

УДК 617.741–004.1–053.9–085–073

Исследование оптических свойств хрусталика (по данным прибора «Manual Straylight Meters») и остроты зрения у пациентов с начальной возрастной катарактой, получающих препарат биофлавоноида — кверцетин

Н. Ф. Леус, проф.; А. В. Гиржева, аспирант; Ю. А. Журавок к. м. н.

ГУ «Институт глазных
болезней и тканевой терапии
имени В. П. Филатова НАМН
Украины», Одесса (Украина)

E-mail: nusha_87@inbox.ru

Ключевые слова: начальная
возрастная катаракта, хрусталик
светорассеяние, кверцетин

Ключові слова: початкова вікова
катаракта, кришталік, світлорозсі-
ювання, кверцетин

Вступ. Актуальність роботи визначається з'ясуванням впливу біофлавоноїду-кверцетина при лікуванні хворих з початковою віковою катарактою.
Мета дослідження: вивчити оптичні властивості кришталіка та гостроту зору у пацієнтів з початковою стадією вікової катаракти, що одержують препарат біофлавоноїду — кверцетин.

Матеріал та методи. Основна група — 45 хворих одержували інстиляції ліпофлавонона та кверцетин перорально; група порівняння — цих препаратів не одержувала. У всіх хворих проводили вимірювання розсіяного світлового випромінювання та визначення гостроти зору.

Результати. Одержані дані свідчать, що препарат кверцетин сприяє уповільненню розвитку та вираженості помутнінь кришталіка у пацієнтів з початковою стадією вікової катаракти. Цей ефект спостерігається після завершення курсу лікування і зберігається на протязі всього терміну спостережень — 24 місяців. Гострота зору через 12, 18 і 24 місяця в основній групі хворих достовірно перевищувала показники в групі порівняння на 6,4; 10,7 та 15,5 % відповідно.

Висновок. Застосування кверцетину у хворих з початковою стадією вікової катаракти веде до помітної стабілізації помутнінь кришталіка, знижуючі ступінь інтенсивності світлорозсіювання та значно запобігає зниженню гостроти зору.

Investigation of the optical properties of the lens (according to the instrument «Manual Straylight Meters») and visual acuity in patients with primary senile cataract receiving the drug bioflavonoid — quercetin

Leus N. F., Girzheva A. V., Zhuravok Y. A.

State Institution The Filatov Institute
of Eye Diseases and Tissue Therapy
of the NAMS of Ukraine, Odessa,
(Ukraine)

Key words: primary senile cataract,
lens, light scattering, quercetin,
lipoflavin

Introduction. Urgency of the work is determined by elucidating the actions of bioflavonoid — quercetin in the treatment of primary senile cataract.

Purpose. To examine the optical properties of the lens and visual acuity in patients with primary senile cataract in the initial form receiving the drug bioflavonoid (quercetin)

Methods. Patients participating in this study were divided into two groups. The main group was composed of 45 patients with primary senile cataract treated with Lipoflavin instillation and oral quercetin, and a comparison group of 43 patients with primary senile cataract who did not receive Lipoflavin and quercetin. Eye scattered light was measured in patients with age-related cataract.

Results. The results indicate that the drug helps slow the development of quercetin and severity of lens opacities in patients with primary senile cataract. This effect is observed after treatment and occurs throughout the follow-up period of 24 months. Visual acuity at 12, 18 and 24 months of the follow-up in the study group was significantly higher in relation to the comparison group by 6.4, 10.7 and 15.5 %, respectively.

Conclusions. The application of quercetin in patients with primary senile cataract leads to a distinct stabilization of existing lens opacities, reducing the intensity of light scattering.

Введение. Катаракта представляет собой серьезную медико-социальную проблему, значение которой трудно переоценить, поскольку является одной из наиболее частых причин слепоты и слабо-видения в структуре патологии органа зрения, приводящей к инвалидности. В этой связи, изучение катарактогенеза и поиск рациональных методов профилактики и лечения помутнений хрусталика является одним из актуальных направлений современной офтальмологии [1].

