.82 ± 0.33 мм до 3.87 ± 0.48 мм). [98]

Нами відмічено відкриття КПК у всіх квадрантах після ФЕК у разі апозиційного блоку. Lai J.S et al.(2006) виявили достовірне зменшення протяжності ППС після проведеного оперативного втручання. Найбільш значущими були зміни в групі пацієнтів, у яких в передопераційному періоді закриття кута становило менше 90° . До операції таких пацієнтів не було, а вже в післяопераційному періоді їх кількість таких пацієнтів зростає до 7 (33,3%). Додатково варто відмітити зменшення кількості пацієнтів у котрих в передопераційному періоді було виявлено закриття кута в 4 квадрантах (360°). Їхня кількість скоротилась з 9 (42,9%) очей до 5 (32,8%) в післяопераційному періоді. [121] Atalay E. та співавт. (2016) у своїй роботі також провели обстеження пацієнтів із ППЗК та ПЗК (всього 85 очей) та стверджують, що ефективність гіпотензивного ефекту після ФЕК+ІОЛ у пацієнтів, які мають протяжність ППС більше 180° , є меншою ніж у тих у кого протяжність ППС менше 2 квадрантів. Важливо відмітити також той факт, що пацієнтам котрим була проведена ФЕК+ІОЛ а протяжність ППС була більшою за 180° , рівень ВОТ залишався на передопераційному рівні, а у 8,3% пацієнтів виявився навіть вищим, ніж до операції.[122] Масштабне дослідження EAGLE [71] продемонстрували результати екстракції кришталика в різних типів ПЗКГ та встановили, що через 36 місяців після втручання у 21,2% зберігається закриття кута $\leq 180^\circ$, а у 23,6% $> 180^\circ$. При цьому практично в 90% пацієнтів після екстракції

кришталіка протяжність ППС займає ≤ 2 квадрантів, а у 10% > 3 квадрантів. Ряд авторів також підтверджує це, обстеживши такі параметри ПК : AOD500, AOD750, ACA500, ACA 750, TIA [123,124]

Зміни рівня ВОР та кількості гіпотензивних препаратів після ФЕК

Більшість публікацій, що стосуються гіпотензивного ефекту після ФЕК виявляють значне зниження ВОР. У нашій роботі ми виявили, що рівень ВОР після ФЕК+ІОЛ знизився в середньому з $29,7 \pm 3,6$ до $19,7 \pm 1,0$ через 12 місяців після операції. Через 24 місяці після операції рівень ВОР в середньому становив $19,7 \pm 0,7$ мм рт.ст. Кількість гіпотензивних препаратів через 24 місяців після операції знизилась з $2,06 \pm 0,89$ до $1,13 \pm 0,91$. Вагома відмінність наших оперативних втручань від операцій інших авторів, полягала у використанні інтраопераційної гоніоскопії, котра дозволяла діагностувати відкриття КПК після ФЕК. Це дозволило досягнути повної ефективності від проведення операції. У роботах низки авторів описана гоніоскопічна картина до та після операції, але не інтраопераційно.

Також про значущі зміни рівня ВОР та кількості гіпотензивних капель після операції зазначає у своїх роботах велика кількість авторів. Наймасштабнішим дослідженням ефективності екстракції кришталіків при ХЗКГ є мультицентрове рандомізоване дослідження EAGLE. Всього з 208 пацієнтів, котрим була проведена ФЕК+ІОЛ, 126 пацієнтів досягли цільового рівня ВОР без додаткової гіпотензивної терапії.[71] Також Lai. і сп. (2009) провели ФЕК + ІОЛ у пацієнтів з ХЗКГ та виявили, що зниження ВОР становило з $19,7 \pm 6,1$ мм рт. ст. до $15,5 \pm 3,9$ мм рт. ст. за Гольдманом. Зменшення кількості гіпотензивних капель становила з $1,9 \pm 0,77$ до

0,52±0,87 відповідно. У післяопераційному періоді 14 очей (66,7%) не потребували додаткових гіпотензивних препаратів для досягнення цільового рівня ВОР. Крім того, 17 очей (81%) потребували менше препаратів для досягнення цільового рівня ВОР, ніж у передопераційному періоді. [121] Робота К. Hayashi і сп. (2001), відрізнялась від нашої більшою вибіркою пацієнтів (n=74). Вони виявили зниження рівня ВОР з 21,4±3,9 мм рт. ст. до 14,5±2,6 мм рт. ст. за Гольдманом через 2 роки після проведеної операції. Відповідно вони фіксують зниження кількості гіпотензивних препаратів з 1,5 до 0,5 препаратів до завершення обстеження. Згідно їхніх результатів, цільовий рівень ВОР у 40,5% пацієнтів із ПЗКГ протягом 24 місяців був досягнутий без додаткових гіпотензивних препаратів. [122]

Згідно результатів нашої роботи, 12 пацієнтів (44%) використовували гіпотензивні краплі: 8 - комбіновані препарати та 4 – монотерапію. В інших 15 пацієнтів (56%) ВОР був компенсованим без застосування гіпотензивної терапії до завершення дослідження.

Ряд інших авторів також виявили стійке зниження рівня ВОР у довготривалій перспективі після ФЕК.[125] Їхні показники доопераційного рівня ВОР коливались з 19,93±8,30 до 31±6 мм рт.ст та знизились до рівня з 13,7±2,3 до 14±1 мм рт.ст (за Гольдманом). Selvan H.(2019) стверджує, що йому вдалось знизити ВОР від вихідного рівня на 58±14%. [124]

Наша робота включала пацієнтів, котрим в інших установах вже проводились ЛІ та ФЕК. На жаль, 4 пацієнтів у котрих на парних очах при первинному огляді ми виявили залишки зору або його відсутність. Ці пацієнти в анамнезі мали ФЕК+ІОЛ проте це не дозволило досягнути стабілізації глаукомного процесу. Ми можемо припустити, що це відбулось на фоні синехіальної блокади КПК, у разі якої сама лиш ФЕК не

дозволяє у повній мірі відкрити КПК. Ми переконані, що якби цим пацієнтам була проведена інтраопераційна гоніоскопія, шанси на збереження гостроти зору були б значно більшими.

Всього було 9 з 27 пацієнтів, яким проводилась ЛІ. У нашій клініці були проведені додаткові хірургічні втручання (ФЕК/ФЕК+ГСЛ). У цих пацієнтів ми також виявили значний гіпотензивний ефект після операції.

Обстеження парних очей у нашій роботі, дозволяє провести кореляцію результатів, у пацієнтів котрим ми проводили ФЕК+ІОЛ, але в анамнезі вони вже мали ЛІ. Всього під нашим спостереженням знаходилось 24 парних очей (13 із закритим КПК, 9 із ХЗКГ та 2 після ГБК), котрі в анамнезі мали ЛІ та прийшли до нас із прогресуючими змінами. Провівши ФЕК+ІОЛ, миь досягли стабілізації глаукомного процесу у 100% випадків. Підтверджують наші результати також і Moghimi S. et al.(2013). Вони провели обстеження пацієнтам із ХЗКГ, котрі в анамнезі мали трабекулоектомію не менш як за 12 місяців до початку дослідження. Дослідники звітують про зниження рівня ВОТ з $18,16 \pm 5,91$ мм рт.ст до $15,37 \pm 2,9$ мм рт.ст. Також зменшилась кількість гіпотензивних капель з $1,81 \pm 0,24$ до $0,86 \pm 1,0$. [126] Brown R. et al.(2014) стверджують що, в деяких пацієнтів гіпотензивний ефект, протримався протягом 5 років спостереження. Автори продемонстрували 3 ускладнені клінічні випадки пацієнтів із ХЗКГ, котрі в анамнезі мали багаторазові ЛІ або іридопластики. Пацієнтам була проведена екстракція прозорих кришталіків для досягнення гіпотензивного ефекту (вихідний середній рівень 30 мм рт.ст.), 2 з 3 пацієнтів вдалось знизити його до 19 мм рт.ст без використання додаткової гіпотензивної терапії. [127]

На ранніх етапах розвитку ПЗКГ гіпотензивний ефект екстракції кришталіка є також доведений. Ми проводили дану операцію виключно в пацієнтів із ХЗКГ. Проте роботи Atalay E. та співавт. (2016) порівнювали

гіпотензивний ефект у пацієнтів із ППЗК та ПЗК, котрі не отримували гіпотензивної терапії. У порівнянні з нашою роботою, варто зазначити відносно короткий період обстеження - 6 місяців. Однак, ФЕК+ІОЛ була ефективною в обох досліджуваних групах. Вихідний рівень ВОТ у групі ППЗК становив $16,0 \pm 3,0$ мм рт.ст, а після операції зменшився до $12,7 \pm 2,4$ мм рт.ст. Схожі показники були і в групі ПЗК - $16,3 \pm 3,4$ та $13,2 \pm 3,0$ відповідно. В середньому вдалось зменшити рівень ВОТ на 20% в обох групах. [112]

Ефективність лікування різних форм ПЗКГ була доведена і у випадках екстракції прозорих кришталіків. Dada T. et al.(2015) [123] та Barbosa DT et al.(2013) провели обстеження пацієнтів із ХЗКГ, яким була проведена екстракція прозорих кришталіків. Середній рівень ВОТ до операції становив 28 мм рт.ст., а після операції знизився до 18,4 мм рт.ст.[128]

