

О.А. Цодікова, А.М. Зосімов

Патогенетичне обґрунтування корекції адаптаційних реакцій у дітей за допомогою ПАЙЛЕР-світла

С позиций системного анализа динамики процессов саморегуляции и системной перестройки у детей под воздействием ПАЙЛЕР-света, в зависимости от типа общих неспецифических адаптационных реакций организма, исследовали показатели клинического анализа крови методом корреляционных структур. Установлено, что фототерапия поляризованным светом вызывает стереотипный эффект в виде усиления интеграции между показателями крови, гармонизации взаимодействия показателей белой и красной крови, устранения напряжения, уменьшения элементов энтропии. В то же время особенности адаптационного реагирования организма к нагрузкам разнообразной природы, в частности к освещению электромагнитными волнами оптического диапазона, указывают на разнонаправленный характер изменений функционирования регуляторных систем, в зависимости от типа адаптационной реакции и обосновывают дифференцированный подход к терапии поляризованным светом.

ВСТУП

Відомо, що природні та преформовані фізичні фактори як адекватні подразники підсилюють саногенез – фізіологічний захист організму [9, 10]. Медичні лікувально-відновлювальні та превентивно-оздоровчі технології, які активізують і /або коригують ланки підсистем і системи, тобто основані на фізіологічних закономірностях, вважаються достатньо ефективними для більшості неспецифічних захворювань у дітей [4]. Саме на таких фізіологічних принципах активації механізму саморегуляції ґрунтується технологія лікування ПАЙЛЕР-світлом (від англ. Polarized Polychromatic Incoherent Low-Energy Radiation) від апарата “Біоптрон” [8]. Спектр довжини хвиль апарата становить від 480 до 3400 нм, не містить ультрафіолетової складової, має невелику частину інфрачервоних променів і завдяки цьому забезпечує “м’якість” впливу на зону лікування.

Здавна відомі ефекти неспецифічної (протибольової, протизапальної, гіпосенсибілізувальної, трофікорегенераторної) та

специфічної (бактерицидної, бактеріостатичної, седативної тощо) дії світла на організм. Проте механізми компенсаторно-приспосувальних процесів – фізіологічних реакцій термінового забезпечення при дії поляризованого світла на клітинному, організменому та системному рівнях залишаються дискусійними [5]. А праць, присвячених клініко-фізіологічному аналізу впливу ПАЙЛЕР-світла на механізми саморегуляції дітей, мало.

Залишаються досі не з’ясованими і питання про критерії ефективності ПАЙЛЕР-терапії у дітей, визначення оптимальних разових доз процедур і тривалості всього курсу. Традиційні біохімічні й імунологічні методи дослідження не дозволяють комплексно оцінити ефективність світлолікування у дітей, а також потребують забору венозної крові, що з етичних міркувань робить такі способи малоперспективними у педіатрії. Просто, ефективно та безболісно оцінити функціональний стан організму і його динаміку у процесі лікування можна за відсотковим вмістом лімфоцитів у пери-

феричній крові – методом визначення типу загальної неспецифічної адаптаційної реакції (ЗНАР) [1, 2]. Актуальність подальшого вивчення ЗНАР організму полягає в тому, що, розглядаючи лейкоцитарну формулу з позицій теорії інформації, можна дослідити особливості функціонування організму системно [6, 7].

Мета нашої роботи – комплексно оцінити особливості ефекту світлолікування апаратом “Біоптрон” у дітей з урахуванням типу ЗНАР організму.

МЕТОДИКА

В амбулаторно-поліклінічних умовах обстежено 179 дітей, що часто хворіють (ЧХД) на гострі респіраторні захворювання (ГРЗ), основна група, віком від 3 до 10 років. Верифікація належності до цієї категорії була проведена згідно з критеріями, запропонованими Альбіцьким [12]. Група порівняння – 90 дітей відповідного віку, які епізодично хворіють (ЕХД) на ГРЗ.