Оперативное удаление помутневшего хрусталика как основной вид помощи больным катарактой, на сегодняшний день не решает полностью проблему, несмотря на значительные успехи, достигнутые в микрохирургии катаракты в последние десятилетия. Это объясняется тем, что операции не всегда полностью восстанавливают зрительные функции, в большинстве случаев приводя лишь к частичному восстановлению трудоспособности [7]. Консервативные методы лечения возрастной катаракты, используемые в настоящее время, в большинстве случаев не являются эффективными [2, 7].

В этой связи актуальным остается поиск новых и усовершенствование существующих способов медикаментозной профилактики и лечения катаракты на ранней стадии ее развития.

Доказано, что с возрастом в хрусталике происходит увеличение содержания нерастворимых белков, снижение уровня свободных сульфгидрильных групп, появление пигментированных соединений и увеличение концентрации флуорогенов, что можно рассматривать как признаки старения [11,16].

Таким образом, процессы физиологического старения хрусталика тесно связаны с метаболическими нарушениями, ведущими к образованию токсических веществ и возможности развития патологических процессов, способствующих изменению, главным образом, физико-химической структуры белков, образованию белковых агрегатов и полной потере прозрачности [12,14,17].

Ведущее место в пусковых механизмах повреждения структуры белка отводится свободно-радикальным реакциям. Активация свободно-радикальных процессов возможна вследствие нарушения баланса между системой генерации перекисных продуктов и уровнем антиоксидантов при метаболизме токсических веществ эндогенного и экзогенного происхождения [17].

Множество исследователей считают, что одной из причин снижения активности защитных систем хрусталика является недостаточное поступление в организм природных биоантиоксидантов и витаминов [10, 13].

В этой связи особую актуальность приобретают исследования, направленные на поиск средств, обладающих прямой антирадикальной активностью.

Определенный интерес в этом отношении представляет биофлавоноид — кверцетин.

В предыдущих исследованиях нами было установлено, что изучаемый флавоноид — кверцетин оказывал выраженное защитное влияние от повреждающего действия световой энергии на оптические свойства хрусталиковых компонентов в эксперименте. Это свидетельствует о том, что флавоноид непосредственно замедляет агрегацию белков и фотохимическую деградацию ароматических аминокислот в хрусталике при действии катарактогенного фактора [3,4,5,6,9].

Учитывая результаты ряда исследований, отчетливо выявивших зависимость между интенсивностью внутриглазного рассеяния светового излучения и возрастными катарактальными изменениями хрусталика [18], нами было предпринято изучение внутриглазного рассеяния светового излучения у лиц с возрастной катарактой с целью объективизации критерия эффективности препарата кверцетин в лечении данного заболевания, антикатарактальные свойства которого были установлены нами при моделировании световой катаракты и подтверждены в условиях модельной системы. Измерение внутриглазного рассеяния светового излучения проведено методом прямой коррекции, в основе которого лежит визуальный принцип сравнения двух источников света, разделенных по времени, один из которых — исследуемый рассеянный свет, другой — известный регулируемый источник света, находящийся на этом же поле. Измерения проведены на приборе «Manual Straylight Meters» [15].

Цель работы: исследовать оптические свойства хрусталика и остроту зрения у пациентов с начальной возрастной катарактой, получающих препарат биофлавоноида (кверцетин).

Материал и методы

Клинические исследования были проведены на 88 пациентах с начальной старческой катарактой (Н25.0). Пациенты с помутнениями стекловидного тела не брались для исследования.

Пациенты, принимающие участие в этом исследовании, были разделены на две группы. Основная группа — 45 пациентов с начальной старческой катарактой, получавшие инстилляцию липофлавона и перорально кверцетин, и группа сравнения — 43 пациента с начальной старческой катарактой, не получавшие липофлавон и кверцетин. Пациенты основной группы получали препарат Кверцетин в виде гранул дважды в день по 2 г на 10 мл горячей воды и «Липофлавон» 3 раза в сутки. Курс лечения составлял 30 дней с вторым через месяц на протяжении 24 месяцев.

У больных с начальной старческой катарактой было проведено измерение рассеяния светового излучения в глазу и определение остроты зрения.

