

УДК 616.21-085.831.7

**А.Л. Косаковський¹, С.О. Гуляр², І.А. Косаківська¹,
Н.П. Грушецька¹, Л.А. Шух³, Ю.В. Ткаченко¹**

Досвід застосування червоного і синього ЛЕД-світла з інфрачервоним компонентом при лікуванні захворювань вуха, горла та носа у дітей

¹Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

²Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, м. Київ

³Національна дитяча спеціалізована лікарня «ОХМАТДИТ», м. Київ, Україна

SOVREMENNAYA PEDIATRIYA.2018.1(89):73-79; doi 10.15574/SP.2018.89.73

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю пошуку неінвазивних та безмедикаментозних шляхів корекції стану ЛОР-органів у дітей.

Метою клінічного дослідження було вивчення впливу червоного та синього ЛЕД-світла з інфрачервоним компонентом на перебіг запальних захворювань вуха, горла та носа у дітей. Під спостереженням у клініці перебували 62 пацієнти (50 основна та 12 контрольна група) у віці від 6 до 18 років із гострим вірусним та бактеріальним риносинуситом (16 і 13 відповідно), гострим середнім отитом (23), гострим тонзиллофарингітом (10). Дівчаток було 33, хлопчиків — 29. Вивчалася лікувальна дія червоного+інфрачервоного світлодіодного випромінювання апарата MEDOLIGHT-red та синього+інфрачервоного апарата MEDOLIGHT-BluDoc виробництва Bioptron AG by Zepter Group. Використовували червоно+інфрачервоне (640±30 та 880±30 нм) та синьо+інфрачервоне (470±30 та 880±30 нм) світлодіодне випромінювання. Щільність потужності світла апаратів не перевищувала 5,35 мВт/см² і 10,15–8,2 мВт/см² з відстані 0–1 см відповідно. Застосовувався безперервний режим із частотою 8000 Гц упродовж 10 хвилин щоденно в комплексному лікуванні.

Результати. Встановлено, що використання червоного монохроматичного світла в комбінації з інфрачервоним випромінюванням при лікуванні пацієнтів із гострим вірусним та бактеріальним риносинуситом, гострим середнім отитом, гострим тонзиллофарингітом сприяє більш швидкому зменшенню симптомів захворювання, больового синдрому, покращенню функції ЛОР-органів, відновленню працездатності пацієнтів. Використання синього монохроматичного світла у комбінації з інфрачервоним випромінюванням сприяє більш швидкому зменшенню симптомів вказаних захворювань, пригніченню запалення, особливо на початковому етапі, зменшенню стресового стану та загальному покращенню функції ЛОР-органів.

Висновки. Отримані результати дозволяють рекомендувати практичне застосування апаратів Medolight Red та Medolight BluDoc з лікувальною метою при гострих захворюваннях ЛОР-органів.

Ключові слова: гострі запальні захворювання ЛОР-органів, лікування, червоне та синє ЛЕД-світло.

Experience in application of red and blue LED light with infra-red component in the ENT disease treatment in children

A.L. Kosakovskiy¹, S.O. Gulyar², I.A. Kosakivska¹, N.P. Grushetska¹, L.A. Shukh³, Yu.V. Tkachenko¹

¹Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv, Ukraine

²Bogomolets Institute of Physiology of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

³National Children's Specialized Hospital "OKHMATDYT", Kyiv, Ukraine

The rationale of the study is conditioned by the need to find non-invasive and non-pharmacological ways of ENT organ treatment in children.

Objective: to study the effects of red and blue LED light with an infrared component on the course of inflammatory ENT diseases in children.

Material and methods. In total 62 patients (the treatment group comprised 50 and the control group - 12) aged from 6 to 18 years with the acute viral and bacterial rhinosinusitis (16 and 13 respectively), acute otitis media (23), acute tonsillopharyngitis (10) were under observation in the clinic. There were 33 girls and 29 boys. The curative effect of red+infrared LED radiation, which is generated by the MEDOLIGHT-red device and blue + infra-red one, which is generated by the MEDOLIGHT-BluDoc device, produced by Bioptron AG of Zepter Group, was studied. The red+infrared (640±30 and 880±30 nm) and blue+infrared (470±30 and 880±30 nm) LEDs were used. The power density of light of the apparatus did not exceed 5.35 mW/cm² and 10.15-8.2 mW/cm² from a distance of 0-1 cm respectively. A continuous-wave mode with a frequency of 8000 Hz was used for 10 minutes every day in the combination treatment.

