

Кирьянова В. В., Марченкова М. И.

ВЛИЯНИЕ УЗКОПОЛОСНОГО ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 650 НМ НА КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ПОДРОСТКОВ С НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫМИ ДИСПЛАЗИЯМИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный Государственный Медицинский Университет им. И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Kiryanova V. V., Marchenkova M. I.

THE IMPACT OF NARROWBAND OPTICAL RADIATION OF 650 NM WAVELENGTH ON CLINICAL AND LABORATORY FINDINGS IN ADOLESCENTS WITH UNDIFFERENTIATED CONNECTING TISSUES DYSPLASIAS

FSBIHE NWSMU named after I. I. Mechnikov, Saint-Petersburg

РЕЗЮМЕ

Цель. Изучить влияние узкополосного оптического излучения длиной волны 650 нм на клинико-лабораторные показатели у подростков с недифференцированными дисплазиями соединительной ткани. Пациенты и методы. Проведено обследование и лечение 50 подростков с недифференцированными дисплазиями соединительной ткани (НДСТ). Все пациенты проходили детальное физикальное, антропометрическое, лабораторное и инструментальное обследование. Результаты. У пациентов, получавших в комплексном лечении воздействие узкополосным оптическим излучением длиной волны 650 нм, отмечалось уменьшение интенсивности болевого синдрома ($p \leq 0,05$): снизилась интенсивность болей в спине на 74,14 %, боли в ногах на 66,61 %, головных болей на 59,62 %, общая слабость на 58,28 %. Одновременно с этим отмечено достоверное повышение переносимости физических нагрузок и умственных нагрузок на 44,19 %. Кроме того, у этих пациентов снизились основные показатели обмена соединительной ткани ($p \leq 0,05$): гликозаминогликаны в суточной моче на 12,63 %, оксипролин в суточной моче на 14,55 %, остеокальцин крови на 12,38 %, пирелинкс Д в моче на 12,57 %. Заключение. Комплексное лечение с включением узкополосного оптического излучения длиной волны 650 нм способствует снижению интенсивности болевого синдрома в спине, ногах, головных болей, общей усталости, а также увеличению переносимости физических и умственных нагрузок. Кроме того, отмечено снижение показателей оксипролина и гликозаминогликанов в суточной моче, пирелинкса Д в моче, остеокальцина в крови.

Ключевые слова: недифференцированная дисплазия соединительной ткани; физиотерапия; узкополосное оптическое излучение длиной волны 650 нм.

SUMMARY

Aim. To study the impact of narrowband optical radiation of 650 nm wavelength on clinical and laboratory findings in adolescents with undifferentiated connecting tissues dysplasias. Materials and methods. 80 patients having undifferentiated connecting tissues dysplasia were examined and treated. All patients underwent detailed physical, anthropometric, laboratory and instrumental examination. Results. At the patients receiving in complex treatment influence by narrowband optical radiation of 650 nm wavelength the reduction of a pain syndrome intensity ($p \leq 0.05$) was noted: the intensity of pains in a back decreased by 74.14%, leg pains by 66.61%, headaches by 59.62%, the general weakness by 58.28%. At the same time, there was a significant increase in the tolerability of physical and mental stress by 44.19%. Besides, at these patients the key indicators of connecting fabric exchange decreased ($p \leq 0.05$): glycosaminoglycans in daily urine by 12.63%, oxypoline in daily urine by 14.55%, osteocalcin in the blood by 12.38%, pirlinks D in urine by 12.57%. Conclusions. Complex treatment with the inclusion of narrow-band optical radiation of 650 nm wavelength reduces the intensity of pain in the back, legs, headaches, general fatigue, as well as increase the tolerability of physical and mental stress. In addition, there was a decrease in oxypoline and glycosaminoglycans in daily urine, pirlinks D in urine, osteocalcin in the blood.

Key words: undifferentiated connecting tissues dysplasia; physiotherapy; narrowband optical radiation of 650 nm wavelength.

