



А.В. КОРОЛЕНКО, Н.В. ОЛИФЕРОВСКАЯ, Ю.Н. САВИНА, А.Г. ЩУКО

УДК 617.751.6

Иркутский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» МЗ РФ
Иркутская государственная медицинская академия

Применение комбинированной лазерплеоптики в лечении анизометропической амблиопии

Короленко Анна Владимировна

кандидат медицинских наук, заведующая отделением охраны зрения детей

664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 337, тел. (3952) 56-41-07, e-mail: shishkinamntk@mail.ru

На основании результатов исследований у детей с анизометропической формой амблиопии установлено, что комплексное воздействие (транспупиллярная термотерапия диска зрительного нерва и аргон-гелий-неон-лазерстимуляция) на фовеа-кортикальный путь зрительной системы патогенетически обосновано и высокоэффективно.

Ключевые слова: анизометропическая амблиопия, плеоптика, дети.

A.V. KOROLENKO, N.V. OLIFEROVSKAYA, U. N. SAVINA, A.G. SHCHUKO

Irkutsk branch IRTC «Eye Microsurgery» named after acad. S.N. Fedorov» MH of RF
Irkutsk State Medical Academy

Use of combined laser pleoptics in treatment of anisometropic amblyopia

Based on results of examination of children with anisometropic amblyopia it was determined that complex effect (TTT of optical nerve disc and argon-helium laser stimulation) on foveal cortical pathway of visual system is pathogenetically proved and high-performance.

Keywords: anisometropic amblyopia, pleoptics, children.

ЦВЕТНЫЕ ИЛЛЮСТРАЦИИ К СТАТЬЕ НА СТР. 270

Анизометропическая амблиопия считается наиболее сложной для детских офтальмологов в выборе и поиске эффективного лечения и очень трудно поддается традиционным консервативным методам лечения уже в детском возрасте [1, 2]. Ее распространение среди лиц молодого возраста зачастую ограничивает выбор профессии, а в ряде случаев приводит к потере работоспособности.

Значительные научные и технические успехи, достигнутые в настоящее время, позволили создать современные высокоэффективные методы лечения амблиопии [3-5]. Новые сведения о многоканальном строении зрительной системы, о тонких нейрофизиологических процессах в сетчатке и вышестоящих структурах зрительного анализатора определили новые патогенетические подходы к плеоптическому лечению, в основе которых лежит стимуляция ретино-кортикальных элементов амблиопичного глаза для повышения зрительных функций [6, 7]. На сегодняшний день самыми эффективными методами лечения амблиопии признаются различные виды лазерстимуляции [5, 8, 9]. В результате исследований, проведенных в Иркутском филиале МНТК «Микрохирургия глаза», установлено,

что метод транспупиллярной термотерапии (ТТТ) позволяет направленно воздействовать на механизмы, обеспечивающие региональный кровоток [10, 11].

Нами предполагалось, что сочетание термотерапии диска зрительного нерва [12, 13] с последующей аргонлазерстимуляцией центральной ямки сетчатки должно привести к улучшению проведения импульсов по папилломакулярному пучку и активизировать работу фовеа-кортикального пути.

Целью работы явилась разработка патогенетически обоснованного способа лечения, включающего комбинированное воздействие транспупиллярной термотерапии на диск зрительного нерва и аргон-гелий-неоновой лазерплеоптики на макулярную область сетчатки, а также оценка его клинической эффективности.

Материалы и методы

В рамках данной работы обследованы 90 практически здоровых детей (180 глаз) в возрасте от 6 до 15 лет с анизометропической амблиопией высокой и средней степени до лечения,



Таблица.

Сравнительный анализ показателей структурно-функционального состояния зрительной системы у лиц обследованных групп (M±s)

