

УДК 617.753.21–053.7/.8–085:612.843.43–085.849.19–036.8

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ МЕТОДОМ
ФОСФЕНЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ И ЛАЗЕРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ У ПАЦИЕНТОВ
С МИОПИЕЙ СЛАБОЙ СТЕПЕНИ**

В. С. Пономарчук, проф., д. м. н., **Н. И. Храменко**, к. м. н., ст. н. с.,

О. В. Гузун, н. с., к. м. н., **Абдул Монеим Баруди**, асп.

ГУ «Институт ГБ и ТТ им.В. П. Филатова НАМН Украины»

Вивчено ефективність модифікованого засобу лікування, проведеного у 65 пацієнтів з набутою неускладненою короткозорістю слабого ступеня у віці від 6 до 23 років. Встановлено, що курс лікування шляхом комбінації низькоінтенсивного випромінювання напівпровідникового лазера та фосфенелектростимуляції сприяв підвищенню гостроти зору з $0,37 \pm 0,02$ до $0,56 \pm 0,03$, його акомодативної функції з $1,9 \pm 0,16$ до $(4,6 \pm 0,23)$ дптр, фотопічної світлової чутливості, активності фовеокортикальної системи на 12 % та підвищенню кровонаповнення ока з 3,55 до 5,09 %.

Ключевые слова: миопия слабой степени, фосфенэлектростимуляция, лазерстимуляция, комбинированное лечение.

Ключові слова: міопія слабого ступеня, фосфенелектростимуляція, лазерстимуляція, комбіноване лікування.

Актуальность. Близорукость является одной из наиболее актуальных проблем современной офтальмологии, поскольку занимает значительный удельный вес в патологии органа зрения. Ей принадлежит третье место (5,3 %) в структуре офтальмологической заболеваемости в Украине. За последние годы в динамике распространенности заболеваний количество пациентов с миопией увеличились до 12,8 %. Это заболевание приводит к ограничению в выборе специальности, а в некоторых случаях — к инвалидности с малых лет. В структуре первичной инвалидности «с детства» миопия занимает одно из ведущих мест — 13,4 % (Н. В. Пасечникова, С. О. Риков, 2009), а количество близоруких в нашей стране превышает 10 млн. Распределение миопии с умеренно выраженным ограничением жизнедеятельности, слабовидением (инвалидность III группы) — составляет 94,9 %, II группы — 6,6 %. Поэтому проблема реабилитации детей и подростков с миопией безусловно является социально значимой. В ближайшем будущем не ожидается снижения распространенности близорукости в связи с ростом уровня образования и интеллектуального потенциала, которые сопровождаются увеличением нагрузки на орган зрения (Э. С. Аветисов, 2000).

Высокая распространенность миопии, возможность ее осложненного и прогрессирующего течения (Е. П. Тарутта, 1993, Э. С. Аветисов, 1997, 1989) требуют изучения механизмов ее развития и поиска новых лечебных воздействий. Согласно данным литературы, миопия является полиэтиологической патологией, в основе которой лежат изменения в аппарате аккомодации, склере, сосудистой систе-

ме, а также структурах самого зрительного анализатора (ЗА) (Э. С. Аветисов, 1997, 1989; Н. Н. Бушueva, 1994; В. С. Пономарчук, 1999).

Известно положительное влияние чрезкожной электростимуляции на функциональное состояние ЗА и регионарную систему кровообращения (мозга и глаза) (В. С. Пономарчук, с соавт., 1995), которое реализуется посредством усиления метаболических процессов в нервных и мышечных структурах глаза, активации энцефало-ретиальной системы, компенсаторных перестроек в центральных отделах ЗА (А. Г. Чаура, с соавт., 2008). Возможности низкоинтенсивной лазертерапии (НИЛТ), которые проявляются в активации обменных процессов, мембраностабилизирующем воздействии на структуры сетчатки (О. В. Гузун, 2003) и усилении трофических свойств, широко используются в практической офтальмологии с целью стабилизации дистрофического процесса, а также функционального состояния аккомодации и улучшения гемодинамики глаза (Э. С. Аветисов, 1997; Е. Б. Аникина, 1994). В литературе встречаются единичные работы, посвященные комбинированному применению фосфенэлектростимуляции (ФЭС) и лазерной стимуляции (ЛС) при макулодистрофии (В. С. Пономарчук с соавт., 2005), при спазмах аккомодации и прогрессирующей миопии (А. А. Ватченко, 2003, В. П. Шурыгина, 2005).

