

УДК 617.75-052.63-085.849.19-085-036.8

## Эффективность лазерной стимуляции и нутриентной терапии в лечении астенопии студентов

О. В. Гузун, канд. мед. наук, Н. И. Храменко, канд. мед. наук

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

E-mail: olga.v.guzun@gmail.com

**Актуальность.** Астенопия является главным звеном в «синдроме информационной усталости». Распространенность симптомов астенопии (одного или нескольких) среди студентов составляет 89,9%. Данные последних лет свидетельствуют, что диетические добавки с комбинацией омега-3 жирных кислот, экстракта черники и лютеина снижают симптомы астенопии.

**Цель.** Оценить эффективность применения курса лазерной стимуляции и нутриентной терапии у студентов с астенопией.

**Материал и методы.** Проведено комплексное обследование и лечение 36 студентов (72 глаза), возраст 18 - 25 лет, с признаками астенопии. 1 группа – 19 студентов (38 глаз) и 2 группа – 17 (34 глаза). Всем студентам был проведен курс лазерстимуляции (ЛС) с использованием диодного лазера СМ-4.3 ( $\lambda=650$  нм,  $W=0,4$  мВт/см<sup>2</sup>,  $t=300$  с, №10). Студентам 2 группы после ЛС был рекомендован Нутроф®Тотал по 1 капсуле 1 раз в день 6 месяцев.

**Результаты.** Курс ЛС и применение витаминно-антиоксидантного комплекса в течение 6 месяцев у студентов с астенопией способствует повышению на 12% остроты зрения у 91% студентов, восстановлению резервов аккомодации выше 3 дптр у 73% студентов, улучшению сосудистого тонуса на 52% у 59% студентов и световой чувствительности колбочкового аппарата на 25% у 82%, отмечен переход астенопии из средней степени в легкую у 91% студентов, а также нормализация эмоционального состояния у всех студентов на 58% по данным шкалы HADS.

**Выводы.** Применение курса лазерной стимуляции и витаминно-антиоксидантного комплекса в течение 6 месяцев позволяет улучшить общее самочувствие и профессиональную активность студентов, а снижение астенопии среди студентов создает условия для улучшения здоровья, повышения качества учебы и дальнейшей реализации высококвалифицированных специалистов.

### Ключевые слова:

астенопия у студентов, лазерная стимуляция, нутриентная терапия

**Актуальность.** В настоящее время очень широко распространено использование компьютеров, планшетов, смарт-мобильных устройств, в связи с чем увеличились психофизические проблемы у студентов во всем мире. Студенты составляют многочисленную группу лиц умственного труда, который требует напряжения зрения, памяти, внимания и мыслительных процессов. Следствием этого является нарушение режима отдыха и питания, переутомление, снижение работоспособности и развитие психосоматических заболеваний. Поэтому в настоящее время проблема сохранения здоровья студентов и предупреждения возникновения заболеваний является все более актуальной.

Астенопия является главным звеном в «синдроме информационной усталости». По данным отечественных и зарубежных источников, астенопия встречается у 60-90% пользователей дисплеев [1, 2]. Распространенность симптомов астенопии (одного или нескольких) среди студентов составляет 57-89,9% [3, 4, 5].

Кроме того, чрезмерное использование интеллектуальных мобильных устройств может вызвать такие

проблемы, как размытость букв при чтении, двоение, сухость глаз, ломота в области шеи и боли в запястьях или спине [5, 6, 7]. В частности, вялость, индуцированная чрезмерной работой за компьютерным экраном (в том числе за смарт-мобильными устройствами), определяется как компьютерный зрительный синдром (КЗС) [8, 9, 10], при котором выявляются глазная симптоматика и жалобы со стороны опорно-двигательного аппарата (особенно шеи и плечи). Главным симптомом КЗС является астенопия, проявления которой порой мучительны для пациента и оказывают негативное влияние на качество его жизни [11]. Конструкции интеллектуальных мобильных устройств быстро совершенствуются, и дисплеи с высоким разрешением могут иметь преимущество, поскольку они обеспечивают более яркие и четкие изображения. Однако, D. J. Kim с соавт. (2017) выявили значительно выраженную визуальную усталость и дискомфорт у здоровых людей, вызванные просмотром смарт-мобильных

устройств, оснащенных современной технологией отображения [12].

По данным ВОЗ (2016), 27% – почти треть населения, проживающего в Европейском регионе, испытывает состояние тревоги и депрессии. Было показано, что 45% пользователей смартфонов испытывают тревогу при отсутствии своих смартфонов [13]. Анализ мировой литературы показал, что 11-33% студентов отмечают плохой сон, тревогу и депрессию [14, 15].