Зміни гостроти зору після ФЕК+ІОЛ

Ще одним важливим показником успішності операції ФЕК+ІОЛ є покращення гостроти зору. На жаль, за умов вираженої глаукомної оптиконейропатії показники гостроти зору можуть змінюватись не суттєво або й взагалі залишатись без змін. Нам вдалось значно підвищити гостроту зору після операції. Так, до операції гострота зору у хворих цієї групи становила в середньому $0,68 \pm 0,2$ LogMAR, а через 1 місяць після операції гострота зору підвищилася до $0,16 \pm 0,12$ LogMAR та фактично не змінювалась до завершення обстеження. Схожі результати у своїй роботі описують К. Hayashi і сп. (2001). За даними авторів, в передопераційному періоді середня гострота зору становила 0,83, а після операції зросла до 0,18 (LogMar). [119,120] Про покращення гостроти зору після ФЕК свідчать і дослідження Moghimi S. et al.(2013). Фактично вдвічі вдалось підвищити гостроту зору з 1.22 ± 0.81 у передопераційному періоді до

0.62±0.44 після операції. (LogMar). [80]

Проте в роботі Lai et al(2006) ФЕК продемонструвала менш виражену динаміку. Гострота зору пацієнтів зросла в середньому з 0,8±0,3 до 0,6±0,4 (LogMar) у післяопераційному періоді.[121] У нашому дослідженні зафіксовано покращення гостроти зору мінімум на 5 букв таблиці LogMar, а в Lai et al(2006) у 9 пацієнтів (42,9%) гострота зору після проведеного оперативного втручання не змінилась. Не виявили значного покращення гостроти зору і А. Dias-Santos et al.(2013). За даними їхнього обстеження 15 очей із ПЗКГ, після проведеної ФЕК+ІОЛ гострота зору зросла з 0.64 ± 0.34 до 0.87 ± 0.21 (таблиці Snellen). [98]

Додаткові хірургічні втручання після ФЕК

Завданням хірурга у випадках ПЗКГ є підібрати саме той метод лікування, який потребуватиме мінімум додаткових маніпуляцій або й взагалі не потребуватиме в майбутньому. Метою хірургії у даному випадку є відкриття кута та стабілізація глаукомного процесу. За умов апрозиційної блокади ФЕК+ІОЛ є успішною процедурою у більшості випадків. Нам вдалось досягнути стабілізації глаукомного процесу у 100% випадків. Ми пов'язуємо такий високий відсоток успіху з інтраопераційною діагностикою. За допомогою гоніолінзи Морі після етапу ФЕК ми діагностували наявність чи відсутність блокади КПК, що дозволило досягнути відкриття КПК у всіх досліджуваних пацієнтів. Велика кількість авторів також відмічають абсолютний ефект після операції. У їхніх роботах не було проведено жодного додаткового втручання.[119,120,121,123,126] Аналогічний результат був у роботі Riu S. et al.(2010), які виявили 1 пацієнта, котрому довелось провести додаткове хірургічне втручання з метою досягнення цільового рівня ВОР. [125] Окрім того, за результатами мультицентрового дослідження EAGLE, з 208

пацієнтів лише 1 потребував додаткового хірургічного втручання для компенсації ВОР. [71] Відмінністю цього дослідження була більша вибірка обстежуваних пацієнтів та те, що воно включало різні підтипи ПЗКГ, а ми спостерігали лише ХЗКГ.

Отже, варто зазначити високу ефективність екстракції кришталика в лікуванні ПЗКГ. Ефективність ФЕК у разі ПЗКГ значно підвищує інтраопераційна діагностика характеру блокади КПК ока. Більшість авторів резюмують про виражений довготривалий гіпотензивний ефект та низьку потребу в додаткових антиглаукомних операціях.[129,130,131] Проте за умов, виражених ППС, котрі виявляються більш як у 2 квадрантах, ефективність ФЕК знижується. За цих умов доцільність комбінованої хірургії різко зростає.

5.4 Факоемальсифікація в поєднанні із гоніосинехіолізисом при лікуванні закритокутової глаукоми

ХЗКГ характеризується формуванням ППС, які блокують відкриття кута навіть після екстракції кришталика. Якщо ППС простягаються більш ніж на 180°, то компенсація ВОР без додаткових хірургічних втручань утруднюється. На нашу думку, оптимальним рішенням за умов синехіального блоку є комбінована операція ФЕК+ГСЛ. З іншого боку, Wang et al. (2019) [132] не знайшли значущої відмінності між ФЕК та ФЕК+ГСЛ. Ретроспективний аналіз робіт різних авторів, виявив низький або посередній рівень гіпотензивного ефекту ФЕК+ГСЛ у пацієнтів із різними видами ПЗКГ. [133,134,135,136] Дослідники стверджують, що ФЕК+ІОЛ як самостійна процедура та ФЕК+ГСЛ є фактично рівноцінними процедурами, якщо брати гіпотензивний ефект як основний критерій.

Морфо-анатомічні зміни КПК після ФЕК+ГСЛ

Критерієм ефективності проведеної операції була можливість візуалізації структур КПК, зокрема трабекули після ГСЛ. Нам вдалось досягнути відкриття КПК у всіх досліджуваних пацієнтів. Що стосується глибини КПК, то ми вдалось поглибили її з $1,61 \pm 0,19$ мм до $3,41 \pm 0,28$ мм у післяопераційному періоді. У своїй роботі Zhang Hengli і сп. (2016) виявили схожі результати. ПК після ФЕК+ГСЛ зростає з $1,55 \pm 0,26$ до $3,38 \pm 0,35$ мм через 3 місяці відповідно. [86] Відмінність нашої роботи полягала в тому, що ми додатково оцінювали розширення КПК після операції. До втручання цей показник в середньому становив $13,9 \pm 3,1^{\circ}$ та зріс до $27,9 \pm 1,7^{\circ}$ до завершення обстеження.

За результатами наших досліджень, ми виявили утворення нових ППС < 1 квадранта. Так, у 4 (20%) з 20 пацієнтів через 6 місяців гоніоскопічно підтверджувалось формування нових гоніосинехій.

У роботі Tian T. і сп. (2019) серед ускладнень після ФЕК+ГСЛ виділяють утворення нових ППС через 3 місяці після операції. Вони повідомляють про те, що у 30% пацієнтів, в яких була ГБК та у 83% пацієнтів із ХЗКГ, зауважили відновлення ППС. [138] Крім того, Ritch Robert, Chaiwat Teekhasaene (1999) зазначають пряму кореляції між рівнем зниження ВОТ та протяжністю ППС. У пацієнтів, ВОТ котрих після операції становив >21 мм рт.ст, протяжність ППС становила в середньому $56,9 \pm 42,7^{\circ}$. Відповідно у тих пацієнтів, котрим для досягнення цільового рівня ВОТ потрібне було додаткове медикаментозне лікування та додаткові хірургічні втручання, протяжність ППС була більшою - $125,0 \pm 98,1^{\circ}$ після операції. [79]. У результатах роботи R.Nusain et al. (2019) після проведеної операції також було зафіксовано зменшення кількості ППС з $7,8 \pm 2,4$ год. до $3,21 \pm 3,56$ год. [139]

Зниження рівня ВОТ та кількості гіпотензивних препаратів

Необхідно зазначити значне зниження рівня ВОТ у наших пацієнтів після проведеної операції. Середній показник ВОТ у доопераційному періоді становив $27,9 \pm 4,4$ мм рт. ст., а через 1 місяць після операції становив $18,5 \pm 1,3$. За період обстеження рівень ВОТ залишався практично незмінним, а до кінця обстеження зниження ВОТ через 24 місяці після операції становило 34 %.

Схожі дані фіксували й інші автори, котрі ретроспективно оцінювали ефективність ФЕК+ГСЛ у пацієнтів із ХЗКГ. Tian T. і сп. (2019) виявили зниження рівня ВОТ з $26,0 \pm 11,2$ мм рт. ст. до $14,93 \pm 2,7$ мм рт. ст. на 3-й місяць після операції. Варто зауважити, що 65% пацієнтів після даної операції взагалі не потребували будь-якого додаткового медикаментозного лікування. [138] На відміну від нашої роботи, Zhang Hengli і сп. (2016) оцінювали ефективність ФЕК+ГСЛ у пацієнтів із ХЗКГ та ГБК. ВОТ до операції становив $46,47 \pm 9,12$ мм рт. ст., а через 1 рік обстеження значно знизився до $16,91 \pm 2,48$ мм рт.ст. Вражаюче зниження рівня ВОТ на 62% пояснюється високим доопераційним ВОТ на фоні ГБК. [137] Аналогічно P.Narasimowycz і сп. (2005) отримали результати зниження рівня ВОТ з $40,71 \pm 15,46$ мм рт. ст. до $15,57 \pm 4,54$ мм рт. ст. після операції. Відбулось також значне зменшення використання гіпотензивних капель з $3,71 \pm 1,42$ до $1,67 \pm 1,39$. [78]. У нашій роботі ми зазначити значне зменшення кількості гіпотензивних капель з $2,38 \pm 0,76$ до $1,07 \pm 0,75$. У роботі Ritch Robert, Chaiwat Teekhasaene (1999) успіх операції становив 91% - 47 пацієнтів досягли цільового рівня ВОТ меншого, ніж 20 мм рт.ст. [79].