Медицинская значимость данного вопроса определяется тем, что существующие средства лечения не всегда достаточно эффективны и не спо-

© В. С. Пономарчук, Н. И. Храменко,
О. В. Гузун, Абдул Монеим Баруди, 2011

способствуют стойкому повышению зрительных функций и социальной реабилитации лиц с миопией в Украине.

Таким образом, очевидна необходимость в изучении патогенеза и разработки новых обоснованных методов лечения больных с миопией и аккомодационной дисфункцией.

Цель исследования — изучить эффективность модифицированного способа лечения больных неосложненной формой миопии слабой степени путем применения комбинации низкоинтенсивного излучения полупроводникового лазера и фосфенэлектростимуляции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ. Проведено клинико-функциональное обследование и лечение у 61 пациента (126 глаз) с приобретенной неосложненной близорукостью слабой степени в возрасте от 14 до 18 лет. Курс лечения состоял из 10 ежедневных последовательно проведенных сеансов фосфенэлектростимуляции (ФЭС) и лазерстимуляции (ЛС). ФЭС выполнялась на лечебном электростимуляторе КНСО «Фосфен» по стандартной методике. Для ЛС использовали полупроводниковый (ПП) лазерный прибор СМ-4.3, излучающий в красном ($\lambda=650$ нм) диапазоне спектра, плотность мощности излучения на поверхности роговицы $0,4$ мВт/см², экспозиция 300 с. Функционально-диагностическое обследование всех больных включало визометрию, рефрактометрию, ультразвуковую диагностику, пахиметрию, биомикроскопию, определение световой чувствительности фотопической афферентной системы (ФСЧ), оценку резервов аккомодации (РА) по А. Дашевскому, определение порогов возникновения феномена Гайдингера по макулотестеру, электрической чувствительности ЗА по фосфену (ПЭЧФ, мкА), объемные показатели кровенаполнения RQ (%) по данным компьютерной реоофтальмографии. Статистическая обработка проводилась с использованием Т-критерия.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. В данной группе пациентов исходная острота зрения без коррекции колебалась от 0,34 до 0,41 (при доверительном интервале 95 %), в среднем составив $0,37 \pm 0,02$. Во всех случаях для достижения остроты зрения вдаль, равной 1,0, требовалась оптическая коррекция, которая колебалась от 1,25 до 1,52 дптр (при доверительном интервале 95 %) и в среднем была равна $(1,39 \pm 0,07)$ дптр.

В результате проведенного комбинированного лечения некорригированная острота зрения существенно повысилась (табл. 1), достигнув в среднем $0,56 \pm 0,03$ ($p < 0,05$). Показатель остроты зрения варьировал от 0,50 до 0,60. Отмечается значимое снижение оптической коррекции с $1,39 \pm 0,07$ до $(0,99 \pm 0,07)$ дптр ($p = 0,000$), позволяющей достигнуть остроты зрения равной 1,0.

У всех пациентов, имеющих миопию слабой степени, при первичном обследовании выявлено значительное снижение показателя РА, который колебался от 1,6 до 2,3 дптр и в среднем составил $(1,96 \pm 0,16)$ дптр. Проведенное лечение позволило повысить РА до $(4,64 \pm 0,23)$ дптр ($p < 0,05$) (табл. 2), с разбросом от 4,2 до 5,2 дптр.

Таблица 1

Показатели некорригированной остроты зрения и силы оптической коррекции до и после комбинированного лечения методом фосфенэлектростимуляции и лазерной терапии у пациентов с миопией слабой степени (n=130)

Острота зрения до лечения	Острота зрения после лечения	Сила оптической коррекции (дптр) до лечения	Сила оптической коррекции (дптр) после лечения
$M \pm m$ $0,37 \pm 0,02$	$M \pm m$ $0,56 \pm 0,03^*$	$M \pm m$ $1,39 \pm 0,07$	$M \pm m$ $0,99 \pm 0,07^*$
$p = 0,000$		$P = 0,000$	

Примечание. * — значимость различий в группе до и после лечения

Таблица 2

Изменение резервов аккомодации (РА, дптр) в результате комбинированного лечения пациентов с миопией слабой степени

Показатель	До лечения $M \pm m$	После лечения $M \pm m$	ΔM (%)	p
РА	$1,96 \pm 0,16$	$4,64 \pm 0,23$	136,7	0,000

Примечание. p — уровень значимости различий в группе до и после лечения; ΔM (%) — относительный прирост показателя.

