

УДК 617.713/.753:681.735

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-9\(55\)-1923-1932](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-9(55)-1923-1932)

Гріжимальська Катерина Юріївна доцент, кандидат медичних наук, завідувачка кафедри очних хвороб ВНМУ ім. М.І. Пирогова, м. Вінниця, <https://orcid.org/0009-0007-0579-0645>

Сандурський Святослав Олексійович аспірант кафедри очних хвороб ВНМУ ім. М.І. Пирогова, м. Вінниця, <https://orcid.org/0009-0008-6566-2175>

ТОЧНІСТЬ ТА ПЕРЕДБАЧУВАНІСТЬ ТРАНСЕПІТЕЛІАЛЬНОЇ ФОТОРЕФРАКЦІЙНОЇ КЕРАТЕКТОМІЇ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ У ПАЦІЄНТІВ З РІЗНИМ АНАМНЕЗОМ НОСІННЯ КОНТАКТНИХ ЛІНЗ

Анотація. Мета: Дослідити та порівняти функціональні результати, точність та передбачуваність трансепітеліальної фоторефракційної кератектомії (тФРК) у пацієнтів з та без анамнезу носіння м'яких контактних лінз (МКЛ), а також виявити фактори ризику, що сприяли неточності отриманих результатів (рефракційних та абляційних «сюрпризів»).

Матеріали та методи. У проспективному порівняльному дослідженні взяли участь 120 очей (60 пацієнтів), яких було розділено на 2 групи. Група 1 (n=60) — без анамнезу носіння МКЛ, група 2 (n=60) — з тривалим анамнезом носіння МКЛ. Оцінювали динаміку гостроти зору, рефракційні та анатомічні параметри (пахіметрія, кератометрія) до та через 2 місяці після операції. Ми оцінили точність зміни пахіметрії та кератометрії рогівки з розрахунком «сюрпризів» рефракції та абляції. Було проведено регресійний аналіз та розраховано «Коефіцієнт відповідності абляції» для оцінки точності видалення тканини.

Результати дослідження. Пацієнти з групи 1 продемонстрували статистично значуще швидше відновлення некоригованої гостроти зору на 5-й (p=0.0317) та 20-й день (p<0.0001). Проте до 2-го місяця обидві групи досягли схожих високих функціональних та рефракційних результатів. Аналіз точності абляції показав, що в обох групах фактичне витончення рогівки стабільно перевищувало заплановане на 13-20%. Передбачуваність абляції була вищою у групі 2 (R²=0.92) порівняно з групою 1 (R²=0.86). Фактори, що впливали на непередбачуваність результату, відрізнялися між групами. Зв'язку між «рефракційним» та «абляційним сюрпризом» не виявлено (p=0.0638).

Висновки. тФРК є високоефективною та точною процедурою для обох груп пацієнтів. Анамнез носіння МКЛ асоціюється з повільнішою реабілітацією зорових функцій, але не впливає на кінцевий результат. Точність видалення тканини та точність оптичного результату є двома незалежними процесами.

Ключові слова: транспітеліальна фоторефракційна кератектомія (тФРК), лазерна корекція зору, рефракційна хірургія, точність абляції, гострота зору, пахіметрія, кератометрія, абляційний сюрприз, рефракційний сюрприз.

Brizhymalska Kateryna Yuriyivna Associate Professor, Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Eye Diseases, National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsia, <https://orcid.org/0009-0007-0579-0645>

Sandurskyi Sviatoslav Oleksiyovych PhD student, Department of Eye Diseases, National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsia, <https://orcid.org/0009-0008-6566-2175>

TRANSEPIHELIAL PHOTOREFRACTIVE KERATECTOMY: ACCURACY AND PREDICTABILITY. A COMPARATIVE ANALYSIS IN PATIENTS WITH DIFFERENT HISTORIES OF CONTACT LENS WEAR

Abstract. Purpose. To investigate and compare the functional outcomes, accuracy, and predictability of transepithelial photorefractive keratectomy (tPRK) in patients with and without a history of soft contact lens (SCL) wear, and to identify risk factors contributing to the inaccuracy of the results (refractive and ablative "surprises").