Дисплазия соединительной ткани (ДСТ) – это генетически детерминированное состояние, характеризующееся дефектами волокнистых структур и основного вещества соединительной ткани, приводящее к нарушению формообразования органов и систем, имеющее прогрессирующее течение, определяющее особенности ассоциированной патологии, а также фармакокинетики и фармакодинамики лекарств [1]. Частота выявления дисплазий соединительной ткани (ДСТ) достаточно велика: от 15 до 69 % в зависимости от группы исследования [1-4].

В зависимости от особенностей этиологического фактора выделяют наследственные нарушения соединительной ткани (дифференцированные или

моногенные заболевания) и собственно дисплазии соединительной ткани (недифференцированные формы) [1]. Недифференцированные дисплазии соединительной ткани (НДСТ) возникают в результате большого числа генных мутаций и воздействия разнообразных факторов внешней среды и характеризуются с одной стороны высокой частотой выявляемости, а с другой – недостаточной изученностью ряда звеньев патогенеза, отсутствием четких диагностических критериев и методов лечения.

Цель и задачи исследования

Оценить возможность применения узкополосного оптического излучения длиной волны 650 нм у

подростков с недифференцированной дисплазией соединительной ткани.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели были проведены обследование и лечение 50 подростков с НДСТ, из них 16 девочек (32 %) и 34 мальчика (68 %), в возрасте от 14 до 18 лет, средний возраст составил $15,68 \pm 1,66$ лет.

Пациенты путем рандомизации были разделены на 2 группы, сопоставимые по основным клинико-функциональным характеристикам. Первой (основной) группе пациентов (25 человек) проводили лечение с применением узкополосного оптического излучения (УОИ) длиной волны 650 нм. Вторая (контрольная) группа подростков (25 человек) получала только медикаментозное лечение.

Узкополосное оптическое излучение длиной волны 650 нм (красное монохромное некогерентное излучение) проводилось на паравerteбральную область грудного и поясничного отделов позвоночника справа и слева. Использовалась лабиальная методика лечения. Применяли физиотерапевтический аппарат «Спектр ЛЦ-02» (изготовитель УНП «Лазерный центр» ИТМО, Санкт-Петербург, Россия). Длительность процедуры составляла 6-10 минут. Курс лечения состоял из 10 процедур, проводимых ежедневно.

Все пациенты проходили детальное физикальное, антропометрическое, лабораторное и инструментальное обследование до начала лечения и через 1 месяц после завершения курса терапии.

Исследованные показатели были условно разбиты на 2 группы: «статические» – которые исследовались однократно (антропометрия, анамнестические и физикальные данные), и «динамические» – исследованные до и после окончания лечения (жалобы, переносимость физических и умственных нагрузок, лабораторные показатели).

Для оценки интенсивности усталости, боли в спине, ногах, головной боли использовали визуальную аналоговую шкалу, а именно цифровую рейтинговую шкалу (ЦРШ, numerical rating scale, NRS). Шкала состоит из ряда чисел от 0 до 10. Подросткам предлагалось оценить интенсивность слабости и болевой синдрома цифрами: 0 – боль отсутствует, 5 – умеренная боль, 10 – очень сильная боль.

Лабораторные методы исследования помимо основных методов (клинический анализ крови, мочи) включали определение содержания оксипролина и гликозаминогликанов в суточной моче, пирилинкса Д в утренней моче, уровень остеокальцина в крови.

Оксипролин является одним из основных показателей метаболизма коллагена в организме. При нарушении синтеза и увеличении распада коллагена увеличивается выведение оксипролина с мочой [5]. При этом выраженность биохимических изменений коррелирует с тяжестью патологического процесса [3]. Уровень оксипролина в суточной моче определяли по методике J. Bergman и R. Loxley.

Уровень гликозаминогликанов в суточной моче отражает катаболизм межклеточного вещества соединительной ткани. Как правило, у пациентов с недифференцированной дисплазией соединительной ткани экскреция гликозаминогликанов увеличивается [3]. Для определения уровня гликозаминогликанов в суточной моче использовали метод Д. П. Косягина.

Пирилинкс Д является составной частью (пиридиновой связкой) коллагена I. При резорбции костей данный коллаген разрушается. Пирилинкс Д при этом в неизменном виде попадает в кровоток, а затем выводится мочой. Поэтому его содержание используют для

оценки резорбции костной ткани [3]. Уровень Пирилинкса Д в утренней моче определяли иммуноферментным методом с использованием анализатора «IMMULITE» (USA) и реактивов фирмы «Biomerika».

