

20. Низкоинтенсивная лазерная терапия. Под общей редакцией С. В. Москвина и В. А. Буйлина. М. 2000; 724.
21. Слобожанина Е. И., Козлова Н. М., Кутько А. Г., Черницкий Е. А. Влияние полиаминов на структурное состояние мембран эритроцитов. Докл. Акад. наук Беларуси. 1994; 38: 5: 82–84.
22. Спасов А. А., Недогода В. В., Островский О. В., Куаме Конан. Мембранотропное действие низкоэнергетического лазерного облучения крови. Бюл. эксперим. биол. и медицины. 1998; 126: 10: 412–415.
23. Улащик В. С., Лукомский И. В. Общая физиотерапия: Учебник. Мн. 2003; 512.
24. Черницкий Е. А. Люминесценция и структурная лабильность белков в растворе и клетке. Мн. 1972; 280.
25. Boyum A. In «Lymphocytes. A practical approach», Ed. G.G.B. Klaus, IRL Press, Oxford, Washington DC, 1987.
26. Dahle L. K., Hill E. G., Holman R. T. Arch. Biochem. Biophys. 1962; 98: 253–257.
27. Dodge G. T., Mitchell C., Hanahan D. J. The preparation and chemical characteristics of hemoglobin — free ghosts of human erythrocytes. Arch. Biochem. Biophys. 1963; 100: 2: 119–130.
28. Karu T. Primary and secondary mechanisms of action of visible to near IR radiation on cells. J. Photochem. Photobiol. B: Biology. 1999; 49: 1–17.
29. Markwell M. A. K., Haas S. M., Tolbert N. E. A modification of the Lowry procedure to simplify protein determination in membrane and lipoprotein sample. Analyt. Biochem. 1978; 87: 2: 206–210.
30. Olban M., Wachowicz B., Koter M., Bryszewska M. The biostimulatory effect of red laser irradiation on pig blood platelet functions. Cell Biology International. 1998; 22: 3: 245–248.
31. Volotovskaya A. V., Kozlova N. M., Slobozhanina E. I., Ulaschik V. S., Mostovnikov V. A. Effect of He-Ne laser irradiation on erythrocyte and lymphocyte membranes of children in vitro as studied by the intrinsic and extrinsic fluorescence techniques. Proc. of SPIE. 2000; 4159: 68–72.

Membrane-cellular effects of laser blood irradiation

A.V. Bolotovskaya, E.I. Slobozhanina,
V.S. Ulaschik

Influence of laser radiation of various wavelengths (860 nm, 632,8 nm) and dosages on a physical and chemical state of proteins and lipids of plasmatic membranes, activity of enzymes of blood antioxidant system and lipid peroxidation processes in biological systems of the various organization - a whole blood and the isolated blood cells are investigated in vitro. Various individual sensitivity of blood cells to coherent radiation has been found out. It has been shown that one of mechanisms of therapeutic action of laser irradiation of the blood are activation of enzymes of blood antioxidant system and decrease of intensity of the lipid peroxidation processes of the blood. It has been established that laser radiation causes the increase of structural stability of erythrocyte membranes and modification of the spatial organization of membrane proteins of children lymphocytes. The found changes may indicate positive medical effects of laser irradiation at blood.

А. В. Кочетков, С. В. Москвин, А. Г. Космынин

Надартериальная лазеротерапия больных дисциркуляторной энцефалопатией

Кафедра восстановительной медицины ИПК ФУ МЕДБИОЭКСТРЕМ,
Государственный научный центр лазерной медицины МЗ РФ,
Санаторий «Волжские зори», Тольятти

Ключевые слова: дисциркуляторная энцефалопатия, лазерная терапия.

Одним из приоритетных направлений современной восстановительной медицины является профилактика церебральных инсультов (ЦИ). Это связано с непомерно большими социально-экономическими и медицинскими издержками, которые несет общество и государство, поскольку ежегодно в России фиксируется не менее 350 тысяч ЦИ, смертность от которых в острой фазе заболевания составляет до 35%, а к концу первого года жизни увеличивается еще на 15%. С другой стороны, несмотря на все усилия в разработке новых методов и технологий реабилитации, стойкая инвалидизация после ЦИ достигает 80%.