Materials and methods. A prospective comparative study included 120 eyes (60 patients), who were divided into 2 groups. Group 1 (n=60) had no history of SCL wear, and Group 2 (n=60) had a long history of SCL wear. We evaluated the dynamics of visual acuity, refractive and anatomical parameters (pachymetry, keratometry) before and 2 months after the surgery. We assessed the accuracy of the change in corneal pachymetry and keratometry, calculating refractive and ablative "surprises." A regression analysis was performed, and the "Ablation conformity coefficient" was calculated to evaluate the accuracy of tissue removal.

Results: Patients in group 1 demonstrated a statistically significantly faster recovery of uncorrected visual acuity on day 5 ($p=0.0317$) and day 20 ($p<0.0001$). However, by the 2nd month, both groups achieved similarly high functional and refractive results. The analysis of ablation accuracy showed that in both groups, the actual corneal thinning consistently exceeded the planned thinning by 13-20%. The predictability of ablation was higher in group 2 ($R^2=0.92$) compared to group 1 ($R^2=0.86$). The factors influencing the unpredictability of the outcome differed between the groups. No link was found between "refractive" and "ablative surprise" ($p=0.0638$).

Conclusions: tPRK is a highly effective and accurate procedure for both groups of patients. A history of SCL wear is associated with slower rehabilitation of visual functions but does not affect the final outcome. The accuracy of tissue removal and the accuracy of the optical result are two independent processes.

Keywords: Transepithelial photorefractive keratectomy (tPRK), laser vision correction, refractive surgery, ablation accuracy, visual acuity, pachymetry, keratometry, ablative surprise, refractive surprise.

Вступ.

Постановка проблеми. Трансепітеліальна фоторефракційна кератектомія (тФРК) – це сучасний і безпечний метод лазерної корекції зору, який є глибоко удосконаленою методикою фоторефракційної кератектомії (ФРК). З моменту своєї появи цей метод пройшов довгий шлях трансформації. Сучасні одноетапні процедури та лазерні системи типу «літаюча точка» дозволяють мінімізувати перегрівання тканин та проводити прецизійні операції за індивідуальними профілями абляції [1, 2, 6]. Таким чином науково-технічний прогрес дозволяє уникнути ускладнень, які виникали через недосконалість техніки. Натомість неточність отриманого результату на сьогоднішній день у більшості випадків пов'язана з індивідуальною реакцією пацієнта на операцію, яка ще повністю не вивчена [3, 8–10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Точність та передбачуваність є ключовими критеріями оцінки ефективності рефракційних операцій [4]. У науковій літературі широко обговорюються випадки розбіжності між запланованими та досягнутими результатами, так звані «рефракційні сюрпризи», серед факторів ризику яких виділяють високі ступені міопії та аномальну топографію рогівки. Окремо аналізується і точність видалення тканини, оскільки фактична глибина абляції може відрізнятись від запланованої через гідратацію рогівки та особливості реакції тканини. Одним із значущих факторів, що впливає на поверхню ока та її гомеостаз, є носіння м'яких контактних лінз (МКЛ). Тривале носіння лінз призводить до розвитку сухості очей та метаплазії епітелію [5, 7].

Невирішеною частиною проблеми залишається питання, як саме ці зміни, спричинені МКЛ, впливають не тільки на швидкість реабілітації, але й на фізичну точність видалення тканини («абляційний сюрприз») та які фактори є предикторами непередбачуваності саме у цієї категорії пацієнтів.

Мета статті. Наше дослідження ставить на меті дослідити швидкість відновлення зорових функцій та точність проведення тФРК у пацієнтів з різним анамнезом носіння МКЛ, а також виявити та порівняти фактори ризику рефракційного та абляційного «сюрпризу» в обох групах.

Виклад основного матеріалу

Матеріали та методи У дослідженні взяли участь 60 пацієнтів (120 очей), яких було розділено на 2 групи: група 1 (n=60) не носили лінзи до операції, група 2 (n=60) протягом тривалого часу (більше 2 років) перед операцією використовувала МКЛ. Проводили дослідження максимальної скоригованої гостроти зору (МСГЗ) до операції та некоригованої гостроти зору (НГЗ) на 5-й, 20-й день та через 2 місяці після операції. Досліджували показники рефракції,

кератометрії та пахіметрії рогівки до та через 2 місяці після операції. Для оцінки точності абляції було розраховано «Коефіцієнт відповідності абляції» розрахований за формулою: $\text{Коефіцієнт} = (\text{Пахіметрія до операції} - \text{Пахіметрія після операції}) / \text{Запланована глибина абляції}$.