Показатель	Контрольная группа (1)	Пациенты с анизометропической амблиопией (2)	Пациенты через 7 дней после ТТТ (3)	Пациенты через 7 дней после лазерстимуляции (4)	Пациенты через 7 дней после комплексного лечения (5)
Острота зрения без коррекции (ед.)	0,99±0,02	0,20±0,1 $p_{1-2}<0,001$	0,28±0,2 $p_{2-3}<0,05$	0,22±0,1 $p_{2-4}<0,05$	0,34±0,2 $p_{2-5}<0,05$
Острота зрения с коррекцией (ед.)	0,99±0,02	0,31±0,2 $p_{1-2}<0,001$	0,41±0,2 $p_{2-3}<0,05$	0,38±0,2 $p_{2-4}<0,05$	0,5±0,1 $p_{2-5}<0,05$
Сферический эквивалент (дптр)	0,46±0,3	5,11±1,7 $p_{1-2}<0,001$	5,05±1,9	5,37±1,4	4,89±1,8
Цилиндрический эквивалент (дптр)	0,12±0,1	1,45±1,2 $p_{1-2}<0,001$	1,36±1,3	1,36±1,3	1,32±1,03
Динамическая рефракция (дптр)	0,41±0,2	4,17±2,06 $p_{1-2}<0,001$	3,89±2,1	4,58±1,9	4,04±2,1
Поле зрения (град.)	484,87±16,5	474,44±21,9 $p_{1-2}<0,001$	484,2±24,6 $p_{2-3}<0,05$	490,67±25,3 $p_{2-4}<0,05$	482,0±21,8 $p_{2-5}<0,05$
Фосфен (мА)	85,75±26,0	100,22±15,8 $p_{1-2}<0,05$	96,63±14,2 $p_{2-3}<0,05$	94,6±10,4	97,33±6,4
Лабильность (мс)	35,95±3,8	34,48±3,04 $p_{1-2}<0,05$	34,1±3,3	34,00±2,3	33,83±1,4
Паттерн-ЗВП, латентность (с)	94,80±14,2	105,58±9,5 $p_{1-2}<0,001$	98,82±8,7 $p_{2-3}<0,05$	99,94±6,7 $p_{2-4}<0,05$	100,54±8,5 $p_{2-5}<0,05$
Паттерн-ЗВП, амплитуда (мкВ)	24,94±8,3	14,63±5,03 $p_{1-2}<0,001$	16,34±5,2 $p_{2-3}<0,05$	18,99±5,2 $p_{2-4}<0,05$	20,05±6,0 $p_{2-5}<0,05$
ЗВП на вспышку, латентность (с)	106,20±6,4	116,13±15,7 $p_{1-2}<0,001$	106,94±14,4 $p_{2-3}<0,05$	108,02±10,7 $p_{2-4}<0,05$	106,34±11,2 $p_{2-5}<0,05$
ЗВП на вспышку, амплитуда (мкВ)	39,36±16,3	34,18±11,2	39,24±13,5 $p_{2-3}<0,05$	39,64±9,1	45,22±9,8 $p_{2-5}<0,05$
ЭРГ Волна «а», латентность (мс)	15,79±0,6	16,23±0,6 $p_{1-2}<0,001$	16,27±0,6	16,08±0,5	16,37±0,6
ЭРГ Волна «а», амплитуда (мкВ)	53,30±13,8	47,38±18,2 $p_{1-2}<0,05$	55,58±17,4 $p_{2-3}<0,05$	50,25±12,6	52,92±11,3
ЭРГ Волна «b», латентность (мс)	36,69±1,6	36,88±1,4	36,92±1,4	36,66±1,0	36,68±1,5
ЭРГ Волна «b», амплитуда (мкВ)	131,18±25,1	117,53±29,5 $p_{1-2}<0,05$	132,63±37,5	132,26±23,1	133,73±25,0
ОСТ, толщина сетчатки в области фовеа (мкм)	183,92±11,9	185,24±13,3	185,47±14,9	183,73±13,1	185,63±13,4
OpticDisk S, толщина ДЗН (мкм)	125,45±16,5	118,25±17,6 $p_{1-2}<0,01$	118,3±18,2	115,20±15,4	118,37±17,0
Центральная артерия сетчатки, скорость в систолу, psv (см/с)	9,04±1,7	9,05±1,8	9,83±1,9 $p_{2-3}<0,05$	8,72±1,8	9,72±1,7
Центральная артерия сетчатки, скорость в диастолу, edv (см/с)	2,83±0,6	2,69±0,8	3,0±0,6 $p_{2-3}<0,05$	2,71±0,8	4,19±6,5
Центральная артерия сетчатки, средняя скорость, mpv (см/с)	4,97±1,0	4,69±1,05	5,05±1,1 $p_{2-3}<0,05$	4,56±0,9	5,0±1,07
Центральная артерия сетчатки, индекс резистентности (ед.)	0,70±0,07	0,75±0,1 $p_{1-2}<0,05$	0,68±0,06	0,71±0,1	0,66±0,07 $p_{2-5}<0,05$
Центральная артерия сетчатки, пульсовой индекс (ед.)	1,20±0,2	1,44±0,4 $p_{1-2}<0,05$	1,2±0,3 $p_{2-3}<0,05$	1,35±0,4	1,26±0,2 $p_{2-5}<0,05$