Синдром астенопии (зрительного утомления), характеризуется зрительными (чувство «пелены» перед глазами, периодическое двоение изображения), глазами (резь и боль в глазах, покраснение глаз, слезотечение, учащенное мигание, возникновение светобоязни и блефароспазма) симптомами, а также сопутствующими психоэмоциональными расстройствами (раздражительность, депрессия, тревога, беспокойство) [16]. Развивающиеся изменения в аккомодационном аппарате глаза приводят к нарушению аккомодативной и ослаблению фузионной конвергенции [17]. Эта отрицательная динамика усиливается ухудшением кровотока в цилиарной мышце, нарушениями в механизмах регуляции вегетативных сегментарных образований, явлениями дистонии сосудов мозга, преимущественно парасимпатического типа, на фоне снижения тонуса симпатической нервной системы

О. А. Громова с соавт. (2011), показали, что  $\omega$ -3 полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) играют ведущую роль в нормальном развитии и функционировании мозга и ЦНС [18]. Известно, что эйкозапентаеновая кислота (ЭПК) и докозагексаеновая кислота (ДГК) влияют на липидный спектр, сосудистый тонус и свертывание крови [19].

В пищевом рационе студентов преобладают  $\omega$ -6 ПНЖК. Увеличение потребления студентами сатурированных и транс-жиров (маргарин, жареная пища, картофель фри, чипсы и т.д.) приводит к нарушению обмена жиров в организме, гормональному дисбалансу и появлению тревожно-депрессивных симптомов.

В норме соотношение между  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 должно быть 4:1. Однако потребление оливкового масла и жирных сортов рыбы, которые являются основным источником  $\omega$ -3 ПНЖК (ДГК и ЭПК), остается низким. При таком режиме питания происходит сдвиг в сторону увеличения  $\omega$ -6 ПНЖК, а их соотношение может составлять 20:1.

Данные последних лет свидетельствуют, что диетические добавки с комбинацией  $\omega$ -3 жирных кислот, экстракта черники и лютеина снижают симптомы астенопии [20] и через 8 недель применения улучшают некоторые объективные и субъективные симптомы усталости глаз, вызванной зрительными нагрузками [21].

J.M. Stringham с соавт. (2017) установили, что длительное употребление каротиноидов приводит к значительному повышению оптической плотности макулярного пигмента, уменьшению напряжения и усталости глаз, а также улучшению качества сна [22].

Наши предыдущие исследования показали, что ресвератрол нормализует тонус внутриглазных сосудов [23].

**Цель.** Оценить эффективность применения курса лазерной стимуляции и нутриентной терапии у студентов с астенопией.

#### Материал и методы

Нами проведено комплексное обследование 36 студентов (72 глаза) в возрасте от 18 до 25 лет с признаками астенопии. 1 группа – 19 студентов (38 глаз) и 2 группа – 17 (34 глаза). Всем студентам был проведен курс лазерстимуляции (ЛС) с использованием диодного лазера (10 ежедневных сеансов выполнялись на диодном лазерном приборе СМ-4.3,  $\lambda=650$  нм,  $W=0,4$  мВт/см<sup>2</sup>,  $t=300$  с). Студентам 2 группы после ЛС был рекомендован в течение 6 месяцев витаминно-антиоксидантный комплекс Нутроф®Тотал по 1 капсуле 1 раз в день. В его составе:  $\omega$ -3-незаменимые жирные кислоты, из которых: эйкозапентаеновая кислота – 40%, докозагексаеновая кислота – 20%, витамин С – 60 мг, витамин Е – 10 мг, экстракт бархатцев прямостоящих, содержащих лютеин – 10 мг, зеаксантин – 2 мг; цинк – 10 мг, экстракт винограда культурного, содержащий ресвератрол, 1 мг, медь – 500 мкг, селен – 25 мкг, глутатион. Всем студентам был рекомендован здоровый образ жизни (дозированная зрительная нагрузка; глазная гимнастика; сбалансированное питание; отказ от алкоголя и курения; физическая активность и полноценный сон).

Функционально-диагностическое обследование включало визометрию, рефрактометрию, ультразвуковую диагностику, пахиметрию, биомикроскопию, определение световой чувствительности (СЧ) фотопической афферентной системы, оценку резервов аккомодации (РА) по А. И. Дашевскому, объемные показатели кровенаполнения (RQ, %) и тонуса внутриглазных сосудов ( $\alpha$ 1/T, %) по данным компьютерной реоофтальмографии (РОГ).

Для оценки степени выраженности астенопических жалоб рассчитывался коэффициент синдрома зрительной астенопии (КСЗА, баллы) [24]. При заполнении анкеты пациенту предлагалось оценить выраженность жалоб на зрение по 10-балльной шкале, где: 0 баллов – жалобы отсутствуют; 10 баллов – максимальная выраженность субъективного симптома. КСЗА рассчитывался как суммарная выраженность по всем объективным симптомам утомления: 0 баллов – симптомов астенопии нет; 10-30 балла – (астенопия слабо выражена); 40-60 баллов – (астенопия средней степени выраженности); 70-100 баллов – (астенопия высокой степени).