Значення «1» означає ідеальну відповідність, >1 — надмірне витончення рогівки, <1 — недостатнє. Також проведено аналіз факторів, що впливають на непередбачуваність результатів. Статистичний аналіз проводили з використанням U-тесту Манна-Уїтні, тесту Вілкоксона, точного тесту Фішера та тесту Хі-квадрат Пірсона (χ^2), коефіцієнта кореляції Спірмена та лінійної регресії.

Результати та їх обґрунтування

Основні доопераційні показники пацієнтів обох груп наведено у **Таблиці 1**.

Таблиця 1.

Демографічні та доопераційні рефракційні показники пацієнтів.

Показник	Група 1 (без МКЛ) (n=60)	Група 2 (з МКЛ) (n=60)	p-value
Вік (років), середнє $\pm$ SD	28.40 $\pm$ 7.87	30.57 $\pm$ 6.61	0.2573
Рефракція (SE, дптр), середнє $\pm$ SD	-2.88 $\pm$ 1.72	-3.80 $\pm$ 1.96	0.0104
Астигматизм (дптр), середнє $\pm$ SD	-1.00 $\pm$ 0.60	-1.23 $\pm$ 0.73	0.0325
Кератометрія до операції (K сер., дптр), середнє $\pm$ SD	42.82 $\pm$ 1.37	43.55 $\pm$ 1.17	0.0048
Кератометрія після операції (K сер., дптр), середнє $\pm$ SD	40.18 $\pm$ 1.92	40.06 $\pm$ 1.82	0.8255
Пахіметрія до операції (мкм), середнє $\pm$ SD	550.63 $\pm$ 33.72	547.42 $\pm$ 31.19	0.7016
Пахіметрія після операції (мкм), середнє $\pm$ SD	491.90 $\pm$ 50.01	479.83 $\pm$ 46.66	0.1790
Запланована глибина абляції	49.45 $\pm$ 22.21	59.87 $\pm$ 23.24	0.0158
МСГЗ до операції, середнє $\pm$ SD	0.98 $\pm$ 0.07	0.95 $\pm$ 0.09	0.0394
НГЗ на 5-й день, середнє $\pm$ SD	0.56 $\pm$ 0.2	0.48 $\pm$ 0.16	0.0317
НГЗ на 20-й день, середнє $\pm$ SD	0.87 $\pm$ 0.14	0.73 $\pm$ 0.16	<0.0001
НГЗ на 2-й міс., середнє $\pm$ SD	0.99 $\pm$ 0.07	0.96 $\pm$ 0.12	0.0816

SE - сферичний еквівалент; K сер. - середня кератометрія; МСГЗ - максимальна скоригована гострота зору; НГЗ – некорегована гострота зору.

Динаміка гостроти зору пацієнтів обох груп протягом періоду спостереження представлена на рисунку 1. До операції пацієнти групи 1 мали статистично значуще кращу МСГЗ (0.98 ± 0.07 проти 0.95 ± 0.09 у групі 2, $p=0.0394$). У післяопераційному періоді ця група продемонструвала значно швидше відновлення НГЗ, на 5-й день (0.56 ± 0.20 проти 0.48 ± 0.16 , $p=0.0317$) та особливо на 20-й день (0.87 ± 0.14 проти 0.73 ± 0.16 , $p<0.0001$). Аналіз розподілу пацієнтів показав, що на 20-й день 42% пацієнтів групи 1 вже досягли НГЗ ≥ 1.0 , тоді як у групі 2 таких було лише 7%. Проте до кінця 2-го місяця різниця між групами нівелювалася ($p=0.0816$), і обидві групи досягли високих та функціонально порівнянних результатів.

