

УДК 616.

ЛАЗЕРНОЕ РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ В РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Осин А.Я., Климкина Т.Н., Козлова М.А.

*Владивостокский государственный медицинский университет, Дальневосточный
государственный университет, Владивосток*

Изучено влияние низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) красного и инфракрасного спектров на структурно - функциональное состояние слизистой оболочки верхних дыхательных путей (ВДП) у детей в дошкольных образовательных учреждениях (ДОУ). Полученные результаты исследований позволили обосновать применение НИЛИ для коррекции нарушений местных факторов защиты. Низкоинтенсивная лазерная реабилитация (НИЛР) обеспечила нормализацию и повышение цитофизиологических показателей, и снижение цитопатологических величин. Доказано ремоделирующее действие НИЛИ на слизистую оболочку верхних дыхательных путей. Эффективность НИЛР связана с ремоделированием слизистой оболочки ВДП.

В последние годы возрос интерес к низкоинтенсивному лазерному излучению (НИЛИ) [2,4]. Высокая эффективность и безопасность этого метода убедительно доказаны в стране и за рубежом на основе сложных механизмов фотобиомодуляции. Проблема же профилактического применения НИЛИ изучена недостаточно. В то же время исследование действия лазера на патогенетические звенья острой патологии органов дыхания и корригирующих его эффектов на местную систему защиты будет способствовать научному обоснованию и оптимизации режимов лазерной профилактики (ЛП).

Цель настоящего исследования состояла в изучении влияния НИЛИ красного и инфракрасного спектра на структурно-функциональные показатели слизистой оболочки верхних дыхательных путей (ВДП), характера её ремоделирования и в обосновании целесообразности его использования для коррекции местных нарушений у детей дошкольных образовательных учреждений (ДОУ).

Влияние НИЛИ на структурно-функциональные показатели ВДП было изучено у 78 детей в возрасте 3-7 лет в условиях ДОУ. Из них мальчиков было 43 и девочек – 35. В зависимости от способа профилактики острых заболеваний органов дыхания наблюдаемые дети были разделены на основную и контрольную группы. В основной группе низкоинтенсивная лазерная реабилитация (НИЛР) детей проводилась с использованием излучения гелий – неоновых лазера (ИГНЛ - реабилитация). В контрольной группе детей для профилактики этих заболева-

ний НИЛИ не применялось. Основную группу ИГНЛ – реабилитации составили 26 (33,3%) детей, основную группу ИКЛИ – 26 (33,3%) и контрольную группу – 26 (33,3%) детей. Кроме того, количество детей I-й, II-й и III-й группы здоровья в основных и контрольной группах было одинаковым в каждой из них. Следовательно, основные и контрольная группы детей ДОУ были идентичными по количеству, возрасту, полу и уровню здоровья.

Для НИЛР детей ДОУ применяли ИГНЛ длиной волны 632,8 нм и ИКЛИ длиной волны 890 нм. Объектами воздействия НИЛИ служили слизистые оболочки ВДП (носа и зева) и точки акупунктуры (ТА), рекомендованные А.А. Уманская и соавт., (1985) для профилактики и лечения острых вирусных респираторных заболеваний и их осложнений [3]. За одну процедуру из 23 используемых ТА облучали поочередно 11 – 12 ТА. Слизистые оболочки ВДП освещали дистанционно-расфокусированным способом через наружные отверстия носовой полости и открытую полость рта, а ТА – контактно - сфокусированным и детям III – й группы здоровья – 8 способом. Режим ИГНЛ – реабилитации характеризовался суммарной плотностью энергии на поверхности облучения, равной 2,0 – 4,1 Дж/см², и общей экспозицией, равной 3 мин 16 сек – 5 мин.

Режим ИКЛИ – реабилитации характеризовался суммарной плотностью поверхностной энергии, равной 0,09 – 0,14 Дж/см², и общей экспозицией облучения, равной 3 мин 16 сек – 5 мин. Курс НИЛР состоял из 4 – 8 процедур, выполняемых ежедневно. Детям I-й группы здоро-

вья на курс отпускали 4 процедуры, детям II-й группы – 6 процедур процедур. Основными показаниями для НИЛР служили повторные острые заболевания органов дыхания в период реконвалесценции, эпидемическое неблагополучие по ОРЗ в ДОУ, неблагоприятный сезон года, сопровождающийся наиболее высоким уровнем заболеваемости острой патологией органов дыхания.