Натомість White Andrew JR і сп. (2013) виявили незначне зниження ВОТ. У групі хворих з ХЗКГ ВОТ до операції становив $19,8 \pm 4,4$ мм рт.ст., а після операції – $14,4 \pm 2,1$ мм рт. ст. Що стосується кількості гіпотензивних

препаратів, то вони зменшились з 2,56 до 0,65.[77]. Схожі результати обстеження пацієнтів із ГБК були зафіксовані і Fakhraie G. et al.[140]

Ряд авторів доводять ефективність ФЕК+ГСЛ і на ранніх етапах ПЗКГ. Kameda et al.(2013) заявляють, що серед пацієнтів із ПЗК та ПЗКГ рівень успіху операції, за результатами виживаності Каплан-Маєра, становитиме 85,9 %, 85,9 %, та 85,9 % через 1, 3 та 5 років після ФЕК+ГСЛ відповідно. [141]

Гострота зору після ФЕК+ІОЛ +ГСЛ

За результатами наших досліджень, ми фіксуємо значне покращення гостроти зору після операції ФЕК+ІЛ+ ГСЛ. Так, до операції гострота зору у хворих групи становила в середньому $0,7 \pm 0,2$ LogMAR, а через 1 місяць після операції гострота зору підвищилася до $0,14 \pm 0,11$ LogMAR. Ступінь підвищення гостроти зору залежав від ступеня катаракти стадії глаукоми, змін диска зорового нерва та супутніх захворювань. У наступні терміни спостереження гострота зору суттєво не змінювалась. Через 3 місяці гострота зору становила $0,14 \pm 0,11$, через 6 місяців – $0,16 \pm 0,12$, через 12 місяців – $0,16 \pm 0,12$ і через 24 місяці – $0,18 \pm 0,12$ LogMAR.. Схожий результат отримали і Tian T. і сп. (2019) 11 з 13 пацієнтів із ГБК та у 12 з 14 пацієнтів із ХЗКГ гострота зору була вищою за 0.5 (таблиці Snellen) [138]

Проте, за даними інших авторів, покращення гостроти зору були не такими значущими. Zhang Hengli і сп. (2016) у своїй роботі виявили покращення гостроти зору до 0.4-0.5 у 49% пацієнтів після ФЕК+ГЛС, ще у 36% пацієнтів гострота зору становила більше 0.5 (таблиці Snellen).[137] Гострота зору у пацієнтів із ГБК покращилась у 14 з 21 очей (67%). У решти 7 очей (33%) зір не змінився. В середньому гострота зору зросла з 0.64 да 0.44 (logMAR). Автори відмічають пряму кореляцію між часом,

коли сталась ГБК, та зверненням пацієнта до лікаря. Там, де період був коротшим, показники гостроти зору були вищими. У тих пацієнтів, які звернулись не одразу, гострота зору залишалась практично без змін.

Додаткові втручання після ФЕК+ІОЛ +ГСЛ

У нашій роботі ми виявили, що жоден з обстежуваних пацієнтів після ФЕК+ГСЛ не потребували додаткових втручань за період 24 місяців. Безперечно, це пов'язано з інтраопераційною діагностикою характеру блокади КПК та контролю відкриття КПК після ГСЛ . Наші результати підтверджують і інші дослідники. Tian T.(2019) виявили, що серед 69 обстежених пацієнтів із ПЗКГ (43 із ГБК та 26 із ХЗКГ) після проведеного ФЕК+ГСЛ жоден не потребував додаткових хірургічних втручань для досягнення цільового ВОТ. [138] P.Narasymowycz і сп. (2005) та Ritch Robert, Chaiwat Teekhasaene (1999) виявили лише по 1 пацієнту, яким необхідно було проводити додаткові хірургічні втручання після проведеної ФЕК+ГСЛ у своїх роботах. [78,79] Tian T. і сп. (2019), порівнюючи ефективність ФЕК+ГСЛ при ГБК та ХЗКГ дійшли висновку, що дана операція при ургентних станах є більш дієвою. 100% пацієнтів із ГБК досягли компенсації ВОТ без використання додаткових гіпотензивних препаратів. З іншого боку, лише 14 % очей із ХЗКГ потребували додаткової ЛЛ. [138]

Висока ефективність гіпотензивного ефекту та практично відсутність потреби в додаткових оперативних втручаннях роблять комбінацію ФЕК+ГСЛ однією з найбільш дієвих у разі синехіальної блокади КПК.[142]

ВИСНОВКИ

1. Найбільш значущі зміни (потовщення кришталика і змілкішання передньої камери) спостерігаються у віці понад 60 років у пацієнтів з гіперметропічною рефракцією. Тому ці пацієнти знаходяться в групі ризику закриття КПК і розвитку ПЗКГ.
2. Запропонований нами коефіцієнт передбачення (predictive factor - PF) закономірно і достовірно зменшується залежно від віку у разі всіх видів рефракції. При далекозорості PF достовірно менший, ніж у разі короткозорості й еметропії. Він більш достовірно, ніж коефіцієнт Lowe, показує вірогідність закриття КПК.
3. Достовірність і важливість коефіцієнта передбачення підтверджено його величинами в разі гострої блокади кута передньої камери, у пацієнтів із первинною хронічною закритокутовою глаукомою і в пацієнтів з катарактою (PF у разі гострої блокади кута передньої камери становив - $2,21 \pm 0,25$, у разі хронічної закритокутової глаукоми — $2,39 \pm 0,22$, а в разі вікової катаракти - $2,99 \pm 0,33$). Таким чином, коефіцієнт PF менший, ніж 2,5 є суттєвим фактором ризику закриття кута передньої камери ока і може бути підставою для операції екстракції кришталика.
4. Лазерна іридотомія у разі лікування первинної закритокутової глаукоми демонструє високу ефективність для відкриття КПК і для гіпотензивного ефекту. Проте тривалість гіпотензивного ефекту ЛІ за критерієм потреби

наступного хірургічного лікування з використанням методу Каплан-Меєра показує її недостатню ефективність у віддаленому періоді. Тому її можна рекомендувати як підготовчу процедуру перед ФЕК, а також як профілактичну процедуру на парному оці з закритим КПК.

5. Інтраопераційний метод визначення характеру блокади КПК дозволяє з абсолютною ефективністю виявити синехіальний характер закриття КПК і визначити необхідність додаткового проведення операції ГСЛ.

6. У пацієнтів з ПЗКГ і апозиційним блоком КПК може бути рекомендована операція ФЕК. У такому разі ФЕК є ефективною і дозволяє досягнути надійного відкриття КПК, зниження ВОТ і стабілізації глаукомного процесу.

7. У пацієнтів з ПЗКГ і синехіальним блоком КПК ФЕК у комбінації з ГСЛ є операцією вибору. Вона дозволяє досягнути надійного відкриття КПК, зниження ВОТ і стабілізації глаукомного процесу за умови відсутності змін в трабекулярному апараті.

Список літератури використаний у дисертації

1. Веселовська ЗФ. Європейські стандарти діагностики та лікування глаукоми в Україні. *Офтальмологія*, 2018; 1: 12-15
2. Новицький ІЯ, Новицький МІ. Ефективність операції видалення трабекули через кут передньої камери при первинній відкритокутовій глаукомі. *Офтальмол. журн.* 2012; 2 :19-21.
3. Рудковська ОД, Пишак ВП. Офтальмогіпертензія і глаукома: механізм розвитку (теоретико-клінічне дослідження). *Буковинський медичний вісник*, 2010; 1 (53):142-146.
4. Могілевський СЮ, Зяблицев СВ, Денісюк ЛІ. Прогресування первинної відкритокутової глаукоми в залежності від клінічних показників, визначених при первинному обстеженні. *Офтальмологічний журнал*, 2017; 1:15-19
5. Tham YC, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng CY. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2014 Nov;121(11):2081-90. doi: 10.1016/j.optha.2014.05.013. Epub 2014 Jun 26. PMID: 24974815.
6. Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol*. 2006 Mar;90(3):262-7. doi: 10.1136/bjo.2005.081224. PMID: 16488940; PMCID: PMC1856963.