Методика оценки степени помутнения хрусталика прямым компенсаторным методом. Принципом метода является визуальное сравнение двух источников света, разделенных по времени, один из которых — исследуемый, рас-

сеянный свет на фоне темного поля, а второй известный, регулируемый источник света, находящийся на этом же поле [18].

Измерение осуществляется с помощью прибора «Manual Straylight Meters», Series 2 следующим образом: на частоте 8 Гц задается световой поток одним из трех кольцевидных источников. Световой поток, рассеиваясь в глазу, создает на центральном поле зрения мерцающий свет, отмечаемый сетчаткой глаза (сетчатка позволяет оценить достижение нулевого условия, т.е. состояние равновесия). Мерцающая яркость света в центре компенсируется подачей известного светового потока в противофазе. Таким образом достигается компенсация рассеянного света внутри глаза известной величиной светового потока. Индикатор прибора в это время показывает логарифм показателя относительного рассеяния света ($\log S\Phi$) для угла θ выбранного светящегося кольца. Величина относительного рассеяния света в глазу ($S\Phi$) определяется отношением яркости источника света L (cd/m^2) к освещенности на сетчатке глаза E (lm/m^2) и телесным углом θ^2 выбранного источника света $S\Phi(\theta) = \theta^2 \times \text{Leg}/E\theta$, где:

Leg — эквивалентная яркость, равная световому потоку (Φ) с единицы светящейся поверхности (m^2) в единичном телесном угле,

$E\theta$ — освещенность, определяемая световым потоком (Φ), падающим на единицу поверхности (S).

Глубина модуляции изменяется с шагом, равным 0,2 лог числа в диапазоне от 2,5 до 100 %, что позволяет подстраивать мощность светового излучения в соответствии с чувствительностью к мерцанию у конкретного пациента.

Данные выражали в относительных единицах (ОЕ) светорассеивания и логарифмических единицах.

Полученные данные подвергались статистической обработке с помощью пакета SPSS 11.0 [8].

Результаты и их обсуждение

Данные об изменении показателей относительного рассеяния света при оценке степени помутнения хрусталика в динамике лечения начальной старческой катаракты представлены в таблице 1.

Длительность наблюдения за больными обеих групп достигала 24 месяцев с полугодовыми интервалами между обследованиями.

Через 6 месяцев в контрольной группе больных значимых изменений не наблюдалось. Через 12 месяцев выявлена тенденция к увеличению светорассеяния до $(154,68 \pm 9,72)$ ОЕ, что составило 108,7 % по отношению к данным до лечения $(142,35 \pm 10,16)$ ОЕ. Через 18 месяцев исследований эти показатели повысились до 125,6 %, составляя $(178,79 \pm 10,09)$ ОЕ, данные достоверно отличались от соответствующего значения до лечения ($p < 0,05$). Через 24 месяца светорассеяние увеличилось на 41,4 % $(201,25 \pm 9,85)$ ОЕ, эти различия статистически значимы по сравнению с исходными данными ($p < 0,001$).

Анализ динамики изменения относительных показателей величины светорассеяния в основной группе показал, что через 6 месяцев отмечалось ее снижение до $(108,33 \pm 8,25)$ ОЕ, что составило 74,3 % по сравнению с данными до лечения $(145,83 \pm 8,06)$ ОЕ. Через 12 месяцев показатель светорассеяния составил $(110,47 \pm 7,93)$ ОЕ, т.е. 75,8 %, достоверно отличаясь от соответствующего значения до лечения ($p < 0,01$). Через 18 месяцев исследуемый показатель был равен $(115,20 \pm 7,63)$ ОЕ, составляя 79,0 %, при этом ($p < 0,01$). Через 24 месяца величина относительного рассеяния света составила $(124,38 \pm 6,97)$ ОЕ, т.е. 85,3 %, эти различия статистически значимы по сравнению с исходными данными ($p < 0,05$).

