

ВЛИЯНИЕ ВНУТРИВЕННОГО ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ КРОВИ НА СОСТОЯНИЕ КИСЛОРОДЗАВИСИМЫХ ПРОЦЕССОВ И СОСУДИСТУЮ РЕАКТИВНОСТЬ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

*Н.И. Нечипуренко, Ю.И. Степанова, И.Д. Пашиковская,
Л.А. Василевская, Г.В. Зобнина*

*Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии
E-mail: prof_nin@mail.ru*

Abstract The influence of intravenous laser irradiation of blood (ILIB) on the indicators blood oxygen-transport function, pro-, antioxidant system and vascular reactivity in patients with dyscirculatory encephalopathy (DE) have been investigated. The patients of main group received basic therapy and ILIB by semi-conductor laser at $\lambda=0,67 \mu\text{m}$ and radiation power at 3,0 mW with application time of 20 min. Combined treatment with ILIB led to the normalization of pro- antioxidant status due a modification of affinity of oxygen hemoglobin and improvement endothelium - dependent regulation of vascular tone in patients with DE.

Известно, что при хронической ишемии мозга (ХИМ) возникает несоответствие между метаболическими потребностями и возможностью адекватного кровоснабжения церебральных структур, что сопровождается изменениями кислородтранспортной функции крови (КТФК), про-, антиоксидантного равновесия и поддерживается за счет нарушения эндотелий-зависимой регуляции сосудистого тонуса. Однако роль изменений КТФК и сродства гемоглобина к кислороду (СГК) на фоне нарушений про-, антиоксидантного равновесия у этих пациентов изучены недостаточно. Учитывая антигипоксический и антиоксидантный эффекты внутривенного лазерного облучения крови (ВЛОК), выявленный рядом исследователей [1, 2], можно предположить его позитивное влияние на КТФК и свободнорадикальные процессы при ХИМ.

Цель исследования – изучить показатели КТФК, перекисного окисления липидов (ПОЛ), активность некоторых ферментов антиоксидантной системы (АОС) и сосудистую реактивность у больных с дисциркуляторной энцефалопатией (ДЭ) при использовании в комплексном лечении лазерной гемотерапии.

Обследовано 42 пациента с ДЭ 2-й стадии, разделенных на основную ($n=25$) и контрольную ($n=17$) группы. Пациенты контрольной группы получали базисную терапию: антиагреганты, антиоксиданты, нейропротекторы; симптоматическую терапию. Больные основной группы дополнительно получали ВЛОК, которое осуществляли полупроводниковым лазером «Люзар МП» с длиной волны 0,67 мкм и выходной мощностью на конце световода 3 мВт. Курс лечения составлял 7-8 20-минутных процедур. Нормальные биохимические показатели изучены у 24 практически здоровых лиц.

С помощью газоанализатора AVL – 800 («Radiometer», Дания) изучены показатели КТФК, включающие парциальное давление O_2 ($p\text{O}_2$) и сатурацию гемоглобина ($s_v\text{O}_2$) в венозной крови, сродство гемоглобина к кислороду (СГК) и кривую диссоциации оксигемоглобина (КДО), а также показатель $p50$, отражающий парциальное давление O_2 в крови, при котором гемоглобин насыщен кислородом на 50%. Определяли содержание продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-П), активность каталазы и супероксиддисмутазы (СОД) в цельной крови.

Сосудистую реактивность изучали методом высокочастотной ультразвуковой доплерографии («Минимакс-Допплер-К», Россия) с регистрацией максимальной систолической линейной и объемной скоростей кожного кровотока кисти (V_{as} и Q_{as}) при выполнении теста реактивной гиперемии через 2 мин после реперфузии.

