

Результаты оценки динамики офтальмологических осложнений хронической болезни почек у пациентов после трансплантации почки

У.Ф. Мавлянова^{✉1}, А.Ф. Юсупов¹, Ф.Ш. Бахритдинов², Х.С. Аширматова¹

¹ ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр
микрохирургии глаза»,
100173, Узбекистан, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 14;

² ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр
хирургии им. акад. В. Вахидова»,
100096, Узбекистан, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10

✉ Автор, ответственный за переписку: Умида Фазлитдиновна Мавлянова, канд. мед. наук, врач офтальмохирург
отделения хирургии катаракты Республиканского специализированного научно-практического медицинского
центра микрохирургии глаза, drumidamavlyanova@gmail.com

Аннотация

Цель. Исследование динамики офтальмологических осложнений при терминальной стадии хронической болезни почек недиабетического генеза у пациентов после трансплантации почки.

Материал и методы. Проведено продолжительное наблюдение с оценкой изменений морфофункциональных параметров органа зрения у пациентов в основной (после трансплантации почки, n=135 (269 глаз)) и группе сравнения (продолжение гемодиализа, n=81 (162 глаза)) в течение 18 месяцев. Были использованы как общие, так и специальные офтальмологические методы исследования.

Результаты. Наблюдения показали положительную динамику у пациентов после трансплантации почки, выражающуюся снижением степени роговично-конъюнктивального кальциноза глаз. В группе сравнения отмечено как увеличение, так и уменьшение качественных признаков ретинопатии по данным оптической когерентной томографии, в то время как в основной группе уровень большинства показателей снизился, что свидетельствует о положительной динамике, возможно, вызванной трансплантацией почки. Анализ количественных параметров оптической когерентной томографии показал улучшение центральной толщины хориоидеи и слоя нервных волокон сетчатки в основной группе.

Вывод. Трансплантация почки у пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек недиабетического генеза приводит к уменьшению числа офтальмологических осложнений как на переднем (снижение роговично-конъюнктивального кальциноза), так и на заднем (улучшение показателей оптической когерентной томографии сетчатки) отрезках глаза.

Ключевые слова: хроническая болезнь почек, трансплантация почки, офтальмологические осложнения

Конфликт интересов Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Финансирование Исследование проводилось без спонсорской поддержки

Для цитирования: Мавлянова У.Ф., Юсупов А.Ф., Бахритдинов Ф.Ш., Аширматова Х.С. Результаты оценки динамики офтальмологических осложнений хронической болезни почек у пациентов после трансплантации почки. *Трансплантология*. 2024;16(4):438–446. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2024-16-4-438-446>

Results of assessing the dynamics of ophthalmological complications in chronic kidney disease patients after kidney transplantation

U.F. Mavlyanova^{✉1}, A.F. Yusupov¹, F.Sh. Bakhritdinov², Kh.S. Ashirmatova¹

¹ Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Eye Microsurgery, 14 Kichik khalka yuli, Tashkent 100173 Uzbekistan;

² V. Vakhidov Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Surgery, 10 Kichik khalka yuli, Tashkent 100096 Uzbekistan

✉Corresponding author: Umida F. Mavlyanova, Cand. Sci. (Med.), Ophthalmic Surgeon, Cataract Surgery Department, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Eye Microsurgery, drumidamavlyanova@gmail.com

Abstract

Objective. The study objective was to investigate the dynamics of ophthalmological complications in the non-diabetic end-stage chronic kidney disease in patients after kidney transplantation.

Material and methods. A long-term observation was conducted to assess the changes in morphofunctional parameters of eyes in patients of the study group (after kidney transplantation, n=135 (269 eyes)) and the comparison group (continued on hemodialysis, n=81 (162 eyes)) over 18 months. Both general and specialized ophthalmological investigation methods were employed.

Results. The observation showed a positive trend in patients after kidney transplantation, which was manifested by reduced corneal and conjunctival calcification. In the comparison group, both an increase and decrease in qualitative signs of retinopathy were seen as based on optical coherence tomography data, while in the study group, most retinopathy signs decreased, indicating a positive trend possibly brought about by the kidney transplantation. Analysis of optical coherence tomography quantitative parameters showed an improvement in central choroidal thickness and retinal nerve fiber layer thickness in the study group.

Conclusion. Kidney transplantation in patients with the non-diabetic end-stage chronic kidney disease leads to a reduction in ophthalmological complications both in the anterior eye segment (reduced corneal and conjunctival calcification) and in its posterior segment (improved optical coherence tomography retinal parameters).