Все пациенты с близорукостью слабой степени при исследовании феномена Гайдингера были отнесены к V и IV группам, что свидетельствует об отсутствии у них патологических изменений в макулярной зоне и в фовео-афферентном зрительном пути. При модифицированном режиме исследования, позволяющем определить порог возникновения феномена Гайдингера (ПВФГ), который характеризует функциональную активность фовеа-кортикальной афферентной системы, были получены следующие показатели: ПВФГ до лечения в среднем был равен $5,87 \pm 0,03$. После курса лечения он составил $5,18 \pm 0,05$ ($p < 0,05$) (табл. 3).

Таблица 3

Изменение порога возникновения феномена Гайдингера (ПВФГ) в результате комбинированного лечения пациентов с миопией слабой степени

Показатель	До лечения $M \pm m$	После лечения $M \pm m$	ΔM (%)	p
ПВФГ	$5,87 \pm 0,03$	$5,18 \pm 0,05$	11,8	0,000

Примечание. p — уровень значимости различий в группе до и после лечения; ΔM (%) — относительный прирост показателя

Световая чувствительность глаза (СЧ) — возникновение зрительных ощущений в ответ на минимальное световое воздействие, представляет собой основу всех форм зрительного ощущения и восприятия. СЧ является интегративной функцией, которая определяется не только периферическими процессами, происходящими в сетчатке, но также связана с центральной нервной системой и уровнем активности нейронных элементов афферентной системы зрительного анализатора.

В исследуемой группе фотопическая световая чувствительность (ФСЧ) в первые минуты после стандартного фонового ослепления (3 минуты) равнялась в среднем ($0,28 \pm 0,02$) лог.ед. и данный показатель имел высокий коэффициент вариации — 89 %. Вариабельность показателя ФСЧ связана с неустойчивостью данной функции сразу после светового ослепления, нестабильностью компенсаторно-приспособительных механизмов афферентной системы у наблюдаемых пациентов.

Ко второй минуте исследования ФСЧ равнялась ($0,80 \pm 0,03$) лог.ед. и ее вариабельность уменьшилась более чем вдвое, в сравнении с первыми минутами. На четвертой минуте исследования ФСЧ составила ($1,29 \pm 0,03$) лог.ед. при вари-

бельности 28,6 %. На шестой и седьмой минутах ФСЧ составила $1,72 \pm 0,03$ и ($1,97 \pm 0,03$) лог.ед. соответственно при вариабельности — 16,8–14,2 % (рис. 1).

После комбинированного лечения методом фосфенэлектро- и лазерстимуляции у пациентов с миопией слабой степени показатели ФСЧ существенно изменились. Так, в первые минуты после фонового ослепления они равнялись ($0,44 \pm 0,03$) лог.ед, а также существенно изменилась вариабельность показателя, которая снизилась до 63 % (табл. 4). Ко второй минуте средний показатель ФСЧ повысился на 0,35 лог.ед. (на 43,7 %), составив ($1,15 \pm 0,03$) лог.ед ($p < 0,05$) (табл. 4). Коэффициент вариации ФСЧ равнялся 27,2 %

Таблица 4

Показатели фотопической световой чувствительности (ФСЧ, лог.ед) фотопической афферентной системы до и после фосфенэлектростимуляции и низкоинтенсивной лазерной терапии у пациентов с миопией слабой степени

ФСЧ (минуты)	До лечения $M \pm m$	v (%)	После лечения $M \pm m$	v (%)	ΔM	ΔM (%)	p
0	$0,28 \pm 0,02$	89,0	$0,44 \pm 0,03$	63,6	0,16	57,00	0,00
2	$0,80 \pm 0,03$	40,0	$1,15 \pm 0,03$	27,2	0,35	43,70	0,00
4	$1,29 \pm 0,03$	28,6	$1,59 \pm 0,03$	17,7	0,30	23,20	0,00
6	$1,72 \pm 0,03$	16,8	$1,99 \pm 0,02$	10,0	0,27	15,60	0,00
7	$1,97 \pm 0,03$	14,2	$2,26 \pm 0,02$	9,2	0,29	14,70	0,00

Примечание. p — уровень значимости различий в группе до и после лечения; v (%) — коэффициент вариации; ΔM — абсолютный прирост показателя; ΔM (%) — относительный прирост показателя

На четвертой минуте исследования ФСЧ равнялась ($1,59 \pm 0,03$) лог.ед., что превышало исходные данные на 23,2 % ($p < 0,05$). Вариабельность показателя незначительно уменьшилась, достигнув 23,2 % в сравнении с исходным 28,6 %.