Задние короткие цилиарные артерии, psv (см/с)	11,02±2,5	10,13±1,8	11,40±1,5 $p_{2-3}<0,05$	10,35±2,2	12,03±1,5 $p_{2-5}<0,05$
Задние короткие цилиарные артерии, edv (см/с)	4,07±1,4	3,34±0,9 $p_{1-2}<0,05$	4,07±0,9 $p_{2-3}<0,05$	3,37±0,9	4,24±0,8 $p_{2-5}<0,05$
Задние короткие цилиарные артерии, mnpv (см/с)	6,35±1,8	5,85±1,2	6,58±1,1 $p_{2-3}<0,05$	5,66±1,3	6,74±1,2
Задние короткие цилиарные артерии, индекс резистентности (ед.)	0,67±0,06	0,71±0,07 $p_{1-2}<0,05$	0,62±0,07	0,66±0,06	0,62±0,06 $p_{2-5}<0,05$
Задние короткие цилиарные артерии, пульсовый индекс (ед.)	1,09±0,2	1,31±0,3 $p_{1-2}<0,05$	1,04±0,2 $p_{2-3}<0,05$	1,19±2,2	1,03±0,2 $p_{2-5}<0,05$
Глазничная артерия, psv (см/с)	32,84±7,2	34,22±5,7	34,67±6,8	34,82±5,7	34,35±3,9
Глазничная артерия, edv (см/с)	6,92±2,6	7,46±2,4	7,63±2,7	8,05±2,53	7,12±1,7
Глазничная артерия, mnpv (см/с)	14,04±3,4	14,26±3,07	14,62±3,9	14,84±3,13	13,72±2,5
Глазничная артерия, индекс резистентности (ед.)	0,78±0,08	0,77±0,07	0,77±0,07	0,75±0,07	0,74±0,08 $p_{2-5}<0,05$
Глазничная артерия, пульсовый индекс (ед.)	1,84±0,5	1,79±0,5	1,7±0,5 $p_{2-3}<0,05$	1,65±0,4	1,46±0,3 $p_{2-5}<0,05$

Примечание: p — значения для критерия Уилкоксона

через 7 дней, 3 и 6 месяцев после лечения. Использовались методы исследования, позволяющие всесторонне оценить как структуру, так и функции зрительной системы. Статистический анализ результатов исследования проводился с помощью дескриптивного и дискриминантного анализов. Для оценки эффективности лечения использовался непараметрический критерий Уилкоксона.

Всем детям до лечения для коррекции гиперметропии индивидуально подбирались мягкие контактные линзы. Пациенты были разделены на три группы.

В 1-й группе (30 пациентов — 30 глаз) проведено лечение разработанным нами методом лазерной инфракрасной транспупиллярной термотерапии. Воздействие осуществлялось полупроводниковым диодным лазером непосредственно на диск зрительного нерва. Курс лечения — 2 сеанса с интервалом 30 дней.

Во 2-й группе (30 пациентов — 30 глаз) проведено лечение методом комбинирования аргонной и гелий-неоновой лазерной стимуляции. Использовались аргонные лазеры с длиной волны 488-514 нм, мощностью 0,05 Вт, диаметром светового пятна 500 мкм и экспозицией 0,01 с. Воздействие на центральную ямку сетчатки проводилось под визуальным контролем. Аргонлазерная стимуляция сочеталась с общими засветами сетчатки низкоинтенсивным гелий-неоновым лазерным излучением с длиной волны 560 нм в течение 3-5 мин. Курс лечения — 8 сеансов (по 4 сеанса через день на каждое лазерное воздействие).

В 3-й группе (30 пациентов — 30 глаз) проведено комплексное лечение: сначала транспупиллярная термотерапия — 2 сеанса с интервалом 1 месяц, а через 3 месяца — комбинированная аргон-гелий-неоновая лазерная стимуляция.

Осложнений после проведения лечения не отмечалось.