За кількістю лімфоцитів у периферичній крові, взятої з пальця, вивчали ЗНАР організму: стрес, тренування, спокійна та підвищена активація, переактивація [2]. Для оцінки реакцій використовували стандарт вікових характеристик відсоткового числа лімфоцитів [3].

Ознаками напруження (неповноцінності реакції) є зниження числа еозинофілів (менше ніж на 1 %), моноцитів (менше ніж на 4 %), лейкоцитів (менше ніж $4,0 \cdot 10^9/\text{л}$) або їх підвищення (більше ніж 6, 7 % і $8,0 \cdot 10^9/\text{л}$) відповідно.

З метою підвищення резистентності до респіраторних захворювань у передепідемічний період 51 дитині основної групи в індивідуальному режимі проведено профілактичний вплив світла апарата “Біоптрон-компакт”. Зони освітлення, тривалість однієї процедури і всього курсу залежали від клінічних ознак і вихідного типу ЗНАР (від 6 до 18 хв на одну процедуру, протягом від 5 до 15 діб) [11].

Системний аналіз клінічних показників крові до і після світлолікування проведено методом кореляційних структур [6, 7]. Для кількісної характеристики функціональної системи визначали коефіцієнт лабілізації (КЛ):

$$\text{КЛ} = \frac{n}{N \cdot (N-1)} \times 100\%,$$

де n – сума всіх значущих зв’язків, утворених кожним параметром кореляційної структури; N – загальна кількість показників структури.

Ступінь якісної відмінності кореляційних структур вивчали за показником кореляційної розбіжності (ПКР) за формулою:

$$\text{ПКР} = \frac{H-C}{H+C} \times 100\%,$$

де H – число зв’язків у порівнюваних структурах, що не збігаються; C – число зв’язків, які збігаються.

Статистичне опрацювання результатів дослідження виконано із застосуванням методів параметричної (варіаційної) статистики з додержанням умов щодо оцінки типу розподілу. Вірогідність різниці середніх значень порівнюваних груп оцінювали із застосуванням табличних значень критерію t Стьюдента, відмінність вважали суттєвою при $P < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати клінічного аналізу крові дітей основної та порівняльної групи показали, що вміст гемоглобіну коливався від $120,72 \pm 1,09$ до $130,75 \text{ г/л} \pm 1,53 \text{ г/л}$ (таблиця). Найнижчим він був у дітей при реакції стресу, найвищим – при підвищеній активації та переактивації. Встановлено, що при реакції стресу у дітей порівняльної групи цей показник ($120,72 \text{ г/л} \pm 1,09 \text{ г/л}$, $P < 0,01$) нижчий, ніж у дітей основної групи ($124,09 \text{ г/л} \pm 1,13 \text{ г/л}$). При решті реакції вірогідної різниці не встановлено.

Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ) коливалася від $4,94 \pm 0,39$ до $13,12 \text{ мм/г} \pm 0,63 \text{ мм/г}$ і була найвищою при стресі у ЧХД,

Показники гемограми периферичної крові у дітей залежно від типу загальної неспецифічної адаптаційної реакції та рівня резистентності (M±m)