Keywords: chronic kidney disease, kidney transplantation, ophthalmological complications

CONFLICT OF INTERESTS Authors declare no conflict of interest

FINANCING The study was performed without external funding

For citation: Mavlyanova UF, Yusupov AF, Bakhritdinov FSh, Ashirmatova KhS. Results of assessing the dynamics of ophthalmological complications in chronic kidney disease patients after kidney transplantation. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2024;16(4):438–446. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2024-16-4-438-446>

ВМД – возрастная макулярная дегенерация
ГД – гемодиализ
ДЗН – диск зрительного нерва
МКОЗ – максимально корригированная острота зрения
НЭ – нейрозпителий
ОКТ – оптическая когерентная томография

ТП – трансплантация почки
ХБП – хроническая болезнь почек
ХПН – хроническая почечная недостаточность
ЦТХ – центральная толщина хориоидеи
RNFL – retinal nerve fibers layer (слой нервных волокон сетчатки)

Введение

В настоящее время в мире наблюдается процесс неуклонного роста числа больных с патологией почек, исходом которой является хроническая почечная недостаточность (ХПН). Ухудшение зрительных функций – значительный фактор, влияющий на качество жизни пациентов с различными соматическими заболеваниями, включая заболевания почек. Согласно последним данным зарубежных исследований [1–3], структурные изменения органа зрения, связанные с уремической офтальмопатией, наблюдаются у всех

пациентов с хронической болезнью почек (ХБП). Хронический программный гемодиализ (ГД), перитонеальный диализ и трансплантация почки (ТП) по-прежнему остаются основными методами лечения пациентов, страдающих от терминальной хронической почечной недостаточности. При этом оптимальным и радикальным способом лечения этой категории пациентов является именно ТП, которая, устраняя уремические проявления, способствует медико-социальной реабилитации и обеспечивает высокое качество жизни, сопоставимое с таковым обычного населения [4].

В связи с ограниченными возможностями в купировании последствий ангиоретинопатии и оптической нейропатии при ХБП имеет значение обеспечение устойчивости не пораженных нейронов сетчатки и предотвращение их гибели с целью максимального сохранения зрительной функции для пациента [5–7]. При этом приобретает особую важность наблюдение за динамикой морфофункциональных показателей органа зрения у пациентов с ХПН, которые находятся на ГД или перенесли операцию ТП, с использованием соответствующих специальных офтальмологических методов исследования.

Цель. Изучить динамику офтальмологических осложнений терминальной стадии хронической болезни почек недиабетического генеза у пациентов после трансплантации почки.

Материал и методы

Исследование осуществлялось на базе ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр микрохирургии глаза» в период 2020–2023 годов. Исследование включало комплексное углубленное офтальмологическое обследование пациентов с терминальной стадией ХПН, которые находились под постоянным наблюдением и получали гемодиализ в центре нефрологии, урологии или частных клиниках Ташкента, а также пациентов, которым было выполнено хирургическое лечение (трансплантация почки) в ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова».

Критерии включения пациентов в исследование:

- наличие терминальной стадии ХПН, которая была подтверждена результатами соответствующих лабораторных исследований согласно классификации, предложенной KDOQI (2002) по данным скорости клубочковой фильтрации;
- наличие информированного согласия пациента на участие в исследовании.

Критерии исключения из исследования:

- сахарный диабет;
- офтальмологические заболевания, препятствующие визуализации глазного дна и проведению оптической когерентной томографии (ОКТ) (зрелая или полная катаракта, гемофтальм, увеит, патология витреоретинального интерфейса);

- возрастная макулярная дегенерация (ВМД), влажная или сухая форма выше 2-й категории по AREDS;

- глаукома или случаи истинной офтальмогипертензии;

- неудачный исход трансплантации почки в течение 2 лет наблюдения после операции;

- смертельный исход в течение 2-летнего наблюдения у пациентов с ХПН, находившихся на гемодиализе;

- аномалии рефракции в виде миопии менее -4,0Д или гиперметропии более +3,0Д.

На основании критериев отбора была сформирована общая выборка из 241 пациента с терминальной стадией (4–5-я стадия по KDOQI) ХПН (482 глаза). Распределение пациентов по гендерному признаку: 179 мужчин (74,2%) и 62 женщины (25,8%). Возраст пациентов находился в диапазоне от 18 до 63 лет, его средний показатель – $35,5 \pm 9,7$ года.