Results. It was found that the use of red monochromatic light combining with infrared radiation in the treatment of patients with the acute viral and bacterial rhinosinusitis, acute otitis media, acute tonsillopharyngitis contributes to faster reduction of symptoms, pain syndrome, improvement of the function of ENT organs, and the patients' rehabilitation. The use of blue monochromatic light combining with infrared radiation promotes a faster reduction of symptoms of above mentioned diseases, neutralization of inflammation, especially at the initial stage, reducing stress and overall improvement of the ENT organ function.

Conclusions. The obtained results allow to recommend the practical use of Medolight Red and Medolight BluDoc devices with therapeutic purposes in patients with the acute ENT diseases.

Key words: acute inflammatory ENT diseases, treatment, red and blue LED light.

Опыт применения красного и синего ЛЕД-света с инфракрасной компонентой при лечении заболеваний уха, горла и носа у детей

А.Л. Косаковский¹, А.С. Гуляр², И.А. Косаковская¹, Н.П. Грушецкая¹, Л.А. Шух³, Ю.В. Ткаченко¹

¹Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, г. Київ, Україна

²Інститут фізіології імені А.А. Богомольця НАН України, г. Київ

³Національна дитяча спеціалізована лікарня «ОХМАТДЕТ», г. Київ, Україна

Актуальність дослідження обумовлена необхідністю пошуку неінвазивних та немедикаментозних шляхів корекції стану ЛОР-органів у дітей.

Целью клінічного дослідження було вивчення впливу червоного та синього ЛЕД-світла з інфрачервоним компонентом на перебіг запальних захворювань вуха, горла та носа у дітей.

Матеріали і методи. Під спостереженням у клініці знаходилися 62 пацієнти (50 основна і 12 контрольна група) в віці від 6 до 18 років з острым вірусним та бактеріальним синуситом (16 і 13 відповідно), острым середнім отитом (23), острым тонзиллофарингітом (10). Дівчаток було 33, хлопчиків – 29. Изучалось лікувальне дієвство червоного + інфрачервоного світлодіодного випромінювання апарата MEDOLIGHT-red та синього + інфрачервоного апарата MEDOLIGHT-BluDoc виробництва Bioptron AG by Zepter Group.

Использовали красно-инфракрасное (640 ± 30 и 880 ± 30 нм) и синие + инфракрасное (470 ± 30 и 880 ± 30 нм) светодиодное излучение. Плотность мощности света аппаратов не превышала $5,35$ мВт/см² и $10,15$ – $8,2$ мВт/см² на расстоянии 0–1 см соответственно. Применялся непрерывный режим с частотой 8000 Гц в течение 10 минут ежедневно в комплексном лечении.

Результаты. Установлено, что использование красного монохроматического света в сочетании с инфракрасным излучением при лечении пациентов с острым вирусным и бактериальным риносинуситом, острым средним отитом, острым тонзиллофарингитом способствует более быстрому уменьшению симптомов заболевания, болевого синдрома, улучшению функции ЛОР-органов, восстановлению работоспособности пациентов. Использование синего монохроматического света в сочетании с инфракрасным излучением способствует более быстрому уменьшению симптомов указанных заболеваний, подавлению воспаления, особенно на начальном этапе, уменьшению стрессового состояния и общему улучшению функции ЛОР-органов.

Выводы. Полученные результаты являются основанием рекомендовать применение аппаратов Medolight Red и Medolight BluDoc с лечебной целью при острых заболеваниях ЛОР-органов.

Ключевые слова: острые воспалительные заболевания ЛОР-органов, лечение, красный и синий ЛЕД-свет.

Вступ

Гострі запальні захворювання ЛОР-органів (гострий риносинусит, гострий середній отит, гострий тонзилофарингіт) є найбільш поширеними хворобами, з якими пацієнти звертаються до оториноларинголога, педіатра, сімейного лікаря [15]. Загальновідомі наслідки інтраназального застосування судинозвужувальних та гормональних препаратів, до яких швидко виникає звикання чи інтоксикація, а лікувальний ефект суттєво знижується [23]. Тому застосування нових, більш ефективних, методів лікування є актуальним.

Разом з медикаментозним та хірургічним лікуванням при терапії різних соматичних захворювань широко використовуються фізіотерапевтичні засоби, зокрема світлові процедури, наприклад із синьою лампою Мініна. Для цього застосовують як видимий спектр світла, так і інфрачервоне або ультрафіолетове випромінювання. Останніми роками широкого застосування в медицині набуло поляризоване світло. До джерел такого випромінювання належать апарати для ПАЙЛЕР-терапії (БЮПТРОН), що створюють поліхроматичне світло з інфрачервоним компонентом [4,6,13]. Лазер-терапія здійснюється за допомогою низькоінтенсивних лазерних апаратів, відмінністю яких є окремі монохроматичні діапазони [22].