В настоящее время на основании данных доказательной медицины, комитетом экспертов ВОЗ — Европейской Инициативной Группой по проблеме Инсульта (2002 г.) разработаны и в нашей стране Национальной Ассоциацией по борьбе с инсультом (НАБИ) адаптированы рекомендации по первичной и вторичной профилактике, лечению и реабилитации больных

ЦИ и другими формами цереброваскулярной недостаточности (ЦВН). В них сделаны акценты на изменении образа жизни, применении фармакологических и ангиохирургических методов, направленных на предотвращение ишемических поражений мозга [1]. Однако, они не учитывают потенциальных возможностей использования лечебных физических факторов, характеризующихся многоуровневым полисистемным воздействием на организм и, вследствие этого, эффективных в профилактике и лечении атеросклероза и артериальной гипертензии и их осложнений (Пономаренко Г. Н., 2003).

Доказано, что надартериальное воздействие в проекцию магистральных артерий головы (МАГ) низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) ближнего инфракрасного (ИК) диапазона, с длиной волны 0,89 мкм, сопровождается оптимизацией параметров церебральной гемодинамики, метаболизма мозга, развитием долгосрочных эффектов адаптации в функциональных систе-

мах гемостаза и микроциркуляции у больных, перенесших ЦИ ишемической природы (Путилина М. В., Козлов В. И., 2002; Кочетков А. В., 1998). При этом были получены убедительные данные, свидетельствующие о выраженных саногенетически значимых изменениях в сосудистой стенке, прежде всего в эндотелии, направленных на повышение его простаглицлин-синтетазной активности, антитромбогенной и антиатеросклеротической защиты. В связи с вышесказанным, нам представляется перспективным поиск путей оптимизации лазеротерапии у больных с доинсультной формой ЦВН — дисциркуляторной энцефалопатией (ДЭ) с использованием последних достижений техники, обеспечивающих иные пространственно-временные параметры подведения энергии НИЛИ.

Целью исследования было определение безопасности и эффективности лечебно-профилактического действия у больных ЦВП новой технологии — матричной фотолазеротерапии.

Материалы и методы

Надартериальную матричную лазерную терапию (НМЛТ) в проекцию МАГ проводили по контактной, стабильной методике, с использованием аппарата «Мустанг» и матричной головки МЛ01К с 10 излучающими лазерными диодами. Параметры НИЛИ — длина волны 0,89 мкм, частота импульсного воздействия 80–150 Гц, импульсная мощность 4,5 Вт, экспозиция на зону 2–4 мин. На курс 8–15 процедур. Локализация воздействия зависела от клинко-гемодинамических особенностей развития и течения ЦВП. НМЛТ в проекцию обеих общих сонных артерий (ОСА) проводили при преобладании синдрома каротидной недостаточности (КН) у больных (передняя локализация). При синдроме вертебрально-базилярной недостаточности (ВБН) воздействовали на обе задне-боковые поверхности шеи (задняя локализация).

В исследовании включены 102 мужчины, в возрасте 52–69 лет (средний возраст $62,4 \pm 6,3$ года), имевших четкие клинические данные дисциркуляторной энцефалопатии I–II ст.

Из сопутствующих заболеваний, ИБС отмечена у 38 больных, из них 21 перенесли инфаркт миокарда (6 — трансмуральный), в т.ч. у 15 с явлениями постинфарктной стенокардии, 2 перенесли операцию АКШ.

Ведущими в клинко-неврологической картине преимущественно атеросклеротической ДЭ (АДЭ) были когнитивные и психо-эмоциональные, реже двигательные — координаторные (при синдроме ВБН) и экстрапирамидные нарушения (при синдроме КН). Длительность заболевания соответствовала срокам от 2 до 10 лет. 37 больных в анамнезе перенесли ОНМК по ишемическому типу, из которых у 24 по типу транзиторной ишемической атаки и/или малого инсульта без остаточного очагового неврологического дефицита (ОНД) и 13 — по типу ЦИ с негрубым, неинвалидирующим

ОНД. Таким образом, АДЭ с преимущественным синдромом КН была определена у 44 больных, с преимущественным синдромом ВБН — у 53; сочетание клинических признаков КН и ВБН — у 5.