7. Веселовская НМ, Жеребко ІБ. До питання про клінічні особливості, діагностику та тактику лікування первинної закритокутової глаукоми та її гострого нападу. Офтальмологія, 2016; 1: 114-122
8. Бездітко ПА. Первинна закритокутова глаукома – це офтальмогіпертензія чи глаукома. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції офтальмологів. Вінниця, 2018, с. 6-9
9. Міністерство Охорони Здоров'я України медичний департамент управління медико-соціальної допомоги населенню відділ експертизи тимчасової та стійкої втрати працездатності ДУ «Український Державний Науково-Дослідний Інститут медико-соціальних проблем інвалідності МОЗ України //Основні показники інвалідності та діяльності медико-соціальних експертних комісій України за 2018 рік // Аналітико-інформаційний довідник – 2019
10. Вітовська ОП. Напрями профілактики первинної глаукоми в Україні на сучасному етапі. Науковий вісник Національного медичного університету імені О. О. Богомольця. 2013;1:69-72.
11. Вітовська ОП, Васюта АВ. Структурно-функціональна модель надання медичної допомоги хворим з атрофією зорових нервів. Україна. Здоров'я нації. 2015;3: 58–63.
12. Вітовська ОП. Скринінг первинної глаукоми в Україні та його обґрунтування Медичні перспективи.2009;1:9-87
13. Могилевський СЮ, Зябліцев СВ, Денисюк ЛІ, Гурьянов ВГ. Математичний аналіз значення поліморфізму Pro72arg гену TP53 у виникненні та прогресуванні первинної відкритокутової глаукоми. Офтальмологіческий журнал. 2016;6:32-37
14. Малачкова НВ, Веретельник СП.Зв'язок поліморфізму rs35934224 гена TXNRD2 з первинною відкритокутовою глаукомою.АРХІВ ОФТАЛЬМОЛОГІЇ УКРАЇНИ. 2018; 3:19-23

15. Малачкова НВ, Веретельник СП. Ступінь асоціації сполучень генотипів поліморфізмів rs2745599 і rs984253 гена FOXC1 та rs35934224 гена TXNRD2 з первинною відкритокутовою глаукомою та їх вплив на розвиток захворювання. Офтальмологія. 2019; 1:108-110
16. Ісаєв ОА, Сердюк ВМ, Устименко СБ. Вплив поліморфізму rs1799983 (G894T, Glu298Asp) гена NOS3 на розвиток первинної відкритокутової глаукоми. Офтальмологія. 2021; 3:58-59.
17. Ісаєв ОА, Сердюк ВМ. Прогнозування швидкості прогресії первинної відкритокутової глаукоми залежно від статі та поліморфізму гена ендотеліальної NO-синтази (NOS3). Медичні перспективи. 2022;4:59-168
18. Бирич ТА, Марченко ЛН, Завадський ПЧ. Диференційований підхід до лікування хворих на закритокутову глаукому на основі даних двовимірної біометрії переднього сегмента ока. Матеріали науково-практичної конф. за участю міжнар. спеціалістів Новітні проблеми офтальмології. Київ, 2010; с .149-150
19. Бирич ТА, Марченко ЛН, Завадський ПЧ. Об'єктивні покази до факоемульсифікації у хворих на первинну закритокутову глаукому на основі даних двовимірної біометрії переднього сегмента ока. Матеріали науково-практичної конф. за участю міжнар. спеціалістів Сучасні досягнення офтальмохірургії. Київ, 2010; с. 21-22
20. Бакбардіна ЛМ, Бакбардіна П. Неперфоруєча пантрабекулоактивація в комбінації з дилатацією-реваскуляризацією супрахоріоїдального простору при лікуванні відкритокутового та закритокутового глаукомного синдрому. Сучасні медичні технології = Modern Medical Technology : наук.-практ. журн. 2012; 2: 15-17
21. Mou Da-Peng Yuan-Bo Liang, Su-Jie Fan, Yi Peng, Ning-Li Wang, Ravi Thomas. Progression rate to primary angle closure following laser peripheral iridotomy in primary angle-closure suspects: a randomised study. Int J

Ophthalmol. 2021; 14(8): 1179–1184.

22. Lai J, Choy BN, Shum JW. Management of Primary Angle-Closure Glaucoma. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*. 2016 Jan-Feb;5(1):59-62. doi: 10.1097/APO.0000000000000180. PMID: 26886121.

23. Веселовська ЗФ. Деякі питання щодо гіпотензивної терапії глаукоми *Офтальмологія*. 2016; 1: 125-131.

24. Day AC, Baio G, Gazzard G, Bunce C, Azuara-Blanco A, Munoz B, Friedman DS, Foster PJ. The prevalence of primary angle closure glaucoma in European derived populations: a systematic review. *Br J Ophthalmol*. 2012 Sep;96(9):1162-7. doi: 10.1136/bjophthalmol-2011-301189. Epub 2012 May 31. PMID: 22653314.

25. Foster PJ, Aung T, Nolan WP, Machin D, Baasanhu J, Khaw PT, Alsbirk PH, Lee PS, Seah SK, Johnson GJ. Defining "occludable" angles in population surveys: drainage angle width, peripheral anterior synechiae, and glaucomatous optic neuropathy in east Asian people. *Br J Ophthalmol*. 2004 Apr;88(4):486-90. doi: 10.1136/bjo.2003.020016. PMID: 15031161; PMCID: PMC1772081.

26. Alsagoff Z, Aung T, Ang LP, Chew PT. Long-term clinical course of primary angle-closure glaucoma in an Asian population. *Ophthalmology*. 2000 Dec;107(12):2300-4. doi: 10.1016/s0161-6420(00)00385-7. PMID: 11097612.

27. Chew PT, Aung T. Primary angle-closure glaucoma in Asia. *J Glaucoma*. 2001 Oct;10(5 Suppl 1):S7-8. doi: 10.1097/00061198-200110001-00004. PMID: 11890283.

28. Arkell SM, Lightman DA, Sommer A, Taylor HR, Korshin OM, Tielsch JM. The prevalence of glaucoma among Eskimos of northwest Alaska. *Arch Ophthalmol*. 1987 Apr;105(4):482-5. doi: 10.1001/archopht.1987.01060040052031. PMID: 3566600.

29. Okabe I, Sugiyama K, Taniguchi T, Tomita G, Kitazawa Y. [On factors related to the width of anterior chamber angle--multivariate analysis of biometrically determined values]. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi*. 1991 May;95(5):486-94. Japanese. PMID: 1872222.
30. Congdon NG, Youlin Q, Quigley H, Hung PT, Wang TH, Ho TC, Tielsch JM. Biometry and primary angle-closure glaucoma among Chinese, white, and black populations. *Ophthalmology*. 1997 Sep;104(9):1489-95. doi: 10.1016/s0161-6420(97)30112-2. PMID: 9307646.
31. Razeghinejad MR, Banifatemi M. Ocular biometry in angle closure. *J Ophthalmic Vis Res*. 2013 Jan;8(1):17-24. PMID: 23825708; PMCID: PMC3691973.
32. Lowe RF. Aetiology of the anatomical basis for primary angle-closure glaucoma. Biometrical comparisons between normal eyes and eyes with primary angle-closure glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 1970 Mar;54(3):161-9. doi: 10.1136/bjo.54.3.161. PMID: 5428641; PMCID: PMC1207665.
33. Markowitz SN, Morin JD. The ratio of lens thickness to axial length for biometric standardization in angle-closure glaucoma. *Am J Ophthalmol*. 1985 Apr 15;99(4):400-2. doi: 10.1016/0002-9394(85)90005-4. PMID: 3885747.
34. Lowe RF. Anterior lens displacement with age. *Br J Ophthalmol*. 1970 Feb;54(2):117-21. doi: 10.1136/bjo.54.2.117. PMID: 5441779; PMCID: PMC1207645.
35. Lowe RF. Causes of shallow anterior chamber in primary angle-closure glaucoma. Ultrasonic biometry of normal and angle-closure glaucoma eyes. *Am J Ophthalmol*. 1969 Jan;67(1):87-93. doi: 10.1016/0002-9394(69)90012-9. PMID: 5782866.
36. Lachkar Y, Bouassida W. Drug-induced acute angle closure glaucoma. *Curr*

- Opin Ophthalmol. 2007 Mar;18(2):129-33. doi: 10.1097/ICU.0b013e32808738d5. PMID: 17301614.
37. “Guidelines and terminology”.European Glaucoma Society,4th edition, 2018, p.100-129
38. Луценко НС, Ісакова ОА, Рудичева ОА, Михальчик ТС, Кирилова ТС. Оптична когерентна томографія переднього відрізка в діагностиці та моніторингу закритокутової глаукоми. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції офтальмологів.Вінниця, 2018; с. 104-105
39. Hao H, Zhao Y, Yan Q, Higashita R, Zhang J, Zhao Y, et al. Angle-closure assessment in anterior segment OCT images via deep learning. *Med Image Anal.* 2021 Apr;69:101956.
40. Desmond T, Tran V, Maharaj M, Carnt N, White A. Diagnostic accuracy of AS-OCT vs gonioscopy for detecting angle closure: a systematic review and meta-analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2022 Jan;260(1):1-23.
41. Tun TA, Baskaran M, Tan SS, Perera SA, Aung T, Husain R. Evaluation of the Anterior Segment Angle-to-Angle Scan of Cirrus High-Definition Optical Coherence Tomography and Comparison With Gonioscopy and With the Visante OCT. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2017 Jan 1;58(1):59-64.
42. Porporato N, Baskaran M, Tun TA, Sultana R, Tan M, Quah JH, Allen JC, Perera S, Friedman DS, Cheng CY, Aung T. Understanding diagnostic disagreement in angle closure assessment between anterior segment optical coherence tomography and gonioscopy. *Br J Ophthalmol.* 2020 Jun;104(6):795-799.
43. Potop V, Coviltir V, Schmitzer S, Dragosloveanu CDM, Ionescu CI, Burcel MG, Corbu MC, Dăscălescu DMC. Ultrasound biomicroscopy in glaucoma assessment. *Rom J Ophthalmol.* 2021 Apr-Jun;65(2):114-119. doi: 10.22336/rjo.2021.24. PMID: 34179574; PMCID: PMC8207866.
44. Sihota R, Dada T, Gupta R, Lakshminarayan P, Pandey RM. Ultrasound

biomicroscopy in the subtypes of primary angle closure glaucoma. *J Glaucoma*. 2005 Oct;14(5):387-91.