Встановлено, що окремі світлові діапазони по-різному впливають на запальні та больові процеси. Наразі нашу увагу привернуло випромінювання в червоній та синій частині спектра. Оскільки еволюційно до коротких світлових хвиль адаптаційні механізми виникли значно раніше, то їх перелік свідчить про суттєві можливості, передусім, синього світла. Одним з основних результатів дії цього чинника є підвищення енергетичних можливостей організму за рахунок посилення синтезу енергії (АТФ) у мітохондріях клітин [12]. Синє світло знижує в'язкість крові, має модулюючий ефект

при порушенні функції тромбоцитів, виразний позитивний вплив на магістральний кровотік і систему мікроциркуляції (особливо при критичній ішемії), сприяє зниженню концентрації глюкози й атерогенних ліпідів у крові, позитивно впливає на функцію зовнішнього дихання, імунний статус [9–11]. Червоне світло завдяки більш значному поглинанню квантів цього діапазону гемоглобіном і міоглобіном має найбільшу проникну можливість [11]. Завдяки цьому в тканинах, окрім покращення енергетичного стану, відбувається значне посилення локальної мікроциркуляції. Це спричиняє інтенсивну елімінацію міжклітинних рідин, зменшення набряку і тиску на больові рецептори [1]. Знеболювальний вплив світла червоного кольору є найбільшим серед інших компонентів білого (змішаного) світла [2,3,5]. Експериментально доведено на моделях тонічного, гострого і вісцерального болю, що загальною рисою усіх світлових діапазонів є активація біологічно активних зон та точок акупунктури. За умови впливу на периферичні або центральні протибольові структури виникає анагетична реакція, яка у випадку тонічного болю становить до 65% від плацебо-результатів [16–17]. Суттєвою позитивною ознакою такого впливу є його безконтактність і відсутність фармакологічного навантаження.

Нову методичну можливість для клініки було отримано після впровадження світлодіодної техніки. Світлодіоди (Light Emission Diode, LED) створюють монохроматичне світло, яке може легко перемикатися у різні режими — від безперервного до пульсуючого з різними частотами [5]. Відповідно виникає додаткова можливість багаторазового «увімкнення» санаційних процесів з мінімальною інерційністю завдяки значним швидкісним характеристикам світла. Мобільність самих пристроїв дозволяє їх багаторазове застосування протягом доби, що важливо при гострих запальних процесах

ЛОР-органів. Проте досі бракує клінічних спостережень такої лікувальної методики.

Метою клінічного дослідження було вивчення впливу червоного та синього ЛЕД-світла з інфрачервоним компонентом на перебіг запальних захворювань вуха, горла та носа у дітей.

Матеріал і методи дослідження

Під нашим спостереженням в клініці перебувало 62 пацієнти (50 основна та 12 контрольна група) віком від 6 до 18 років з гострим вірусним та бактеріальним риносинуситом (16 і 13 дітей відповідно), гострим середнім отитом (23), гострим тонзилофарингітом (10). Дівчаток було 33, хлопчиків – 29. Вивчалась лікувальна дія червоного+інфрачервоного світлодіодного випромінювання апарату MEDOLIGHT-red та лікувальна дія синього+інфрачервоного світлодіодного випромінювання апарату MEDOLIGHT-BluDoc при ЛОР-захворюваннях.



Рис.1. Апарати Medolight Red (вгорі) та Medolight BluDoc (знизу): P1-P5 — частоти (0, 10, 600, 3000 and 8000 Гц), 5-25 — експозиції (5, 10, 15, 20 та 25 хв)

Джерелами світла слугували світлодіодні платформи, вмонтовані в корпус апаратів Medolight Red та Medolight BluDoc виробництва Bioptron AG by Zepter Group (рис. 1). Використовували світлодіодне випромінювання червоно+інфрачервоного (640 ± 30 та 880 ± 30 нм) та синьо+інфрачервоного (470 ± 30 та 880 ± 30 нм) діапазонів з вузькою смугою хвилевого розсіяння. Щільність потужності світла апарата Medolight Red не перевищувала $5,35$ мВт/см², а для апарата Medolight BluDoc становила $10,15$ – $8,2$ мВт/см² з відстані 0–1 см. Монохроматичне світло в комбінації з інфрачервоним випромінюванням застосовували у безперервному режимі з частотою 8000 Гц упродовж 10 хвилин щоденно в комплексному лікуванні.

У процесі виконання досліджень враховувалися клінічні прояви захворювання і їх динаміка під час лікування. При проведенні дослідження дотримувалися вимоги Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації (2010 р), і Комісії з біоетики НМАПО імені П.Л. Шупика.