Развитие ХПН у пациентов было обусловлено хроническим гломерулонефритом в 182 случаях (75,5%), хроническим пиелонефритом в 25 случаях (10,3%), поликистозом почек в 20 случаях (8,3%) и другими формами аномалий развития почек в 14 случаях (5,8%).

Пациентам основной группы в плановом порядке выполняли хирургическое лечение путем гетеротопической трансплантации почки от живого родственного донора. При подготовке к операции и в послеоперационном периоде всем пациентам проводили комплексное обследование, включающее объективный клинический осмотр, лабораторные исследования (общий и биохимический анализы крови и мочи, коагулограмма), стандартные инструментальные исследования (электрокардиография, ультразвуковое исследование), генотипирование CYP3A5, перекрестная проба, генотипирование субтипов HLA II класса.

Всем пациентам после ТП назначали иммуносупрессивную терапию: Такролимус 6 мг/сут под контролем концентрации в крови (норма 13–10 нг/мл до 3 месяцев, 10–7 нг/мл с 3–6 месяцев, 8–6 нг/мл с 6–12 месяцев, 7–5 нг/мл после 12 месяцев); Микофенолата мофетил 1000 мг/сут; Метилперднизолон 16 мг/сут. Также всем пациентам назначали стандартную гипотензивную, антибактериальную и симптоматическую терапию.

Методы исследования включали общие офтальмологические (визометрия, биомикроскопия, офтальмоскопия) и специальный метод исследования – оптическую когерентную томо-

графию (ОКТ). Для градации и количественной оценки роговично-конъюнктивального кальциноза нами была использована система Ching-Hsi Hsiao 2011 (рис. 1).

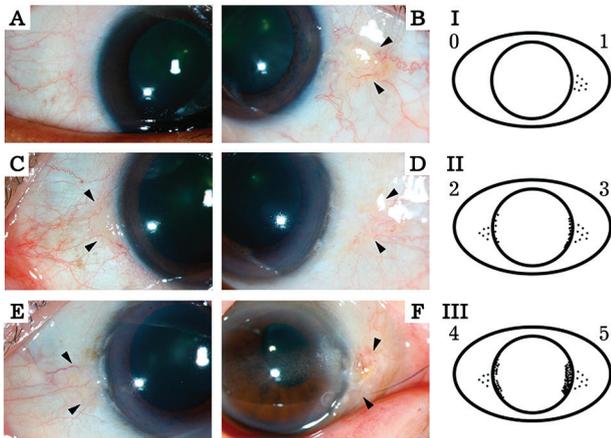


Рис. 1. Система градации тяжести роговично-конъюнктивального кальциноза (Ching-Hsi Hsiao, 2011). Различают 6 степеней роговично-конъюнктивального кальциноза (0–5). 0 – нет депозитов; 1 – только конъюнктивальные депозиты; 2 – конъюнктивальные и единичные роговичные депозиты; 3 – конъюнктивальные и линейные роговичные депозиты; 4 – конъюнктивальные и несколько линий роговичных депозитов; 5 – конъюнктивальные и множество роговичных депозитов

Fig. 1. Scoring of conjunctival and corneal calcification. (Ching-Hsi Hsiao, 2011). The severity of conjunctival and corneal calcification was classified into six grades (0–5). 0, no deposits; 1, conjunctival deposits only; 2, conjunctival and irregular corneal deposits; 3, conjunctival and single line of corneal deposits; 4, conjunctival and increased corneal deposits, often as two lines; and 5, conjunctival and extensive corneal deposits

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировку, систематизацию исходной информации и визуализацию полученных результатов осуществляли в таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics v.26.

Результаты

Одной из наиболее часто встречающихся офтальмологических находок у пациентов с терминальной стадией ХПН, которые находятся на гемодиализе, являлся роговично-конъюнктивальный кальциноз. Он представляет собой депозиты фосфатных солей кальция, которые определя-

лись на конъюнктиве и периферической части роговицы при биомикроскопии. Их развитие связано с метаболическими нарушениями в организме пациентов в виде повышения уровня кальция и фосфатов в крови в результате ХПН.

Исследования показали, что изначально лишь в 7,68% глаз не было выявлено следов депозитов на роговице и конъюнктиве, в то время как на остальных глазах обнаружены признаки кальциноза разной степени (табл. 1).

