

Зміни морфометричних параметрів переднього сегменту ока та зниження внутрішньоочного тиску у пацієнтів з псевдоексfolіативним синдромом після факоемульсифікації катаракти з імплантацією інтраокулярної лінзи, як методу профілактики розвитку псевдоексfolіативної глаукоми

Мельник В. О., канд. мед. наук; Лихацька А.О., лікар-офтальмолог

Клініка VISIOBUD
Київ (Україна)

Мета. Оцінити зміни морфометричних параметрів переднього сегменту ока та зниження внутрішньоочного тиску у пацієнтів з псевдоексfolіативним синдромом (ПЕС) після факоемульсифікації катаракти з імплантацією інтраокулярної лінзи, як методу профілактики розвитку псевдоексfolіативної глаукоми.

Матеріали і методи. В дослідженні брали участь 488 пацієнтів (625 очей) віком від 49 до 79 років, що мали вікову катаракту у поєднанні з псевдоексfolіативним синдромом. Для порівняння використовували дані групи контролю, в яку увійшли 122 пацієнти (188 очей), що не мали ознак псевдоексfolіативного синдрому. Усім пацієнтам була проведена операція – ультразвукова факоемульсифікація з імплантацією інтраокулярної лінзи. Рівень внутрішньоочного тиску визначали методом апланатичної тонометрії за Гольдманом до операції, через тиждень, місяць і три місяці після операції.

Результати. У ході дослідження було оцінено морфометричні параметри переднього сегменту ока у пацієнтів з псевдоексfolіативним синдромом і виявлено меншу на 0,3 мм глибину передньої камери та більший на 1,02 мм передньо-задній розмір кристалика, у порівнянні з пацієнтами без ознак псевдоексfolіативного синдрому. Виявлено збільшення параметру глибини передньої камери ока у пацієнтів з псевдоексfolіативним синдромом після хірургії катаракти на 30%. Також визначено параметри внутрішньоочного тиску у пацієнтів без псевдоексfolіативного синдрому та з псевдоексfolіативним синдромом перед та після проведення ультразвукової факоемульсифікації з імплантацією інтраокулярної лінзи. Таким чином, у пацієнтів без псевдоексfolіативного синдрому спостерігалось повільне зниження VOT (на 1,4 мм рт.ст) впродовж трьох місяців після операції. В групі пацієнтів з псевдоексfolіативним синдромом спостерігалось незначне підвищення VOT протягом першого тижня після операції, та його значне зниження (на 3 мм рт.ст.) протягом наступних трьох місяців.

Висновки. Катаракта у пацієнтів з ПЕС супроводжується морфометричними змінами переднього сегменту ока у вигляді більш виражених зменшення глибини передньої камери ока (на 0,3 мм менше, ніж у пацієнтів без ПЕС) та збільшення передньо-заднього розміру кристалика (на 1,02 мм більше, ніж у пацієнтів без ПЕС). У пацієнтів з катарактою та ПЕС, яким була проведена ультразвукова факоемульсифікація з імплантацією ІОЛ, було відмічено зниження VOT у віддаленому (три місяці) післяопераційному періоді в середньому на 16,9%.

Ключові слова:

катаракта, внутрішньоочний тиск, псевдоексfolіативний синдром, факоемульсифікація, глаукома

Вступ. Псевдоексfolіативний синдром (ПЕС) – системне захворювання, яке характеризується наявністю ексfolіативного матеріалу сірувато-білого кольору, що відкладається в тканинах ока та інших органів. Вперше J. Linberg в 1917 році описав відкладення сірувато-білого кольору по краю зіниці у 50% хворих з хронічною глаукомою, а A. Vogt назвав цей процес ексfolіативним, що виникає у результаті відлущування капсули зонулярної пластинки, і зв'язав його з капсулярною глаукомою [1-4]. Термін «псевдоексfolіативний» був запропонований G. Dvorak-Theobald в 1954 році. [1, 4]. Псевдоексfolіативний синдром – розлад переважно у літніх людей, і впливає як на чоловіків,

так і на жінок. Середній вік початку цього захворювання коливається в межах 60–70 років, а також і поширеність збільшується з віком [2-5].