Критерії включення пацієнтів у дослідження: стать (хлопчики і дівчатка); вік від 6 до 18 років; діагнози (гострий вірусний та бактеріальний риносинусит, гострий середній отит, гострий тонзилофарингіт); письмова згода батьків пацієнта брати участь у дослідженні та виконувати його вимоги.

Критерії виключення з дослідження: підвищена чутливість до світла, важкі бактеріальні інфекції, органічні захворювання ротоглотки (пухлини, гнійно-некротичні процеси тощо), небажання пацієнта виконувати вимоги протоколу, включаючи дотримання графіка візитів і підписання інформованої згоди.

У процесі випробування у всіх пацієнтів оцінювалася динаміка клінічних проявів захворювання за даними об'єктивного обстеження. Ефективність впливу червоного та синього світла оцінювалася за зменшенням клінічних проявів захворювання. Переносимість світла оцінювалася на підставі суб'єктивних відчуттів, що повідомляв пацієнт, та об'єктивних даних, отриманих дослідником у процесі лікування. Враховувалася динаміка лабораторних показників, а також частота виникнення і характер побічних реакцій.

Дослідження включало наступні етапи: скринінг (період набору пацієнтів) і період лікування (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 та 8 ± 2 дні). Для обстеження пацієнтів були використані наступні клінічні методи: об'єктивне обстежен-

Таблиця 1

Циклограма заходів для пацієнтів, які отримували світлотерапевтичні процедури

Мета візиту	День лікування							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Збір анамнезу і попередня оцінка відповідності пацієнта критеріям включення/виключення	*							
Отримання письмової інформованої згоди	*							
Об'єктивне обстеження	*	*	*	*	*	*	*	*
Реєстрація суб'єктивних скарг	*	*	*	*	*	*	*	*
Виявлення і реєстрація можливих побічних ефектів		*	*	*	*	*	*	*
Оцінка ефективності і сприйняття світла		*	*	*	*	*	*	*

ня, під час якого виконувалися передня риноскопія, фарингоскопія, отоскопія, дослідження носового дихання, слухової функції, за показаннями проводилася імпедансометрія. Усі дані обстеження вносилися до індивідуальної реєстраційної форми хворого.

Реєстрація даних спостережень проводилася дослідником відповідно до схеми, наведеної у таблиці 1.

Лікування проводили щоденно, тривалість курсу складала до 10 днів. Оцінку клінічних симптомів проводили за 3-бальною шкалою, інтенсивність болю оцінювали за 10-бальною візуально-аналоговою шкалою (ВАШ).

Результати дослідження та їх обговорення

Дію червоного монохроматичного світла в комбінації з інфрачервоним випромінюван-

ням вивчали у 27 дітей: 23 випадки — гострий вірусний та бактеріальний риносинусит, 4 — гострий середній отит, 7 — гострий тонзиллофарингіт.

У табл. 2 наведені місцеві прояви, у табл. 3 — загальні симптоми у пацієнтів з гострим вірусним та бактеріальним риносинуситом.

При використанні червоного монохроматичного світла в комбінації з інфрачервоним випромінюванням при лікуванні гострого вірусного та бактеріального риносинуситу відмічено зменшення гіперемії та набряку слизової оболонки носа, припинення гнійних та слизових виділень з порожнини носа, відновлення носового дихання за більш короткий час порівняно з контрольною групою. Використання червоного світла при лікуванні гострого середнього отиту сприяло більш швидкому зменшенню

Таблиця 2

Місцеві прояви гострого вірусного та бактеріального риносинуситу у дітей

Симптом ¹	Група ²	Візит ² , дні (M±m)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Гіперемія слизової оболонки носа	Ч+ІЧ	2,23±0,08	1,78±0,17	1,46±0,08	1,0±0,08	0,46±0,08	0,23±0,08	0	0
	К	2,2±0,25	2,0±0,12	1,6±0,12	0,8±0,12	0,6±0,12	0,4±0,12	0,2±0,12	
	p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Набряк слизової оболонки носа	Ч+ІЧ	2,42±0,08	1,92±0,08	1,28±0,08	1,0±0,08	0,62±0,08	0,08±0,08	0	0
	К	2,2±0,12	2,0±0,25	1,8±0,12	1,4±0,12	0,8±0,12	0,8±0,12	0,6±0,12	
	p	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01		
Слизові виділення у порожнині носа	Ч+ІЧ	2,07±0,08	2,0±0,08	1,07±0,08	1,0±0,08	0	0	0	0
	К	2,0±0,25	2,0±0,25	2,0±0,12	1,0±0,25	1,0±0,12	0,6±0,12	0,4±0,12	
	p	<0,05	<0,05	<0,001	<0,05				
Гнійні виділення у порожнині носа	Ч+ІЧ	0,46±0,08	0,46±0,08	0,23±0,08	0,23±0,08	0	0	0	0
	К	2,0±0,12	2,0±0,25	1,6±0,12	1,0±0,12	0,8±0,12	0,6±0,12	0	0
	p	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001				
Утруднення носового дихання	Ч+ІЧ	2,14±0,08	2,0±0,08	1,0±0,08	0,85±0,08	0,23±0,08	0	0	0
	К	2,0±0,25	1,6±0,25	1,2±0,12	0,8±0,12	0,6±0,12	0,6±0,12	0,4±0,12	
	p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			