Структурно-функциональное состояние слизистой оболочки ВДП изучали методами цитологического анализа [17], оценки двигательной функции мерцательного эпителия (ДФМЭ) [5] и определения секреторного компонента иммуноглобулина А (sIgA) [6]. Материалом для цитологического исследования служил назальный секрет, полученный методом мазков – отпечатков. В объём анализа включали общее содержание клеток (ОСК), общую и парциальные цитограммы. В общих цитограммах определяли содержание клеток цилиарного эпителия (ЦЭ), бокаловидные клетки (БК), эозинофилы (Э), нейтрофилы (Н), лимфоциты (Лф). О степени миграции лейкоцитов (Лц) на поверхность слизистой оболочки ВДП судили по величине эпителиально-лейкоцитарного соотношения (ЭЦ/Лц). Парциальные цитограммы ЦЭ исследовали с определением индексов деструкции (ИДЦЭ), средних показателей деструкции (СПДЦЭ), индексов цитолиза (ИЦЦЭ), классов деструкции (0 – IV-й), дифференцированных цитограмм деструкции (ДЦД ЦЭ), индексов регенерации (ИРЦЭ), индексов метаплазии (ИМЦЭ), индексов вакуолизации (ИВЦЭ). Парциальные цитограммы Н предусматривали определение индексов деструкции (ИДН), средних показателей деструкции (СПДН), индексов цитолиза (ИЦН), классов деструкции (0 – IV-й), дифференцированных цитограмм деструкции (ДЦД Н), индексов вакуолизации (ИВН), индексов фагоцитоза (ИФН), средних показателей сегментации (СПСН) и нуклеограмм с подсчётом $C_1 - C_6$ - нейтрофилов, показателей активности миелопероксидазы (МПО). Специальные исследования структурно-функционального состояния ВДП в основных группах детей выполнялись в динамике: до начала НИЛР и после её окончания с интервалом между I-м и II-м исследованием в пределах 7 – 10 дней. Аналогичные исследования были выполнены в контрольной группе. На основании сравнительного анализа результатов, полученных в основных и контрольных группах после II-го исследования, оценивали ремоделирующие эффекты НИЛИ на структурно-функциональные показатели ВДП.

У детей в возрасте 3-7 лет результаты исследований структурно-функционального состояния ВДП в основных и контрольных группах до на-

чала лазерной реабилитации указывали на значительные изменения исходных показателей. Сравнительный анализ исходных данных у детей в исследуемых группах показал отсутствие достоверных различий между ними. Причём характер изменений исходных показателей в сравниваемых группах детей был одинаковым, что позволило провести у них общий анализ результатов исследований. Структурно-функциональное состояние ВДП у детей исследуемых групп и у детей I-й группы здоровья существенно отличались. У детей в группах различной реабилитации до начала её проведения исходные показатели и референтные величины, полученные у детей I-й группы здоровья, имели преимущественно достоверные различия между ними.

У детей исследуемых групп общие цитограммы назального секрета отличались повышенной десквамацией ЦЭ и снижением содержания мерцательных клеток, усиленной эмиграцией лейкоцитов на поверхность слизистой оболочки ВДП и повышением содержания Н, Э, Лф в назальном секрете, дисбалансом основных популяций клеток и достоверным снижением величин Эц/Лц. У детей основных и контрольной групп в парциальных цитограммах ЦЭ определялись выраженные процессы деструкции клеток с достоверным увеличением ИДЦЭ, СПДЦЭ, ИЦЦЭ. Отмечалось нарушение структуры дифференцированных цитограмм деструкции ЦЭ с ИМЦЭ и ИВЦЭ, превышающими норму, активацией фагоцитоза эпителиоцитов, увеличением числа мукоцилиарных нарушений мерцательных клеток и ИМЦН. Показатели парциальных цитограмм нейтрофилов назального секрета у детей исследуемых групп при сравнении их с нормативными показателями характеризовались выраженными деструктивными изменениями нейтрофилов и достоверным ростом ИДН, СПДН, ИЦН, нарушением дифференцированных цитограмм деструкции (ДЦД) нейтрофилов. Так же отличалась значительной вакуолизацией и фагоцитарной активностью клеток, изменениями нуклеограмм клеток и увеличением средних показателей ДФМЭ, нормальной активностью МПО нейтрофилов и нормальным уровнем содержания sIgA в назальном секрете, сегментоядерных нейтрофилов, замедленной двигательной активностью

Следовательно, сравниваемые группы детей в возрасте 3 – 7 лет для проведения различных способов реабилитации острых заболеваний органов дыхания следует считать идентичными по структурно-функциональному статусу ВДП, а результаты проводимых в последующем исследований в этих же группах можно считать сопос-

тавимыми для оценки эффективности лазерной реабилитации.