Сравнительный анализ изменений относительных показателей величины светорассеяния внутри глаза на всех сроках исследования в группах больных с начальной старческой катарактой, получавших в качестве лечения кверцетин, выявил во всех случаях статистически достоверное уменьшение

Таблица 1. Изменение показателей относительного рассеяния света при оценке степени помутнения хрусталика в динамике лечения начальной старческой катаракты ($S\Phi$)

Исследуемые группы	Стат. показатели	Сроки исследования				
		До лечения	Через 6 мес.	Через 12 мес.	Через 18 мес.	Через 24 мес.
Контрольная	n	43	43	41	40	42
	M	142,35	140,21	154,68	178,79	201,25
	m	10,16	10,18	9,72	10,09	9,85
	p_1	—	>0,05	>0,05	<0,05	<0,001
	p_2	—	—	—	—	—
	$\%_1$	100,0	98,5	108,7	125,6	141,4
	$\%_2$	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Основная	n	45	44	44	42	43
	M	145,83	108,33	110,47	115,20	124,38
	m	8,06	8,25	7,93	7,63	6,97
	p_1	—	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05
	p_2	—	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001
	$\%_1$	100,0	74,3	75,8	79,0	85,3
	$\%_2$	102,4	77,3	71,4	64,4	61,8

Примечания: p_1 — достоверность различий данных по отношению к показателям до лечения; p_2 — достоверность различий данных между основной и контрольной группами.

степени светорассеяния, по сравнению с соответствующими значениями в группе сопоставления.

Через 6 месяцев относительные показатели величины светорассеяния составили 77,3 %, через 12 месяцев 71,4 %, спустя 18 месяцев 64,4 % и через 24 месяца 61,8 % относительно соответствующих данных в группе сравнения ($p < 0,05$). При этом до лечения показатели светорассеяния в сравниваемых группах практически не различались.

Изучая динамику изменения внутриглазного светорассеяния, значения которого выражены в виде логарифма показателя относительного рассеяния света (табл. 2), можно отметить, что через 12 месяцев после начала исследования в контрольной группе значение логарифма увеличилось до $(2,09 \pm 0,03)$, составляя 102,4 % по сравнению с данными до лечения $(2,10 \pm 0,03)$, после 18 месяцев до $(2,22 \pm 0,03)$, т.е. 105,7 %, через 24 месяца до $(2,28 \pm 0,02)$, т.е. 108,6 %.

У пациентов основной группы, получавших кверцетин, значения логарифма интенсивности светорассеяния на всех сроках наблюдения были ниже таковых до применения препарата. Эти различия составили через 6 месяцев $(1,97 \pm 0,04)$ — 5,7 % по сравнению с данными до лечения $(2,13 \pm 0,02)$, через 12 месяцев $(1,99 \pm 0,03)$ 6,6 %, через 18 месяцев $(2,02 \pm 0,03)$ 5,2 %, через 24 месяца $(2,07 \pm 0,03)$ 2,8 %.

При сравнении значений логарифма показателя относительного рассеяния света в основной группе и группе сравнения, отмечалась меньшая интенсивность светорассеяния внутри глаза в группе пациентов с применением кверцетина на всех сроках исследования. Эти значения соответственно составляют 94,3; 92,6; 91,0; 90,8 % через 6, 12, 18 и 24 месяца от начала лечения при $p < 0,05$; 0,001; 0,001 и 0,001 соответственно.

Данные об изменении показателей остроты зрения в динамике лечения возрастной катаракты представлены в таблице 3.

В основной группе больных, у которых местное лечение проводилось на фоне применения флавоноида — кверцетина, исходная острота зрения до лечения в среднем составляла 0,83 и сохранилась практически такой же через 24 месяца терапии (0,82). Уровень значимости по T-критерию Вилкоксона ($p > 0,05$) между ними в этом случае показывает отсутствие достоверных изменений изучаемого признака. Сравнение этих данных с соответствующими показателями логарифмов относительного рассеяния света показывает, что между ними имеется обратная корреляционная зависимость, при этом коэффициент парной корреляции в состоянии «до лечения» составил $-0,83$ ($p < 0,001$) и $-0,74$ ($p < 0,001$) через 24 месяца курсового лечения (табл. 4).

