

**Результаты и обсуждение**

По результатам проведенного исследования отмечается достоверный рост показателей ПОЛ по мере прогрессирования диабетической ретинопатии (таблица 1).

Таблица 1. Показатели ПОЛ в зависимости от стадии диабетической ретинопатии

Продукты ПОЛ (от.ед.экст.)	Конт- роль n = 10	ДР без угрозы проли- ферации n = 12	ДР с угрозой проли- ферации n = 16	ДР пролифе- ративная форма, n = 14
ДК	0,711± 0,03	0,788± 0,09	0,856± 0,03*	0,910± 0,02*
СКТ	0,249± 0,02	0,267± 0,04	0,282± 0,02	0,285± 0,02
ШО	0,037± 0,002	0,051± 0,004*	0,055± 0,003*	0,052± 0,003*

Примечание: \* – p<0,05 относительно контроля.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют об активации ПОЛ с накоплением метаболитов в слезной жидкости. Изменения отмечались уже при начальной стадии ДР, нарастая по мере ее прогрессирования. Полученные результаты позволяют предположить участие ПОЛ в развитии ДР, являясь фактором развития и прогрессии данного заболевания.

**Библиография:**

1. Бондарь И.А., Климонтов В.В., Поршеников И.А. // Сахарный диабет. – 2000. – №3. – С. 9-11.
2. Булатова О.С., Кондратьев Я.Ю., Миленькая Т.М. и др. // Проблемы эндокринологии. – 1999. – №4. – С. 3-7.
3. Волин М.С., Дэвидсон К.А. и др. // Биохимия. – 1998. – Т. 63. – Вып. 7. – С. 958-965.
4. Груздева О.В., Луста И.В., Суслова Т.Е. и др. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2001. – №1, приложение. – С. 21-22.
5. Кашинцева Л.Т., Михейцева И.Н. // Офтальмологический журнал. – 1996. – №1. – С. 52-55.
6. Козлов С.А.: Автореф. дис.... канд. мед. наук. – Чита, 2001. – С. 19.
7. Логай И.М., Петруня А.М. // Актуальные вопросы офтальмологии. – М., 2000. – С. 266-267.
8. Ряднова В.В. // Офтальмологический журнал. – 1998. – №3. – С. 220-224.
9. Сорокин Е.Л., Смолякова Г.П., Егоров В.В. // Офтальмологический журнал. – 1997. – №5. – С. 316-319.
10. Стокле Ж.-К., Мюле Б. и др. // Биохимия. – 1998. – Т. 63, Вып. 7. – С. 976-983.
11. Armstrong D., Al-Awadi F. // Free Radic. Biol. and Med. – 1991. – 11. – №4. – P. 433-436.

Экгарт В.Ф., Светличная И.В.

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОСТОЯНИЕ ГЕМОДИНАМИКИ ОРГАНА ЗРЕНИЯ ТРАНСКУТАННОГО НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИЕЙ**

Предложен метод транскутанного внутрисосудистого лазерного облучения крови для улучшения кровоснабжения сетчатки при диабетической ретинопатии. Метод эффективен и доступен в применении.

Известно, что причиной развития диабетической ретинопатии (ДР) является плохо кровоснабжаемая сетчатка. Следовательно, крайне важно устранение участков ее ишемии. На сегодняшний день не существует медикаментозных средств, нормализующих ретинальный кровоток, устраняющих ишемию и ингибирующих ангиогенез в сетчатке, поэтому, по мнению Исследовательской группы ВОЗ, единственно эффективным способом лечения диабетической ретинопатии является гликемический контроль и своевременная лазеркоагуляция, смысл которой состоит в обширном разрушении сетчатки с целью замещения коагулированной ткани рубцовой, потребляющей кислорода в значительно меньшем количестве. Происходит и прямая диффузия кислорода из сосудистой оболочки через рубцы после лазеркоагуляции. Раннее выявление и лечение посредством лазеркоагуляции останавливает прогрессирование диабетической ретинопатии и позволяет сохранить зрение более чем в 80% случаев (Zweng H.C., Little H.L., Peabody R.P., 1971; Астахов Ю.С., Шадричев Ф.Е., Лисочкина А.Б., 2004).

Несмотря на это, следует помнить, что ведущая роль в патогенезе диабетической ретинопатии принадлежит гипоксии сетчатки, развивающейся вследствие гемореологических нарушений и расстройств регионарной гемодинамики, поэтому все наши лечебные мероприятия должны быть направлены на устранение этой гипоксии.