Остеокальцин представляет собой специфичный для костной ткани кальций-связывающий белок. Он синтезируется фибробластами и во внеклеточном веществе связывается с микрокристаллами гидроксипапатита. При этом небольшая часть остеокальцина попадает в кровоток. Поэтому по содержанию этого вещества в крови оценивают процесс образования костной ткани [3]. Для определения остеокальцина использовали иммуноферментную тест-систему с реагентами линии ELECSIS (фирма Roshe, Швейцария).

Анализ и обработка статистических данных выполнялись на персональном компьютере с использованием пакета программ STATISTICA for Windows (версия 10) с использованием методов корреляционного анализа.

Результаты исследования

Анализ исходного состояния подростков с НДСТ показал, что основной жалобой у всех пациентов был болевой синдром. Причем, на первом месте были боли в ногах (90%, n=45) и снижение успеваемости (90%, n=45). На втором месте были жалобы на слабость (80%, n=40), головную боль (80%, n=40), снижение переносимости физических нагрузок (80%, n=40). На третьем месте – снижение переносимости умственных нагрузок (76%, n=38) и боли в спине (60%, n=30). В таблице 1 представлены основные жалобы подростков с НДСТ до лечения.

Таблица 1

Основные жалобы подростков с НДСТ основной и контрольной групп до лечения

Жалобы	Больные, n (%)
Слабость	40 (80)
Головная боль	40 (80)
Боли в спине	30 (60)
Боли в ногах	45 (90)
Снижение переносимости физических нагрузок	40 (80)
Снижение переносимости умственных нагрузок	38 (76)
Снижение успеваемости	45 (90)

В таблице 2 представлена клиническая характеристика подростков с НДСТ основной и контрольной групп.

Таблица 2

Клиническая характеристика подростков с НДСТ основной и контрольной групп

Показатели	Основная группа	Контрольная группа
Больные, n	25	25
Возраст, лет	$15,5 \pm 1,8$	$15,9 \pm 1,6$
Девочки, n (%)	7 (28)	9 (36)
Мальчики, n (%)	18 (72)	16 (64)
Рост, см	$168,9 \pm 13,2$	$173,8 \pm 7,1$
Сухая кожа, n (%)	14 (56)	11 (44)
Тонкая кожа, n (%)	16 (64)	16 (64)
Растяжимая кожа, n (%)	4 (16)	7 (28)
Келлоидные рубцы, n (%)	2 (8)	5 (20)
Варикозное расширение вен, n (%)	4 (16)	0
Экхимозы, n (%)	2 (8)	4 (16)
Склонность к носовым кровотечениям, n (%)	13 (52)	9 (36)
Аномалии прорезывания зубов, n (%)	14 (56)	11 (44)
Кариес зубов, n (%)	9 (36)	9 (36)
Дефект эмали зубов, n (%)	9 (36)	7 (28)
Тонкие и ломкие ногти, n (%)	20 (80)	5 (20)
Воронкообразная деформация грудной клетки, n (%)	7 (28)	13 (52)
Килевидная деформация грудной клетки, n (%)	2 (8)	0
Арахнодактилия, n (%)	13 (52)	7 (28)
Мобильность суставов разной степени выраженности, n (%)	18 (72)	20 (80)
Сколиоз разной степени выраженности, n (%)	23 (92)	22 (88)
Асимметричность стояния лопаток, n (%)	22 (88)	18 (72)
Вялая осанка, n (%)	14 (56)	22 (88)
Продольное плоскостопие, n (%)	5 (20)	9 (36)