Применение U-критерия для независимых выборок с целью сравнения изменений остроты зрения между пациентами группы сопоставления и основной показало, что перед началом лечения и полгода спустя различий еще не было ($p > 0,05$). Однако через 12, 18 и 24 месяца различия уже присутствовали, так что острота зрения в основной группе достоверно выше, чем в группе сравнения на 6,4; 10,7 и 15,5 % соответственно.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что препарат кверцетин способствует замедлению развития и выраженности помутнений хрусталика у больных с начальной старческой катарактой. Этот эффект наблюдается по окончании курса лечения и имеет место в течение всего срока наблюдения, начиная с 12 и до 24 месяцев. В механизме выявленного клинического эффекта, несомненно, существенными звеньями являются выявленные

Таблица 2. Изменение логарифма показателя относительного рассеяния света при оценке степени помутнения хрусталика в динамике лечения начальной старческой катаракты (log SF)

Исследуемые группы	Стат. показатели	Сроки исследования				
		До лечения	Через 6 мес.	Через 12 мес.	Через 18 мес.	Через 24 мес.
Контрольная	n	43	43	41	40	42
	M	2,10	2,09	2,15	2,22	2,28
	p_1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
	p_2	—	$>0,05$	$>0,05$	$<0,01$	$<0,001$
	$\%_1$	—	—	—	—	—
	$\%_2$	100,0	99,5	102,4	105,7	108,6
		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Основная	n	45	44	44	42	43
	M	2,13	1,97	1,99	2,02	2,07
	p_1	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03
	p_2	—	$<0,001$	$<0,001$	$<0,01$	$>0,05$
	$\%_1$	—	$<0,05$	$<0,001$	$<0,001$	$<0,001$
	$\%_2$	100,0	92,5	93,4	94,8	97,2
		101,4	94,3	92,6	91,0	90,8

Примечания: p_1 — достоверность различий данных по отношению к показателям до лечения; p_2 — достоверность различий данных между основной и контрольной группами.

Таблица 3. Изменение показателей остроты зрения в динамике лечения начальной старческой катаракты

Исследуемые группы	Стат. показатели	Сроки исследования				
		До лечения	Через 6 мес.	Через 12 мес.	Через 18 мес.	Через 24 мес.
Контрольная	n	43	43	41	40	42
	M	0,85	0,82	0,78	0,75	0,71
	m	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	p ₁	–	>0,05	<0,05	<0,001	<0,001
	p ₂	–	–	–	–	–
	% ₁	100,0	96,5	91,8	88,2	83,5
	% ₂	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Основная	n	45	44	44	42	43
	M	0,83	0,82	0,83	0,83	0,82
	m	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	p ₁	–	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	p ₂	>0,05	>0,05	<0,05	<0,02	<0,001
	% ₁	100,0	98,8	100	100	98,8
	% ₂	97,6	100	106,4	110,7	115,5

Примечания: p₁ — достоверность различий данных по отношению к показателям до лечения; p₂ — достоверность различий данных между основной и контрольной группами.

Таблица 4. Коэффициент корреляции Спирмена между логарифмическими показателями относительного рассеяния света и остротой зрения у больных контрольной и основной групп в динамике лечения начальной старческой катаракты

Исследуемые группы	Стат. показатели	Сроки исследования				
		До лечения	Через 6 мес.	Через 12 мес.	Через 18 мес.	Через 24 мес.
Контрольная	n	43	43	41	40	42
	r _{Спирмена}	-0,78	-0,67	-0,78	-0,73	-0,81
	p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Основная	N	45	44	44	42	43
	r _{Спирмена}	-0,83	-0,69	-0,76	-0,84	-0,74
	p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Примечание. p — достоверность коэффициента корреляции

в экспериментальных исследованиях факты, что флавоноид — кверцетин непосредственно замедляет агрегацию белков и фотохимическую деградацию ароматических аминокислот в хрусталике при действии катарактогенного фактора, а также стабилизирует активность ферментов антиоксидантной системы хрусталика. Последнее свойство кверцетина было подтверждено нами в клинико-биохимических исследованиях [6].

В целом, результаты настоящего исследования аргументируют целесообразность использования препаратов флавоноида кверцетина для торможения развития старческой катаракты.