| Розподіл дітей за типом реакції адаптації та станом резистентності | Гемоглобін | Лейкоцити | Швидкість осідання еритроцитів | Паличко-ядерні лейкоцити | Сегменто-ядерні нейтрофіли | Лімфоцити | Моноцити | Еозинофіли |
|--|--------------|-----------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------|------------|------------|
| Стрес | | | | | | | | |
| Основна група | 124,09±1,13* | 8,18±0,47 | 13,12±0,63* | 12,09±1,72* | 53,79±1,04 | 22,56±0,78 | 8,21±0,57 | 3,38±0,41* |
| Порівняльна група | 120,72±1,09 | 8,64±0,59 | 8,56±1,19 | 5,33±0,59 | 55,61±1,42 | 24,94±0,54 | 7,39±0,70 | 6,56±0,88 |
| Тренування | | | | | | | | |
| Основна група | 126,31±1,98 | 6,98±0,42 | 6,79±0,88* | 2,90±0,26* | 53,92±1,20* | 30,21±0,70 | 7,90±0,59* | 4,92±0,79 |
| Порівняльна група | 126,63±1,71 | 8,26±0,42 | 9,13±0,94 | 6,13±0,94 | 46,75±1,74 | 32,25±0,47 | 12,50±2,07 | 6,13±0,75 |
| Спокійна активація | | | | | | | | |
| Основна група | 125,64±1,12 | 6,39±0,19 | 7,48±0,44 | 3,23±0,28 | 45,99±1,05 | 38,67±0,57 | 6,95±0,35 | 5,31±0,44* |
| Порівняльна група | 126,86±1,26 | 7,49±0,34 | 7,52±0,61 | 2,90±0,23 | 46,43±1,19 | 40,00±0,58 | 7,33±0,61 | 3,52±0,45 |
| Підвищена активація | | | | | | | | |
| Основна група | 129,00±1,54 | 6,35±0,22 | 5,82±0,60 | 2,91±0,26* | 38,97±0,85 | 47,27±0,73 | 7,39±0,37* | 3,55±0,40* |
| Порівняльна група | 130,59±1,37 | 7,21±0,22 | 5,59±0,42 | 1,73±0,20 | 37,00±0,72 | 49,36±0,78 | 5,59±0,25 | 6,45±0,89 |
| Переактивація | | | | | | | | |
| Основна група | 127,26±1,48 | 6,57±0,26 | 7,61±0,90* | 2,18±0,19 | 30,74±1,11 | 57,53±0,64* | 6,84±0,45 | 3,13±0,32 |
| Порівняльна група | 130,75±1,53 | 6,24±0,30 | 4,94±0,39 | 1,94±0,03 | 31,00±0,97 | 53,63±1,00 | 7,44±0,62 | 2,06±0,30 |

* P<0,05 відносно показника у дітей, що хворіють епізодично. Основна група – діти, які часто хворіють на гострі респіраторні захворювання, порівняльна – діти, що хворіють епізодично.

найменшою – при реакції переактивації у дітей, що хворіють епізодично. Відзначено тенденцію до підвищення значень цього показника при реакції стресу та тренування і зниження – при ЗНАР підвищеної активації та переактивації. При міжгруповому аналізі встановлено вірогідно ($P < 0,01$) вищі значення показників у дітей основної групи на відміну від порівняльної групи при ЗНАР переактивації ($7,61 \pm 0,90$ і $4,94$ ммг/г $\pm 0,39$ мм/г відповідно) і стресу ($13,12 \pm 0,63$ і $8,56$ мм/г $\pm 1,19$ мм/г відповідно). У дітей із ЗНАР тренування залежність була зворотною: $6,79$ мм/г $\pm 0,88$ мм/г у ЧХД і $9,13$ мм/г $\pm 0,94$ мм/г у ЕХД. Цей факт може свідчити про більш серйозні зміни у складі білкових фракцій крові дітей, що хворіють епізодично, ніж у дітей, що хворіють часто при вище зазначеній ЗНАР.

Загальна кількість лейкоцитів варіювала від $(6,24 \pm 0,30) \cdot 10^9$ /л до $(8,64 \pm 0,59) \cdot 10^9$ /л і була найменшою при переактивації, а найбільшою – при стресі у основній і порівняльній групах і тренуванні у групі порівняння. Той факт, що загальна кількість лейкоцитів у дітей групи порівняння при реакції тренування $(8,26 \pm 0,42) \cdot 10^9$ /л і стрес у $(8,64 \pm 0,59) \cdot 10^9$ /л не відрізняється, може вказувати на напруження у них механізмів адаптації.