Таблица 1. Частота встречаемости различных степеней роговично-конъюнктивального кальциноза глаз (n=482) у пациентов с терминальной стадией хронической почечной недостаточности

Table 1. Incidence rate of corneal and conjunctival calcification severities in the eyes (n=482) of patients with end-stage chronic kidney disease

Степень роговично-конъюнктивального кальциноза	n	%
0	37	7,68
1	46	9,54
2	126	26,14
3	113	23,44
4	96	19,92
5	64	13,28
Всего	482	100

Наблюдения в динамике показали, что в группе пациентов, которым была выполнена ТП, была отмечена положительная динамика, проявлявшаяся снижением степени роговично-конъюнктивального кальциноза глаз. У пациентов, продолжающих получать ГД, наблюдается отрицательная динамика с прогрессированием кальциноза глазной поверхности (табл. 2).

Данные таблицы 2 показывают, что в группе пациентов, которые продолжали получать ГД, количество пациентов с более тяжелыми степенями кальциноза (степени 3 и 4) увеличилось. Например, доля пациентов с третьей степенью возросла с 25,31% до 27,78%, а с четвертой — с 20,99% до 24,69%. В группе пациентов, которым была проведена ТП, доля пациентов с нулевой и первой степенями кальциноза также немного снизилась. Нулевая степень снизилась с 7,19% до 6,56%, а первая — с 8,13% до 8,75%. Эти данные показывают, что у пациентов, продолжающих получать ГД, кальциноз прогрессирует быстрее, чем у тех, кто перенес ТП.

Клинический пример представлен на рис. 2.

Таблица 2. Динамика степени роговично-конъюнктивального кальциноза глазной поверхности у пациентов в исследуемых группах

Table 2. Dynamics of the corneal and conjunctival calcification grade on the ocular surface in the patients in the investigated groups

Степень	Пациенты с терминальной стадией ХБП, которые продолжили получать ГД (81 пациент, 162 глаза)				Пациенты с терминальной стадией ХБП, которым была осуществлена ТП (160 пациентов, 320 глаз)			
	Исходный показатель		Через 36 месяцев		Исходный показатель		Через 36 месяцев	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	14	8,64	6	3,70	23	7,19	21	6,56
1	20	12,35	16	9,88	26	8,13	28	8,75
2	32	19,75	29	17,90	94	29,38	94	29,38
3	41	25,31	45	27,78	72	22,50	73	22,81
4	34	20,99	40	24,69	62	19,38	66	20,63
5	21	12,96	26	16,05	43	13,44	38	11,88

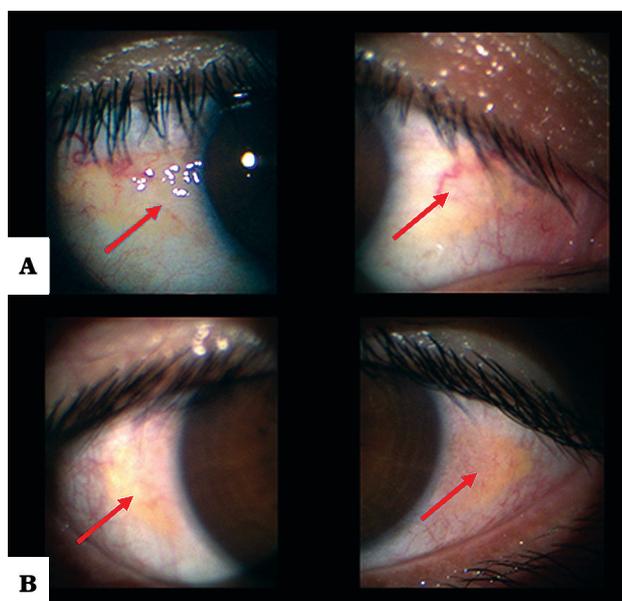


Рис. 2. Картина переднего отрезка глазного яблока до (А) и через 18 месяцев (В) после трансплантации почки
Fig. 2. The view of the anterior segment of the eyeball before (A) and 18 months (B) after kidney transplantation

На представленных снимках (рис. 2) видно, что до трансплантации почки на правом глазу отмечалась 3-я степень роговично-конъюнктивального кальциноза (депозиты отмечены стрелками), тогда как через 18 месяцев после трансплантации почки произошел регресс депозитов и степень кальциноза оценивалась как 1-я.