Примітки: 1. За 3-бальною шкалою (0 — відсутність ознак, 1 — помірний ступінь вираження, 2 — сильний ступінь вираження). 2. 1-й візит — початок лікування, 7-й візит — закінчення лікування, 8-й візит — контрольний. 3. Ч+ІЧ — червоне+інфрачервоне світло, К — контроль.

Таблиця 3

Загальні симптоми гострого вірусного і бактеріального риносинуситу у дітей

Симптом ¹	Група ³	Візит ² , дні (M±m)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Головний біль	Ч+ІЧ	2,0±0,17	0,92±0,08	0,92±0,08	0,69±0,08	0,23±0,08	0	0	0
	К	1,8±0,25	1,2±0,12	1,0±0,25	1,0±0,12	0,6±0,12	0	0	0
	p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
Температура тіла	Ч+ІЧ	2,08±0,08	1,62±0,17	1,0±0,08	0,21±0,17	0	0	0	0
	К	1,8±0,25	1,8±0,12	1,0±0,12	0,8±0,12	0,6±0,12	0	0	0
	p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Сльозотеча	Ч+ІЧ	1,92±0,08	1,0±0,08	0,31±0,08	0	0	0	0	0
	К	1,0±0,25	0,6±0,25	0,4±0,12	0,2±0,12	0	0	0	0
	p	<0,01	<0,05	<0,05					
Чхання	Ч+ІЧ	1,85±0,08	1,0±0,08	0,31±0,08	0	0	0	0	0
	К	0,4±0,25	0,2±0,12	0	0	0	0	0	0
	p	<0,01	<0,001						
Загальна слабкість	Ч+ІЧ	2,08±0,08	2,08±0,08	1,08±0,08	0,79±0,08	0,07±0,08	0,07±0,08	0	0
	К	1,8±0,25	1,8±0,12	1,2±0,12	1,0±0,12	0,8±0,12	0	0	0
	p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,001			

Примітки: 1. За 3-бальною шкалою (0 – відсутність ознак, 1 – помірний ступінь вираження, 2 – сильний ступінь вираження). 2. 1-й візит – початок лікування, 7-й візит – закінчення лікування, 8-й візит – контрольний. 3. Ч+ІЧ – червоне+інфрачервоне світло, К – контроль.

Таблиця 4

Місцеві прояви гострого середнього отиту у дітей

Симптом ¹	Група ³	Візит ² , дні (M±m)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Гіперемія барабанної перетинки	С+ІЧ	2,33±0,07	1,27±0,07	1,07±0,07	1,0±0,07	0,27±0,07	0	0	0
	К	2,0±0,38	2,0±0,19	1,8±0,19	1,4±0,19	1,0±0,19	1,0±0,19	0	0
	p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05			
Випинання барабанної перетинки	С+ІЧ	1,07±0,07	0,93±0,07	0	0	0	0	0	0
	К	1,2±0,38	1,0±0,19	0,6±0,19	0	0	0	0	0
	p	<0,05	<0,05						
Витікання гною з вуха	С+ІЧ	0,2±0,15	0,13±0,15	0,13±0,15	0,07±0,07	0,07±0,07	0	0	0
	К	0,6±0,19	0,6±0,19	0,2±0,19	0,2±0,19	0	0	0	0
	p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Слизово-гнійні виділення з вуха	С+ІЧ	0,13±0,15	0	0	0	0	0	0	0
	К	0,4±0,19	0,2±0,19	0,2±0,19	0,2±0,19	0	0	0	0
	p	<0,05							
Перфорація барабанної перетинки	С+ІЧ	0,13±0,15	0,13±0,15	0,07±0,07	0,07	0,07	0	0	0
	К	0,4±0,19	0,4±0,19	0,4±0,19	0,4±0,19	0,4±0,19	0	0	0
	p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			

Примітки: 1. За 3-бальною шкалою (0 – відсутність ознак, 1 – помірний ступінь вираження, 2 – сильний ступінь вираження). 2. 1-й візит – початок лікування, 7-й візит – закінчення лікування, 8-й візит – контрольний. 3. С+ІЧ – синє+інфрачервоне світло, К – контроль.