45. Mansoori T, Sarvepally VK, Balakrishna N. Plateau Iris in Primary Angle Closure Glaucoma: An Ultrasound Biomicroscopy Study. *J Glaucoma*. 2016 Feb;25(2):e82-6.

46. Mansoori T. Imaging iridotrabecular contact in angle closure. *Indian J Ophthalmol*. 2023 May;71(5):2323-2324.

47. Do T, Nguyen Xuan H, Dao Lam H, Tran Tien D, Nguyen Thi Thuy G, Nguyen Do Ngoc H, et al. Ultrasound Biomicroscopic Diagnosis of Angle-closure Mechanisms in Vietnamese Subjects With Unilateral Angle-closure Glaucoma. *J Glaucoma*. 2018 Feb;27(2):115-120.

48. Winegarner A, Miki A, Kumoi M, Ishida Y, Wakabayashi T, Sakimoto S, et al. Anterior segment Scheimpflug imaging for detecting primary angle closure disease. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2019 Jan;257(1):161-167.

49. Stephen M, Kaliaperumal S, Behera G. Evaluation of changes in anterior segment morphology using Sirius Scheimpflug-Placido disk topographer following laser peripheral iridotomy in primary angle-closure disease. *Indian J Ophthalmol*. 2023 Mar;71(3):848-852.

50. Alonso RS, Ambrósio Junior R, Paranhos Junior A, Sakata LM, Ventura MP. Glaucoma anterior chamber morphometry based on optical Scheimpflug images. *Arq Bras Oftalmol*. 2010 Nov-Dec;73(6):497-500.

51. Yunard A, Oktariana VD, Artini W, Prihartono J. Comparison of Intraocular Pressure and Anterior Chamber Angle Changes between Pilocarpine and Laser Peripheral Iridotomy. *J Curr Glaucoma Pract*. 2019 Jan-Apr;13(1):32-36. doi: 10.5005/jp-journals-10078-1245. PMID: 31496559; PMCID: PMC6710935.

52. Новак ЛП, Лаврик НС, Косуба СІ, Новак НВ, Чеб ВВ, Горак ОБ. Аналіз ефективності застосування Травінору® в лікуванні первинної

відкритокутової глаукоми. Архів офтальмології України. 2019; 3:12-15.

53. Макаренко ІА. Дослідження клінічної ефективності аналогів простагландинів в фармакотерапії глаукоми. Архів офтальмології України. 2020; 2: 19-26

54. Veselovskaya Z. Preservative free tafluprost in the medical treatment of POAG in patients with type 2 diabetes mellitus. Egyptian Journal of Ophthalmology (Mansoura Ophthalmic Center). 2021 March; 1(1):34-39

55. Ключев ГО, Головкін ВВ. Оцінка ефективності застосування комбінації препаратів дорзамед і тимолол 0,5 % при лікуванні первинної відкритокутової глаукоми. Офтальмол. Журн. 2016; 2: 44-46.

56. Сидорова МВ. Ефективність очних крапель Травінол® и Дорзітім® в лікуванні первинної відкритокутової глаукоми і деякі біоморфометричні кореляції. Архів офтальмології України. 2019;1: 51-57.

57. Коновалова НВ, Храменко НІ, Гузун ОВ, Ковтун ОВ. Досвід використання препаратів Брироза та Розаком при вторинній глаукомі. Архів офтальмології України. 2021; 2:14-20

58. Salmon JF. Long-Term Intraocular Pressure Control After Nd-YAG Laser Iridotomy in Chronic Angle-Closure Glaucoma. J Glaucoma. 1993 Winter;2(4):291-6. PMID: 19920535.

59. Espana EM, Ioannidis A, Tello C, Liebmann JM, Foster P, Ritch R. Urrets-Zavalía syndrome as a complication of argon laser peripheral iridoplasty. Br J Ophthalmol. 2007 Apr;91(4):427-9. doi: 10.1136/bjo.2006.105098. Epub 2006 Sep 20. PMID: 16987896; PMCID: PMC1994726.

60. Pillunat KR, Spoerl E, Orphal J, Pillunat LE. Argon laser peripheral iridoplasty for chronic primary angle-closure and angle-closure glaucoma in caucasians. Acta Ophthalmol. 2019 Mar;97(2):e225-e230. doi:

- 10.1111/aos.13878. Epub 2018 Sep 21. PMID: 30239139.
61. Peterson JR, Anderson JW, Blieden LS, Chuang AZ, Feldman RM, Bell NP. Long-term Outcome of Argon Laser Peripheral Iridoplasty in the Management of Plateau Iris Syndrome Eyes. *J Glaucoma*. 2017 Sep;26(9):780-786. doi: 10.1097/IJG.0000000000000731. PMID: 28767461; PMCID: PMC5578906.
62. Narayanaswamy A, Baskaran M, Perera SA, Nongpiur ME, Htoon HM, Tun TA, Wong TT, Goh D, Su DH, Chew PT, Ho CL, Aung T. Argon Laser Peripheral Iridoplasty for Primary Angle-Closure Glaucoma: A Randomized Controlled Trial. *Ophthalmology*. 2016 Mar;123(3):514-21. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.11.002. Epub 2015 Dec 23. PMID: 26707418..
63. Bayliss JM, Ng WS, Waugh N, Azuara-Blanco A. Laser peripheral iridoplasty for chronic angle closure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021 Mar 23;3(3):CD006746. doi: 10.1002/14651858.CD006746.pub4. PMID: 33755197; PMCID: PMC8094583.
64. Chen YH, Lu DW, Cheng JH, Chen JT, Chen CL. Trabeculectomy in patients with primary angle-closure glaucoma. *J Glaucoma*. 2009 Dec;18(9):679-83. doi: 10.1097/IJG.0b013e31819c4a07. PMID: 20010247.
65. Aung T, Tow SL, Yap EY, Chan SP, Seah SK. Trabeculectomy for acute primary angle closure. *Ophthalmology*. 2000 Jul;107(7):1298-302. doi: 10.1016/s0161-6420(00)00137-8. PMID: 10889101.
66. Tham CC, Kwong YY, Baig N, Leung DY, Li FC, Lam DS. Phacoemulsification versus trabeculectomy in medically uncontrolled chronic angle-closure glaucoma without cataract. *Ophthalmology*. 2013 Jan;120(1):62-7. doi: 10.1016/j.ophtha.2012.07.021. Epub 2012 Sep 15. PMID: 22986111.
67. Song BJ, Ramanathan M, Morales E, Law SK, Giaconi JA, Coleman AL, Caprioli J. Trabeculectomy and Combined Phacoemulsification-Trabeculectomy: Outcomes and Risk Factors for Failure in Primary Angle Closure Glaucoma. *J Glaucoma*. 2016 Sep;25(9):763-9. doi:

10.1097/IJG.0000000000000493. PMID: 27513900; PMCID:

68. AGIS (Advanced Glaucoma Intervention Study) Investigators. The Advanced Glaucoma Intervention Study: 8. Risk of cataract formation after trabeculectomy. *Arch Ophthalmol.* 2001 Dec;119(12):1771-9. doi: 10.1001/archophth.119.12.1771. PMID: 11735786. PMC5001924.

69. Hansapinyo L, Choy BNK, Lai JSM, Tham CC. Phacoemulsification Versus Phacotrabeculectomy in Primary Angle-closure Glaucoma With Cataract: Long-Term Clinical Outcomes. *J Glaucoma.* 2020 Jan;29(1):15-23. doi: 10.1097/IJG.0000000000001397. PMID: 31702714.

70. Black PD. Iridocyclorettraction in closed-angle glaucoma. *Br J Ophthalmol.* 1980 Sep;64(9):717-9. doi: 10.1136/bjo.64.9.717. PMID: 7426598; PMCID: PMC1043801.

71. Azuara-Blanco A, Burr J, Ramsay C, Cooper D, Foster PJ, Friedman DS, Scotland G, Javanbakht M, Cochrane C, Norrie J; EAGLE study group. Effectiveness of early lens extraction for the treatment of primary angle-closure glaucoma (EAGLE): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2016 Oct 1;388(10052):1389-1397. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30956-4. PMID: 27707497.

72. Tham CC, Kwong YY, Baig N, Leung DY, Li FC, Lam DS. Phacoemulsification versus trabeculectomy in medically uncontrolled chronic angle-closure glaucoma without cataract. *Ophthalmology.* 2013 Jan;120(1):62-7. doi: 10.1016/j.ophtha.2012.07.021. Epub 2012 Sep 15. PMID: 22986111.