Для выявления и оценки тяжести депрессии и тревоги использовалась разработанная для общемедицинской практики А. Зигмондом и др. (1983) госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS) [25]. При интерпретации результатов учитывали суммарный показатель тревоги и депрессии, при этом выделяли три

области его значений: 0-7 – норма (отсутствие достоверно выраженных симптомов тревоги и депрессии); 8-10 – субклинически выраженная тревога/депрессия; 11 и выше – клинически выраженная тревога/депрессия. Процедура заполнения анкет занимала 5-10 минут.

Статистическая оценка динамики показателей проводилась с помощью рангового дисперсионного анализа Фридмана с последующим использованием непараметрического теста Вилкоксона для уточнения парных различий. Динамика различий представлена средними значениями (M) и стандартными отклонениями (SD). Для проведения корреляционного анализа рассчитывался коэффициент Спирмена (rs). При выполнении расчётов использовалась прикладная программа STATISTICA 10.0 (StatSoftInc). Значения  $p < 0,05$  считались статистически значимыми.

### Результаты и их обсуждение

Острота зрения (ОЗ) без коррекции у студентов с астиопией до лечения составила в 1 группе 0,93 отн. ед. (SD, 0,09), во 2 группе – 0,89 отн. ед. (SD, 0,09), (табл. 1). Частотный анализ показал, что до лечения в 1 группе ОЗ 1,0 и выше имели 55% глаз, после лазерстимуляции – 79% глаз, а через 6 месяцев этого показателя достигли 55% глаз. Во второй группе до лечения этот показатель был в 35% глаз, после ЛС – у 82 %, а через 6 месяцев – в 91% глаз (табл. 2).

Как следует из таблицы 1, до ЛС и через 6 месяцев у студентов 2 группы на фоне применения витаминно-антиоксидантного комплекса произошло статистически достоверное повышение среднего ранга показателя остроты зрения ( $\chi^2=46,3$ ;  $p=0,00001$ ): за 6 месяцев лечения этот показатель повысился в 31 глазу (91%)

**Таблица 1.** Динамика показателей зрительного анализатора у студентов с астиопией до, после курса ЛС и через 6 месяцев

Показатели	Группы (кол-во глаз)					
	1 (n=38)			2 (n=34)		
	Сроки исследования					
	До лечения (1)	После ЛС (2)	6-й месяц (3)	До лечения (1)	После ЛС (2)	6-й месяц (3)
<b>Острота зрения, отн.ед.</b>						
Average - Rank	1,7	2,4	1,8	1,3	2,3	2,4
M (SD)	0,93 (0,09)	0,99 (0,07)	0,94 (0,11)	0,89 (0,09)	0,99 (0,05)	1,0 (0,04)
p	$p_{1-3}=0,18$	$p_{1-2}=0,001$	$p_{2-3}=0,0004$	$p_{1-3}=0,001$	$p_{1-2}=0,001$	$p_{2-3}=0,12$
<b>Резерв аккомодации, дптр.</b>						
Average - Rank	1,1	2,7	2,3	1,1	2,4	2,5
M (SD)	1,0 (0,96)	2,8 (0,98)	2,4 (1,13)	1,2 (1,11)	2,8 (1,10)	2,9 (1,01)
p	$p_{1-3}=0,0002$	$p_{1-2}=0,0001$	$p_{2-3}=0,004$	$p_{1-3}=0,0002$	$p_{1-2}=0,0003$	$p_{2-3}=0,14$
<b>Световая чувствительность, усл.ед.</b>						
Average - Rank	1,1	2,6	2,3	1,0	2,1	2,9
M (SD)	1,7 (0,23)	1,9 (0,22)	1,85 (0,21)	1,6 (0,21)	1,9 (0,19)	2,0 (0,15)
p	$p_{1-3}=0,001$	$p_{1-2}=0,001$	$p_{2-3}=0,06$	$p_{1-3}=0,001$	$p_{1-2}=0,001$	$p_{2-3}=0,03$

*p* – уровень значимости представлен по критерию Фридмана

**Таблица 2.** Частота распределения студентов с астиопией до, после ЛС и через 6 месяцев по показателю остроты зрения

Показатель остроты зрения, отн.ед.	Группы (кол-во глаз)					
	1 (n=38)			2 (n=34)		
	Сроки исследования					
	До ЛС	После ЛС	6 месяцев	До ЛС	После ЛС	6 месяцев
0,7	3 (8%)	-	3 (8%)	4 (12%)	-	-
0,85	8 (21%)	3 (8%)	8 (21%)	11 (32%)	-	-
0,9	6 (16%)	5 (13%)	6 (16%)	7 (21%)	6 (18%)	3 (9%)
1,0	21 (55%)	27 (71%)	19 (50%)	12 (35%)	25 (73%)	28 (82%)
1,1	-	2 (5,5%)	1 (2,5%)	-	3 (9%)	3 (9%)
1,2	-	1 (2,5%)	1 (2,5%)	-	-	-

в среднем на 12%. В 1 группе значимых изменений в этот срок наблюдения не отмечено.