Співвідношення кількості різних видів лейкоцитів у крові теж характеризувалося гетерогенністю та залежністю від типу адаптаційних реакцій і стану резистентності. Число паличкоядерних лейкоцитів коливалося від $1,73 \pm 0,20$ до $12,09 \% \pm 1,72$ %. Найвищі значення були у дітей, що часто хворіють, із ЗНАР стресу ($12,09 \% \pm 1,72$ %) і у більш здорових дітей з реакцією тренування ($6,13 \% \pm 0,94$ %). Найменші значення спостерігалися при реакції переактивації ($1,94 \% \pm 0,03$ % у більш здорових дітей і $2,18 \% \pm 0,19$ % – у дітей, що часто хворіють). Велика кількість паличкоядерних нейтрофілів, як ознака запалення та прихованої інтоксикації, встановлена при ЗНАР тренування і стресу у групи контролю. При

інших типах адаптації число паличкоядерних лейкоцитів був меншим у 2–3 рази.

Гіперсегментація нейтрофілів зареєстрована при ЗНАР стресу у дітей, обох груп, а також у ЧХД при реакції тренування. Число сегментоядерних нейтрофілів повільно зменшувалося від реакції стресу до реакції переактивації у дітей, що часто хворіють ($30,74 \% \pm 1,11$ %), у такій послідовності: стрес, тренування, спокійна та підвищена активація, переактивація.

При аналізі числа лімфоцитів (головних учасників функціонування клітинного та гуморального імунітету) виявлено протилежну закономірність: поступове збільшення показника від реакції стресу до реакції переактивації. Так, найменше його значення реєстрували при ЗНАР стресу у ЧХД ($22,56 \% \pm 0,78$ %), найбільше – при переактивації ($57,53 \% \pm 0,64$ %). При аналізі міжгрупової різниці гетерогенність показників вказує на різноспрямований характер імунологічних процесів при різних типах ЗНАР.

Щодо кількості моноцитів (клітин, що фагоцитують чужорідний білок і бактерії та беруть безпосередню участь у неспецифічному захисті), то найвищі значення були у більш здорових дітей при ЗНАР тренування ($12,50 \% \pm 2,07$ %), найменші – у дітей, що часто хворіють при реакції підвищеної активації ($5,59 \% \pm 0,25$ %). При порівнянні цього показника у дітей з різним станом резистентності вірогідної різниці не одержано.

Значна еозинофілія була встановлена у ЕХД з типом ЗНАР стресу ($6,56 \% \pm 0,88$ %), тренування ($6,13 \% \pm 0,75$ %) і підвищеної активації ($6,45 \% \pm 0,89$ %). Найменше число еозинофілів спостерігалося при ЗНАР переактивації у дітей обох груп, а також реакції стресу у ЧХД ($3,38 \% \pm 0,41$ %). Це свідчить про виснаження глюкокортикоїдної функції кори надниркових залоз при зазначених типах реакції адаптації [2].

Аналіз матриць інтеркореляцій і кореляційних структур показників клінічного аналізу крові у дітей з вихідним типом ЗНАР

стресу показав, що до лікування ПАЙЛЕР-світлом кореляційна структура помірно інтегрована, КЛ становить 39,29 %.

Водночас внутрішньосистемна інтеграція, тобто зв'язки між показниками білої крові ($КЛ_{bc} = 60\%$) у 3,5 раза перевищує міжсистемну інтеграцію – зв'язки між показниками білої та червоної крові ($КЛ_{mc} = 16,67\%$).

Такий дисбаланс між внутрішньо- і міжсистемними зв'язками свідчить про несприятливий перебіг реакції стресу у дітей, що часто хворіють, оскільки функціональне напруження системи білої крові не забезпечується достатньою рівновагою зв'язків з боку червоної крові. Цей висновок підтверджує і особливість зв'язків. Характерними для типової реакції стресу є прямі кореляції кількості лейкоцитів і сегментоядерних та паличкоядерних нейтрофілів, а також зворотні зв'язки між числом сегментоядерних нейтрофілів та еозинофілів. Між кількістю сегментоядерних нейтрофілів і лімфоцитів повинна визначатися тісна зворотна залежність. А у дітей, що часто хворіють, виявляються атипові взаємодії.