Контрольную группу составили 20 здоровых детей (40 глаз) того же возраста, не предъявлявших жалоб на зрение, не имевших в анамнезе травм и заболеваний органа зрения, с нормальным цветоощущением, которые были подвергнуты углубленному обследованию.

Результаты и обсуждение

В таблице представлены результаты лечения детей, страдающих анизометропической амблиопией, после применения метода транспупиллярной термотерапии (первая группа), метода аргонлазерной стимуляции (вторая группа) и комплексного воздействия (транспупиллярная термотерапия и лазерная стимуляция) (третья группа).

Из данных таблицы видно, что в группе пациентов, которым была проведена транспупиллярная термотерапия диска зрительного нерва, отмечалось увеличение двух основных показателей — остроты зрения без коррекции и с коррекцией (на 21 и 27% соответственно), а также улучшение электрофизиологических параметров, что свидетельствует об активации процессов нейромодуляции в сетчатке и улучшении проведения нервных импульсов по зрительным путям. Значительные изменения выявлены при исследовании кровотока во внутриглазных сосудах. Так, в центральной артерии сетчатки (ЦАС) и задних коротких цилиарных артериях (ЗКЦА) установлено значимое повышение средней скорости (на 5,7 и 7,9% соответственно) и снижение пульсового индекса. Приведенные данные свидетельствуют о выраженных изменениях функционального состояния зрительной системы у пациентов с амблиопией после транспупиллярной термотерапии, которые заключаются в повышении зрительных функций, улучшении проведения нервных

импульсов по папилломакулярному пучку, увеличении скорости кровотока в сосудах, осуществляющих кровоснабжение макулярной области сетчатки и диска зрительного нерва.

У пациентов после аргонлазерстимуляции макулярной области сетчатки острота зрения без коррекции повысилась на 22,7%, с коррекцией — на 28,9%. Существенно улучшились показатели электрофизиологических исследований: латентное время компонента р100 зрительно вызванных потенциалов (ЗВП) на паттерн уменьшилось на 13%, ЗВП на вспышку — на 9,4%, а амплитуда ЗВП увеличилась на 18,8 и 8,3% соответственно. Однако у них не изменились показатели кровотока.

У пациентов с анизометропической амблиопией после комплексного лечения выявлен существенно больший рост показателей, характеризующих центральное и периферическое зрение (таблица 1). По данным анализа, острота зрения без коррекции повысилась на 32,3%, с коррекцией — на 34%. Также отмечалось снижение показателей латентного времени ЗВП на паттерн и вспышечный стимул (на 6,5 и 8,6% соответственно), что указывает на увеличение скорости проведения нервных импульсов по зрительным путям. Вместе с тем отмечалось более выраженное улучшение кровотока преимущественно в задних коротких цилиарных артериях.

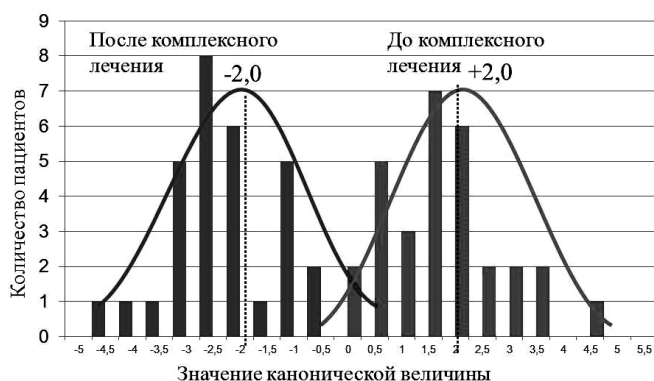
С помощью дискриминантного анализа также наибольшие различия получены в группе пациентов после комплексного лечения. Уравнение канонической величины (K_{1-2}) для сравнения пациентов с анизометропической амблиопией до лечения (1) и через 7 дней после лечения (2) имеет следующий вид:

$$K_{1-2} = -0,19 - 1,36 \times x_1 + 1,06 \times x_2 - 0,82 \times x_3 - 0,62 \times x_4 - 1,09 \times x_5 + 0,43 \times x_6 + 0,39 \times x_7 + 0,43 \times x_8,$$

где: x_1 — задние короткие цилиарные артерии, скорость в систолу; x_2 — центральная артерия сетчатки, индекс резистентности; x_3 — паттерн-ЗВП, амплитуда; x_4 — глазничная артерия, средняя скорость; x_5 — острота зрения с коррекцией; x_6 — глазничная артерия, пульсовой индекс; x_7 — толщина хрусталика; x_8 — паттерн-ЗВП, лабильность. $p < 0,00001$.