По данному вопросу проведено большое количество исследований и продолжается активный поиск препаратов, селективно влияющих на основные звенья патогенеза ДР. Но главная причина слабого влияния на течение

ДР лекарственных средств – существование гемато-офтальмического барьера (ГОБ), который является непреодолимой преградой на пути к сетчатке большинства химических соединений. Наличие ГОБ и анатомические особенности кровоснабжения заднего отрезка глаза объясняют низкую эффективность тех или иных препаратов. В связи с этим актуален поиск эффективных немедикаментозных методов лечения этой тяжелой патологии.

Не прекращаются попытки борьбы с ишемией ткани при сахарном диабете (СД) с помощью оксигенотерапии. Хотя доказано, что парциальное давление кислорода в стекловидном теле при оксигенотерапии повышается, ингаляция кислорода способна даже усиливать рост новообразованных сосудов, что объясняется усилением гипоксии тканей вследствие физиологического сужения сосудов и рефлекторного уменьшения объема крови под воздействием кислорода (Рябцева А.А., Исакова З.Ж., Нестерюк Л.И., 2002).

Многочисленные исследования установили положительное влияние плазмафереза и внутривенного лазерного облучения крови (ВЛОК) на коррекцию дисбаланса иммунных, геморологических нарушений и расстройств регионарной гемодинамики при ДР (Савина Л.В. с соавт., 1991; Сорокин Е.Л., Смолякова Г.Л., Егоров В.В., 1997; Фильк М.Л., Чопяк Р.В., 1998; Евграфов В.Ю., 1998; Елисеева Е.В., Шустеров Ю.А., 1998; Шилкин Г.А. с соавт., 1993; Животовский Л.Д., Безрукова Я.С., 1998; Эггарт В.Ф., 2001).

Однако эти методы достаточно дорогостоящи, вызывают болевые ощущения, психический дискомфорт, травматичны для сосудистой стенки, кроме того, имеется опасность инфицирования, включая СПИД.

Появление полупроводниковых лазеров (840-890 нм), излучение которых способно проникать в ткани на глубину 6-7 см, предоставило уникальную возможность объединить эффективность воздействия лазерного облучения крови с простотой применения процедуры, а именно ее **неинвазивностью**.

Инфракрасные полупроводниковые лазеры широко применяются в ангиологии, кардиологии, общей хирургии, стоматологии и других областях клинической медицины.

Однако в офтальмологии они пока не нашли широкого применения, что связано с относительной неизученностью их воздействия.

Впервые транскутанное внутрисосудистое лазерное облучение крови у пациентов с сосудистой патологией органа зрения (ДР, склеротическая макулодистрофия, тромбозы вен сетчатки) было предложено Дурасовым А.В. в 1998 году. Экспериментальные исследования были проведены на группе животных, состоящей из 38 белых крыс, на которых воздействовали низкоинтенсивным лазерным излучением после воспроизведения аллоксанового диабета. После лазерного воздействия улучшалось морфофункциональное состояние различных звеньев микроциркуляторного русла: в капиллярах исчезали признаки стаза с агрегацией эритроцитов, в различных органах уменьшались признаки венозного полнокровия, снижалось количество кровоизлияний, в капиллярах наблюдалось уменьшение толщины базальной мембраны, в венах купировались явления застоя, в артериях исчезали структурные признаки тромбообразования и изменения со стороны эндотелия.

Проанализированы результаты лечения у 91 пациента различными формами ДР. Изучалось изменение состояния глазного дна, зрительные функции, исследовались поляризационные свойства макулярной области (феномен Гайдингера) на макулотесте. В то же время объективизация результатов лечения явно недостаточна.

Вместе с тем известно, что микроциркуляторное русло глаза представляет собой функциональную подсистему, которая с одной стороны – часть специфической биосистемы органа зрения, с другой – часть общей системы кровообращения. В связи с этим актуален объективный анализ расстройств микроциркуляции при ДР в плане оценки эффективности воздействия внутрисосудистого низкоэнергетического лазерного облучения крови у пациентов с ДР.

В последнее десятилетие появились работы, касающиеся применения цветного и энергетического доплеровского картирования для диагностики сосудистых мальформаций, различных нарушений гемодинамики в системе а.оphthalmica и ее ветвей (R. Cianci, A. Mander, G. Santarelli, S. Lai, V. Faraglia, G. Pulcinelli, G. Ciano, P. Manfredini, A. Mariotti, G. Clemenzia, 2000).