Значимых различий между группами по всем показателям функционального состояния зрительного анализатора до и после ЛС отмечено не было.

Исследование функционального состояния аккомодационного аппарата глаза показало отсутствие РА на 14 глазах (37%) первой группы и на 12 глазах (35%) 2 группы (табл.3). После курса ЛС показатели РА повысились у всех студентов, в 1 группе на 1,8 дптр до 2,8 (SD, 0,98) дптр и на 1,6 дптр до 2,8 (SD, 1,10) дптр у студентов 2 группы (табл.1).

Через 6 месяцев в 1 группе студентов РА снизились на 14% до 2,4 (SD, 1,13) дптр, а во 2 группе отмечалось незначительное повышение этого показателя – до 2,9 (SD, 1,01) дптр в сравнении с данными после ЛС. Через 6 месяцев с начала лечения у студентов 2 группы на фоне нутриентной терапии произошло статистически достоверное повышение среднего ранга показателя РА ( $\chi^2=54,5$ ;  $p=0,0001$ ): через 6 месяцев лечения этот показатель был выше 3 дптр у 73% студентов, а в 1 группе у 54%.

Световая чувствительность макулярной зоны, отражающая компенсаторно-приспособительные механизмы афферентной системы, также улучшилась на 12% и 18% после курса ЛС в обеих группах, соответственно ( $p<0,001$ ). Через 6 месяцев прирост СЧ на 7 минуте исследования был у 82% студентов 2 группы на 25% (до 2,0 (SD, 0,15) усл.ед.,  $p<0,001$ ), а в 1 группе этот показатель снизился до 1,85 (SD, 0,21) усл.ед. и всего лишь у 47% студентов оставался в пределах нормы.

Как следует из таблицы 1, через 6 месяцев от начала лечения у студентов 2 группы на фоне применения витаминно-антиоксидантного комплекса произошло статистически достоверное повышение световой чувствительности макулярной области ( $\chi^2=62,5$ ;  $p=0,00001$ ), что подтверждалось повышением среднего ранга показателя: за 6 месяцев лечения этот показатель достиг нормальных величин в 28 глазах (82%) в среднем на 25%. В 1 группе этот показатель к 6 месяцам наблюдения был в норме на 18 глазах (47%), что в 1,7 раза меньше, чем во 2 группе.

Кровенаполнение глаза по критерию RQ после курса ЛС улучшилось в среднем на 14% в обеих группах – до 3,2 (SD; 0,38)% и 3,3 (SD; 4,48)%, соответственно, в 1 и во 2 группах (табл.4). Через 6 месяцев значимых изменений кровообращения в группах отмечено не было.

По данным литературы известно, что повышение работоспособности цилиарной мышцы напрямую связано с улучшением гемодинамики в сосудах глаза. Недостаточное кровоснабжение является одним из основных механизмов, приводящих к ослаблению аккомодации. В исследованиях Т. Н. Киселевой с соавт. (2013) было показано значимое увеличение реографического коэффициента на 66% и снижение симптомов астенопии после курса транссклеральной лазерстимуляции цилиарного тела [26].

До лечения сосудистый спазм был выявлен у 95% студентов 1 группы и у 97% – 2 группы. Отмечено значимое улучшение тонуса внутриглазных сосудов ( $\alpha/t1$ ) после курса ЛС – 22% – (до 20,0 (SD; 4,04)%) в 1 группе и 19% – (до 23,3 (SD; 3,15)%) у студентов 2 группы ( $p<0,001$ ) (табл.4). Исследования через 6 месяцев после ЛС выявили дальнейшее снижение тонуса внутриглазных сосудов на 19% (до 18,9 (SD; 1,94)%) у 59% студентов 2 группы ( $p<0,05$ ), в то время как в 1 группе спазм внутриглазных сосудов повысился на 19% до 23,8 (SD; 4,36)% ( $p>0,001$ ). Следовательно, за весь период наблюдения внутриглазной сосудистый спазм уменьшился на 34% во 2 группе студентов ( $p<0,001$ ). Как следует из таблицы 4, за 6 месяцев от начала лечения у студентов на фоне применения витаминно-антиоксидантного комплекса произошло достоверное снижение среднего ранга показателя тонуса внутриглазных сосудов, ( $\chi^2=62,7$ ;  $p=0,00001$ ): показатель нормального тонуса внутриглазных сосудов отмечен на 20 глазах (59%) – 2 группы. В 1 группе к 6 месяцам наблюдения сосудистый спазм был отмечен у 89% студентов.