Литература

1. **Веселовская З. Ф., Боброва Н. Ф., Вит В. В.** Катаракта. — Киев: Книга плюс, 2002. — 208 с.
2. **Воскресенская Л. К.** Патогенез и лечение старческой и диабетической катаракты: автореф. дисс. ... докт. мед. наук: 14.00.16, 14.00.08 «Российский Университет дружбы народов» / Л. К. Воскресенская. — М., 1993. — 32 с.
3. **Горшкова Р. А.** Клинико-экспериментальные предпосылки применения Липофлавона у больных возраст-

Выводы

1. Установлено, что местное применение кверцетина отчетливо стабилизирует оптические свойства хрусталика у больных с начальной стадией возрастной катаракты. Это подтверждается результатами определения степени светорассеяния оптической системой глаза у больных начальной возрастной катарактой в течение двухлетнего срока наблюдений.

2. В условиях применения препарата кверцетин выявлена заметная стабилизация функции зрительного анализатора. Так, начиная с 12- месячного срока наблюдения острота зрения у пациентов основной группы, получавших кверцетин, отчетливо превышает показатели пациентов контрольной группы.

- ной катарактой для снижения степени послеоперационной воспалительной реакции // Материалы XXVI Международной научно-практической конференции «Применение лазеров в медицине и биологии». — Ялта, 2006. — С. 115–116.
4. **Леус Н. Ф., Гиржева А. В., Журавков Ю. А.** Влияние биофлавоноидов (кверцетина и рутина) на развитие патологических изменений в хрусталике при мо-

- делировании возрастной катаракты // Офтальмол. журн. — 2010. — № 6. — С. 60–65.
5. **Леус Н. Ф., Будайя Низар, Гиржева А. В.** Механизм антикатарактогенного действия каротиноидов и флавоноидов // Офтальмология. Вост. Европа — 2013. — № 3. — С. 86–94.
 6. **Леус Н. Ф., Гиржева А. В., Журавок Ю. А.** Влияние кверцетина на ферменты антиоксидантной защиты хрусталика и камерной влаги у больных возрастной катарактой // Материалы XIII Съезда офтальмологов Украины, 21–23 мая. — Одесса, — 2014. — С. 66–67.
 7. **Муранов К. О., Островский М. А.** Молекулярная физиология и патология хрусталика глаза. — М.: ТОРУС ПРЕСС, 2013. — 304 с.
 8. **Наследов А.** SPSS компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках. // Спб.: Питер, 2005. — 416 с.
 9. **Пасечникова Н. В., Горшкова Р. А., Гайдамака Т. Б.** Предварительная оценка противовоспалительного действия препарата «Липофлавон» у пациентов после экстракапсулярной экстракции катаракты // Офтальмол. журн. — 2005. — № 3. — С. 13–18.
 10. Age-related Eye Disease Study Research Group. A Randomized, placebocontrolled, clinical trial of high-dose supplementation with vitamins C and E and beta carotene for age-related cataract and vision loss: AREDS report no // Arch. Ophthalmol. — 2001. — V.119. — № 10. — P. 1439–1452.
 11. **Berendschot T. T., Broekmans W. M. R.** Lens aging in relations to nutritional determinants and possible risk factors for age-related cataract // Arch. Ophthalmol. — 2002. — Vol.120. — P. 1732–1737.
 12. **Bunce G., Kinoshita J.** Nutritional factors in cataract // Ann. Rev. Nutr. — 1990. — Vol. 10. — P. 233–254.
 13. **Christen W. G.** Antioxidant vitamins and age-related eye disease // Proc. Assos. Am. Phisicians. — 1999. — V.111. — № 1. — P.16–21.
 14. **Congdon N.** Preventions strategies for age related cataract: present –limitations and future possibilities // Br. J. Ophthalmol. — 2001. — Vol. 85 (5). — P. 516–520.
 15. **De Waard P. W. T.** Intraocular light scattering In age-related cataracts // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. — 1992. — Vol. 33. — P. 618–625.
 16. **Fernandez M. M., Afshari N. A.** Nutrition and the prevention of cataracts // Curr. Opin. Ophthalmol. — 2008. — Vol. 19. — № 1. — P. 66–70.
 17. **Hockwin O., Kojima M., Muller-Breitenkamp U.** Lens and cataract, research of the 20th century: a review of results, errors and misunderstandings // Dev. Ophthalmol. — 2002. — № 35. — P.1–11.
 18. **Van den Berg T. J.** Intraocular straylight. Studied using the direct compensation technique // CIE 22-nd session, Melbourne. — 1991. — Vol. 1. — P. 83–84.