болю у вусі, відновленню слуху та зменшенню запального процесу у вусі. При гострому тонзилофарингіті застосування червоного світла сприяло зменшенню болю в горлі та гіперемії слизової оболонки.

Вплив синього монохроматичного світла в комбінації з інфрачервоним випромінюванням вивчали у 23 дітей, у тому числі у 7 пацієнтів з гострим вірусним та бактеріальним риносинуситом, у 14 з гострим середнім отитом, у 2 з гострим тонзилофарингітом.

У таблиці 4 наведені місцеві прояви захворювання, а у таблиці 5 – загальні симптоми у ді-

тей з гострим середнім отитом. Використання синього світла з інфрачервоним випромінюванням при лікуванні гострого середнього отиту сприяло більш швидкому зменшенню болю у вусі, відновленню слуху та зменшенню запального процесу у вусі. На тлі використання такого світла при лікуванні гострого вірусного та бактеріального риносинуситу відмічено зменшення гіперемії та набряку слизової оболонки носа, припинення гнійних та слизових виділень з порожнини носа, відновлення носового дихання за більш короткий час порівняно з контрольною групою. При гострому тонзило-

Таблиця 5

Загальні симптоми гострого середнього отиту у дітей

Симптом ¹	Візит ² , дні (M±m)								
	Група ³	1	2	3	4	5	6	7	8
Головний біль	С+ІЧ	1,6±0,07	1,07±0,07	1,0±0,07	0,13±0,07	0,07±0,07	0,07±0,07	0	0
	К	1,6±0,38	1,0±0,38	0,8±0,38	0,2±0,19	0	0	0	0
	p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Температура тіла	С+ІЧ	2,13±0,07	1,13±0,07	0,93±0,07	0	0	0	0	0
	К	1,6±0,38	1,8±0,19	1,0±0,19	0,8±0,19	0,8±0,19	0	0	0
	p	<0,05	<0,05	<0,05					
Зниження слуху	С+ІЧ	1,07±0,15	0,93±0,07	0,4±0,07	0,27±0,07	0,13±0,07	0	0	0
	К	2,0±0,19	2,0±0,19	2,0±0,38	1,8±0,19	1,0±0,19	1,0±0,19	1,0±0,19	0
	p	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,01			
Біль у вусі	С+ІЧ	1,93±0,07	0,93±0,07	0,8±0,07	0,73±0,07	0	0	0	0
	К	2,0±0,19	1,8±0,19	1,0±0,19	1,0±0,19	0,2±0,19	0	0	0
	p	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05				
Загальна слабкість	С+ІЧ	1,8±0,07	1,13±0,07	0,27±0,15	0,13±0,15	0,13±0,07	0,07±0,07	0,07±0,07	0
	К	2,0±0,19	1,8±0,19	1,0±0,19	1,0±0,19	0,6±0,19	0,6±0,19	0	0
	p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		

Примітки: 1. За 3-бальною шкалою (0 – відсутність ознак, 1 – помірний ступінь вираження, 2 – сильний ступінь вираження).
2. 1-й візит – початок лікування, 7-й візит – закінчення лікування, 8-й візит – контрольний. 3. С+ІЧ – синє+інфрачервоне світло, К – контроль.

фарингіті застосування синього світла сприяло зменшенню болю в горлі та гіперемії слизової оболонки.

Наведені вище дослідження показали, що клінічний механізм лікувальної дії світлотерапевтичних процедур при захворюваннях ЛОР-органів полягає, передусім, у зменшенні виразності запалення і набряку, які в подальшому спричиняють біль та посилення екскреційних процесів з боку слизових оболонок. Також слід врахувати наявність місцевого бактерицидного впливу на поверхневу мікрофлору, встановленого окремими мікробіологічними дослідженнями щодо *Staphylococcus aureus* [18–21]. Існують відомості і про противірусний ефект світлотерапії. Так, було доведено, що аплікація поляризованого світла апарату «Біоптрон» на слизові оболонки носа у мишей сприяє пригніченню інфекційної і гемаглютинуючої активності вірусу грипу А і, таким чином, гальмуванню його розмноження [7–8].

На підставі аналізу отриманих клінічних даних та наших попередніх досліджень [13,14] можна рекомендувати застосування червоного або синього ЛЕД-світла з інфрачервоним компонентом на частотах переважно 8000 Гц із середньою експозицією 10 хв протягом мінімум 7 діб для лікування гострих запальних захворювань ЛОР-органів у дітей і дорослих.