У детей 3 – 7 лет по окончании лазерной реабилитации происходили выраженные положительные сдвиги в цитологических показателях назального секрета.

У детей в группе ИГНЛ- профилактики общее содержание клеток в назальном секрете не отличалось от показателей в контрольной группе ($P > 0,1$). При исследовании общих цитогрaмм содержание мерцательных клеток достоверно повышалось, относительные показатели содержания Э и Лф снижались в 3,0 раза ($P < 0,001$, $P < 0,001$), величины Эц / Лц уменьшались в 1,4 раза по сравнению с показателями в контрольной группе. В парциальных цитогрaммах ЦЭ у детей после ИГНЛ – профилактики ИДЦЭ и СПДЦЭ снижались в 1,2 – 1,4 раза, а ИЦЦЭ – в 3,6 раза ($P < 0,001$). Дифференцированные цитогрaммы деструкции ЦЭ принадлежали к I – му типу, отличались правильным характером распределения клеток разных классов деструкции по нисходящей. Значения ИРЦЭ возрастали в 1,4 раза по сравнению с контролем. У детей основной группы после ИГНЛ – реабилитации величины ИМЦЭ, ИВЦЭ, ИМЦН снижались в 1,4 - 3,3 раза, а ИФЦЭ увеличивались в 1,5 раза.

Парциальные цитогрaммы нейтрофилов назального секрета у детей группы ИГНЛ – реабилитации и контрольной группы достоверно отличались в большинстве случаев. Значения ИДН и СПДН после ИКЛИ – реабилитации увеличивались в 1,4 – 1,6 раза, а ИЦН – в 4,0 раза ($P < 0,001$). Дифференцированные цитогрaммы деструкции нейтрофилов относились к I – му типу и характеризовались правильным характером распределения клеток разных классов деструкции по убывающей. Величины ИВН были ниже контрольных показателей в 1,3 раза ($P < 0,05$), а ИФН превышали контрольные показатели в 2,4 раза. процессы сегментации нейтрофилов существенно не изменялись. Активность МПО достоверно повышалась ($P < 0,001$). Показатели ДФМЭ уменьшались в 1,3 раза по сравнению с контролем и отражали ускорение мукоцилиарного транспорта. Содержание sIgA возрастало в 1,4 раза после ИГНЛ – реабилитации и достоверно ($P < 0,01$) превышало показатели в контроле.

У детей 3 7 лет функциональные показатели ВДП после ИКЛИ реабилитации достоверно отличались от аналогичных показателей контрольной группы. У детей в группе ИКЛИ – реабилитации общее содержание клеток в назальном секрете достоверно не отличалось от показателей в контроле. В общих цитогрaммах назального секрета численность Эц достоверно возрастала ($P < 0,01$), относительные показатели содержания

Э и Н снижались в 1,2 – 2,0 раза, величины Эц /Лц повышались в 1,4 раза ($P < 0,01$).

Парциальные цитогрaммы ЦЭ назального секрета у детей группы ИКЛИ – реабилитации и у детей контрольной группы достоверно отличались по ряду исследуемых показателей. У детей основной группы после ИКЛИ – реабилитации величины ИДЦЭ и СПДЦЭ снижались в 1,2 1,4 раза, а ИЦЦЭ – в 2,75 раза ($P < 0,001$). Дифференцированные цитогрaммы деструкции ЦЭ принадлежали к I-му типу и характеризовались правильным распределением клеток различных классов деструкции по нисходящей. Величины ИРЦЭ в результате ИКЛИ – реабилитации возрастали в 1,3 раза. У детей основной группы ИМЦЭ были ниже контрольных показателей в 5,0 раз, ИВЦЭ – в 1,6 раза, ИМЦН – в 3,1 раза, а ИФЦЭ в 1,5 раза превышали контрольные показатели.