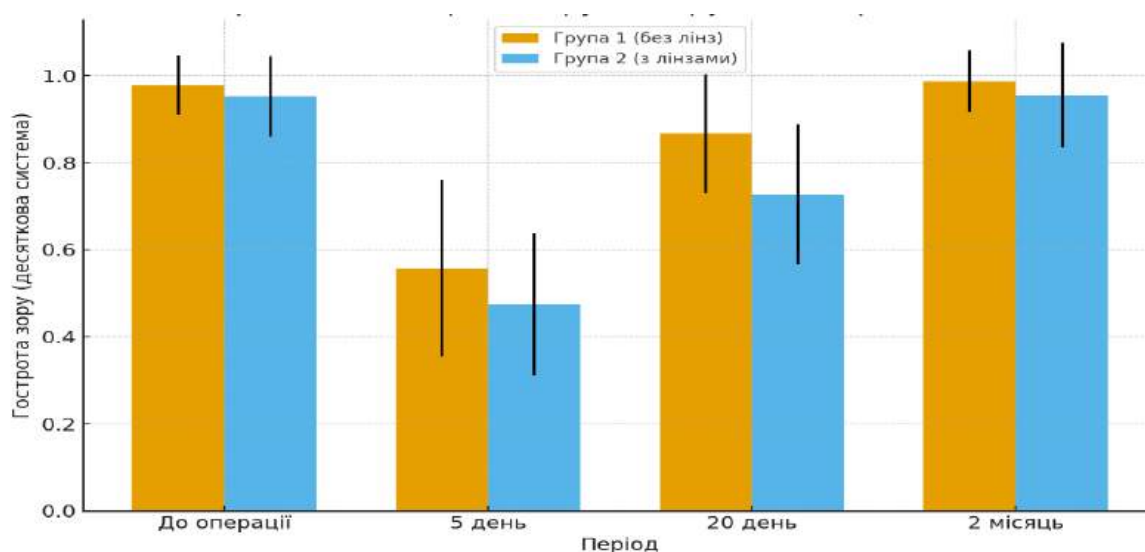


Рис. 1. Динаміка гостроти зору пацієнтів ($M \pm SD$) між двома групами пацієнтів у динаміці після тФРК.

Рефракційні результати. На рис. 2 ми бачимо розподіл пацієнтів за рефракцією та динаміку її зміни протягом періоду спостереження. До операції пацієнти групи 2 мали вищий ступінь міопії ($p=0.0104$). Середні показники становили $-2,88 \pm 1,72$ D у групі 1 (пацієнти без носіння м'яких контактних лінз) та $-3,80 \pm 1,96$ D у групі 2 (з анамнезом тривалого носіння МКЛ). Хоча середній ступінь міопії до операції був статистично вищим у пацієнтів, які носили лінзи, розподіл пацієнтів за категоріями міопії (таблиця 2) між групами статистично значуще не відрізнявся ($\chi^2(2) = 3.52$, $p = 0.17$). Після операції в усіх контрольних точках статистично значущої різниці в показниках рефракції між групами не виявлено. Процедура показала високу точність для обох груп, 96.7% пацієнтів групи 1 та 86.7% пацієнтів групи 2 досягли рефракції в межах ± 0.50 дптр (таблиця 3), незважаючи на видиму різницю у відсотках (особливо на рівні ± 0.50 дптр), ми не маємо достатніх статистичних підстав стверджувати, що одна група показала кращі результати за іншу. Факторами ризику «рефракційного сюрпризу» (менш точного результату) для всіх пацієнтів були вищий ступінь міопії ($\rho = -0.32$) та «крутіша» рогівка ($\rho = 0.19$).

Таблиця 2.

Розподіл пацієнтів за ступенем міопії до операції.

Ступінь міопії	Група 1, n (%)	Група 2, n (%)
Слабка	32 (53.3%)	26 (43.3%)
Середня	23 (38.3%)	22 (36.7%)
Висока	5 (8.3%)	12 (20.0%)

У таблиці наведено кількість пацієнтів (n) та їх відсоткову частку (%) у кожній групі.

Порівняння розподілу між групами проведено за допомогою критерію Хі-квадрат Пірсона (χ^2). Розрахунок показав статистично незначущу різницю між групами ($\chi^2(2) = 3.524$, $p = 0.1717$).

Таблиця 3.

Порівняння точності рефракції через 2 місяці після операції.

Показник точності	Група 1, n (%)	Група 2, n (%)	p-value (тест Фішера)
в межах ± 0.25 дптр	44 (73.3%)	39 (65.0%)	0.4294
в межах ± 0.50 дптр	58 (96.7%)	52 (86.7%)	0.0946
в межах ± 1.00 дптр	60 (100.0%)	60 (100.0%)	1.0000

У таблиці вказано, яка кількість (n) та відсоток (%) пацієнтів у кожній групі досягли рефракції в межах заданих відхилень від планового результату. P-value визначалося за допомогою точного тесту Фішера.