*Исследование коэффициента синдрома зрительной астенопии (КСЗА). КСЗА до лечения в двух группах соответствовал астенопии высокой степени выраженности у 45% студентов 1 группы и 35% – 2 группы и средней степени выраженности у 55% студентов 1 группы и 65% – 2 группы.*

**Таблица 3.** Частота распределения студентов с астенопией до, после ЛС и через 6 месяцев по показателю резерва аккомодации

Показатель РА, дптр.	Группы (кол-во глаз)					
	1 (n=38)			2 (n=34)		
	Сроки исследования					
	До ЛС	После ЛС	6 месяцев	До ЛС	После ЛС	6 месяцев
0	14 (37%)	-	-	12 (35%)	-	-
1,0	13 (34%)	2 (5%)	9 (24%)	10 (29%)	4 (12%)	-
2,0	8 (21%)	14 (37%)	12 (32%)	6 (18%)	6 (18%)	3 (9%)
3,0	3 (8%)	13 (34%)	11 (29%)	6 (18%)	25 (73%)	28 (82%)
4,0	-	7 (19%)	4 (10%)	-	3 (9%)	3 (9%)
5,0	-	2 (5%)	2 (5%)	-	-	-

Таблица 4. Динамика показателей кровообращения у студентов с астенопией до, после курса ЛС и через 6 месяцев

Показатели (РОГ)	Группы (кол-во глаз)					
	1 (n=38)			2 (n=34)		
	Сроки исследования					
	До лечения (1)	После ЛС (2)	6-й месяц (3)	До лечения (1)	После ЛС (2)	6-й месяц (3)
<b>RQ, ‰</b>						
<b>Average - Rank</b>	1,4	2,4	2,0	1,3	2,3	2,3
<b>M (SD)</b>	2,8 (0,41)	3,2 (0,38)	3,1 (0,39)	2,9 (0,43)	3,3 (0,48)	3,4 (0,41)
<b>p</b>	$p_{1-3}=0,0003$	$p_{1-2}=0,0001$	$p_{2-3}=0,004$	$p_{1-3}=0,001$	$p_{1-2}=0,001$	$p_{2-3}=0,437$
<b><math>\alpha/t, \%</math></b>						
<b>Average - Rank</b>	2,7	1,1	2,1	2,9	2,0	1,1
<b>M (SD)</b>	25,8 (5,37)	20,0 (4,04)	23,8 (4,36)	28,8 (5,30)	23,3 (3,15)	18,9 (1,94)
<b>p</b>	$p_{1-3}=0,0001$	$p_{1-2}=0,0001$	$p_{2-3}=0,0001$	$p_{1-3}=0,0001$	$p_{1-2}=0,0001$	$p_{2-3}=0,0001$

$p$  – уровень значимости представлен по критерию Фридмана

При расчете коэффициента синдрома зрительной астенопии у студентов после ЛС было выявлено, что этот показатель снизился до легкой степени у 53% студентов 1 группы и 38% – 2 группы; средняя степень выраженности астенопии наблюдалась у 47% в 1 группе и 62% – во 2 группе и в среднем составила 30,4 (SD; 3,05) и 32,9 (SD; 6,34) баллов, соответственно (табл. 5). За 6 месяцев наблюдения от начала лечения во 2 группе у 91% студентов отмечен переход астенопии из средней степени в легкую до 27,4 (SD; 3,21) баллов ( $p<0,001$ ), тогда как в 1 группе степень астенопии повысилась на 25% с ухудшением субъективного состояния по показателям выраженности астенопии (до 43,1 (SD; 8,06),  $p<0,001$ ).

Обследование студентов по шкале HADS. До лечения по шкале HADS 12 студентов (63%) 1 группы и 10 студентов (59%) 2 группы имели субклинически выраженную тревогу/депрессию (при балльных значениях по шкале HADS  $\geq 8$ ). После курса ЛС 4 студента (21%) 1 группы и 3 студента (18%) 2 группы оставались с субклинически выраженной тревогой/депрессией (до 6,6 (SD; 1,07) и 6,2 (SD; 1,25) баллов соответственно) (табл. 6). Через 6 месяцев в 1 группе с субклинически выраженной тревогой/депрессией оставалось 4 студента (21%), в то время как во 2 груп-

пе все 17 студентов (100%) получили по шкале HADS нормальные показатели. В целом за 6 месяцев лечения эмоциональное состояние улучшилось у 8 студентов (42%) на 15% – в 1 группе и у 17 студентов (100%) на 37% во 2 группе.