Висновки

1. Використання червоного монохроматичного світла в комбінації з інфрачервоним випромінюванням при лікуванні пацієнтів з гострим вірусним та бактеріальним риносинуситом, гострим середнім отитом, гострим тонзилофарингітом сприяє більш швидкому зменшенню симптомів захворювання, больового синдрому, покращанню функції ЛОР-органів та прискорює відновлення працездатності пацієнтів.

2. Використання синього монохроматичного світла в комбінації з інфрачервоним випромінюванням при лікуванні пацієнтів з гострим вірусним та бактеріальним риносинуситом, гострим середнім отитом, гострим тонзилофарингітом сприяє більш швидкому зменшенню симптомів захворювання, пригніченню запалення, особливо на початковому етапі, зменшенню стресового стану та загальному покращанню функції ЛОР-органів.

3. Отримані результати дозволяють рекомендувати застосування апаратів Medolight Red та Medolight BluDoc з лікувальною метою при гострих захворюваннях ЛОР-органів. Зокрема доведена доцільність курсової терапії щоденними 10-хвилинними світловими аплікаціями на частотах 8000 Гц.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Антология светотерапии. Медицинские БИОПТРОН-технологии (теория, клиника, перспективы): Сб. научн. тр. (2009). С.А. Гуляр (ред.). Киев: Изд-во Ин-та физиол. им. А.А. Богомольца НАН Украины.
2. Гуляр, С.А. (ред.) (2009). Колортерапия: 1. Введение в новую технологию лечения аппаратом БИОПТРОН, оснащенный цветными фильтрами. Антология светотерапии. Медицинские БИОПТРОН-технологии (теория, клиника, перспективы) (С. 686—696). Киев: Изд-во Ин-та физиол. им. А.А. Богомольца НАН Украины.
3. Гуляр, С.А. (ред.) (2009). Колортерапия: 2. Механизм действия монохромного поляризованного света как основа цветотерапевтических программ, Антология светотерапии. Медицинские БИОПТРОН-технологии (теория, клиника, перспективы). (С. 697—706). Киев: Изд-во Ин-та физиол. им. А.А. Богомольца НАН Украины.
4. Гуляр, С.А., Косаковский, А.Л. (редакторы) (2011). Применение БИОПТРОН-ПАЙЛЕР-света в медицине (учебно-методическое пособие для студентов и врачей). (2-е изд., доп.). Киев: Изд-во ИФБ НАН Украины и НМАПО МЗ Украины.
5. Гуляр, С.О. (2016). Медолайт: основы лікувальної дії світлодіодної техніки (5-е вид., доп.). Київ.
6. Гуляр, С.О., Косаковский, А.Л. (редакторы) (2006). Застосування БИОПТРОН-ПАЙЛЕР-світла в медицині. Київ: Вид-во ИФБ НАН України та КМАПО МОЗ України.
7. Дивоча, В.А. Противогриппозная эффективность видимого поляризованного некогерентного света в эксперименте (2009). С.А. Гуляр (ред.) Антология светотерапии. Медицинские БИОПТРОН-технологии (теория, клиника, перспективы) (С. 457—460). Киев: Изд-во Ин-та физиол. им. А.А. Богомольца НАН Украины.
8. Дивоча, В.А., Микелашвили, М.Т., Костева, Т.К. (2009). Изучение действия поляризованного света аппарата Биоптрон при летальной вирусной инфекции. С.А. Гуляр (ред.) Антология светотерапии. Медицинские БИОПТРОН-технологии (теория, клиника, перспективы) (С. 461—469). Киев: Изд-во Ин-та физиол. им. А.А. Богомольца НАН Украины.
9. Карандашов, В.И., Палеев, Н.Р., Петухов Е.Б., Джулини, К.Г. (2009). Лечение синим светом. Москва: ИД «Техника молодежи».
10. Карандашов, В.И., Петухов, Е.Б., Зродников, В.С. (2001). Фототерапия. Москва: Медицина.
11. Карандашов, В.И., Петухов, Е.Б., Зродников, В.С. (2004). Квантовая терапия. Москва: Медицина.
12. Карандашов, В.И. (2013). Біологічні ефекти синього світла та перспективи їх використання в практичній медицині. Фотобіологія та фотомедицина, 1, 2, 98—106.
13. Косаковский, А.Л. (2009). Досвід використання поляризованого некогерентного світла у дітей з ЛОР-захворюваннями в післяопераційному періоді (ред. С.А. Гуляр), Антология светотерапии. Медицинские БИОПТРОН-технологии (теория, клиника, перспективы) (С. 514—515). Киев: Изд-во Ин-та физиол. им. А.А. Богомольца НАН Украины.
14. Косаковский, А.Л., Косаківська, І.А., Ткач, Ю.В., Грушевська, Н.П., Шух, Л.А. (2017). Лікування гострих запальних захворювань лор-органів у дітей з використанням червоного діодного світла, Матеріали XLVII Міжнар. наук.-практ. конф. (С. 32—34). Київ.
15. Лайко А.А. (ред.), Косаковский, А.Л., Заболотна, Д.Д. та ін. (2013). Дитяча оториноларингологія: Національний підручник. Київ: Логос.
16. Лиманский, Ю.П., Гуляр, С.А. (ред.), Тамарова З.А. (2009). БИОПТРОН-анальгезия: 12. Роль цвета в снижении тонической боли. Антология светотерапии. Медицинские БИОПТРОН-технологии (теория, клиника, перспективы) (С. 722—731). Киев: Изд-во Ин-та физиол. им. А.А. Богомольца НАН Украины.
17. Лиманский, Ю.П., Гуляр, С.А. (ред.), Тамарова, З.А. (2009). БИОПТРОН-анальгезия: 11. Сравнительное исследование анальгетического действия красного поляризованного света при аппликации на очаг боли, противоболевую точку акупунктуры и на целое животное. Антология светотерапии. Медицинские БИОПТРОН-технологии (теория, клиника, перспективы) (С. 716—721). Киев: Изд-во Ин-та физиол. им. А.А. Богомольца НАН Украины.
18. Пантьо, В.В., Коваль, Г.М., Пантьо, В.І., Гуляр, С.О. (2017). Вплив світлодіодного випромінювання різних довжин хвиль на інтенсивність росту *Staphylococcus aureus*. SciRise, 7, 4, 16—20.
19. Пантьо, В.В., Коваль, Г.М., Пантьо, В.І., Данко, Е.М. (2017). Вплив поляризованого монохроматичного некогерентного світла різних довжин хвиль на інтенсивність росту *Pseudomonas aeruginosa*, Матеріали XLVII Міжнар. наук.-практ. конф. (С. 102—104). Київ.
20. Пантьо, В.В., Коваль, Г.М., Пантьо, В.І., Данко, Е.М. (2017). Вплив світлодіодного випромінювання на ріст *Staphylococcus aureus*, Матеріали XLVII Міжнар. наук.-практ. конф. (С. 97—99). Київ.
21. Пантьо, В.В., Пантьо, В.І., Коваль, Г.М. (2017). Використання світлодіодного випромінювання у лікуванні гнійно-запальних захворювань на тлі цукрового діабету, Матеріали XLVII Міжнар. наук.-практ. конф. (С. 64—65). Київ.
22. Попов, В.Д. (2011). Современные аспекты лазерной терапии. Черкассы: Вертикаль.
23. Musshoff, F., Gerschlaue, A., Madea, B. (2003). Naphazoline intoxication in a child—a clinical and forensic toxicological case, *Forensic Sci Int.*, 134(2—3), 234—237.