На шестой минуте показатель ФСЧ был равен ($1,99 \pm 0,02$) лог.ед, что на 15,6 % выше данных до лечения, а на седьмой минуте — ($2,26 \pm 0,02$) лог.ед. (на 14,7 %).

В целом по группе больных при исследовании ФСЧ от 0 до 7 минут в результате 10-дневного курса фосфенэлектро- и лазерстимуляции данный показатель повысился в среднем на 30,8 % ($p < 0,05$) (рис. 1). Следует отметить и нормализацию показателя коэффициента вариации v (%) ФСЧ после лечения. Так, до лечения v ФСЧ в среднем был равен 37,7 %, а после лечения 25,5 %.

Порог электрической чувствительности по фосфену (ПЭЧФ) у пациентов с миопией слабой степени колебался от 56 до 61 мкА, в среднем равнялась ($58,6 \pm 1,2$) мкА (табл. 5). Критическая частота исчезновения мельканий (КЧИМФ «1,5»), характеризующая функциональное состояние аксиального пучка зрительного нерва, имела значения от 15,3 до 17,4 Гц, в среднем составив ($16,4 \pm 0,5$) Гц (табл. 5). Критическая частота исчезновения мельканий (КЧИМФ «3»), характеризующая функциональное состояние внутренних слоев сетчатки макулярной

области, варьировала в пределах от 39,2 до 42,8 Гц и в среднем составила ($41,0 \pm 0,9$) Гц.

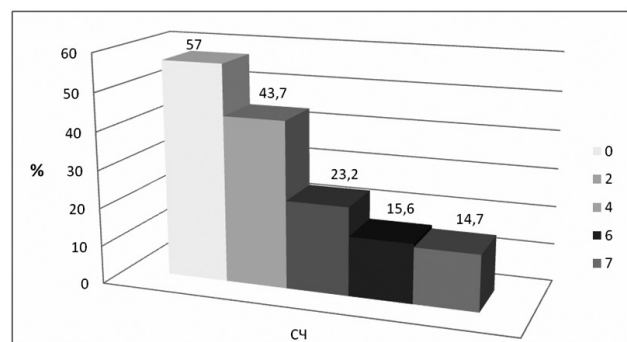


Рис. 1. Прирост (%) показателей фотопической световой чувствительности (по минутам измерения) в результате комбинированного лечения.

Проведение курса ФЭС и НИЛТ способствовало улучшению электрической чувствительности зрительного анализатора, а также его лабильности. Статистический анализ показал, что ПЭЧФ значительно снизился у всех пациентов — в среднем на 17,2 % ($p < 0,05$) (рис.2) и в среднем равнялся ($48,8 \pm 0,9$) мкА, имея значения от 46,8 до 50,8 мкА (доверительный интервал 95 %).

Показатель критической частоты исчезновения мельканий (КЧИМФ «1.5») также однонаправлен-

но и значительно улучшился у всех пациентов на 25 % ($p < 0,05$), достигнув ($20,4 \pm 0,5$) Гц в среднем (табл. 5, рис. 3). Показатель КЧИМФ «1.5» колебался от 19,4 до 21,5 Гц.

Таблица 5

Электрическая чувствительность по фосфену (ПЭЧФ, мкА) и критическая частота слияния мельканий по фосфену (КЧИМФ, Гц) на «1,5» и «3» до и после комбинированного лечения ($M \pm m$)

ПЭЧФ, (мкА)		КЧИМФ «1,5», (Гц)		КЧИМФ «3», (Гц)	
До	После	До	После	До	После
$58,6 \pm 1,2$	$48,8 \pm 0,9^*$	$16,4 \pm 0,5$	$20,4 \pm 0,5^*$	$41,0 \pm 0,9$	$43,2 \pm 0,9^*$
$p=0,000$		$p=0,000$		$p=0,038$	

Примечание. p — уровень значимости различий в группе до и после лечения

Показатель критической частоты исчезновения мельканий КЧИМФ «3» свидетельствовал о повышении лабильности зрительного анализатора на 5,2 % ($p=0,038$) (рис.2) после курса лечения, что составило в среднем ($43,2 \pm 0,9$) Гц (табл. 5).