Оценку влияния ТП на состояние сетчатки проводили путем динамического исследования качественных и количественных показателей ОКТ. Аналогичный набор исследований был осуществлен в группе пациентов, которые продолжали получать ГД. Выполнено продольное исследование с оценкой в динамике морфофунк-

циональных показателей органа зрения у пациентов в основной (ТП, n=135 (269 глаз) (1 глаз был исключен из исследования в связи с тем, что в нем развилась такролимус-индуцированная оптическая нейропатия) и сравнимой с ней (продолжение программного ГД, n=81, 162 глаза) группах в течение 18 месяцев наблюдения. Из сравнительного исследования в процессе были исключены пациенты, у которых развились изменения органа зрения, связанные с побочными эффектами иммуносупрессивной терапии в виде офтальмогипертензии и такролимус-индуцированной оптической нейропатии, а также случаи, когда невозможно было осуществить детальную визуализацию сетчатки при помощи ОКТ вследствие выраженного помутнения хрусталика или наличия гемофтальма, обусловленного злокачественной гипертензией, в связи с чем общее количество пациентов сократилось до 216 (431 глаз).

Анализ данных по динамике частоты встречаемости основных качественных ОКТ-признаков поражения сетчатки у пациентов за 18 месяцев наблюдения представлен в табл. 3.

Как видно из таблицы 3, в основной группе (пациенты, которым была выполнена трансплантация), наблюдается значительное улучшение по всем ключевым ОКТ-признакам, особенно по таким параметрам, как отек сетчатки (частота снизилась на 91,7%), серозная отслойка НЭ (снижение на 93,36%), отек макулы (снижение на 92,83%) и отек диска зрительного нерва (снижение на 90,14%). Эти изменения значительно отличаются от результатов в группе сравнения, где частота некоторых признаков даже увеличилась, что свидетельствует о менее эффективном воздействии консервативного лечения. Трансплантация почки оказалась более эффективной в улучшении состояния пациентов по

Таблица 3. Динамика частоты встречаемости основных качественных признаков (%) поражения сетчатки по данным оптической когерентной томографии у пациентов в исследуемых группах в течение 18 месяцев наблюдения
 Table 3. The incidence rate dynamics (%) in the main qualitative signs of retinal damage according to optical coherence tomography data in the patients of the investigated groups over 18 months of observation

ОКТ-признаки	Группа сравнения (пациенты, которые продолжили получать ГД, 81 пациент, 162 глаза)	Основная группа (пациенты, которым была выполнена ТП, 135 пациентов, 269 глаза)
	Δ%	Δ%
Диффузный отек сетчатки	39,1	-91,7
Очаги серозной отслойки НЭ	-12,5	-93,36
Отек макулы	-21,4	-92,83
Отек диска зрительного нерва	-13,8	-90,14
Гиперрефлективные очаги в наружных слоях сетчатки	14,3	-80,4
Участки утолщения слоя нервных волокон	19,92	-17,81
Участки дезорганизации внутренних слоев сетчатки по типу DRILL	24,98	-7,61
Очаговое истончение внутренних слоев сетчатки с элевацией наружных слоев сетчатки	30,42	1,95
Участки атрофии внутренних слоев сетчатки	36,83	1,04

Примечание: НЭ – нейроэпителий

большинству ОКТ-признаков, что подтверждается резким снижением частоты встречаемости этих признаков в основной группе.

Ниже приведен клинический пример с динамикой картины ОКТ у пациента с терминальной стадией ХБП до и после ТП. Показаны снимки ОКТ до и через 15 месяцев после ТП (рис. 3).

Из количественных показателей, представленных на рисунке 3, особо интересным оказалось изучение динамики центральной толщины хориоидеи и толщины слоя нервных волокон сетчатки (RNFL – retinal nerve fibers layer). Статистический анализ показал, что по отношению к данным в группе сравнения это изменение является статистически значимым ($p=0,0186$), что свидетельствует о реальных изменениях в состоянии пациентов. Они могут указывать на ухудшение, хотя и статистически незначимое ($p=0,7471$), состояния сетчатки у пациентов, которые продолжали получать ГД в течение этого периода. Это означает также отсутствие значительных изменений состояния пациентов через 18 месяцев после трансплантации и указывает на стабильное состояние данного показателя после выполнения ТП (табл. 4).