Показатели	Основная группа	Контрольная группа
Поперечное плоскостопие, n (%)	16 (64)	13 (52)
Голубые склеры, n (%)	2 (8)	2 (8)
Миопия, n (%)	7 (28)	7 (28)
Гиперметропия, n (%)	2 (8)	2 (8)
Дополнительные хорды левого желудочка, n (%)	13 (52)	9 (36)
Пролапс митрального клапана, n (%)	11 (44)	14 (56)
Пролапс трикуспидального клапана, n (%)	2 (8)	9 (36)
Хроническая обструктивная болезнь легких, n (%)	2 (8)	2 (8)
Дискинезия желчевыводящих путей, n (%)	7 (28)	11 (44)
Хронический гастродуоденит, n (%)	4 (16)	2 (8)
Нефроптоз, n (%)	5 (20)	5 (20)
Пиелонефрит, n (%)	5 (20)	4 (16)
Вегетососудистая дистония, n (%)	9 (36)	0
Дегенеративно-дистрофические изменения позвоночника, n (%)	7 (28)	13 (52)
Нестабильность шейного отдела позвоночника, n (%)	9 (36)	7 (28)

Анализ данных таблицы 2 показал, что у пациентов основной группы чаще выявлялись сколиоз, асимметричность расположения лопаток, мобильность суставов, тонкие и ломкие ногти. В то время, как в контрольной группе подростков чаще отмечались сколиоз, вялая осанка, мобильность суставов и сухая кожа.

В таблице 3 представлены динамика жалоб у подростков основной группы, получавших воздействие узкополосным оптическим излучением длиной волны 650 нм, и контрольной группы. В основной группе отмечалось статистически достоверное уменьшение интенсивности болевого синдрома: снизилась интенсивность болей в спине на

74,14 % (в контрольной группе – на 36,01 %), боли в ногах – на 66,61 % (в контрольной группе – на 53,38 %). При этом, интенсивность головных болей уменьшилась в меньшей степени по сравнению с контрольной группой – на 59,62 % (в контрольной группе – на 68,60 %), общая слабость – на 58,28 % (в контрольной группе – на 77,43 %). Одновременно с этим отмечено достоверное повышение переносимости физических нагрузок: в основной группе – на 44,19 % (в контрольной группе – на 31,58 %). Переносимость умственных нагрузок увеличилась в меньшей степени по сравнению с контрольной группой: в основной группе – на 44,19 %, в контрольной группе – на 59,50 %.

Таблица 3

Динамика жалоб у пациентов основной и контрольной групп

Показатели	Расшифровка балльных значений	Узкополосное оптическое излучение длиной волны 650 нм		Контроль	
		Средние значения до лечения	Средние значения после лечения	Средние значения до лечения	Средние значения после лечения
Слабость	Шкала VASH	4,29±2,79	1,79±2,04*	3,5±2,18	0,79±1,58*
Головная боль	Шкала VASH	4,78±3,42	1,93±2,37*	5,00±2,66	1,57±1,40*
Боли в спине	Шкала VASH	6,07±1,98	1,57±1,83*	5,36±1,95	3,43±1,55*
Боли в ногах	Шкала VASH	5,78±1,53	1,93±1,64*	4,29±2,81	2,00±1,96*
Переносимость физических нагрузок	1 – снижена 2 – норма	1,29±0,47	1,86±0,36*	1,14±0,36	1,50±0,52*
Переносимость умственных нагрузок	1 – снижена 2 – норма	1,29±0,47	1,86±0,36*	1,21±0,43	1,93±0,27*

Примечание – * – различия статистически достоверны (p<0,05).

В таблице 4 представлена динамика лабораторных показателей в основной и контрольной группах пациентов. В основной группе подростков, получавших воздействие узкополосным оптическим излучением длиной волны 650 нм отмечалось статистически значимое снижение основных показателей обмена соединительной ткани: гликозаминогликанов на 12,63 % и оксипролина в суточной моче на 14,55 %, остеокальцина крови на 12,38 %, пирилинкса Д в моче на 12,57 %. При

этом, в контрольной группе пациентов выявлено статистически значимое уменьшение остеокальцина в крови на 5,61 % и оксипролина в суточной моче на 6,27 %. Снижение гликозаминогликанов и пирилинкса Д не было достоверным. Эти данные свидетельствуют о влиянии проведенного лечения на метаболизм соединительной ткани, причем это влияние более выражено при включении в лечение узкополосного оптического излучения длиной волны 650 нм.