Парциальные цитогрaммы нейтрофилов у детей основной группы ИКЛИ – реабилитации имели определённые особенности по сравнению с цитогрaммами контрольной группы. после ИКЛИ – реабилитации ИДН и СПДН снижались в 1,3 – 1,5 раза ($P < 0,001$). Дифференцированные цитогрaммы деструкции нейтрофилов были I-го типа и отличались правильным распределением клеток разных классов деструкции по убывающей. Значения ИВН уменьшались в 1,4 раза, а ИФН увеличивались в 2,2 раза ($P < 0,001$). Существенных сдвигов в нуклеогрaммах нейтрофилов после ИКЛИ – реабилитации не происходило. Активность же МПО в нейтрофилах повышалась в 1,2 раза. В основной группе детей двигательная функция мерцательного эпителия слизистой оболочки ВДП под действием ИКЛИ увеличивалась и средние её показатели уменьшались в 1,4 раза. Концентрация sIgA в назальном секрете в 1,4 раза превышала показатели её в контроле.

У детей контрольной группы показатели функционального состояния ВДП при I-м и II-м исследовании оставались на одном и том же уровне. Достоверных различий между этими показателями, определяемыми в динамике, не выявлялось. Причём характер установленных сдвигов в функциональном статусе ВДП у детей контрольной группы не изменялся в динамике исследований.

При сравнительном анализе показателей функционального состояния ВДП у детей основных групп ИГНЛ- и ИКЛИ- реабилитации установлено отсутствие достоверных различий между ними. После различных способов лазерной реабилитации были получены близкие результаты исследований, что свидетельствовало об однонаправленном характере действия НИЛИ раз-

ных спектров на функциональные показатели ВДП.

Таким образом, для проведения НИЛИ детей в условиях ДОУ предложены собственные способы ИГНЛ- и ИКЛИ – реабилитации, разработанные на оптимальных режимах НИЛИ и предполагающие дифференцированные нагрузки квантовой энергии в зависимости от возраста и уровня здоровья детей. НИЛИ оказывает положительное влияние на показатели структурно-функционального состояния ВДП. При этом лазерная реабилитация приводит к нормализации клеточного состава назального секрета и соотношений основных клеточных популяций, уменьшению величин цитоплазматических показателей (деструкции, метаплазии, вакуолизации, цитоллиза) и стимуляции процессов регенерации клеток эпителиального покрова, усилению ферментативной активности нейтрофилов, повышению двигательной функции мерцательного эпителия и мукоцилиарного транспорта, увеличению концентрации sIgA в назальном секрете. Полученные данные позволяют доказать лазерное ремоделирование слизистой оболочки ВДП, как цитоморфологическую основу эффективной

реабилитации детей в детских образовательных учреждениях.

Литература

1. Осин А. Я. Функциональное состояние верхних дыхательных путей и лазерная профилактика острых заболеваний органов дыхания у детей в дошкольных учреждениях: Дисс. канд. мед. наук. - Владивосток, 1997. – 265 с.
2. Осин А. Я., Ицкович А. И., Гельцер Б. И. Лазерная терапия в пульмонологии. - Владивосток: Дальнаука, 1999.- 222 с.
3. Уманская А. А., Кетиладзе Е. Е., Крылов В. Ф. И др. профилактика и лечение острых вирусных респираторных заболеваний и их осложнений методами рефлексотерапии: Метод. Рекомендации МЗ СССР. – 1985. – 24 с.
4. Черноусенко Ю. Е. Пульмонологи я детского возраста: Проблемы и решения. – Москва – Иваново, 2002. – С. 93 – 94.
5. Шеврыгин Б. В. Руководство по детской оториноларингологии. – М.: Медицина, 1985. С. 11.
6. Mancini G., Carbonare A. D., Haremans J.E. Immunochemical quantitation of antigens by singleradial diffusion // Immunochemistry. – 1965. – Vol. 2. – P. 235 – 237.

Laser remodeling of mucosal membranes of upper respiratory ways in preschool education establishments

Ossin A. Ya., Klimkhina T.N., Kozlova M.A.

The influence of the low intensive laser and infrared spectra on the mucosal membranes of the upper respiratory ways (URW) was studied in children of preschool education establishments (PEE) . The obtained investigation results allowed to base the LILI application in the correction of the local defense factor disorders. The low intensive laser rehabilitation (LILR) provided the normalized and raised cytophysiologic indices and the reduced cytopathologic values. The LILI remodeling effects on the mucosal membranes of the URW were proved. The LILR was connected with the mucosal membrane remodeling of the URW.