Как видно из таблицы 4, снижение толщины RNFL в группе сравнения может указывать на прогрессирующую потерю нервных волокон сетчатки. При этом мы наблюдали статистически значимое снижение показателя RNFL через 18 месяцев ($p<0,001$). Таким образом полученные данные свидетельствуют, что продолжение

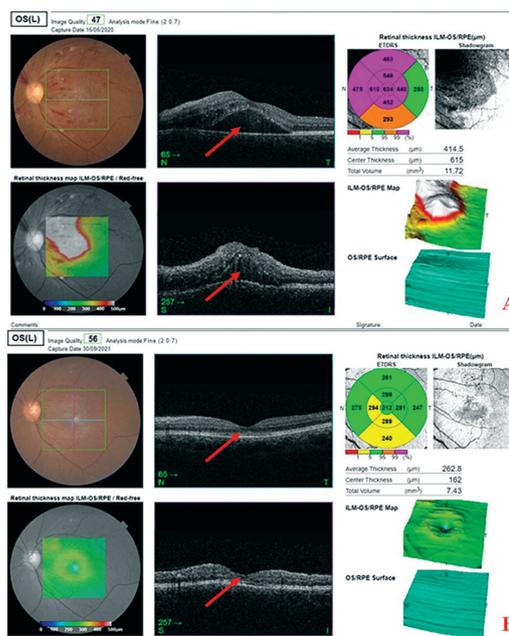


Рис. 3. Динамика центральной эксудативной отслойки нейроэпителиа на фоне хронической почечной недостаточности после трансплантации почки. А – исходная картина оптической когерентной томографии – срез в области макулы выявляет наличие серозной эксудативной отслойки нейроэпителиа (стрелки). В – картина оптической когерентной томографии через 15 месяцев – срез в области макулы выявляет положительную динамику в виде купирования отслойки с прилегающей сетчаткой (стрелки)

Fig. 3. Dynamics of central exudative neuroepithelial detachment in chronic renal failure after kidney transplantation. A. Initial optical coherence tomography image: a section in the macular region reveals the presence of serous exudative neuroepithelial detachment (arrows). B. Optical coherence tomography image after 15 months: a section in the macular region reveals positive dynamics as a cessation of retinal detachment as a coped detachment of neuroepithelium and the adjacent retina (arrows)

гормональной терапии не предотвращает снижения толщины слоя нервных волокон, что требует внимательного наблюдения и возможного изменения терапии (табл. 5). В основной же группе, хотя снижение показателя толщины RNFL тоже было статистически значимым ($p < 0,05$), оно было менее выраженным. Основная группа демонстрирует стабильность показателя RNFL, что может свидетельствовать о положительном эффекте трансплантации сетчатки в предотвращении прогрессирующей нейродегенерации.

Таблица 4. Динамика показателя центральной толщины хориоидеи у пациентов в исследуемых группах в течение первых 18 месяцев наблюдения

Table 4. Dynamics of the central choroidal thickness parameter in the patients of the investigated groups during the first 18 months of observation

Показатели	Группа сравнения	Основная группа
	M±m	M±m
Исходный	245,59±19,35	242,34±17,75
Через 18 месяцев	240,47±19,62*	242,84±18,2
p	0,0186	0,7471

* – различия в сравнении с исходными показателями статистически значимы при $p < 0,05$

Таблица 5. Динамика показателя RNFL у пациентов в исследуемых группах в течение первых 18 месяцев наблюдения

Table 5. Dynamics of the retinal nerve fiber layer parameter in patients of the investigated groups during the first 18 months of observation

Показатели	Группа сравнения	Основная группа
	M±m	M±m
Исходный	93,55±2,75	94,46±2,46
Через 18 месяцев	90,01±2,84*	93,9±2,68*
p	0,0002	0,011

* – различия в сравнении с исходными показателями статистически значимы при $p < 0,05$

В табл. 6 представлены результаты динамического наблюдения за показателями максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ) у пациентов в исследуемых группах.

По данным таблицы 6 можно заключить, что ГД не предотвращает ухудшения остроты зрения: как вдаль, так и вблизи наблюдается статистически значимое снижение представленных показателей через 18 месяцев. ТП демонстрирует положительное влияние на остроту зрения с существенным улучшением зрения как вдаль, так и вблизи у пациентов, прошедших процедуру.