Спостерігалася пряма кореляція між кількістю лейкоцитів з лімфоцитами та зворотна з паличкоядерними нейтрофілами. Еозинофіли стали повністю “ізолюваними” від елементів білої крові, а лімфоцити – прямо корелювали з сегментоядерними нейтрофілами. Саме так Гаркаві та співавт. [2] показують типові прояви стресу, тобто як стрес з напруженням. З позицій системного аналізу та концепції Зосімова [6, 7], у даному разі відбувається гіперкомпенсація функціонування з явищами виснаження.

Після курсу лікування світлом відзначається значне (у 1,5 раза) збільшення загального числа зв'язків кореляційної структури ($КЛ = 60,71\%$), переважно за рахунок приросту міжсистемних кореляцій. Якщо число внутрішньосистемних кореляцій збільшилося всього у 1,2 раза ($КЛ_{bc} = 60\% \rightarrow 70\%$), то міжсистемна інтеграція показників збільшилася у 2,5 раза ($КЛ_{mc} = 16,7\% \rightarrow 41,7\%$).

Отже, після лікування ПАЙЛЕР-світлом виявлено підвищення функціонального напруження аналізованої системи організму. При цьому встановлено зникнення дисбалансу взаємовідношень підсистем червоної та білої крові, який був до лікування, що свідчить про сприятливий вплив поляризованого світла на організм. На це вказує також і характер кореляцій: число лейкоцитів утворює прямий зв'язок з числом сегментоядерних нейтрофілів і зворотний – з кількістю еозинофілів, а число сегментоядерних нейтрофілів зворотно корелює з числом лімфоцитів. Тобто, після світлолікування спостерігається повна інверсія вказаних зв'язків і вони стають характерними для типової реакції стресу.

Таким чином, терапія поляризованим світлом перетворює атипову реакцію стресу на типову. Гіперкомпенсаторний режим функціонування системи залишається, але усуваються явища виснаження. Про це свідчить також показник стану внутрішньо- і міжсистемних співвідношень. Якщо до лікування відмічалася надмірне домінування внутрішньосистемної інтеграції ($КЛ_{bc}/КЛ_{mc} = 3,5$), то після лікування такий дисбаланс зв'язків зменшився у 2 рази ($КЛ_{bc}/КЛ_{mc} = 1,7$).

Після впливу ПАЙЛЕР-світла спостерігається кардинальна перебудова й інших кореляцій, через що показник розбіжності кореляційних структур до та після терапії сягає майже максимальних значень (92,31 %), що означає повну перебудову системогенезу функціональної системи організму дітей, що часто хворіють на ГРЗ. У таких дітей з вихідним типом ЗНАР тренування встановлено більш низьку інтеграцію кореляційних структур, ніж при реакції адаптації стресу ($КЛ = 28,57\%$), що свідчить про менше функціональне напруження аналізованої системи. При цьому внутрішньосистемна інтеграція показників білої крові ($КЛ_{bc} = 33,33\%$) не так значно, як при реакції стресу, домінує (у 1,9 раза) над

міжсистемними зв'язками показників білої та червоної крові ($KL_{mc} = 16,67\%$), що згідно з концепцією Зосімова [6], вказує на кращу компенсаторну взаємодію функціональної системи організму ЧХД з типом ЗНАР тренування. Слід відмітити відсутність зв'язку між кількістю сегментоядерних нейтрофілів і лімфоцитів, що вказує на негармонічний перебіг реакції тренування у цих дітей, тобто на явища напруження регуляторних систем [2].

Після курсу фототерапії відмічено виразне (у 2,2 раза) підсилення інтеграції показників кореляційної структури ($KL = 64,29\%$). Утім роль приросту внутрішньо- і міжсистемних кореляцій у зазначеному збільшенні кількості зв'язків неоднакова. Якщо внутрішньосистемна інтеграція показників після терапії збільшилася вдвічі ($KL_{bc} = 33,33\% \rightarrow 66,67\%$), то міжсистемна взаємодія елементів функціональної системи зросла в 3,47 раза ($KL_{mc} = 16,67\% \rightarrow 58,33\%$).