Точна причина псевдоексfolіативного синдрому залишається невідомою. Можливі сприятливі фактори включають вплив ультрафіолетових променів, в тому числі дієтичні фактори. Сімейна агрегація показує, що псевдоексfolіативний синдром має генетичний компонент. Ексfolіативний матеріал продукується і накопичується в тканинах ока і вісцеральних органах

внаслідок пов'язаних з віком змін екстрацелюлярного матриксу при ПЕС [5]. Око є одним з найбільш вивчених локалізацій маніфестації патологічного процесу. Встановлено, що ПЕС вражає обидва ока, однак клінічний прояв нерідко спостерігається спочатку на одному і лише через 5–10 років на другому оці. Псевдоексфолюації локалізуються на поверхні передньої капсули кришталика, передній і задній поверхні райдужки, циліарних відростках, цинових зв'язках, в структурах трабекулярного апарату та кута передньої камери, а іноді на ендотелії рогівки і передньої гіалоїдної мембрани склоподібного тіла. Клініко-гістоанатомічні кореляції свідчать про залучення кришталика (факопатії), зонулярного апарату (зонулопатії), райдужки (іридопатії), трабекулярної мережі (трабекулопатії) і рогівки (корнеоендотеліопатії) [3, 4, 5].

Псевдоексфолюативний синдром відноситься до поширеної патології, що створює несприятливий фон для розвитку цілого ряду очних захворювань [3, 4], найбільш важким з яких є псевдоексфолюативна глаукома (ПЕГ). Цей тип глаукоми вважається однією з найбільш важких форм глаукоми та найбільш резистентних до лікування. За даними літератури, ПЕГ є найпоширенішою причиною сліпоти [5]. Більшість дослідників визнає, що частота ПЕС при глаукомі вище, ніж в аналогічній популяції осіб, які не страждають на глаукому. ПЕС є закономірним супутником вікової катаракти, особливо по типу ядерної з потовщенням кришталика. Частота поєднань цих захворювань коливається від 24% до 70% і більше. Катарактальні помутніння при ПЕС супроводжуються деструктивними змінами волокон цинової зв'язки з біомікроскопічними симптомами іридофакодонеа [5]. Розвиток катаракти у пацієнтів з псевдоексфолюативним синдромом супроводжується морфометричними змінами переднього сегменту ока у вигляді зменшення глибини передньої камери ока і збільшення передньо-заднього розміру кришталика [6].

Головною метою лікування відкритокутової глаукоми, в тому числі і псевдоексфолюативної глаукоми, є зниження внутрішньоочного тиску до такого рівня, при якому буде відсутнє прогресування глаукомної оптичної нейропатії.

Такий рівень внутрішньоочного тиску називається «цільовим» тиском [7]. Доведено, що операція – факоемультсифікація вікової катаракти призводить до достовірного зниження внутрішньоочного тиску на 1,5–2,5 мм рт. ст. [6, 8]. Вважається, що причиною зниження внутрішньоочного тиску після видалення катаракти є зміна морфометричних параметрів переднього сегменту ока у вигляді збільшення глибини передньої камери ока, що призводить до полегшення циркуляції внутрішньоочної рідини, і, як наслідок, до зниження ВОТ.

Мета. Оцінити зміни морфометричних параметрів переднього сегменту ока та зниження внутрішньоочного тиску у пацієнтів з псевдоексфолюативним син-

дромом (ПЕС) після факоемультсифікації катаракти з імплантацією інтраокулярної лінзи, як методу профілактики розвитку псевдоексфолюативної глаукоми.

Матеріал та методи

В дослідженні брали участь 488 пацієнтів (625 очей) (надалі – перша група) з підтвердженою методом оптичної біомікроскопії віковою катарактою у поєднанні з псевдоексфолюативним синдромом. Типові ознаки глаукомної оптиконеуропатії, за даними статичної комп'ютерної периметрії і оптичної когерентної томографії, були відсутні. До групи контролю увійшли 122 пацієнти (188 очей) (надалі – друга група), які мали підтверджену вікову катаракту, але не мали ознак псевдоексфолюативного синдрому. Пацієнтам обох груп була проведена ультразвукова факоемультсифікація з імплантацією інтраокулярної лінзи.