В процессе анализа после курса лечения на фоне применения витаминно-антиоксидантного комплекса была выявлена умеренная корреляционная связь между снижением степени астенопии и повышением РА ( $rs=-0,44$ ,  $p<0,01$ ), а также снижением КСЗА ( $rs=0,5$ ,  $p<0,01$ ); между уменьшением тонуса внутриглазных сосудов и уменьшением показателя шкалы тревоги/депрессии ( $rs=0,56$ ,  $p<0,05$ ), а также снижением КСЗА ( $rs=0,42$ ,  $p<0,05$ ), повышением СЧ макулярной зоны ( $rs=-0,34$ ,  $p<0,05$ ) и снижением степени астенопии ( $rs=0,36$ ,  $p<0,05$ ).

Наши данные согласуются с данными литературы, в которых была выявлена умеренная корреляционная связь между хорошим сном, психическим статусом и потреблением зеленых листовых овощей у пользователей компьютером с астенопией [27].

Особенно важно отметить, что наблюдения в течение 6 месяцев выявили наиболее высокую суммарную оценку качества жизни – 76,4%, а также значимое снижение уровня тревоги и депрессии у студентов с

Таблица 5. Динамика коэффициента синдрома зрительной астенопии до, после курса ЛС и через 6 месяцев

Показатели	Группы (кол-во глаз)					
	1 (n=38)			2 (n=34)		
	Сроки исследования					
	До лечения (1)	После ЛС (2)	6-й месяц (3)	До лечения (1)	После ЛС (2)	6-й месяц (3)
<b>Average - Rank</b>	3,0	1,0	2,0	3,0	1,9	1,1
<b>M (SD)</b>	57,7 (9,18)	30,4 (3,05)	43,1 (8,06)	58,1 (8,32)	32,9 (6,34)	27,4 (3,21)
<b>p</b>	$p_{1-3}=0,0001$	$p_{1-2}=0,0001$	$p_{2-3}=0,0001$	$p_{1-3}=0,0001$	$p_{1-2}=0,0001$	$p_{2-3}=0,0001$

$p$  – уровень значимости представлен по критерию Фридмана

Таблица 6. Динамика показателей тревоги и депрессии до, после курса ЛС и через 6 месяцев

Показатели	Группы (кол-во студентов)					
	1 (n=19)			2 (n=17)		
	Сроки исследования					
	До лечения (1)	После ЛС (2)	6-й месяц (3)	До лечения (1)	После ЛС (2)	6-й месяц (3)
Average - Rank	2,7	1,6	1,7	2,9	2,0	1,1
M (SD)	7,8 (1,30)	6,6 (1,07)	6,6 (1,42)	7,9 (1,22)	6,2 (1,25)	5,0 (1,06)
p	$p_{1-3}=0,004$	$p_{1-2}=0,0009$	$p_{2-3}=0,95$	$p_{1-3}=0,0002$	$p_{1-2}=0,0009$	$p_{2-3}=0,001$

*p* – уровень значимости представлен по критерию Фридмана

астенопией на фоне применения витаминно-антиоксидантного комплекса, что согласуется с данными других исследователей о положительном влиянии  $\omega$ -3 полиненасыщенных жирных кислот на снижение уровня тревоги и депрессии [28]. Отмеченная нами стабилизация зрительных функций у этих пациентов подтверждается другими авторами, которые в течение 48 недель на фоне нутриентной терапии отмечали повышение плотности макулярного пигмента, с дальнейшим улучшением зрительных функций [29], а также уменьшение астигматизма [30].

Проведение дополнительной защиты тканей глаза у студентов с астигматизмом при приеме витаминно-антиоксидантного комплекса в течение 6 месяцев после курса ЛС сопровождалось нормализацией тонуса внутриглазных сосудов, повышением активности компенсаторно-приспособительных механизмов, регулирующих уровень световой чувствительности фотопической афферентной системы, а также снижением степени астигматизма и нормализации эмоционального состояния студентов.

#### Выводы

Курс лазерной стимуляции и применение витаминно-антиоксидантного комплекса Нутроф®Тотал в течение 6 месяцев у студентов с астигматизмом способствовал повышению на 12% остроты зрения у 91% студентов, восстановлению резервов аккомодации выше 3 дптр у 73% студентов, улучшению сосудистого тонуса на 34% у 59% студентов и СЧ колбочкового аппарата на 25% у 82%, отмечен переход астигматизма из средней степени в легкую у 91% студентов, а также нормализация эмоционального состояния у всех студентов на 37% по данным шкалы HADS.

Применение витаминно-антиоксидантного комплекса в течение 6 месяцев позволяет улучшить общее самочувствие и профессиональную активность студентов, а снижение астигматизма среди студентов создает условия для улучшения здоровья, повышения качества учебы и создает возможности дальнейшего карьерного роста.

#### Литература

1. **Жаров В. В.** Синдром хронического зрительного утомления и дезадапционная близорукость / В. В. Жаров // Проблемы офтальмологии. – 2006. – №1. – С. 52-55.