Таблица 6. Динамика показателей максимально скорректированной остроты зрения у пациентов в исследуемых группах в течение 18 месяцев наблюдения

Table 6. Dynamics of best-corrected visual acuity in the patients of the investigated groups during 18 months of observation

Показатели		Группа сравнения	Основная группа
		M±m	M±m
МКОЗ, вдаль	Исходный	0,73±0,11	0,73±0,12
	Через 18 месяцев	0,69±0,14*	0,85±0,09 [^]
МКОЗ, вблизи	Исходный	0,79±0,09	0,79±0,09
	Через 18 месяцев	0,74±0,11*	0,83±0,08 [^]

* – статистически значимо по отношению к исходному показателю ($p < 0,05$); [^] – статистически значимо по отношению к показателю группы сравнения ($p < 0,05$)

Обсуждение

Проведенный анализ показывает разные тенденции в изменении ЦТХ у пациентов двух групп. У пациентов, которые продолжали получать гемодиализ, отмечается уменьшение этого показателя, в то время как у тех, кто прошел ТП, наблюдается его незначительное увеличение. Уменьшение ЦТХ может быть связано с морфологическими изменениями в почечных тканях, указывая на тяжесть повреждения клубочков [6–8]. Наше исследование включало пациентов с продвинутыми стадиями ХПН, и мы обнаружили стойкую связь между уменьшением ЦТХ и ухудшением показателей скорости клубочковой фильтрации.

Наши данные указывают на общее уменьшение толщины сетчатки у пациентов, получающих ГД. Кроме того, отмечено неполное восстановление толщины сосудистой оболочки и сетчатки после проведения диализа. Вдобавок для общей выборки пациентов с терминальной стадией ХБП было характерно уменьшение показателя ЦТХ, что, возможно, связано со специфическими изменениями в сосудистой оболочке. Они могут быть обусловлены более значительным снижением осмолярности сыворотки крови и общей массы тела у пациентов.

Точный механизм нейродегенерации у пациентов с ХПН пока не установлен [8–12]. Из настоящего исследования были исключены пациенты с сахарным диабетом и истинным повышением внутриглазного давления. В связи с этим полученные результаты в виде снижения толщины RNFL можно интерпретировать в качестве одного

из проявлений нейродегенерации, которая положительно связана с системными процессами, обусловленными ХБП. По результатам исследования доказано, что при терминальной стадии ХПН недиабетического генеза у пациентов, получающих гемодиализ, имеет место высокий темп прогрессирования потери RNFL с течением времени.

Выводы

1. Проведение трансплантации почки пациентам с терминальной стадией хронической болезни почек недиабетического генеза способствует снижению выраженности офтальмологических осложнений как со стороны переднего (снижение

прогрессирования степени роговично-конъюнктивального кальциноза), так и заднего отрезков (снижение частоты встречаемости отека сетчатки на 91,7%, серозной отслойки нейроэпителия на 93,36%, отека макулы на 92,83% и отека диска зрительного нерва на 90,14%).

2. Указанные изменения проявляются в виде снижения количественных показателей поражения сетчатки по данным оптической когерентной томографии: статистически значимый регресс показателей центральной толщины хориоидеи и толщины RNFL в группе сравнения ($p=0,0186$ и $p=0,0002$), тогда как в основной группе различия до и после трансплантации почки оказались статистически незначимыми ($p=0,7471$ и $p=0,11$).