Из сопутствующих клинко-неврологических синдромов у больных с ВБН, обращали внимание на наличие шейного вертеброгенного болевого (у 13 больных), нейрорефлекторных (у 11), мышечно-тонических (у 20) и компрессионно-корешковых (у 7). По поводу этих синдромов больные дополнительно получали ненаркотические анальгетики, центральные миорелаксанты и НПВП.

У 56 больных, по данным компьютерной рентгеновской и/или магнитно-резонансной томографии (КТ/МРТ) головного мозга, были выявлены моноочаговый (13 пациентов) или мультифокальный (43 пациента) тип поражения, без грубых нейроморфологических признаков церебральной атрофии. Стволово-мозжечковая локализация очагов определена в 19 наблюдениях, полушарная — 30. В 7 случаях постишемические очаги были выявлены как в полушариях, так и в стволе мозга.

Всем больным осуществляли развернутое ультразвуковое доплеросонографическое исследование (УДГ). По данным дуплексного сканирования выявлены гемодинамически значимые стенозы в экстракраниальных отделах каротидной системы (ГЗС 60–90%) — ОСА или внутренней сонной артерии (ВСА) у 9 больных, в позвоночных артериях (ПА) — у 17. Во всех случаях отмечался антеградный кровоток по ОСА/ВСА и ПА. В ряде случаев проводили оценку церебрального гемодинамического резерва (ЦГР), одновременно проводили оценку состояния функции гемостаза и гемореологических параметров.

Все больные были рандомизированно распределены в 3 группы. В 1-ой группе (30 чел) больные получали «базисную программу» — медикаментозную терапию (нейрометаболическую, вазоактивную, дезагрегантную; при сопутствующей АГ и ИБС — гипотензивную и антиангинальную терапию) в комплексе с ежедневными занятиями ЛФК, массажем шейно-воротниковой зоны (10–12 сеансов на курс), общими хлоридно-натриевыми ваннами (8–12 сеансов на курс). Одновременно всем больным проводили имитацию НМЛТ без включения мощности НИЛИ (плацебо-процедуры). Во 2-ой группе (31 чел) на фоне «базисной программы» у больных проводили надартериальную лазерную терапию по ранее разработанной «стандартной» методике с использованием излучателя с одним светодиодом (Кочетков А. В. и соавт., Авт. свид. №1780770 от 15.08.1992). В 3-ей группе (31 чел) на фоне «базисной программы» проводили НМЛТ. Длительность курса лечения во всех группах составляла 21–24 дня.

Результаты

Клинические эффекты однократных процедур лазеротерапии у пациентов во 2-ой и 3-ей группе существенно не различались. НМЛТ сопро-

Таблица

Динамика параметров гемореологии крови после лечения ($M \pm m$)

Параметры гемостаза	1-ая группа	2-ая группа	3-я группа	P
Агрегация тромбоцитов, % (индукция АДФ)	64,7 ± 7,2 до 53,4 ± 8,9 после	62,1 ± 6,8 до 45,0 ± 7,2 после	67,2 ± 7,4 до 35,8 ± 8,1** после	*- <0,05 **- <0,01
Спонтанная агрегация тромб. (отн. ед.)	1,95 ± 0,04 до 1,92 ± 0,06 после	1,96 ± 0,04 до 1,90 ± 0,07 после	1,96 ± 0,03 до 1,84 ± 0,04* после	*- <0,05
Вязкость цельн. крови (МПа*с) скорость сдвига 220 с ⁻¹ 20 с ⁻¹	3,96 ± 0,11 до 3,87 ± 0,12 после 5,49 ± 0,12 до 5,33 ± 0,16 после	3,99 ± 0,12 до 3,83 ± 0,13 после 5,55 ± 0,11 до 5,26 ± 0,12 после	3,98 ± 0,10 до 3,77 ± 0,11* после 5,52 ± 0,11 до 5,02 ± 0,13** после	*- <0,05 **- <0,01

вождается развитием седативного и краткосрочно-го гипотензивного эффекта при «мягкой форме» АГ. Как правило, снижение систолического (на 10–15 мм.рт.ст.) и диастолического АД (на 5–10 мм.рт.ст.) отмечали у больных с преобладанием гиперсимпатикотонии.