Таким чином, після курсу терапії поляризованим світлом у дітей основної групи з типом ЗНАР тренування, як і при адаптаційній реакції стрес, відмічено підсилення функціонального напруження регуляторної системи організму. Водночас спостерігається зникнення дисбалансу взаємозв'язків підсистем червоної та білої крові. Якщо до терапії поляризованим світлом домінували внутрішньосистемні зв'язки ($KL_{bc}/_{mc} = 1,94$), то після неї встановлювалася рівновага зв'язків ($KL_{bc}/_{mc} = 1,16$).

Про саногенетичну спрямованість лікування світлом свідчить також характер міжсистемної інтеграції показників. Після фототерапії вміст гемоглобіну утворює прямі кореляції з числом паличкоядерних нейтрофілів, лейкоцитів, сегментоядерних нейтрофілів і еозинофілів. Це означає, що до лікування перехід функціонування системи від реакції тренування до реакції стресу супроводжується зниженням вмісту гемоглобіну, тобто погіршенням енергетичного забезпечення клітин крові. Після

впливу ПАЙЛЕР-світла усувається зазначений вище енергетичний дефіцит, що надає можливість функціональній системі активно протистояти стресу.

У ЧХД з вихідним типом адаптаційної реакції тренування під впливом лікування світлом кардинально перебудовується система функціонування організму. Про це свідчить ПКР, який сягає максимальних значень (95 %).

Синхронізація показників ($KL = 21,43\%$) у дітей з вихідним типом ЗНАР спокійної активації була нижчою порівняно з реакцією тренування. Такий високий рівень автономності елементів функціональної системи організму дітей, що часто хворіють, з реакцією спокійної активації, вказує на поширені компенсаторні можливості [6, 7], що перевищують такі у дітей з типом реакції адаптації тренування. Про високі компенсаторні взаємодії організму дітей, що часто хворіють, із зазначеним типом реакції адаптації свідчить також баланс між внутрішньо- ($KL_{bc} = 26,67\%$) і міжсистемною ($KL_{mc} = 25\%$) інтеграцією елементів функціональної системи. Коефіцієнт співвідношення внутрішньо- і міжсистемних зв'язків наближається до одиниці ($KL_{bc}/_{mc} = 1,07$).

Водночас, як і при описаних вище реакціях адаптації, при ЗНАР спокійної активації спостерігаються її нетипові прояви, а саме відсутність вірогідних зв'язків між кількістю сегментоядерних нейтрофілів і лімфоцитів.

Після ПАЙЛЕР-терапії встановлено значне (у 2 рази) підсилення інтеграції між показниками кореляційної структури ($KL = 21,43\% \rightarrow 42,86\%$), яке здійснювалося переважно внаслідок міжсистемних кореляцій. Слід зазначити, що вміст гемоглобіну виявив зворотну кореляцію з кількістю сегментоядерних нейтрофілів і пряму – з числом лімфоцитів. Підсилення міжсистемної взаємодії зв'язків вказує на включення саногенетичних механізмів під впливом поляризованого світла, оскільки збільшення кількості нейтрофілів і зменшення

сегментоядерних лімфоцитів, характерне для ЗНАР спокійної активації, поєднується зі збільшенням вмісту гемоглобіну. Після терапії світлом відновлюється типовий зворотний зв'язок між кількістю сегментоядерних нейтрофілів і лімфоцитів.

“Портретна” перебудова кореляційної структури у процесі світлолікування виявилася значною (розбіжність кореляційних структур становила 73,35 %), однак вона поступається таким при реакціях стресу і тренування. Це вказує на більш високий рівень функціонування регуляторних і захисних сил організму дітей основної групи зі ЗНАР спокійної активації порівняно з вищерозглянутими реакціями, а також на підвищену сталість їх організму до ушкоджувальних факторів і навантажень різноманітної природи (у тому числі електромагнітного випромінювання). У дітей основної групи з вихідним типом ЗНАР підвищеної активації встановлено найнижчу інтеграцію кореляційної структури ($KЛ = 7,14\%$).