Рисунок.

Гистограмма распределения пациентов с анизометропической амблиопией до лечения (1) и после лечения (2) по канонической переменной



Средние значения канонических величин у пациентов до начала лечения и после лечения значительно отличаются и составляют (+2,0) и (–2,0) соответственно (рис.).

Мера «Mahalanobis» (D^2) составила 16 ($p < 0,004$). Суммарный показатель распределения пациентов по классификационной матрице — 100%. Информативными признаками механизмов

нарушений зрительной системы при анизометропической амблиопии в уравнении канонической величины являются показатели остроты зрения, рефракции, периметрии, электрофизиологических исследований и доплеровского картирования. Эти показатели и определяют эффективность комплексного лечения.

Вывод

Таким образом, совместное воздействие транспупиллярной термотерапии и лазерплеоптики оказывает существенное влияние на регионарное кровообращение, нейрорецепторное взаимодействие, функциональную активность ретинальных структур, что способствует значительному улучшению состояния зрительной системы и в конечном итоге приводит к повышению остроты зрения. Транспупиллярная термотерапия диска зрительного нерва в сочетании с аргон-гелий-неоновой лазерстимуляцией макулярной зоны сетчатки является патогенетически обоснованным, эффективным и безопасным комбинированным методом лечения анизометропической амблиопии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов С.Э., Кащенко Т.П., Шамшинова А.М. Зрительные функции и их коррекция у детей: рук. для врача. — М.: Медицина, 2005. — 872 с.
2. Summers C.G., Roming L., Lavoie J.D. Unexpected good results after therapy for anisometropic amblyopia associated with unilateral peripapillary myelinated nerve fibers // J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus. — 1991. — Vol. 28, № 3. — P. 134-136.
3. Кащенко Т.П., Рабичев И.Э., Губкина Г.Л. Применение жидкокристаллических очков в лечении амблиопии у больных оптическим нистагмом // Детская офтальмология. Итоги и перспективы: материалы науч.-практ. конф. — М., 2006. — С. 258-260.
4. Митронина М.Л., Агафонова В.В., Магарамова М.Д. и др. Рациональный подход к выбору объема плеоптического лечения у детей с гиперметропией, осложненной амблиопией // Федоровские чтения — 2007. — М., 2007. — С. 161-162.
5. Бикбов М.М., Бикбулатова А.А., Хуснитдинов И.И. и др. Рефракционная амблиопия. Хирургическое и консервативное лечение детей и подростков. — Уфа: ГУП РБ УПК, 2010. — 158 с.
6. Клиническая физиология зрения / под ред. А.М. Шамшиновой, А.А. Яковлева, Е.В. Романовой. — М.: ПБОЮЛ «Т.М. Андреева», 2002. — 672 с.
7. Шамшинова А.М. Клиническая физиология зрения. — М.: Научно-медицинская фирма МБН, 2006. — 944 с.
8. Щуко А.Г. Механизмы формирования амблиопии у детей и разработка патогенетических принципов лечения: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Иркутск, 1997.
9. Короленко А.В. Патогенетическое обоснование лазерплеоптики и бинариметрии в лечении рефракционной амблиопии у детей разного возраста: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Иркутск, 2007. — 29 с.
10. Щуко А.Г., Акуленко М.В., Пашковский А.А. Эффективность применения диодного лазера в режиме транспупиллярной термотерапии в лечении окклюзии центральной вены сетчатки и ее ветвей // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. — 2009. — № 5-6. — С. 52-54.
11. Щуко А.Г., Пашковский А.А., Акуленко М.В. и др. Транспупиллярная термотерапия в лечении сосудистых нарушений сетчатки и зрительного нерва // Современные технологии лечения витреоретинальной патологии: материалы конф. — М., 2010. — С. 199-202.
12. Ito Y., Mori K., Takita H. Transpupillary thermotherapy. Effect of wavelength on normal primate retina // Retina. — 2005. — Vol. 25. — P. 1046-1053.
13. Kang S.H., Kim M., Park K.H. TTT induces small heat shock protein and Hsp70 in optic nerve head // World Glaucoma Congress: Abstract book. — Vienna, 2005. — P. 123.