Из побочных реакций НМЛТ была выявлена краткосрочная доброкачественная ортостатическая гипотензия (при передней локализации — у 3-х, при задней — у 7 больных. Длительность реакции была в пределах 5–20 мин и не требовала медикаментозной или иной коррекции. Достоверных корреляций между фактом развития этой реакции и выраженностью патологических изменений МАГ нами не установлено. При этом, гемодинамический паттерн — ЛСК по ОСА/ВСА и ПА в ответ на однократное воздействие НМЛТ достоверно не изменялся. Тип и характер этих реакций не изменялся при продолжении НМЛТ, в то время как выраженность и длительность уменьшались или полностью исчезали к 3–5 процедуре. Характерно, что у пациентов ни в 1-ой, ни во 2-ой группах ортостатических реакций не отмечали.

Положительная динамика клинико-неврологических симптомов (уменьшение церебральных явлений, нистагма, атаксии и др.) четко прослеживалась к концу курса у больных в 1-ой и во 2-ой группе, и уже к середине курса в 3-ей. В середине курса мы фиксировали признаки развития коллатерального кровообращения у 4 больных во 2-ой и 14 в 3-ей группе ($p < 0,05$).

Комплексное клиническое и нейропсихологическое обследование, включающее тесты краткосрочной аудио- и зрительной памяти, зрительно-пространственный праксис, темп и качество восприятия и мышления и др., показало улучшение функционального состояния мозга к концу курса во всех группах (у 25 (больных в 1-ой, 26 — во 2-ой и 29 — в 3-ей). Прослеживалась тенденция более быстрого регресса клинических симптомов ВБН у больных во 2-ой и 3-ей группе по сравнению с 1-ой, и в 3-ей группе по сравнению со 2-ой.

К концу курса лечения улучшение гемодинамического паттерна по данным УДГ было выявлено у 8 больных в 1-ой, 16 — во 2-ой ($p < 0,05$) и 29 — в 3-ей группе, что было достоверно выше по сравне-

нию с 1-ой и 2-ой группами. Оценка ЦГР после курса НМЛТ свидетельствовала о его развитии у больных без ГЗС МАГ.

Динамика наиболее информативных параметров агрегатограммы и вискозиметрии представлена в таблице.

Из таблицы следует, что НМЛТ обладает достоверным действием в отношении клеточного звена гемостаза, снижая уровень спонтанной и индуцированной АДФ агрегационной активности тромбоцитов, что имеет доказанное профилактическое значение в отношении развития ишемических поражений мозга при АДЭ. Кроме того, саногенетически значимым является снижение интегративного параметра вязкости цельной крови.

Катамнестические данные в течение года после проведенного лечения также показали развитие более выраженного клинического эффекта после курса применения НМЛТ. Так, по нашим данным, необходимость в проведении повторного курса лечения у больных АДЭ возникала не ранее 6–8 мес, в то время у больных 1-ой и 2-ой групп уже через 2–4 мес. Однако, говорить о выраженном профилактическом эффекте можно будет при более длительных катамнестических наблюдениях.

Выводы

Приведенные данные свидетельствуют об эффективности и безопасности применения НМЛТ у больных АДЭ. Применение НМЛТ имеет преимущества перед «стандартной» методикой лазеротерапии и медикаментозной терапией по клиническим и гемодинамическим параметрам.

Литература

1. Ишемический инсульт. Профилактика и лечение. Метод, рекомендации. М. 2002; 18.
2. Путилина М. В., Козлов В. И. Лазеротерапия при нарушении мозгового кровотока. М. НПЛЦ «Техника». 2002; 28.
3. Кочетков А. В. Лечебные физические факторы на этапе ранней реабилитации больных церебральным инсультом. Дис.... док. мед. наук. М. 1998; 47.
4. Пономаренко Г. Н. Физические методы лечения. Справочник. Изд-е 2-е перераб. и доп. СПб. 2002; 299.
5. Пономаренко Г. Н. Основы доказательной физиотерапии. СПб. 2003; 224.