

УДК 616.831-005.4:615.849.19:612.12

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ГЕМОТЕРАПИИ НА СОСТОЯНИЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ, СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В КРОВИ И КОЖНУЮ МИКРОГЕМОДИНАМИКУ У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ МОЗГА

Н.И. Нечитуренко¹, д.м.н., профессор; С.А. Лихачев¹, д.м.н., профессор; Т.В. Грибоедова¹, к.б.н.; Л.А. Василевская¹, к.м.н.; И.Д. Пашковская¹; Г.Т. Маслова², к.б.н.; А.И. Верес¹, д.м.н.

1 – РНПЦ неврологии и нейрохирургии, Минск, Беларусь

2 – Белорусский государственный университет, Минск

У больных с хронической ишемией мозга исследовано влияние внутривенного лазерного облучения крови (ВЛОК) на состояние перекисного окисления липидов, содержание микроэлементов в крови и кожную микрогемодинамику. Антиоксидантный эффект лазерной гемотерапии выявлен у больных с I-й стадией ДЭ. Установлено модулирующее влияние ВЛОК на содержание эссенциальных химических элементов крови и характер кожной микрогемодинамики, обусловившее положительный эффект лечения.

Ключевые слова: хроническая ишемия мозга, лазерная гемотерапия, перекисное окисление липидов, микроэлементы, кожная микрогемодинамика.

The influence of intravenous laser irradiation of blood (ILIB) on some of lipid peroxidation, blood trace elements and state of dermal microhaemodynamics of the patients with chronic cerebral ischemia has been studied. The antioxidative effect of laser haemotherapy on the patients of I stage of dyscirculatory encephalopathy has been detected. ILIB has resulted in correcting influence on the level of some blood trace elements and state of dermal microhaemodynamics processes which lead to positive effect of treatment.

Key words: chronic cerebral ischemia, laser haemotherapy, lipid peroxidation, trace elements, dermal microhaemodynamics.

Введение

При хронической цереброваскулярной патологии ишемического генеза важная роль принадлежит развитию гипоксии с сопряженными сдвигами метаболизма. К ним относятся в первую очередь нарушения ионного гомеостаза и антиоксидантной системы (АОС). Нарушение энергетического метаболизма, сопряженного с образованием активных форм кислорода, приводит к изменению трансмембранных ионных потоков, накоплению внутриклеточного кальция с одновременной активацией процессов свободнорадикального окисления [3]. В то же время, недостаток или избыток макро- и микроэлементов в организме усугубляет нарушение процессов тканевого дыхания, антиоксидантной защиты и структуры клеточных мембран. Однако роль биоэлементов в патогенезе ишемических заболеваний головного мозга и механизмов компенсации до настоящего времени исследована недостаточно.

Низкоинтенсивное лазерное излучение и, в частности, внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК) обладает универсальным полифункциональным действием, что связано с влиянием на различные уровни регуляции и поддержания гомеостаза в организме [1]. Учитывая, что ВЛОК в красной области спектра является методом лечения, оказывающим антиоксидантное, антигипоксичес-

кое и противоотечное действия, представляет интерес оценка эффективности ВЛОК в составе комплексной терапии у больных с хронической ишемией мозга (ХИМ) – дисциркуляторной энцефалопатией (ДЭ), что и явилось целью нашей работы.

Материалы и методы

Исследование эффективности ВЛОК выполнено на 23 больных, разделенных на две группы в соответствии со стадией заболевания. С первой стадией ДЭ было 8 больных (мужчин – 3, женщин – 5); средний возраст составил 60,1±6,8 года. Со 2-й стадией обследовано 15 больных (мужчин – 7, женщин – 8); средний возраст составил 64,4±6,7 года. У всех пациентов наблюдались диффузная неврологическая симптоматика и когнитивные нарушения на фоне системных сосудистых заболеваний с характерными изменениями при компьютерной и магнитно-резонансной томографии.

Активность каталазы в плазме крови исследовали по методу [5]; СОД – по реакции супероксидзависимого окисления кверцетина [7]. Содержание ГSH в цельной крови определяли спектрофотометрическим методом [8]. Активность процессов ПОЛ в плазме крови измеряли по содержанию ТБК-П по методике, модифицированной В.А.Костюком [6], содержание ЦП изучали методом Ревина [4]. Макро- и микроэлементы (Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Al, Be, Li) определяли в цельной крови методом атом-

но-эмиссионной спектрометрии [2].