Таблица 4

Динамика лабораторных показателей в основной и контрольной группах

Показатель	Узкополосное оптическое излучение длиной волны 650 нм		Контроль	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Остеокальцин, нг/мл	28,20±18,19	24,71±15,14*	35,47±24,72	33,48±23,57*
Гликозаминогликаны в суточной моче, мг/сут	17,97±9,30	15,70±8,04*	14,41±10,40	11,77±7,04
Пирилинкс Д в моче, нмоль ДПИД/моль креатинина	15,27±4,98	13,35±4,93*	14,15±7,68	13,86±7,38
Оксипролин в суточной моче, мкмоль/сут	118,59±30,31	101,33±25,48*	102,09±29,93	95,69±24,03*

Примечание – * – различия статистически достоверны (p<0,05).

Таким образом, полученные данные позволяют сделать вывод о возможности включения УОИ длиной волны 650 нм в комплексное лечение подростков с НДСТ. При этом, в результате лечения снижается интенсивность болевого синдрома в спине, ногах, головных болей, общей усталости, а также увеличение переносимости физических и

умственных нагрузок. Кроме того, статистически значимое снижение показателей оксипролина и гликозаминогликанов в суточной моче, пирилинкса Д в моче, остеокальцина в крови позволяет говорить о возможности коррекции метаболизма соединительной ткани с помощью данного физического фактора.

Литература/References

1. Клинические рекомендации Российского научного медицинского общества терапевтов по диагностике, лечению и реабилитации пациентов с дисплазиями соединительной ткани (первый пересмотр). // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. - 2018. - Т.13. - № 1-2. - С. 137-209. [Guidelines of the Russian scientific medical society of internal medicine on the diagnosis, treatment and rehabilitation of patients with the connective tissue dysplasia (first edition). *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza*. 2018;13(1-2):137-209. (in Russ.)] DOI: 10.14300/mnnc.2018.13037
2. Земцовский Э. В. *Соединительнотканые дисплазии сердца*. 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Политекс; 2000. [Zemtsovskiy E. V. *Soedinitel'notkannyye displazii serdtsa*. 2nd ed. Saint-Petersburg: Politeks; 2000. (in Russ.)]
3. Кадурина Т. И. *Дисплазия соединительной ткани: рук. для врачей*. - СПб.: ЭЛБИ; 2009. [Kadurina T. I. *Displaziya soedinitel'noy tkani: ruk. dlya vrachey*. Saint-Petersburg: ELBI; 2009. (in Russ.)]
4. Нечаева Г. И., Викторова И. А. *Дисплазия соединительной ткани: терминология, диагностика, тактика ведения пациентов*. - Омск: Типография БЛАНКОМ; 2007. [Nechaeva G. I., Viktorova I. A. *Displaziya soedinitel'noy tkani: terminologiya, diagnostika, takтика vedeniya patsientov*. Omsk: Tipografiya BLANKOM; 2007. (in Russ.)]
5. Долгов В. В., Ермакова И. П. *Лабораторная диагностика нарушений обмена минералов и заболеваний костей (учебное пособие)*. - М.: РМАПО; 1998. [Dolgov V. V., Ermakova I. P. *Laboratornaya diagnostika narusheniy obmena mineralov i zabolovaniy kostey (uchebnoe posobie)*. Moscow: RMAPO; 1998. (in Russ.)]

Сведения об авторах

Марченкова Мария Ивановна - ассистент кафедры физиотерапии и медицинской реабилитации ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздрава России, 191015, г. Санкт-Петербург, Кирочная улица, д. 41, рабочий телефон: 8 (812) 303-50-00 (доб. 8217),

E-mail: Mariya.Marchenkova@szgmu.ru

Авторский профиль: <https://orcid.org/0000-0003-0858-8198>

Кирьянова Вера Васильевна - профессор, доктор медицинских наук, заведующая кафедрой физиотерапии и медицинской реабилитации ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздрава России, 191015, г. Санкт-Петербург, Кирочная улица, д. 41, рабочий телефон: 8 (812) 303-50-00 (доб. 8217)

E-mail: Vera.Kiryanova@szgmu.ru

Авторский профиль: <https://orcid.org/0000-0003-2412-7041>

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которой необходимо сообщить.

Conflict of interest. The authors of this article confirmed financial or any other support with should be reported.

Поступила 24.01.2020 г.

Received 24.01.2020