2. **Logaraj M.** Computer vision syndrome and associated factors among medical and engineering students in Chennai / M. Logaraj, V. Madhupriya, S. Hegde // Ann. Med. Health. Sci. Res. – 2014. – V.4 (2). – P.179-185.

3. **Han C. C.** Prevalence of asthenopia and its risk factors in Chinese college students / C. C. Han, R. Liu, R. R. Liu // Int J Ophthalmol. – 2013. – V.6. – P.718-722.

4. **Reddy S. C.** Computer vision syndrome: a study of knowledge and practices in university students / S. C. Reddy, C. K. Low, Y. P. Lim, L. L. Low, F. Mardina, M. P. Nursaleha // Nepal J Ophthalmol. – 2013. – V.5 (2). – P.161-168.

5. **Mowatt L.** Computer vision syndrome and ergonomic practices among undergraduate university students / L. Mowatt, C. Gordon, A. B. R. Santosh, T. Jones // Int. J. Clin. Pract. – 2017. – Oct 5. doi: 10.1111/ijcp.13035. [Epubaheadofprint].

6. **Kwon M.** The smartphone addiction scale: development and validation of a short version for adolescents / M. Kwon, D. J. Kim, H. Cho, S. Yang // PLoSOne. – 2013. – №8. – P. 835-858.

7. **Moon J. H.** Association between video display terminal use and dry eye disease in schoolchildren / J. H. Moon, M. Y. Lee, N. J. Moon // J Pediatr Ophthalmol Strabismus. – 2014. – V.51. – P.87-92.

8. **Gowrisankaran S.** Computer vision syndrome: a review / S. Gowrisankaran, J. E. Sheedy // Work. – 2015. – V.52. – P. 303-314.

9. **Rosenfield M.** Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments // Ophthalmic Physiol Opt. – 2011. – V.31. – P. 502-515.

10. **Klamm J.** Computer vision syndrome: a review of literature / J. Klamm, K. G. Tarnow // Medsurg Nurs. – 2015. – V.24. – P.89-93.

11. **Овечкин И. Г.** Применение функциональной коррекции органа зрения пациентам – операторам зрительного профиля с позиций современных требований к медицинской реабилитации / И. Г. Овечкин, Н. Н. Агафонов, Н. И. Овечкин, В. Е. Юдин // Российский офтальмологический журнал. – 2015. – Т.8, №1. – С.90-97.

12. **Kim D. J.** Visual Fatigue Induced by Viewing a Tablet Computer with a High – resolution Display / D. J. Kim, C. Y. Lim, N. Gu, C. Y. Park // Korean J Ophthalmol. – 2017. – V.31 (5). – P.388-393.

13. **Choi S. W.** Comparison of risk and protective factors associated with smartphone addiction and Internet addiction / S. W. Choi, D. J. Kim, J. S. Choi // J BehavAddict. – 2015. – №4. – P. 308-314.

14. **Willis T. A.** Anxiety Disorders and Sleep in Children and Adolescents / T. A. Willis, A. M. Gregory // Sleep Med Clin. – 2015. – V.10(2). – P.125 – 131.