Нами були оцінені морфометричні параметри переднього сегменту ока пацієнтів (передньо-задній розмір кришталика до операції, глибина передньої камери до та після операції). Також методом апланаційної тонометрії за Гольдманом визначали рівень внутрішньоочного тиску до операції, через тиждень, місяць і три місяці після операції.

Вік пацієнтів коливався від 49 до 79 років, в середньому $69 \pm 2,8$ років. В дослідження не брали пацієнтів з ознаками аметропії (гіперметропії, міопії, астигматизму) середнього і високого ступеня. Операція проводилась одним хірургом з використанням однакового обладнання. Ускладнень в ході операції або в ранньому післяопераційному періоді не було.

Усі цифрові дані дослідження оброблялись статистично з використанням статистичного спостереження. Обчислювали середню арифметичну (M), середню похибку середньої арифметичної (m), обчислювали достовірність.

Достовірність відмінностей показників між групами оцінювали з використанням критерію t (Стьюдента) – для параметричних показників. Відмінності при порівнянні двох груп вважали статистично достовірними при $p < 0,01$. Зазначені розрахунки проводились за допомогою програми Excel.

Було передбачено заходи щодо забезпечення дотримання прав людини, людської гідності та морально-етичних норм відповідно до принципів Гельсінської декларації прав людини, Конвенції Ради Європи про права людини і біомедицини та відповідних законів України.

Результати

Доопераційні морфометричні параметри переднього сегменту ока обох груп наведено в таблиці 1.

У пацієнтів першої групи (пацієнти з ПЕС) глибина передньої камери ока перед операцією складала від 1,82 до 4,37 мм, в середньому 2,78 мм, а передньо-задній розмір кришталика був від 3,82 до 5,38 мм, в середньому 4,72 мм. Глибина передньої камери ока у пацієнтів другої групи (група контролю без ПЕС)

Таблиця 1. Морфометричні параметри переднього сегменту ока до операції з приводу катаракти

Показники	Група 1, 625 очей M±m	Група 2, 188 очей M±m	Рівень значимості відмінностей за критерієм t (Стьюдента)
Глибина передньої камери ока, мм	2,78±0,22	3,08±0,1	P < 0,01*
Передньо-задній розмір кришталика, мм	4,72±0,22	3,7±0,28	P < 0,01*

Примітка. * відмінності при порівнянні двох груп статистично достовірні.

складала від 2,69 до 3,86 мм, в середньому 3,08 мм, а передньо-задній розмір кришталика складав від 3,31 до 4,98 мм, в середньому 3,7 мм.

Згідно з отриманими даними, пацієнти з ПЕС в середньому мали на 0,3 мм меншу глибину передньої камери та на 1,02 мм більший передньо-задній розмір кришталика, ніж пацієнти без ПЕС.

Крім того, у 75 пацієнтів з ПЕС (100 очей) було оцінено глибину передньої камери у віддаленому післяопераційному періоді. Так, зазначений параметр складав від 3,85 до 4,38 мм, в середньому 3,98±0,25 мм. У порівнянні з доопераційними даними, середній показник глибини передньої камери збільшився на 1,2 мм (43% від вихідного значення), P<0,01.

Рівень внутрішньоочного тиску до і після операції у пацієнтів з ПЕС і без ПЕС, яким була проведена ультразвукова факоемulsифікація з імплантацією ІОЛ, представлена в таблиці 2.

У пацієнтів з першої групи ВОТ до операції складав в середньому 17,7 мм рт. ст. Після операції протягом першого тижня ми спостерігали незначне підвищення ВОТ до 18,4 мм рт. ст., і надалі протягом трьох місяців після операції значне зниження ВОТ, в середньому до 14,7 мм рт. ст.

У пацієнтів другої групи середній рівень ВОТ до операції складав 16,4 мм рт. ст. Після операції ми спостерігали повільне зниження ВОТ, і через три місяці після операції середній рівень ВОТ склав 15,0 мм рт.ст.