Список литературы/References

- Zhu Z, Liao H, Wang W, Scheetz J, Zhang J, He M. Visual impairment and major eye diseases in chronic kidney disease: the National Health and Nutrition Examination Survey, 2005–2008. *Am J Ophthalmol.* 2020;213:24–33. PMID: 31945332 <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2020.01.002>
- Фурсова А.Ж., Дербенева А.С., Васильева М.А., Тарасов М.С., Никулич И.Ф., Галкина Е.В. Особенности развития, клинические проявления и диагностика изменений сетчатки при хронической болезни почек. *Вестник офтальмологии.* 2021;137(1):107–114. Fursova AZh, Derbeneva AS, Vasilyeva MA, Tarasov MS, Nikulich IF, Galkina EV. Development, clinical manifestations and diagnosis of retinal changes in chronic kidney disease. *Russian Annals of Ophthalmology.* 2021;137(1):107–114. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/oftalma2021137011107>
- Ahsan MK, Alam MR, Khanam A, Ahmed A, Faroque M, Hadiuzzaman K, et al. Ocular fundus abnormalities in predialytic chronic kidney disease patients. *J Biosci Med.* 2019;7:20–35. <https://doi.org/10.4236/jbm.2019.711003>
- Chen H, Zhang X, Shen X. Ocular changes during hemodialysis in patients with end-stage renal disease. *BMC Ophthalmol.* 2018;18(1):208. PMID: 30139333 <https://doi.org/10.1186/s12886-018-0885-0>
- Zeng X, Hu Y, Chen Y, Lin Z, Liang Y, Liu B, et al. Retinal neurovascular impairment in non diabetic and non-dialytic chronic kidney disease patients. *Front Neurosci.* 2021;15:703898. PMID: 34867144 <https://doi.org/10.3389/fnins.2021.703898>
- Wu IW, Sun CC, Lee CC, Liu CF, Wong TY, Chen SY, et al. Retinal neurovascular changes in chronic kidney disease. *Acta Ophthalmol.* 2020;98(7):e848–e855. PMID: 32190993 <https://doi.org/10.1111/aos.14395>
- Jung KI, Kim SJ, Park CK. Systemic vascular risk factors for multiple retinal nerve fiber layer defects. *Sci Rep.* 2018;8(1):7797. PMID: 29773842 <https://doi.org/10.1038/s41598-018-26160-7>
- Yeung L, Wu IW, Liu CF, Lin YT, Lee CC, Sun CC. Accelerated peripapillary retinal nerve fiber layer degeneration in patients with chronic kidney disease: a 2-year longitudinal study. *Transl Vis Sci Technol.* 2022;11(12):10. PMID: 36515965 <https://doi.org/10.1167/tvst.11.12.10>
- Gong X, Wang W, Li W, Jin L, Wang L, Meng J, et al. Association between renal function and retinal neurodegeneration in Chinese patients with type 2 diabetes mellitus. *Ann Transl Med.* 2021;9(7):560. PMID: 33987258 <https://doi.org/10.21037/atm-20-6957>
- Chow JY, She PF, Pee XK, Muda WNW, Bastion M-LC. Comparison of peripapillary retinal nerve fiber layer and macular thickness in non-diabetic chronic kidney disease and controls. *PLoS One.* 2022;17(4):e0266607. PMID: 35385541 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266607>
- Rauscher FG, Wang M, Francke M, Wirkner K, Tönjes A, Engel C, et al. Renal function and lipid metabolism are major predictors of circumpapillary retinal nerve fiber layer thickness – the LIFE-Adult Study. *BMC Med.* 2021;19(1):202. PMID: 34488766 <https://doi.org/10.1186/s12916-021-02064-8>
- Demir MN, Eksioğlu U, Altay M, Tok O, Yılmaz FG, Acar MA, et al. Retinal nerve fiber layer thickness in chronic renal failure without diabetes mellitus. *Eur J Ophthalmol.* 2009;19(6):1034–1038. PMID: 19882571 <https://doi.org/10.1177/112067210901900621>

Информация об авторах

**Умида Фазлитдиновна
Мавлянова**

канд. мед. наук, врач-офтальмохирург отделения хирургии катаракты ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр микрохирургии глаза», <https://orcid.org/0009-0005-9234-0858>, drumidamavlyanova@gmail.com

30% – написание текста рукописи, сбор материала, обзор публикаций

**Азамат Фархадович
Юсупов**

проф., д-р мед. наук, директор ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр микрохирургии глаза», <https://orcid.org/0000-0003-1040-2866>

30% – концепция и дизайн исследования, редактирование рукописи

**Фазлитдин Шамситдинович
Бахритдинов**

проф., д-р мед. наук, заведующий отделением трансплантологии ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова»

20% – сбор материала, редактирование рукописи

**Хатира Саидовна
Аширматова**

канд. мед. наук, заведующий стационаром ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр микрохирургии глаза», <https://orcid.org/0000-0002-0302-9939>

20% – статистическая обработка и интерпретация данных

Information about the authors

Umida F. Mavlyanova

Cand. Sci. (Med.), Ophthalmic Surgeon, Cataract Surgery Department, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Eye Microsurgery, <https://orcid.org/0009-0005-9234-0858>, drumidamavlyanova@gmail.com

30%, writing the text of the manuscript, data collection, reviewing publications on the topic

Azamat F. Yusupov

Prof., Dr. Sci. (Med.), Director of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Eye Microsurgery, <https://orcid.org/0000-0003-1040-2866>

30%, study concept and design, editing the manuscript

Fazlitdin Sh. Bakhritdinov

Prof., Dr. Sci. (Med.), Head of the Department of Transplantology, V. Vakhidov Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Surgery

20%, data collection, editing the manuscript

Khatira S. Ashirmatova

Cand. Sci. (Med.), Head of In-Patient Department, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Eye Microsurgery, <https://orcid.org/0000-0002-0302-9939>

20%, statistical data processing and interpretation

Статья поступила в редакцию 14.06.2024;
одобрена после рецензирования 30.07.2024;
принята к публикации 18.09.2024

The article was received on June 14, 2024;
approved after reviewing on July 30, 2024;
accepted for publication on September 18, 2024