Ультразвуковая доплерография с успехом применяется в диагностике многих заболеваний глаз: первичной и терминальной глаукомы (Азнабаев Б.М., 1999; Тарасова Л.Н. и Григорьева Е.Г., 2001; Шмырева В.Ф. и соавт., 1999; Шамшинова А.М. и соавт., 1999 и др.); новообразо-

ваний орбиты (Евсеева С.В. и соавт., 2001); ишемической нейропатии (Рыкун В.С. и соавт., 2001), при увеитах (Бездетко П.А. с соавт., 1995; Завгордней Н.Г. с соавт., 1995; Панченко Н.В., 1998); диабетической ретинопатии (Guven D., Ozdemir H., Hasanreisoglu B., 1996; Mendivil A., Cuartero V., 1998).

Появление современных методов исследования скорости кровотока в сосудах глаза и экстраокулярных сосудах позволило качественно изменить диагностические возможности, сделав доступным для анализа глазничную артерию (ГА), центральную артерию сетчатки (ЦАС), задние короткие цилиарные артерии (ЗКЦА), доплеровское картирование которых является единственным способом исследования кровотока сетчатки. ЦДК и энергетический доплер позволяют проводить динамическое наблюдение за состоянием кровотока по указанным сосудам, при их помощи возможно контролировать действие различных лекарственных препаратов на внутриглазное кровообращение.

В клиническую практику офтальмологии вошел новый высокоинформативный, неинвазивный, объективный способ диагностики, который дает возможность применить клинический потенциал современных цифровых ультразвуковых технологий для оценки эффективности воздействия на микроциркуляторное русло глаза, сетчатку, зрительный нерв транскутанного внутрисосудистого низкоэнергетического лазерного облучения крови у пациентов с различными формами ДР.

Все вышеизложенное свидетельствует об актуальности избранной темы.

### Материал и методы

Транскутанное внутрисосудистое лазерное облучение крови проводили с помощью полупроводникового инфракрасного лазера «Альфа-1М», работающего в непрерывном и импульсном режимах в комплекте с магнитными насадками, выпускаемого НПФ ТЕХКОН, г. Пенза.

Длина волны – 840-890 нм, мощность – 20мВт, экспозиция – 5 минут, количество сеансов – 10-12.

Воздействие осуществляли в непрерывном режиме неинвазивно через кожу на область бифуркации сонных артерий билатерально попеременно в положении больного сидя, ежедневно в одно и то же время.

Комбинированное применение постоянно-го магнитного поля напряженностью 45-50 мТл за счет магнитного наконечника, окружающего световод на выходе, значительно повышало терапевтическую эффективность, усиливало воздействие. Следует отметить широкий диапазон терапевтического лазерного воздействия (антигипоксический, вазодилатационный, улучшение микроциркуляции и реологических свойств крови, стимуляция обменных процессов, факторов неспецифической защиты и гуморального иммунитета), практическое отсутствие побочных эффектов лечения, аллергических реакций, неблагоприятного воздействия, свойственного влиянию фармакологических препаратов.

Благодаря неинвазивности, асептичности, безболезненности, высокой проводимости кумуляции эффектов оно нашло широкое применение в терапии воспалительных дистрофических и сосудистых заболеваний глаз.

Противопоказанием к проведению ТМЛОК были: гипертоническая болезнь в стадии декомпенсации, доброкачественные и злокачественные новообразования, заболевания щитовидной железы.

Ультразвуковое исследование орбиты и глазного яблока в двух и трех измерениях выполняли на ультразвуковом аппарате «Medison 6000». Для исследования использовали линейный широкополосный датчик 7,5 МГц. Исследования проводили в режиме серой шкалы, цветного и энергетического доплеровского картирования, работающего в режиме реального времени. Сканирование проводили, избегая чрезмерного давления на глазное яблоко, через верхние или нижние веки закрытого глаза в стандартном горизонтальном положении пациента лежа на спине или в вертикальном положении сидя, без специальных приспособлений.

Кровоток определялся в глазничной артерии (ГА), центральной артерии сетчатки (ЦАС) и задних коротких цилиарных артериях (ЗКЦА). Исследовались наиболее значимые показатели доплерографии, выявляемые у больных ДР: максимальная систолическая скорость ( $V_{\max}$ , см/с), минимальная диастолическая скорость ( $V_{\min}$ , см/с), индекс периферического сопротивления ( $R_i$ ), пульсаторный индекс ( $P_i$ ).

Всего нами обследовано 22 больных (44 глаза), из них 16 женщин, 6 мужчин, находившихся на лечении в кабинете лазерной офтальмохирургии Курганской областной клинической