Згідно з отриманими даними, у пацієнтів з ПЕС спостерігається вищий середній рівень ВОТ (на 1,3 мм рт. ст.) до оперативного лікування порівняно з групою контролю, різниця між групами є статистично значущою (p<0,01). Також у пацієнтів з ПЕС

відмічалось сильніше зниження ВОТ у віддаленому післяопераційному періоді: перша група – на 3 мм рт. ст., що складає 16,9% від доопераційних показників; друга група – на 1,4 мм рт. ст., що складає 8,5% від доопераційних показників, різниця між групами статистично значуща (p=0,005). Через три місяці після операції, рівень ВОТ у пацієнтів з ПЕС в середньому складав 14,7 мм рт. ст., що на 0,3 мм рт. ст. менше, ніж у пацієнтів без ПЕС (15,0 мм рт. ст.) у той самий період, різниця між групами не є статистично значущою (p>0,01).

Обговорення

Розвиток вікової катаракти у значної кількості пацієнтів супроводжується змінами переднього сегменту ока. Псевдоесфоліативний синдром є одним з найбільш типових ускладнень вікової катаракти. Протягом довільно вибраного терміну у три місяці нами проведений підрахунок усіх випадків операції з приводу катаракти, і з них випадків, що, окрім катаракти, мали псевдоексфоліативний синдром. Відповідно, з 813 випадків катаракти ПЕС було виявлено на 625 очах, що склало 76,9%.

Дослідження морфометричних параметрів переднього сегменту ока, таких, як передньо-задній розмір кришталика та глибина передньої камери, показало, що ці параметри відрізняються у пацієнтів з ПЕС та у пацієнтів без ПЕС. Глибина передньої камери ока у пацієнтів з ПЕС була на 0,3 мм менше у порівнянні з пацієнтами без ПЕС, а передньо-задній розмір кришталика у пацієнтів з ПЕС був на 1,02 мм більше у порівнянні з пацієнтами контрольної групи.

Після ультразвукової факоемulsифікації катаракти з імплантацією ІОЛ ми спостерігали закономірне

Таблиця 2. Рівень внутрішньоочного тиску у пацієнтів після хірургічного видалення катаракти, мм рт. ст.

	Група 1, 625 очей M±m	Група 2, 188 очей M±m	Рівень значимості відмінностей за критерієм t (Стьюдента)
До операції, мм рт.ст.	17,7±2,9	16,4±2,4	P<0,01*
1-й тиждень після операції, мм рт. ст.	18,4±2,4	16,0±3,1	P<0,01*
1-й місяць після операції, мм рт. ст.	15,2±2,0	14,4±2,1	P<0,01*
3-й місяць після операції, мм рт. ст.	14,7±3,6	15,0±2,6	P>0,01

* відмінності при порівнянні двох груп статистично достовірні.

збільшення глибини передньої камери ока у пацієнтів з ПЕС на 43% від доопераційного значення.

Крім того, в післяопераційному періоді ми спостерігали зниження ВОТ протягом перших трьох місяців, що є типовим і співпадає з даними проведених раніше досліджень [9, 10, 11]. У випадку з пацієнтами, що не мали псевдоексfolіативного синдрому, рівень зниження ВОТ складав 1,4 мм рт. ст. (на 8,5% від показника до операції); натомість у пацієнтів, що мали ознаки псевдоексfolіативного синдрому, рівень ВОТ знизився на 3,0 мм рт. ст. (на 16,9% від показника до операції.) Більш суттєве зниження ВОТ у пацієнтів з ПЕС, на нашу думку, може бути обумовлено післяопераційними змінами параметрів переднього сегменту ока у вигляді збільшення глибини передньої камери в середньому на 1,2 мм (що на 43% більше від показника до операції).

Заключення. Таким чином, псевдоексfolіативний синдром є типовим ускладненням вікової катаракти та був виявлений у 76,9% випадків, обстежених нами в рамках дослідження. Катаракта у пацієнтів з ПЕС супроводжується морфометричними змінами переднього сегменту ока, у вигляді більш виражених зменшення глибини передньої камери ока та збільшення передньо-заднього розміру кришталика. У пацієнтів з катарактою та ПЕС, яким була проведена операція – ультразвукова факоемульсифікація з імплантацією ІОЛ, було відмічено зниження ВОТ у віддаленому (три місяці) післяопераційному періоді в середньому на 16,9%. Ультразвукова факоемульсифікація катаракти з імплантацією ІОЛ у пацієнтів з ПЕС потребує подальшого вивчення, оскільки потенційно може бути альтернативним методом профілактики розвитку псевдоексfolіативної глаукоми за рахунок значного зниження і стабілізації ВОТ у віддаленому (три місяці) післяопераційному періоді.