Сведения об авторах:

Косаковский Анатолий Лукьянович — д.мед.н., проф., зав. каф. детской оториноларингологии, аудиологии и фониатрии НМАПО имени П.Л. Шупика. Адрес: г. Киев, ул. Дорогожицкая, 9.

Гуляр Сергей Александрович — д.мед.н., проф., вед.н.с. отдела общей физиологии нервной системы лаборатории сенсорной сигнализации Института физиологии имени А.А. Богомольца НАН Украины. Адрес: г. Киев, ул. Богомольца, 4.

Косаковская Илона Анатольевна — к.мед.н., доц. каф. детской оториноларингологии, аудиологии и фониатрии НМАПО имени П.Л. Шупика. Адрес: г. Киев, ул. Дорогожицкая, 9.

Грушецкая Наталья Петровна — клин. ординатор каф. детской оториноларингологии, аудиологии и фониатрии НМАПО имени П.Л. Шупика. Адрес: г. Киев, ул. Дорогожицкая, 9.

Шух Людмила Анатольевна — врач-оториноларинголог детский НДСЛ «ОХМАТДИТ». Адреса: г. Киев, ул. Чорновола, 28/1.

Ткаченко Юлия Валерьевна — клин. ординатор каф. детской оториноларингологии, аудиологии и фониатрии НМАПО имени П.Л. Шупика. Адрес: г. Киев, ул. Дорогожицкая, 9.

Статья поступила в редакцию 28.09.2017 г.