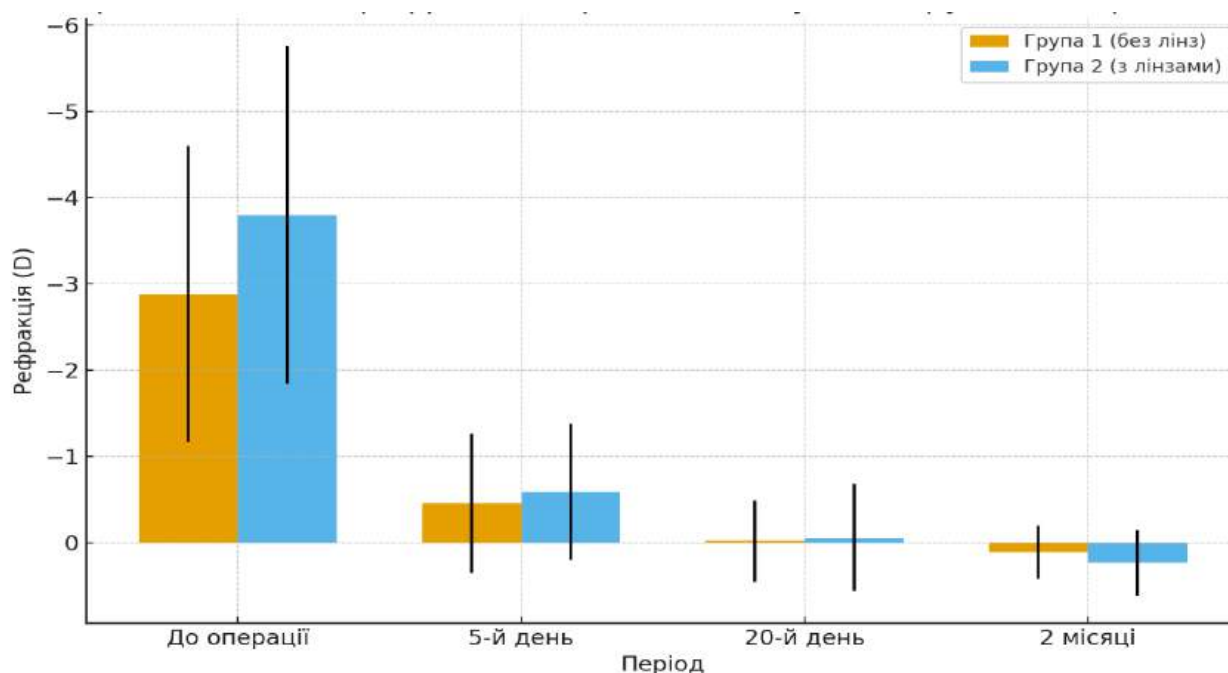


Рис.2. Середні значення сферичного еквівалента рефракції ($M \pm SD$) у пацієнтів групи 1 (без МКЛ) та групи 2 (з анамнезом носіння МКЛ) до та після тФРК.

Точність абляції. При проведенні операції часто спостерігається невідповідність між запланованою глибиною абляції і фактичним витоншенням рогівки у післяопераційному періоді. Для оцінки точності проведення абляції та чіткої стандартизації отриманих даних ми провели розрахунок коефіцієнта, який розраховувався за формулою:

Коефіцієнт = (Пахіметрія до операції – Пахіметрія після операції) / Запланована глибина абляції.

При інтерпретації результату потрібно враховувати:

Значення «1» означає ідеальну відповідність. Значення > «1» означає, що рогівка потоншала більше, ніж було заплановано. Значення < «1» означає, що рогівка потоншала менше, ніж було заплановано.

Таблиця 4.

Аналіз відповідності фактичної абляції запланованій.

Показник	Група 1 (не носили лінзи)	Група 2 (носили лінзи)
Аналіз "Коефіцієнта відповідності"		
Середнє значення	1.20	1.13
Медіана	1.15	1.13
Стандартне відхилення	0.28	0.17
Мін. значення	0.70	0.31
Макс. значення	2.02	1.51
Результати регресійного аналізу		
Коефіцієнт регресії (нахил)	1.179	1.120
Коефіцієнт детермінації (R ²)	0.859	0.919

Коефіцієнт відповідності визначався з допомогою описової статистики.