Контрольная и основная группы до лечения достоверно не различались между собой по состоянию показателей КТФК: уровень $p\text{O}_2$ был ниже нормы и составил $67,4 \pm 4,2$ и $65,1 \pm 3,6$ мм рт.ст. ($p < 0,01$) соответственно; значение $s_v\text{O}_2$ были ниже таковых у здоровых

людей и достигало $93,5 \pm 1,7$ и $93,0 \pm 1,4\%$ ($p < 0,01$) соответственно; $p50_{\text{реал}}$ увеличилось до $30,2 \pm 1,1$ мм рт.ст. в контрольной и $29,8 \pm 1,5$ мм рт.ст. в основной группах ($p < 0,05$). У пациентов контрольной и основной групп установлены: повышение содержания ТБК-П до $3,2$ ($2,8-4,1$) мкмоль/л ($p < 0,05$) и $3,2$ ($2,6-3,5$) мкмоль/л ($p < 0,05$) соответственно по сравнению с нормой – $2,1$ ($1,5-2,6$) мкмоль/л; тенденция к снижению активности СОД на фоне увеличения каталазной активности на 47% ($p < 0,05$) и 32% соответственно относительно нормального уровня.

Курс базисной терапии не привел к существенным изменениям параметров КТФК у больных контрольной группы, в то время как в основной группе эти показатели были близки к норме. Так, pO_2 составило $83,5 \pm 2,0$ мм рт.ст., что выше контрольного уровня на $10,7\%$ ($p < 0,05$). Реальное $p50$ снизилось относительно контрольного значения на 14% и составило $25,3 \pm 1,3$ мм рт.ст. ($p < 0,05$), что объясняется более активным смещением рН в щелочную сторону, снижением лактатемии и ослаблением влияния эффекта Бора на аффинитет гемоглобина к кислороду у больных, получавших ВЛОК. КДО у пациентов основной группы существенно сдвинулась влево и практически приблизилась к нормальному положению.

После курса комплексной терапии у пациентов основной группы уровень ТБК-П снизился до $2,5$ ($1,9-3,0$) мкмоль/л ($p_1 < 0,05$) по сравнению с исходными данными, в отличие от контрольной группы, где содержание ТБК-П составило $3,0$ ($2,7-3,5$) мкмоль/л, превышая нормальные значения ($p < 0,05$). В основной группе активность СОД возросла и не отличалась от значений здоровых лиц на фоне снижения активности каталазы относительно исходного уровня. В контрольной группе наблюдали тенденцию к уменьшению ферментативного дисбаланса.

Нормализация $p50_{\text{реал}}$ и повышение СГК характеризовались сдвигом КДО влево и способствовали повышению pO_2 и sO_2 артерио-капиллярной крови. Это вызывает улучшение насыщения артериальной крови кислородом в легочной системе кровообращения и повышение артерио-венозной разницы по кислороду, способствующее улучшению обеспечения метаболических потребностей тканей организма. Модификация СГК с помощью ВЛОК позволяет ограничивать свободнорадикальные процессы и тем самым оказывать саногенетическое влияние на состояние ишемизированных тканей.

У 30% пациентов с ДЭ в декомпрессионном периоде значения V_{as} не изменялись или были разнонаправленны, что обусловлено нарушением вазодилатации или развитием патологической вазоконстрикции. У 70% больных регистрировали адекватные по направленности, но сниженные сосудистые реакции с увеличением в периоде реперфузии V_{as} и Q_{as} на 10% и 6% ($p > 0,05$) (при норме – $36-37\%$ соответственно). Проведенная лазерная гемотерапия позитивно влияла на вазодилататорную функцию эндотелия: количество пациентов с адекватной сосудистой реакцией при выполнении теста возросло до 83% , улучшился капиллярный кровоток с приростом в периоде реперфузии значений V_{as} и Q_{as} на 33 и 30% соответственно ($p < 0,05$).

Таким образом, включение ВЛОК в комплексное лечение пациентов с ХИМ приводит к нормализации про- антиоксидантного состояния, обусловленное, по-видимому, модификацией СГК как фактора, определяющего условия диффузии кислорода в ткани, и улучшению эндотелий – зависимой регуляции сосудистого тонуса.

Литература

1. Москвин С.В., Буйлин В.А. Основы лазерной терапии. Тверь 2006; 256.
2. Лазерная гемотерапия при ишемических цереброваскулярных заболеваниях (экспериментальные и клинические аспекты) / Под ред. Н.И. Нечипуренко. Минск: Бизнес офсет 2010; 192.