73. Жупан ББ, Храмов ІІ, Третьак ВВ. Функціональний ангулярний блок - латентна стадія закритокутової глаукоми. Сучасні аспекти військової медицини : зб. наук. праць. - К., 2011; 18:123-126

74. Imaizumi M, Takaki Y, Yamashita H. Phacoemulsification and intraocular lens implantation for acute angle closure not treated or previously treated by laser iridotomy. *J Cataract Refract Surg.* 2006 Jan;32(1):85-90. doi:

- 10.1016/j.jcrs.2005.11.014. PMID: 16516784.
75. Wang JK, Lai PC. Unusual presentation of angle-closure glaucoma treated by phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 2004 Jun;30(6):1371-3. doi: 10.1016/j.jcrs.2003.10.027. PMID: 15177620.
76. Lee CK, Lee NE, Hong S, Kang E, Rho SS, Seong GJ, Hong YJ, Kim CY. Risk Factors of Disease Progression After Cataract Surgery in Chronic Angle-closure Glaucoma Patients. *J Glaucoma.* 2016 Apr;25(4):e372-6. doi: 10.1097/IJG.0000000000000350. PMID: 26550967.
77. White AJ, Orros JM, Healey PR. Outcomes of combined lens extraction and goniosynechialysis in angle closure. *Clin Exp Ophthalmol.* 2013 Nov;41(8):746-52. doi: 10.1111/ceo.12121. Epub 2013 May 22. PMID: 23601286.
78. Harasymowycz PJ, Papamatheakis DG, Ahmed I, Assalian A, Lesk M, Al-Zafiri Y, Kranemann C, Hutnik C. Phacoemulsification and goniosynechialysis in the management of unresponsive primary angle closure. *J Glaucoma.* 2005 Jun;14(3):186-9. doi: 10.1097/01.ijg.0000159131.38828.85. PMID: 15870598.
79. Teekhasaene C, Ritch R. Combined phacoemulsification and goniosynechialysis for uncontrolled chronic angle-closure glaucoma after acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmology.* 1999 Apr;106(4):669-74; discussion 674-5. doi: 10.1016/S0161-6420(99)90149-5. PMID: 10201585.
80. Campbell DG, Vela A. Modern goniosynechialysis for the treatment of synechial angle-closure glaucoma. *Ophthalmology.* 1984 Sep;91(9):1052-60. doi: 10.1016/s0161-6420(84)34195-1. PMID: 6493714.
81. Shao T, Hong J, Xu J, Le Q, Wang J, Qian S. Anterior Chamber Angle Assessment by Anterior-segment Optical Coherence Tomography After Phacoemulsification With or Without Goniosynechialysis in Patients With Primary Angle Closure Glaucoma. *J Glaucoma.* 2015 Dec;24(9):647-55. doi: 10.1097/IJG.0000000000000061. PMID: 24844542.
82. Lai JS, Tham CC, Chua JK, Lam DS. Efficacy and safety of inferior 180

degrees goniosynechialysis followed by diode laser peripheral iridoplasty in the treatment of chronic angle-closure glaucoma. *J Glaucoma*. 2000 Oct;9(5):388-91. doi: 10.1097/00061198-200010000-00007. PMID: 11039740.

83. Tanihara H, Nishiwaki K, Nagata M. Surgical results and complications of goniosynechialysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1992;230(4):309-13. doi: 10.1007/BF00165936. PMID: 1505759.

84. Razeghinejad MR. Combined phacoemulsification and viscogoniosynechialysis in patients with refractory acute angle-closure glaucoma. *J Cataract Refract Surg*. 2008 May;34(5):827-30. doi: 10.1016/j.jcrs.2008.01.014. PMID: 18471641.

85. Razeghinejad MR, Rahat F. Combined phacoemulsification and viscogoniosynechialysis in the management of patients with chronic angle closure glaucoma. *Int Ophthalmol*. 2010 Aug;30(4):353-9. doi: 10.1007/s10792-010-9353-4. Epub 2010 Feb 23. PMID: 20177955.

86. Moghimi S, Bijani F, Chen R, Yasseri M, He M, Lin SC, Weinreb RN. Anterior Segment Dimensions Following Laser Iridotomy in Acute Primary Angle Closure and Fellow Eyes. *Am J Ophthalmol*. 2018 Feb;186:59-68. doi: 10.1016/j.ajo.2017.11.013. Epub 2017 Nov 27. PMID: 29191661.

87. Marchini G, Pagliarusco A, Toscano A, Tosi R, Brunelli C, Bonomi L. Ultrasound biomicroscopic and conventional ultrasonographic study of ocular dimensions in primary angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*. 1998 Nov;105(11):2091-8. doi: 10.1016/S0161-6420(98)91132-0. PMID: 9818611.

88. Saxena S, Agrawal PK, Pratap VB, Nath R, Saxena RC. The predictive value of the relative lens position in primary angle-closure glaucoma. *Ann Ophthalmol*. 1993 Dec;25(12):453-6. PMID: 8129328.

89. PRIESTLEY SMITH, LL.D., F.R.C.S. *Br Med J*. 1933 May 13;1(3775):850. PMID: 20777536; PMCID: PMC2368575.

90. Suwan Y, Jiamsawad S, Tantraworasin A, Geyman L, Supakontanasan W,

Teekhasaenee C. Qualitative and quantitative evaluation of acute angle-closure mechanisms. *BMC Ophthalmol.* 2017 Dec 11;17(1):246. doi: 10.1186/s12886-017-0635-8. PMID: 29228915; PMCID: PMC5725977.

91. Sihota R, Ghate D, Mohan S, Gupta V, Pandey RM, Dada T. Study of biometric parameters in family members of primary angle closure glaucoma patients. *Eye (Lond).* 2008 Apr;22(4):521-7. doi: 10.1038/sj.eye.6702687. Epub 2007 Feb 16. PMID: 17304260

92. Li S, Shao M, Wan Y, Tang B, Sun X, Cao W. Relationship between ocular biometry and severity of primary angle-closure glaucoma: relevance for predictive, preventive, and personalized medicine. *EPMA J.* 2019 Jun 11;10(3):261-271. doi: 10.1007/s13167-019-00174-1. PMID: 31462943; PMCID: PMC6695461.

93. Razeghinejad MR, Banifatemi M. Ocular biometry in angle closure. *J Ophthalmic Vis Res.* 2013 Jan;8(1):17-24. PMID: 23825708; PMCID: PMC3691973.

94. Huang J, Wang Z, Wu Z, Li Z, Lai K, Ge J. Comparison of ocular biometry between eyes with chronic primary angle-closure glaucoma and their fellow eyes with primary angle-closure or primary angle-closure suspect. *J Glaucoma.* 2015 Apr-May;24(4):323-7. doi: 10.1097/IJG.0b013e31829e55cd. PMID: 23807358.

95. Gieser DK, Wilensky JT. Laser iridectomy in the management of chronic angle-closure glaucoma. *Am J Ophthalmol.* 1984 Oct 15;98(4):446-50. doi: 10.1016/0002-9394(84)90129-6. PMID: 6486217.

96. Lee KS, Sung KR, Kang SY, Cho JW, Kim DY, Kook MS. Residual anterior chamber angle closure in narrow-angle eyes following laser peripheral iridotomy: anterior segment optical coherence tomography quantitative study. *Jpn J Ophthalmol.* 2011 May;55(3):213-219. doi: 10.1007/s10384-011-0009-3. Epub 2011 May 11. PMID: 21559907.

97. Han S, Sung KR, Lee KS, Hong JW. Outcomes of laser peripheral iridotomy in angle closure subgroups according to anterior segment optical coherence tomography parameters. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014 Sep 23;55(10):6795-801. doi: 10.1167/iovs.14-14714. PMID: 25249604.
98. Furuya T, Kashiwagi K. Longitudinal Change in Peripheral Anterior Chamber Depth of Eyes with Angle Closure after Laser Iridotomy. *J Ophthalmol.* 2018 Dec 24;2018:9106247. doi: 10.1155/2018/9106247. PMID: 30671261; PMCID: PMC6323459.
99. Dias-Santos A, Ferreira J, Abegão Pinto L, Domingues I, Silva JP, Cunha JP, Reina M. Phacoemulsification versus peripheral iridotomy in the management of chronic primary angle closure: long-term follow-up. *Int Ophthalmol.* 2015 Apr;35(2):173-8. doi: 10.1007/s10792-014-9926-8. Epub 2014 Apr 12. PMID: 24728533.
100. Jiang Y, Chang DS, Zhu H, Khawaja AP, Aung T, Huang S, Chen Q, Munoz B, Grossi CM, He M, Friedman DS, Foster PJ. Longitudinal changes of angle configuration in primary angle-closure suspects: the Zhongshan Angle-Closure Prevention Trial. *Ophthalmology.* 2014 Sep;121(9):1699-1705. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.03.039. Epub 2014 May 15. PMID: 24835757; PMCID: PMC4624262.
101. Rao A, Rao HL, Kumar AU, Babu JG, Madhulata U, Arthi J, Tukaram M, Senthil S, Garudadri CS. Outcomes of laser peripheral iridotomy in angle closure disease. *Semin Ophthalmol.* 2013 Jan;28(1):4-8. doi: 10.3109/08820538.2012.702260. PMID: 23305431.
102. Nolan WP, Foster PJ, Devereux JG, Uranchimeg D, Johnson GJ, Baasanhu J. YAG laser iridotomy treatment for primary angle closure in east Asian eyes. *Br J Ophthalmol.* 2000 Nov;84(11):1255-9. doi: 10.1136/bjo.84.11.1255. PMID: 11049950; PMCID: PMC1723285.
103. Chen MJ, Cheng CY, Chou CK, Liu CJ, Hsu WM. The long-term effect of

Nd:YAG laser iridotomy on intraocular pressure in Taiwanese eyes with primary angle-closure glaucoma. *J Chin Med Assoc.* 2008 Jun;71(6):300-4. doi: 10.1016/S1726-4901(08)70126-6. PMID: 18567560.