Поступила 16.05.2014

References

1. **Veselovskaya ZF, Bobrova NF, Vit VV.** Cataract. Kiev: Kniga plus; 2002. 208 p.
2. **Voskresenskaya LK.** Pathogenesis and treatment of senile and diabetic cataract: author's thesis for Doctor of Med. Science: 14.00.16, 14.00.08. Peoples' friendship university of Russia. M.; 1993. 32 p.
3. **Gorshkova RA.** Clinical and experimental prerequisites of Lipoflavon use in patients with age-related cataract to reduce postoperative inflammatory reaction. Proceedings of International scientific practical conference «Lasers in medicine and biology». Yalta. 2006. 115–6.
4. **Leus NF, Girzheva AV, Zhuravok YuA.** Effect of bioflavonoids (quercetin and rutin) on the development of pathological changes in the lens in modeling age-related cataract. Oftalmol Zh. 2010;6:60–5. Russian.
5. **Leys N. F., Budaya Nizar, Girzheva AV.** Mechanism of anti cataractogenic action of carotenoids and flavonoids. Oftalmologiya. Vostochnaya Evropa. 2013;3:86–94. Russian.
6. **Leus NF, Girzheva AV, Zhuravok YuA.** Effect of quercetin on enzymes of antioxidant defense of lens and chamber moisture in age-related cataract patients. Proceedings of XIII Ukrainian Congress of Ophthalmologists, 21–23 May 2014. 66–7.
7. **Muranov KO, Ostrovskii MA.** Molecular physiology and pathology of the lens of the eye. M.: TORUS PRESS; 2013. 304 p.
8. **Nasledov A.** SPSS computer data analysis in psychology and social sciences. Spb.: Piter; 2005. 416 p.
9. **Pasychnikova NV, Gorshkova RA, Gaidamaka TB.** Preliminary evaluation of anti-inflammatory action of the drug «Lipoflavon» in patients after extracapsular cataract extraction. Oftalmol Zh. 2005;3:13–8. Russian.
10. Age-related Eye Disease Study Research Group. A Randomized, placebocontrolled, clinical trial of high-dose supplementation with vitamins C and E and beta carotene for age-related cataract and vision loss: AREDS report no. Arch. Ophthalmol. 2001;119(10):1439–52.
11. **Berendschot TT, Broekmans WMR.** Lens aging in relations to nutritional determinants and possible risk factors for age-related cataract. Arch. Ophthalmol. 2002;120:1732–7.
12. **Bunce G, Kinoshita J.** Nutritional factors in cataract. Ann. Rev. Nutr. 1990;10:233–54.
13. **Christen WG.** Antioxidant vitamins and age-related eye disease. Proc. Assos. Am. Phisicians. 1999;111(1):16–21.
14. **Congdon N.** Preventions strategies for age related cataract: present –limitations and future possibilities. Br. J. Ophthalmol. 2001;85(5):516–20.
15. **De Waard P WT.** Intraocular light scattering In age-related cataracts. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 1992;33:618–25.
16. **Fernandez MM, Afshari NA.** Nutrition and the prevention of cataracts. Curr. Opin. Ophthalmol. 2008;19(1):66–70.
17. **Hockwin O, Kojima M, Muller-Breitenkamp U.** Lens and cataract, research of the 20th century: a review of results, errors and misunderstandings. Dev. Ophthalmol. 2002;35:1–11.
18. **Van den Berg TJ.** Intraocular straylight. Studied using the direct compensation technique. CIE 22-nd session, Melbourne. 1991;1:83–4.

Received 16.05.2014