Література

1. **Grzybowski A, Kanclerz P, Ritch R.** The History of Exfoliation Syndrome. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology* 8(1):p 55-61, January 2019.
2. **Rumelaitiene U, Speckauskas M, Tamosiunas A. et al.** Exploring association between pseudoexfoliation syndrome and ocular aging. *Int Ophthalmol* 43, 847–857(2023).
3. **Tuteja S, Zeppieri M, Chawla H.** Pseudoexfoliation Syndrome and Glaucoma. [Updated 2023 May 31]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574522/>
4. **Yüksel N, Yılmaz Tuğan B.** Pseudoexfoliation Glaucoma: Clinical Presentation and Therapeutic Options. *Turk J Ophthalmol.* 2023 Aug 19;53(4):247-256.
5. **Tomczyk-Socha M, Tomczak W, Winkler-Lach W, Turno-Kręcicka A.** Pseudoexfoliation Syndrome – Clinical Characteristics of Most Common Cause of Secondary Glaucoma. *Journal of Clinical Medicine.* 2023; 12(10):3580.
6. **Mohammadi M, Johari M, Eslami Y, Moghimi S, Zarei R, Fakhraie G, et al.** Evaluation of Anterior Segment Parameters in Pseudoexfoliation Disease Using Anterior Segment Optical Coherence Tomography. *Am J of Ophthalmol.* 2022; 234:199-204.
7. **Ukrainian Glaucoma Society:** Термінологія та настанови з глаукоми 5-те видання. 2021р. – Частина II. Розділ 3 – с.131, II.3.3. <https://ukrainiangs.org/index.php/uk/nastanovy/egs-2020-5ed-ua/203-egs-5ed-part-2-chapter3ua>
8. **Wang SY, Azad AD, Lin SC, Hernandez-Boussard T, Pershing S.** Intraocular Pressure Changes after Cataract Surgery in Patients with and without Glaucoma: An Informatics-Based Approach. *Ophthalmol Glaucoma.* 2020 Sep-Oct;3(5):343-349.
9. **Ramezani F, Nazarian M, Rezaei L.** Intraocular pressure changes after phacoemulsification in pseudoexfoliation versus healthy eyes. *BMC Ophthalmol.* 2021; 21(198).
10. **Merkur A, Damji KF, Mintsoulis G, Hodge WG.** Intraocular pressure decrease after phacoemulsification in patients with pseudoexfoliation syndrome. *J Cataract Refract Surg.* 2001 Apr;27(4):528-32.
11. **Salma M, Kedwany, Ashraf K. Al-Hussaini, Ehab I. Wasfi and Mohamed Sharaf El-Din.** The Effect of Cataract Surgery on the Intraocular Pressure in Eyes with and without Pseudoexfoliation Syndrome. *Ophthalmology Research: An International Journal* 9(2): 1-8, 2018; Article no.OR.42660.

Відомості про авторів та розкриття інформації

Автор листування: Лихацька Анастасія Олександрівна – lykhatska.anastasiia@gmail.com

Внесок кожного автора в роботу. Мельник В.О. – розробка концепції, проектування, аналіз та інтерпретація даних, підготовка і написання рукопису; Лихацька А.О. – аналіз даних, підготовка і написання рукопису. Усі автори проаналізували результати та затвердили остаточний варіант рукопису.

Відмови від відповідальності: погляди, висловлені в поданій статті, є власними, та не є офіційною позицією установи. Схвалення з питань етики не було потрібним. Форми інформованої згоди не були отримані через ретроспективний характер дослідження.

Джерела підтримки: відсутні.

Конфлікт інтересів. Автори свідчать про відсутність конфліктів інтересів, які б могли вплинути на їх думку стосовно предмету чи матеріалів, описаних та обговорених в даному рукописі.

Список скорочень. ПЕС – псевдоексfolіативний синдром; ВОТ – внутрішньоочний тиск; КПК – кут передньої камери; ІОЛ – інтраокулярна лінза.

Надійшла 13.06.2024