104. Rosman M, Aung T, Ang LP, Chew PT, Liebmann JM, Ritch R. Chronic angle-closure with glaucomatous damage: long-term clinical course in a North American population and comparison with an Asian population. *Ophthalmology.* 2002 Dec;109(12):2227-31. doi: 10.1016/s0161-6420(02)01275-7. PMID: 12466163.

105. Dhillon, B., P. T. Chew, and A. S. M. Lim. "Field loss in primary angle-closure glaucoma." *Asia-Pac J Ophthalmol* 2.2 (1990): 85-7.

106. Lau LI, Liu CJ, Chou JC, Hsu WM, Liu JH. Patterns of visual field defects in chronic angle-closure glaucoma with different disease severity. *Ophthalmology.* 2003 Oct;110(10):1890-4. doi: 10.1016/S0161-6420(03)00666-3. PMID: 14522759.

107. Ang LP, Aung T, Chua WH, Yip LW, Chew PT. Visual field loss from primary angle-closure glaucoma: a comparative study of symptomatic and asymptomatic disease. *Ophthalmology.* 2004 Sep;111(9):1636-40. doi: 10.1016/j.ophtha.2004.01.032. PMID: 15350315.

108. Douglas GR, Drance SM, Schulzer M. The visual field and nerve head in angle-closure glaucoma. A comparison of the effects of acute and chronic angle closure. *Arch Ophthalmol.* 1975 Jun;93(6):409-11. doi: 10.1001/archopht.1975.01010020423004. PMID: 1131080.

109. Aung T, Looi AL, Chew PT. The visual field following acute primary angle closure. *Acta Ophthalmol Scand.* 2001 Jun;79(3):298-300. doi: 10.1034/j.1600-0420.2001.790318.x. PMID: 11401643.

110. McNaught EI, Rennie A, McClure E, Chisholm IA. Pattern of Ang et al Visual Field Loss from Primary Angle-Closure Glaucoma visual damage after acute angle-closure glaucoma. *Trans Ophthal Soc UK* 1974;94:406–15

111. Foster PJ, Baasanhu J, Alsbirk PH, Munkhbayar D, Uranchimeg D, Johnson GJ. Glaucoma in Mongolia. A population-based survey in Hövsgöl province, northern Mongolia. *Arch Ophthalmol*. 1996 Oct;114(10):1235-41. doi: 10.1001/archopht.1996.01100140435011. PMID: 8859083.
112. Foster PJ, Oen FT, Machin D, Ng TP, Devereux JG, Johnson GJ, Khaw PT, Seah SK. The prevalence of glaucoma in Chinese residents of Singapore: a cross-sectional population survey of the Tanjong Pagar district. *Arch Ophthalmol*. 2000 Aug;118(8):1105-11. doi: 10.1001/archopht.118.8.1105. PMID: 10922206.
113. Dandona L, Dandona R, Mandal P, Srinivas M, John RK, McCarty CA, Rao GN. Angle-closure glaucoma in an urban population in southern India. The Andhra Pradesh eye disease study. *Ophthalmology*. 2000 Sep;107(9):1710-6. doi: 10.1016/s0161-6420(00)00274-8. PMID: 10964834.
114. Palanisamy S, Raja V, Senthilkumar VA, Mani I, Krishnadas R. Correlation of pattern of visual field loss by perimetry and anterior chamber angle parameters by anterior segment optical coherence tomography in primary angle-closure glaucoma. *Indian J Ophthalmol*. 2022 Aug;70(8):2895-2901. doi: 10.4103/ijo.IJO_232_22. PMID: 35918939; PMCID: PMC9672718.
115. Spaeth GL, Goldberg W, Goldberg A. Laser peripheral iridotomy in chronic primary angle closure glaucoma. *Ophthalmic Surg Lasers*. 2000 Mar-Apr;31(2):173-4. PMID: 10743935.
116. Thomas R, Arun T, Muliylil J, George R. Outcome of laser peripheral iridotomy in chronic primary angle closure glaucoma. *Ophthalmic Surg Lasers*. 1999 Jul-Aug;30(7):547-53. PMID: 10929978.
117. Kaushik S, Kumar S, Jain R, Bansal R, Pandav SS, Gupta A. Ultrasound biomicroscopic quantification of the change in anterior chamber angle following laser peripheral iridotomy in early chronic primary angle closure glaucoma. *Eye (Lond)*. 2007 Jun;21(6):735-41.

118. Wright C, Tawfik MA, Waisbourd M, Katz LJ. Primary angle-closure glaucoma: an update. *Acta Ophthalmol.* 2016 May;94(3):217-25. doi: 10.1111/aos.12784. Epub 2015 Jun 27. PMID: 26119516.
119. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Effect of cataract surgery on intraocular pressure control in glaucoma patients. *J Cataract Refract Surg.* 2001 Nov;27(11):1779-86. doi: 10.1016/s0886-3350(01)01036-7. PMID: 11709251.
120. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Changes in anterior chamber angle width and depth after intraocular lens implantation in eyes with glaucoma. *Ophthalmology.* 2000 Apr;107(4):698-703. doi: 10.1016/s0161-6420(00)00007-5. PMID: 10768331.
121. Lai JS, Tham CC, Chan JC. The clinical outcomes of cataract extraction by phacoemulsification in eyes with primary angle-closure glaucoma (PACG) and co-existing cataract: a prospective case series. *J Glaucoma.* 2006 Feb;15(1):47-52. doi: 10.1097/01.ijg.0000196619.34368.0a. PMID: 16378018.
122. Atalay E, Nongpiur ME, Baskaran M, Perera SA, Wong TT, Quek D, Aung T. Intraocular pressure change after phacoemulsification in angle-closure eyes without medical therapy. *J Cataract Refract Surg.* 2017 Jun;43(6):767-773. doi: 10.1016/j.jcrs.2017.03.031. PMID: 28732610.
123. Dada T, Rathi A, Angmo D, Agarwal T, Vanathi M, Khokhar SK, Vajpayee RB. Clinical outcomes of clear lens extraction in eyes with primary angle closure. *J Cataract Refract Surg.* 2015 Jul;41(7):1470-7. doi: 10.1016/j.jcrs.2014.10.029. PMID: 26287886.
124. Selvan H, Angmo D, Tomar AS, Yadav S, Sharma A, Dada T. Changes in Intraocular Pressure and Angle Status After Phacoemulsification in Primary Angle Closure Hypertension. *J Glaucoma.* 2019 Feb;28(2):105-110. doi: 10.1097/IJG.0000000000001137. PMID: 30689605.
125. Rhiu S, Hong S, Seong GJ, Kim CY. Phacoemulsification alone versus phacoemulsification combined with trabeculectomy for primary angle-closure

- glaucoma. *Yonsei Med J.* 2010 Sep;51(5):781-3. doi: 10.3349/ymj.2010.51.5.781. PMID: 20635456; PMCID: PMC2908889.
126. Moghimi S, Latifi G, Amini H, Mohammadi M, Fakhraie G, Eslami Y, Nassiri N, Caprioli J. Cataract surgery in eyes with filtered primary angle closure glaucoma. *J Ophthalmic Vis Res.* 2013 Jan;8(1):32-8. PMID: 23825710; PMCID: PMC3691976.
127. Brown RH, Zhong L, Lynch MG. Clear lens extraction as treatment for uncontrolled primary angle-closure glaucoma. *J Cataract Refract Surg.* 2014 May;40(5):840-1. doi: 10.1016/j.jcrs.2014.03.002. PMID: 24767917.
128. Barbosa DT, Levison AL, Lin SC. Clear lens extraction in angle-closure glaucoma patients. *Int J Ophthalmol.* 2013 Jun 18;6(3):406-8. doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2013.03.28. PMID: 23826542; PMCID: PMC3693029.
129. Mori K, Ikushima T, Ikeda Y, Kinoshita S. Double-mirror gonioscopes with dual viewing system for goniosurgery. *Am J Ophthalmol.* 2007 Jan;143(1):154-5.
130. Thomas R, Walland M, Thomas A, Mengersen K. Lowering of Intraocular Pressure After Phacoemulsification in Primary Open-Angle and Angle-Closure Glaucoma: A Bayesian Analysis. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila).* 2016 Jan-Feb;5(1):79-84.
131. Chen PP, Lin SC, Junk AK, Radhakrishnan S, Singh K, Chen TC. The Effect of Phacoemulsification on Intraocular Pressure in Glaucoma Patients: A Report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology.* 2015 Jul;122(7):1294-307.
132. Wang Y, Sheng Y, Wang M, Tao J. Management of Different Subtypes of Primary Angle Closure with Phacoemulsification and Viscogoniosynechialysis. *Semin Ophthalmol.* 2017;32(4):496-500. doi: 10.3109/08820538.2015.1123730. Epub 2016 May 18. PMID: 27192389.