Микрогемодинамику (МГД) кожных покровов головы исследовали неинвазивным спекл-оптическим методом в височно-лобной области, на затылке и сосцевидных отростках с помощью лазерного диагностического аппарата «Спеклометр» (производство НАН РБ) с определением мощности спектра (МС), средней частоты <F> и коэффициента асимметрии спектра As в диапазоне частот 1-1000 Гц.

ВЛОК осуществляли полупроводниковым лазером «Люзар МП» с длиной волны 0,67 мкм и выходной мощностью 3,5-4 мВт. Курс лечения составлял 6-8 процедур и начинался через сутки после госпитализации больных. Помимо ВЛОК, больные получали базисную терапию: препараты, корригирующие артериальное давление, кардиомагнил, нейропротекторы. Степень выраженности хронической цереброваскулярной недостаточности у больных устанавливали с помощью разработанной нами шкалы количественной оценки тяжести заболевания.

При статистической обработке результатов применяли программу Statistica 6.0. Вычисляли среднюю арифметическую и стандартное отклонение (M±SD), медиану и процентиля. Анализ статистически значимых зависимостей осуществляли с помощью параметрического t-критерия Стьюдента для независимых групп и непараметрического критерия Уитни-Манна.

Результаты и обсуждение

После курса ВЛОК у пациентов уменьшились явления атаксии, нормализовался мышечный тонус, снизилась степень анизорефлексии. Установлено улучшение когнитивных функций, отмечен гипотензивный эффект. Наблюдали тенденцию к снижению степени выраженности клинических проявлений ХИМ: количество баллов у больных с ДЭ 1-й стадии до лечения было 21,3±2,3 и после лечения - 13,6±3,2 (p<0,05). У пациентов со 2-й стадией ДЭ эти показатели составили 34,0±4,5 и 23,0±3,6 (p<0,05), соответственно.

Из таблицы видно, что на момент госпитализации содержание ТБК-П и ЦП у больных с ДЭ 1-й и 2-й стадий в разной степени было повышено по сравнению с нормой. Активность СОД существенно снижена, а активность каталазы имеет тенденцию к увеличению, в то время как содержание ГSH у больных 2-й стадии достоверно снижено при сравнении с показателями у здоровых людей. После проведения курса ВЛОК у пациентов с 1-й стадией наблюдали снижение количества ТБК-П, по сравнению с исходными данными, уровень ЦП оставался повышенным. Активность СОД, каталазы и уровень ГSH существенно не менялись, по сравнению с нормальными, и данными до лечения. У больных со 2-й стадией ДЭ содержание ТБК-П имело тенденцию к повышению, наблюдалась нор-

Таблица – Активность ферментов АОС, ТБК-П и ЦП в крови здоровых лиц и у больных с ДЭ до и после лечения, M±SD

Показатели	Норма	1-я стадия		2-я стадия	
		до лечения ВЛОК	после лечения ВЛОК	до лечения ВЛОК	после лечения ВЛОК
ТБК-П, нмоль/мл	2,4±0,3 n=14	3,9±0,1* n=9	3,2±0,2*** n=9	3,4±0,4 n=14	4,9±1,9 n=14
ЦП, мг%	26,1±1,5 n=14	34,7±3,8* n=9	35,5±3,1* n=9	31,8±2,1* n=14	27,1±2,7 n=14
СОД, U/мл	72,6±7,7 n=19	54,7±2,3* n=9	56,8±8,2 n=8	57,8±3,3 n=9	44,2±4,9* n=8
Каталаза, усл.ед /мин*мл	28,8±3,8 n=18	37,9±8,9 n=7	31,7±5,1 n=8	35,4±4,2 n=7	31,1±5,1 n=8
ГSH, мкмоль/мл	5,2±0,3 n=18	4,7±0,3 n=9	4,9±0,4 n=8	3,9±0,3* n=9	3,9±0,5* n=8

Примечание: * - достоверность различий, по сравнению с контрольными данными, ** - достоверность различий, по сравнению с данными до лечения.

мализация уровня ЦП. Активность СОД и содержание ГSH были снижены, по отношению к нормальным показателям.

Анализ микроэлементного состава крови у больных ДЭ 1-й стадии выявил тенденцию к увеличению содержания всех изученных элементов, у больных со 2-й стадией ДЭ обнаружена тенденция к снижению железа и лития, в сравнении со здоровыми лицами. В обеих группах после курсового лечения не обнаружено достоверных сдвигов в содержании всех элементов крови. Однако повышенный уровень магния до и после лечения у этих больных можно расценить как саногенетический фактор, направленный на усиленную вазодилатацию сосудов и компенсацию энергетического дефицита, наблюдающегося при ХИМ. Тенденция к нарастанию уровня меди и повышенная концентрация цинка может способствовать активизации АОС и купированию реакций свободнорадикального окисления. Наблюдаемый дефицит лития у больных со 2-й стадией является фактором риска развития атеросклероза и после курса лечения отмечается некоторое повышение уровня этого микроэлемента.