15. Haregu A. Circadian rhythm characteristics, poor sleep quality, daytime sleepiness and common psychiatric disorders among Thai college students / A. Haregu, B. Gelaye, W. C. Pensuksan, V. Lohsoonthorn, S. Lertmaharit // *Asia Pac Psychiatry*. – 2015. – V.7(2). – P.182 – 189.
16. Маруняк С. В. Психофізіологічні фактори збереження ментального здоров'я у осіб екстремальних професій / С. В. Маруняк, І. Г. Мосягин, І. М. Бойко // *Воєно-медичинський журнал*. – 2010. – Т.331, №12. – С.30-35.
17. Евтушенко А. С. Оцінка структури зв'язей між функціональними показателями операторів при зрительному труді з використанням факторних моделей / А. С. Евтушенко, Л. М. Козак, М. Л. Кочина // *Киб. і вычисл. техн.* – 2016. – С.60-74.
18. Громова О. А. Омега – 3 поліненасичені жирні кислоти і когнітивне розвиток дітей / О. А. Громова, І. Ю. Торшин, Е. Ю. Егорова // *Вопросы современной педиатрии*. – 2011. – №10. – С.66-72.
19. Hahn A. Prävention degenerativer Erkrankungen,  $\omega$  – 3 – Fettsäuren / A. Hahn, A. Ströhle // *Chem. Unserer. Zeit*. – 2004. – № 38. – P. 310-318.
20. Kawabata F. Effects of dietary supplementation with a combination of fish oil, bilberry extract, and lutein on subjective symptoms of asthenopia in humans / F. Kawabata, T. Tsuji // *Biomed Res*. – 2011. – V.32(6). – P.387-393.
21. Ozawa Y. Bilberry extract supplementation for preventing eye fatigue in video display terminal workers / Y. Ozawa, M. Kawashima, S. Inoue, E. Inagaki, A. Suzuki, E. Ooe, S. Kobayashi, K. Tsubota // *J. Nutr. Health. Aging*. – 2015. – V.19(5). – P.548-554.
22. Stringham J. M. Macular Carotenoid Supplementation Improves Visual Performance, Sleep Quality, and Adverse Physical Symptoms in Those with High Screen Time Exposure / J. M. Stringham, N. T. Stringham, K. J. O'Brien // *Foods*. – 2017. – V.6(7). pii: E47. doi: 10.3390/foods6070047.
23. Коновалова Н. В. Ефективність консервативного лікування і стабілізації зрительних функцій у хворих на вікової дегенерації макули / Н. В. Храменко, Н. В. Коновалова, О. В. Гузун // *Офтальмологія. Восточная Европа*. – 2016. – № 2 (6). – С.240-248.
24. Овечкин И. Г. Функціональна корекція зору / И. Г. Овечкин, К. Б. Першин, В. Д. Антонюк. – СПб. : АСП, 2003. – 96 с.
25. Zigmond A. S. The Hospital Anxiety and Depression scale / A. S. Zigmond, R. P. Snaith // *Acta Psychiatr. Scand*. – 1983. – V.67. – P.361-370.
26. Киселева Т. Н. Исследование показателей гемодинамики в сосудах глаза на фоне комплексного функционального лечения близорукости / Т. Н. Киселева, Е. П. Тарутта, Н. А. Тарасова // *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. – 2013. – №4. – С.20-23.
27. Han C. C. Prevalence of asthenopia and its risk factors in Chinese college students / C. C. Han, R. Liu, R. R. Liu, Z. H. Zhu // *Int J Ophthalmol*. – 2013. – V.6(5). – P.718-722.
28. Uauy R. Nutrition in brain development and aging: role of essential fatty acids / R. Uauy, A. D. Dangour // *Nutr Rev*. – 2006. – V. 64 (5 Pt 2). – P.24-33.
29. Lima V.C. Macular pigment in retinal health and disease / V. C. Lima, R. B. Rosen, M. Farah // *Int J Retina Vitreous*. – 2016. – №15. – P.2-19.
30. Ma L. Effect of lutein and zeaxanthin on macular pigment and visual function in patients with early age – related macular degeneration / L. Ma, S. F. Yan, Y. M. Huang, X. R. Lu, F. Qian // *Ophthalmology*. – 2012. – V.119(11). – P.2290-2297.

Поступила 30.10.2017

## Ефективність лазерної стимуляції і нутрієнтної терапії в лікуванні астенопії студентів

Гузун О. В., Храменко Н. І

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П. Філатова НАМН України»; Одеса (Україна)

**Актуальність.** Астенопія є головною ланкою в «синдромі інформаційної втоми». Поширеність симптомів астенопії (одного або декількох) серед студентів становить 89,9%. Дані останніх років свідчать, що дієтичні добавки з комбінацією омега-3 жирних кислот, екстракту чорниці і лютеїну знижують симптоми астенопії.

**Мета.** Оцінити ефективність застосування курсу лазерної стимуляції і нутрієнтної терапії у студентів з астенопією.

**Матеріал і методи.** Проведено комплексне обстеження і лікування 36 студентів (72 ока), вік 18-25 років, з ознаками астенопії. 1 група – 19 студентів (38 очей) і 2 група – 17 (34 ока). Всім студентам було проведено курс лазерстимуляції (ЛС) з використанням діодного лазера СМ-4.3 ( $\lambda = 650$  нм,  $W = 0,4$  мВт / см<sup>2</sup>,  $t = 300$  с, №10). Студентам 2 групи після ЛС був рекомендований Нутроф®Тотал по 1 капсулі 1 раз в день 6 місяців.

**Результати.** Курс ЛС і застосування вітамінно-антиоксидантного комплексу протягом 6 місяців у студентів з астенопією сприяє підвищенню на 12% гостроти зору у 91% студентів, відновленню резервів акомодативної вище 3 дптр у 73% студентів, поліпшенню судинного тону на 52% у 59% студентів і світлової чутливості колбочкового апарату на 25% у 82%, відзначений перехід астенопії з середнього ступеня в легку у 91% студентів, а також нормалізація емоційного стану у всіх студентів на 58% за даними шкали HADS.

**Висновки.** Застосування курсу лазерної стимуляції та вітамінно-антиоксидантного препарату протягом 6 місяців дозволяє поліпити загальне самопочуття і професійну активність студентів, а зниження астенопії серед студентів створює умови для поліпшення здоров'я, підвищення якості навчання і подальшої реалізації висококваліфікованих фахівців.

**Ключові слова:** астенопія у студентів, лазерна стимуляція, нутрієнтна терапія