Аналіз «Коефіцієнта відповідності абляції» (таблиця 4) показав, що в обох групах фактичне витончення рогівки стабільно перевищувало заплановане (на 20% у групі 1 та на 13% у групі 2), причому статистично значущої різниці за методом Манна-Уїтні між групами не було ($p=0.3408$). Коефіцієнт регресії демонструє, на скільки мікрон стоншується рогівка на кожен 1 мікрон запланованої абляції. Для групи 1 він склав 1.179, а для групи 2 — 1.120. Ці значення дуже близькі до середніх коефіцієнтів, розрахованих раніше (1.2 та 1.13), що підтверджує надійність висновків. Однак регресійний аналіз виявив, що передбачуваність абляції була вищою у групі 2 ($R^2=0.919$) порівняно з групою 1 ($R^2=0.859$), що означає, що 91.9% змін у товщині рогівки пояснюються запланованою глибиною абляції у групі 2 і 85.9% у групі 1.

Таблиця 4.

Залежність точності проведення абляції у групі 1 та 2.

Група 1	
Параметр	Коефіцієнт кореляції
Кератометрія до операції	-0.39
ОСА NIBUT до операції	-0.32
Цитологічні зміни до операції	0.19
Група 2	
Параметр	Коефіцієнт кореляції
Цитологічні зміни до операції	0.38
ОСА NIBUT до операції	0.14
МКГЗ	0.14
Кератометрія до операції	-0.13

Ми дослідили фактори, які могли впливати на «абляційний сюрприз» і вони кардинально відрізнялися для обох груп. У групі 1 це були кератометрія ($\rho=-0.39$) та стабільність слізної плівки NIBUT ($\rho=-0.32$); у групі 2 найсильніший зв'язок виявлено з доопераційними цитологічними змінами ($\rho=0.38$).

Ми провели дослідження, щоб виявити, чи впливає невідповідність між запланованою і фактичною абляцією безпосередньо на рефракційний результат. З допомогою кореляційного аналізу (коефіцієнт кореляції Пірсона (r) - 0.1697, p -value: 0.0638) ми отримали слабкий позитивний зв'язок 0,17, але оскільки значення p -value становить 0.0638, то цей зв'язок не є статистично достовірним. А отже це вказує на те, що на фінальний рефракційний результат впливають інші фактори, ймовірно, пов'язані з індивідуальною біомеханічною реакцією рогівки та процесами загоєння.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших досліджень.

1. Трансепітеліальна ФРК є високоефективною та точною процедурою як для пацієнтів з анамнезом носіння МКЛ, так і без нього, дозволяючи досягти схожих високих кінцевих рефракційних та функціональних результатів.

2. Анамнез носіння МКЛ асоціюється зі значно повільнішою динамікою відновлення некоригованої гостроти зору в ранньому післяопераційному періоді, що свідчить про менш сприятливий перебіг реабілітації.

3. Фактори, що впливають на непередбачуваність точності видалення тканини, відрізняються: для пацієнтів без анамнезу носіння МКЛ ключовими є анатомічні параметри рогівки та стабільність слізної плівки, тоді як для носіїв МКЛ на перший план виходить скомпрометований стан очної поверхні.

4. Точність видалення тканини («абляційний сюрприз») та точність кінцевого оптичного результату («рефракційний сюрприз») є двома переважно незалежними процесами, що підкреслює важливу роль індивідуальної реакції рогівки у фінальному результаті.

Перспективи подальших досліджень: Необхідно глибше вивчити, як саме цитологічні зміни, спричинені носінням МКЛ, впливають на біомеханічну відповідь рогівки на лазерну абляцію.

Література:

1. Abdel-Radi M. [и др.]. Transepithelial photorefractive keratectomy: a prospective randomized comparative study between the two-step and the single-step techniques // *Eye (Basingstoke)*. 2023. № 8 (37). С. 1545–1552.
2. Buratto L. [и др.]. Photorefractive Keratectomy // *PRK: the Past, Present, and Future of Surface Ablation*. 2023. С. 25–48.
3. Calderón-García A. Á. [и др.]. Gene expression changes in conjunctival cells associated with contact lens wear and discomfort // *Ocular Surface*. 2024. (31). С. 31–42.
4. Gaeckle H. C. Early clinical outcomes and comparison between trans-PRK and PRK, regarding refractive outcome, wound healing, pain intensity and visual recovery time in a real-world setup // *BMC Ophthalmology*. 2021. № 1 (21). С. 1–9.
5. ISKELELI G. [и др.]. Impression Cytology in Different Types of Contact Lens Users // *Medical Hypothesis, Discovery and Innovation in Ophthalmology*. 2015. № 3 (4). С. 109.
6. Jamalaldin S. A. [и др.]. Evaluation of corneal epithelial remodeling after conventional versus trans-epithelial photorefractive keratectomy for Myopia // *Alexandria Journal of Medicine*. 2024. № 1 (60). С. 162–170.
7. Lent-Schochet D. [и др.]. Diagnostic approach to limbal stem cell deficiency // *Frontiers in Ophthalmology*. 2024. (4). С. 1524595.
8. Moshirfar M. [и др.]. Management of Corneal Haze After Photorefractive Keratectomy // *Ophthalmology and Therapy*. 2023. № 6 (12). С. 2841–2862.
9. Nair S. [и др.]. Refractive surgery and dry eye - An update // *Indian Journal of Ophthalmology*. 2023. № 4 (71). С. 1105.
10. Schallhorn J. M. [и др.]. UCSF UC San Francisco Previously Published Works Title Effect of Gender and Procedure on Patient-Reported Dry Eye Symptoms After Laser Vision Correction.

References

1. Abdel-Radi, M., Shehata, M., Mostafa, M. M., & Aly, M. O. M. (2023). Transepithelial photorefractive keratectomy: a prospective randomized comparative study between the two-step and the single-step techniques. *Eye (Basingstoke)*, 37(8), 1545–1552. <https://doi.org/10.1038/S41433-022-02174-4>
2. Buratto, L., Slade, S. G., Serrao, S., & Lombardo, M. (2023). Photorefractive Keratectomy. *PRK: the Past, Present, and Future of Surface Ablation*, 25–48. <https://doi.org/10.1201/9781003525950-4>
3. Calderón-García, A. Á., Valencia-Nieto, L., Valencia-Sandonis, C., López-de la Rosa, A., Blanco-Vazquez, M., Fernández, I., García-Vázquez, C., Arroyo-del Arroyo, C., González-García, M. J., & Enríquez-de-Salamanca, A. (2024). Gene expression changes in conjunctival cells associated with contact lens wear and discomfort. *Ocular Surface*, 31, 31–42. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2023.12.004>
4. Gaeckle, H. C. (2021). Early clinical outcomes and comparison between trans-PRK and PRK, regarding refractive outcome, wound healing, pain intensity and visual recovery time in a real-world setup. *BMC Ophthalmology*, 21(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/S12886-021-01941-3/FIGURES/5>
5. ISKELELI, G., ARICI, C., BILGEC, M. D., DEMIRKESEN, C., & ARSLAN, H. S. (2015). Impression Cytology in Different Types of Contact Lens Users. *Medical Hypothesis, Discovery and Innovation in Ophthalmology*, 4(3), 109. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4921210/>
6. Jamalaldin, S. A., Alshami, H., Elmassry, A. A., Medhat Elhennawy, H., & Osman, I. M. (2024). Evaluation of corneal epithelial remodeling after conventional versus trans-epithelial photorefractive keratectomy for Myopia. *Alexandria Journal of Medicine*, 60(1), 162–170. <https://doi.org/10.1080/20905068.2024.2364312>

7. Lent-Schochet, D., Akbar, M., Hou, J. H., & Farooq, A. V. (2024). Diagnostic approach to limbal stem cell deficiency. *Frontiers in Ophthalmology*, 4, 1524595. <https://doi.org/10.3389/FOPHT.2024.1524595/BIBTEX>
8. Moshirfar, M., Wang, Q., Theis, J., Porter, K. C., Stoakes, I. M., Payne, C. J., & Hoopes, P. C. (2023). Management of Corneal Haze After Photorefractive Keratectomy. *Ophthalmology and Therapy*, 12(6), 2841–2862. <https://doi.org/10.1007/S40123-023-00782-1>,
9. Nair, S., Kaur, M., Sharma, N., & Titiyal, J. S. (2023). Refractive surgery and dry eye - An update. *Indian Journal of Ophthalmology*, 71(4), 1105. https://doi.org/10.4103/IJO.IJO_3406_22
10. Schallhorn, J. M., Pelouskova, M., Oldenburg, C., Teenan, D., Hannan, S. J., & Schallhorn, S. C. (б. д.). UCSF UC San Francisco Previously Published Works Title Effect of Gender and Procedure on Patient-Reported Dry Eye Symptoms After Laser Vision Correction. <https://doi.org/10.3928/1081597x-20190107-01>