У больных ХИМ, наряду с развитием компенсаторных механизмов в виде формирования экстра- и интракраниальных анастомозов, сопровождающихся увеличением емкости микрогемодиляционного русла, выявлены различия частотных и относительных показателей спектра кожного кровотока, свидетельствующие о микрогемодиляторных нарушениях. Так, МС у больных ХИМ в височно-лобной области была на 55% выше, чем у здоровых лиц, как следствие постепенного формирования коллатерального кровообращения. Однако несмотря на саногенетические реакции, увеличение средней частоты и коэффициента асимметрии спектра МГД на висках свидетельствует о нарушении микрогемодиляторных процессов у пациентов с ХИМ, вероятно, за счет факторов, связанных с дисфункцией эндотелия и гемореологических сдвигов при микроангиопатии.

Полученные результаты свидетельствуют об уменьшении антиокислительного потенциала кро-

ви, в частности, активности СОД и содержания GSH при активации процессов ПОЛ у пациентов с ДЭ на момент госпитализации. Повышение уровня ЦП может быть обусловлено хронической кислородной недостаточностью и, в определенной степени, возрастом больных, отражая характер мобилизации в системе антиоксидательной защиты. После проведения курса ВЛОК у больных с 1-й стадией ДЭ отмечалось существенное снижение уровня ТБК-П при тенденции к повышению активности СОД и содержания GSH. В то же время, у больных со 2-й стадией ДЭ при выраженной клинической симптоматике, подтвержденной методами нейровизуализации, после достаточно короткого курса ВЛОК (7-8 процедур) наблюдалась тенденция к повышению содержания ТБК-П при уменьшении активности СОД и уровня GSH, по сравнению с нормальными показателями. ВЛОК оказывает позитивное влияние на спекл-оптические параметры кровотока, снижая $\langle F \rangle$ на 8%, нормализуя As с уменьшением его на 12% и увеличивая MC на 36% при суммарной оценке показателей МГД в различных точках кожи головы.

Заключение

Представленные данные свидетельствуют об антиоксидантном эффекте лазерной гемотерапии у больных с 1-й стадией ДЭ. Отсутствие существенного антиоксидантного эффекта ВЛОК у больных со 2-й стадией ДЭ, по-видимому, можно объяснить длительностью заболевания при более выраженных клинических проявлениях, тяжестью нарушений мозговой гемодинамики, множествен-

ностью патобиохимических факторов, приводящих к нарушению кислородтранспортной функции крови, повышенной генерации активных форм кислорода, нарушению процессов тканевого дыхания и утилизации кислорода церебральными структурами. Модулирующее влияние ВЛОК на уровень эссенциальных элементов и характер кожной МГД вносит определенный вклад в положительный эффект лечения при этой патологии, влияя, преимущественно, на механизмы саногенеза.

Литература

1. Гейниц А.В., Москвин С.В., Азизов Г.А. Внутривенное лазерное облучение крови. - М. - 2006.
2. Зажогин А.П., Червяковский К.И., Булойчик Ж.И., Маслова Г.Т. Количественный экспресс-анализ некоторых биоэлементов // Вестник БГУ. – Серия 1. – 2001. – № 2. – С. 1-7.
3. Зозуля Ю.А., Барабай В.А., Сутковой Д.А. Свободнорадикальное окисление и антиоксидантная защита при патологии головного мозга. - М. - 2000. - 344 с.
4. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. – М.: «МЕДпресс-информ», 2004. - 920 с.
5. Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е. Метод определения активности каталазы // Лабораторное дело. - 1988. - № 1. - С.16-19.
6. Костюк В.А., Потапович А.И. Определение продуктов перекисного окисления липидов с помощью тиобарбитуровой кислоты в анаэробных условиях // Вопр. мед. химии. - 1987. - № 3. - С.115-118.
7. Костюк В.А., Потапович А.И., Ковалева Ж.В. Простой и чувствительный метод определения активности супероксиддисмутазы, основанный на реакции окисления кверцетина // Вопр. мед. химии. - 1990. - Т. 36, № 2. - С. 88-91.
8. Habeeb F.F. Reaction of protein sulfhydryl groups with Elman's reagents // Methods in Enzymology. - 1972. - Vol. 25. - P. 457-464.

Поступила 08.04.09