Отмечена также положительная динамика в состоянии кровенаполнения глаз: показатель RQ увеличился на 66,6 % ($p=0,028$) — с ($3,53 \pm 0,5$) до ($5,09 \pm 0,5$)‰.

Существенного влияния проведенного лечения на показатель толщины сетчатки по данным ОКТ не выявлено.

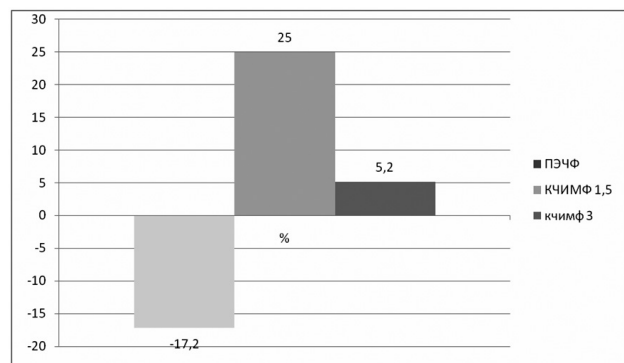


Рис. 2. Изменение (%) показателей порога электрической чувствительности по фосфену (ПЭЧФ) и критической частоты слияния мельканий по фосфену (КЧИМФ) в результате комбинированного лечения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, комбинированный курс ФЭС и ЛС оказывает положительное влияние на показатели разрешающей способности ЗА, его аккомодационную функцию, на активность компенсаторно-приспособительных механизмов, регулирующих уровень световой чувствительности фотопической афферентной системы и гемодинамику глаза у пациентов с миопией слабой степени.

ВЫВОДЫ

1. В результате комбинированного лечения (ФЭС+ЛС) существенно изменился показатель разрешающей способности зрительного анализатора — повысилась некорригированная острота зрения с $0,37 \pm 0,02$ до $0,56 \pm 0,03$, а также уменьшилась сила корригирующих стекол, позволяющих достигнуть остроты зрения, равной 1,0 — с $1,39 \pm 0,07$ до $0,99 \pm 0,07$.

2. Курс комбинированного лечения (ФЭС+ЛС) вызвал увеличение резервов аккомодации от $1,9 \pm 0,16$ до ($4,6 \pm 0,23$) дптр.

3. Повысилась активность фовеа-кортикальной афферентной системы, что подтверждается улучшением порогов возникновения феномена Гайдингера на 12 %.

4. Улучшились показатели фотопической световой чувствительности в первые 2 минуты исследования на 50 %, в последующие 4—7 минут — на 23—15 %, что сопровождалось существенным снижением коэффициента вариации, который отражает повышение активности компенсаторно-приспособительных механизмов, регулирующих уровень световой чувствительности.

5. Повысилась электрическая чувствительность ЗА, о чем свидетельствует снижение ее порога на 17 % и повышение лабильности на 25 %.

6. Комбинированный курс ФЭС и ЛС способствовал улучшению кровообращения глаза: объемное кровенаполнение повысилось по показателю RQ на 66,6 % (с 3,53 ‰ до 5,09 ‰).

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов Э. С., Тарутта Е. П., Аникина Е. Б. и др. Применение низкоэнергетического лазерного излучения для лечения пациентов с прогрессирующей близорукостью // Пособие для врачей. — М., 1997. — 13 с.
2. Аветисов Э. С., Розенблюм Ю. З., Тарутта Е. П. Профилактика близорукости // Вест. офтальм. — 1989. — № 6. — С.3—9.
3. Аветисов Э. С. Как беречь зрение. — М., Медицина, 2000. — 117с.
4. Бушуева Н. Н. Критерии прогрессирования близорукости у детей и подростков и хирургические методы лечения с использованием биоинертного синтетического материала (экспериментально-клинические исследования): дисс. ... доктора мед.наук: 14.01.18 / Бушуева Наталья Николаевна. — Одесса, 1994. — 191 с.
5. Гузун О. В. Эффективность низкоинтенсивного лазерного излучения в лечении больных «сухой» формой центральной атеросклеротической хориоретинальной дистрофии: дисс. ... кандидата мед.наук: 14.01.18 / Гузун Ольга Владимировна. — Одесса, 2003. — 163 с.
6. Пасечникова Н. В., Рыков С. А., Науменко Л. Ю., Крыжановская Т. В. Врожденная, наследственная и рано приобретенная патология глаз в формировании слепоты и слабовидения в Украине // IV науково-практична конференція дитячих офтальмологів України з