133. Varma D, Adams W, Bunce C, Phelan P, Fraser S. Viscogonioplasty in narrow angle glaucoma: a randomized controlled trial. *Clin Ophthalmol*. 2010 Dec 8;4:1475-9. doi: 10.2147/OPTH.S15447. PMID: 21191443; PMCID: PMC3009994.
134. Lee CK, Rho SS, Sung GJ, Kim NR, Yang JY, Lee NE, Hong S, Kim CY. Effect of Goniosynechialysis During Phacoemulsification on IOP in Patients With Medically Well-controlled Chronic Angle-Closure Glaucoma. *J Glaucoma*. 2015 Aug;24(6):405-9. doi: 10.1097/IJG.000000000000043. PMID: 25387342.
135. Moghimi S, Latifi G, ZandVakil N, Mohammadi M, Khatibi N, Soltani-Moghadam R, Lin S. Phacoemulsification Versus Combined Phacoemulsification and Viscogonioplasty in Primary Angle-Closure Glaucoma: A Randomized Clinical Trial. *J Glaucoma*. 2015 Oct-Nov;24(8):575-82. doi: 10.1097/IJG.0000000000000196. PMID: 25393036.
136. Rodrigues IA, Alagband P, Beltran Agullo L, Galvis E, Jones S, Husain R, Lim KS. Aqueous outflow facility after phacoemulsification with or without goniosynechialysis in primary angle closure: a randomised controlled study. *Br J Ophthalmol*. 2017 Jul;101(7):879-885. doi: 10.1136/bjophthalmol-2016-309556. Epub 2016 Oct 17. PMID: 28400374.
137. Zhang H, Tang G, Liu J. Effects of Phacoemulsification Combined With Goniosynechialysis on Primary Angle-closure Glaucoma. *J Glaucoma*. 2016 May;25(5):e499-503. doi: 10.1097/IJG.0000000000000297. PMID: 26066498.
138. Tian T, Li M, Pan Y, Cai Y, Fang Y. The effect of phacoemulsification plus goniosynechialysis in acute and chronic angle closure patients with extensive goniosynechia. *BMC Ophthalmol*. 2019 Mar 4;19(1):65. doi: 10.1186/s12886-019-1070-9. PMID: 30832600; PMCID: PMC6399882.
139. Husain R, Do T, Lai J, Kitnarong N, Nongpiur ME, Perera SA, Ho CL, Lim SK, Aung T. Efficacy of Phacoemulsification Alone vs Phacoemulsification With Goniosynechialysis in Patients With Primary Angle-Closure Disease: A

- Randomized Clinical Trial. *JAMA Ophthalmol.* 2019 Oct 1;137(10):1107-1113.
140. Fakhraie G, Vahedian Z, Moghimi S, Eslami Y, Zarei R, Oskouee JF. Phacoemulsification and goniosynechialysis for the management of refractory acute angle closure. *Eur J Ophthalmol.* 2012 Sep-Oct;22(5):714-8.
141. Kameda T, Inoue T, Inatani M, Tanihara H; Japanese Phaco-Goniosynechialysis Multicenter Study Group. Long-term efficacy of goniosynechialysis combined with phacoemulsification for primary angle closure. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2013 Mar;251(3):825-30. doi: 10.1007/s00417-012-2091-8. Epub 2012 Jun 29. PMID: 22743828.
142. Tun TA, Baskaran M, Perera SA, Htoon HM, Aung T, Husain R. Swept-source optical coherence tomography assessment of iris-trabecular contact after phacoemulsification with or without goniosynechialysis in eyes with primary angle closure glaucoma. *Br J Ophthalmol.* 2015 Jul;99(7):927-31. doi: 10.1136/bjophthalmol-2014-306223. Epub 2015 Jan 8. PMID: 25573150.
143. Varma D, Baylis O, Wride N, Phelan PS, Fraser SG. Viscoconionoplasty: an effective procedure for lowering intraocular pressure in primary angle closure glaucoma. *Eye (Lond).* 2007 Apr;21(4):472-5. doi: 10.1038/sj.eye.6702224. Epub 2006 Jan 13. PMID: 16410808.
144. Razeghinejad MR, Rahat F. Combined phacoemulsification and viscoconionoplasty in the management of patients with chronic angle closure glaucoma. *Int Ophthalmol.* 2010 Aug;30(4):353-9. doi: 10.1007/s10792-010-9353-4. Epub 2010 Feb 23. PMID: 20177955.
145. Maeda M, Watanabe M, Ichikawa K. Goniosynechialysis using an ophthalmic endoscope and cataract surgery for primary angle-closure glaucoma. *J Glaucoma.* 2014 Mar;23(3):174-8. doi: 10.1097/IJG.0b013e31826aaf3b. PMID: 23708423.
146. Zhang Z, Chen M, Yin J, Yao K. Microcoaxial phacoemulsification

combined with viscogoniosynechialysis for patients with refractory acute angle-closure glaucoma. *J Glaucoma*. 2014 Feb;23(2):119-24. doi: 10.1097/IJG.0b013e318268518d. PMID: 22895523.

147. Wang Y, Sheng Y, Wang M, Tao J. Management of Different Subtypes of Primary Angle Closure with Phacoemulsification and Viscogoniosynechialysis. *Semin Ophthalmol*. 2017;32(4):496-500. doi: 10.3109/08820538.2015.1123730. Epub 2016 May 18. PMID: 27192389.

148. Shokoohi-Rad S, Karimi F, Zarei-Ghanavati S, Tireh H. Phacoemulsification, visco-goniosynechialysis, and goniotomy in patients with primary angle-closure glaucoma: A comparative study. *Eur J Ophthalmol*. 2021 Jan;31(1):88-95. doi: 10.1177/1120672119879331. Epub 2019 Oct 3. PMID: 31578887.

149. Varma D, Adams WE, Phelan PS, Fraser SG. Viscogonioplasty in patients with chronic narrow angle glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 2006 May;90(5):648-9. doi: 10.1136/bjo.2005.087577. PMID: 16622099; PMCID: PMC1857045.

150. Razeghinejad MR. Combined phacoemulsification and viscogoniosynechialysis in patients with refractory acute angle-closure glaucoma. *J Cataract Refract Surg*. 2008 May;34(5):827-30. doi: 10.1016/j.jcrs.2008.01.014. PMID: 18471641.

151. Wang Y, Sheng Y, Wang M, Tao J. Management of Different Subtypes of Primary Angle Closure with Phacoemulsification and Viscogoniosynechialysis. *Semin Ophthalmol*. 2017;32(4):496-500. doi: 10.3109/08820538.2015.1123730. Epub 2016 May 18. PMID: 27192389.

152. Izquierdo Villavicencio JC, Agudelo Arbelaez N, Lastra BR, Ramirez I, Quezada F, Ponte MC, Cañola L, Mejias Smith J. Primary Outcomes of Patients with Chronic Angle-Closure Glaucoma Treated with Combined Phacoemulsification, Viscogoniosynechialysis, and Endocyclophotocoagulation. *J Ophthalmol*. 2019 Jun 13;2019:6378489. doi: 10.1155/2019/6378489. PMID:

31312531; PMID: PMC6595385.

ДОДАТКИ

Додаток № 1.

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ, Новицький МІ. Ефективність факоемульсифікації у комбінації з гоніосинехіолізисом в лікуванні первинної закритокутової глаукоми. Офтальмологічний журнал. 2020; 5:3-7 (Особистий внесок — брав участь у проведенні операцій та досліджень, обробці та узагальненні результатів, підготовці статті)
2. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ. Ефективність факоемульсифікації та факоемульсифікації у комбінації із гоніосинехіолізисом при лікуванні хронічної закритокутової глаукоми: результат дворічного дослідження. Львівський медичний часопис. 2022. №1-2. 70-79 (Особистий внесок — брав участь у проведенні операцій та досліджень, обробці та узагальненні результатів, підготовці статті)
3. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ, Федус ЯЗ. Наш досвід лазерної іридотомії у пацієнтів із хронічною закритокутовою глаукомою. Офтальмологічний журнал. 2022; 6: 1-13 (Особистий внесок — брав участь у проведенні операцій та досліджень, обробці та узагальненні результатів, підготовці статті)
4. Novytskyu I, Lopadchak R. Relevance of relationships between eye structure

measurements for risk of anterior chamber angle closure. KLINIKA OCZNA. 2023; 125 (2): 84-87 (Особистий внесок — брав участь у проведенні досліджень, обробці та узагальненні результатів, підготовці статті)

5. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ. Закритокутова глаукома : монографія. Львів : Літопис, 2023. - 92 ст. (Особистий внесок — брав участь у формулюванні ідеї та гіпотези роботи, обробці та узагальненні результатів, підготовці монографії)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

6. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ. Менеджмент хворих із закритокутовою глаукомою - Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю. VI Міжнародна конференція “Glaucoma+2021; 2021, 3-4 вересня. Київ; 2021, с. (Особистий внесок — брав участь у проведенні операцій та досліджень, обробці та узагальненні результатів, підготовці тез до друку)

7. Novytskyu I, Lopadchak R. Surgical management of angle-closure glaucoma - Матеріали науково-практичної конференції IV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Szkoleniowa GlauCat 2021. 2021, sierpnia 27–28. Mikołajki 2021 (Польща) с.59. (Особистий внесок — брав участь у проведенні досліджень, обробці та узагальненні результатів, підготовці тез до друку)

8. Новицький ІЯ, Лопадчак РМ. Клінічний випадок хірургічного лікування хронічної закритокутової глаукоми. Матеріали науково-практичної конференції Філатовські читання — 2021. 2021, травня 20-21.Одеса — 2021; ст. 93-95 (Особистий внесок — брав участь у проведенні операції та досліджень, обробці та узагальненні результатів, підготовці тез до друку)