- міжнародною участю «Вроджена та генетично обумовлена сліпота та слабкозорість. Проблеми діагностики, обстеження та комплексне лікування». — Партеніт, Алушта, Крим, 2009. — С.316–322.
7. Пономарчук В. С., Храменко Н. И., Слободяник С. Б. Фосфен-терапия у больных рефракционной гиперметропической амблиопией // Офтальмол.журн. — 1995. — № 5–6. — С.303–307.
 8. Пономарчук В. С., Слободяник С. Б., Дроженко В. С. Применение фосфенэлектростимуляции в лечении больных с частичной атрофией зрительного нерва и амблиопией: Методические рекомендации. — Одесса, 1999. — 15с.
 9. Тарутта Е. П. Склероукрепляющее лечение и профилактика осложнений прогрессирующей близорукости у детей и подростков/ Дисс.... докт. мед. наук. — М., 1993. — 424 с.
 10. Чаура А. Г., Дегтяренко Т. В., Пономарчук В. С. Изменения зрительных вызванных потенциалов у детей, страдающих миопией, после курса фосфенэлектростимуляции / //Нейрофизиология. — 2008. — Т.40, № 3. — С.229–235.
- Поступила 11.01.2011**
Рецензенты д-р мед. наук И. М. Бойчук,
д-р мед. наук В. А. Коломиец

EFFICACY OF THE COMBINED TREATMENT BY THE METHOD OF PHOSPHENELECTROSTIMULATION AND LASER STIMULATION IN PATIENTS WITH MYOPIA OF THE WEAK DEGREE

Ponomarchuk V. S., Khramenko N. I., Guzun O. V., Abdul Moneim Barudi
 Odessa, Ukraine

There was studied the efficacy of the modified method of treating the patients with the uncomplicated form of myopia of the weak degree by applying the combination of the low-intensity emission of the semiconductor laser and phosphenelectrostimulation. The treatment was carried out in 65 patients with the acquired uncomplicated short sightedness of the weak degree at the age from 6 to 23. It was revealed that the course of the combined treatment had a positive effect on the indices of the visual analyzer resolution — increase in the visual acuity by 49.3 %, its accommodation function — by 137 %, photopic light sensitivity by 30.8 %, the activity of the fovea- cortical afferent system by 12 %, an increase of the eye blood filling — from 3.53 to 5.09 %.



УДК 617.735–007.281:616.379-008.64

ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ ТРАКЦИОННОЙ ОТСЛОЙКОЙ СЕТЧАТКИ

Д. В. Жмурик, канд. мед. наук, **М. В. Мищенко**

Киевская клиническая офтальмологическая больница «Центр микрохирургии глаза»

Під наглядом знаходились 30 пацієнтів, де використовувався запропонований авторами комплексний підхід до вітректомії: передопераційне інтравітреальне введення інгібітора фактора росту ендотелія судин, ретинектомія і (або) ретиномія, тимчасова тампонада перфторорганічними сполуками (5–7 днів). Потім проводилась ендолазеркоагуляція з одномоментною заміною перфторорганічних сполук на силіконову олію.

Багатоетапне хірургічне лікування дозволило досягти анатомічного прилягання сітківки в усіх випадках. Покращення зору спостерігалось в 83,35 % випадків, зір залишився без змін в 13,3 % хворих та погіршився в 3,35 %.

Ключевые слова: отслойка сетчатки, диабет, хирургическое лечение

Ключові слова: відшарування сітківки, діабет, хірургічне лікування

Введение. По данным ВОЗ, до 4 % населения земного шара страдают сахарным диабетом (СД), и эти цифры по прогнозам будут только расти. Диабетическая ретинопатия (ДР) составляет 80–90 % всех случаев инвалидности по зрению, обусловленной СД [2].

Пролиферативная диабетическая ретинопатия (ПДР) характеризуется ростом новообразованных сосудов по наружной поверхности задней

гиалиоидной мембраны (ЗГМ). Наиболее плотное прикрепление ЗГМ наблюдается в области диска зрительного нерва и сосудистых аркад. Соответственно, в этих местах происходит формирование фиброваскулярной ткани. В особо тяжелых случаях вследствие контракции фиброваскулярных мембран ПДР осложняется диабетической тракцион-

© Д. В. Жмурик, М. В. Мищенко, 2011