Було виявлено всього два зворотних зв'язки числа лімфоцитів з кількістю паличкоядерних нейтрофілів і еозинофілів. При цьому зазначені кореляції мають виключно внутрішньосистемний характер ($KЛ_{bc} = 6,67\%$, $KЛ_{mc} = 0\%$).

Відсутність зв'язків між показниками червоної та білої крові, а також між числом сегментоядерних нейтрофілів і лімфоцитів вказує на те, що компенсаторний потенціал цієї адаптаційної реакції поступається такому при реакції спокійної активації.

Під впливом лікування світлом виявлено значне (у 2 рази) збільшення кількості зв'язків кореляційної структури ($KЛ = 7,14\% \rightarrow 14,29\%$), головним чином внаслідок приросту міжсистемної інтеграції показників. Так, приріст внутрішньосистемних зв'язків становить 6,6 % ($KЛ_{bc} = 6,7\% \rightarrow 13,3\%$), а міжсистемних взаємодій – 16,7 % ($KЛ_{mc} = 0\% \rightarrow 16,7\%$).

Слід зазначити, що під впливом поляризованого світла встановлюються прями

зв'язки вмісту гемоглобіну з кількістю паличкоядерних нейтрофілів і лімфоцитів і зворотна кореляція з кількістю сегментоядерних нейтрофілів.

Характер указаних зв'язків має компенсаторні властивості, оскільки зі збільшенням числа лімфоцитів і зниженням сегментоядерних нейтрофілів, що притаманно цій адаптаційній реакції, збільшується вміст гемоглобіну. Останнє сприяє адекватному енергетичному забезпеченню клітин кров'ю. Світлотерапія у цієї групи дітей, що часто хворіють на ГРЗ, спричиняє максимальній (ПКР=100 %) перебудові характеру кореляцій, що з одного боку свідчить про ефективність лікування, з іншого – підтверджує висловлену вище думку про менші компенсаторні можливості та функціональні резерви організму дитини з даним типом ЗНАР порівняно з реакцією спокійної активації, зокрема до навантажень електромагнітними хвилями оптичного діапазону.

У дітей основної групи з вихідним типом ЗНАР переактивації відмічено більш високий рівень інтеграції елементів функціональної системи ($KЛ = 17,86\%$), ніж при реакції підвищеної активації.

Негативним фактором функціонування системи стала відсутність зв'язку між числом сегментоядерних нейтрофілів і лімфоцитів, а також повна кореляційна ізоляція числа лімфоцитів від інших ознак. Останній фактор характерний саме для цієї адаптаційної реакції.

Під впливом ПАЙЛЕР-світла практично не змінилася відносна кількість зв'язків у структурі ($KЛ = 17,86\% \rightarrow 21,43\%$).

Ця закономірність характерна як для внутрішньо- ($KЛ_{bc} = 20\% \rightarrow 26,66\%$), так і для міжсистемної ($KЛ_{mc} = 16,67\% \rightarrow 25,0\%$) інтеграції. З цього приводу коефіцієнт співвідношення внутрішньо- і міжсистемних зв'язків залишився незмінним: $KЛ_{bc}/KЛ_{mc}$ до лікування – 1,18, після лікування – 1,06.

Таким чином, фототерапія поляризованим світлом дітей, що часто хворіють на

ГРЗ, з вихідним типом ЗНАР переактивації не викликала змін гомеостатичних показників, що свідчить про стан ареактивності їх організму.

Можна зробити припущення, що первинно постульоване Гаркаві та співавт. [2] положення про стан ареактивності як спосіб захисту від екстремальної дії факторів (так звана “реакція блокади”), переходить далі у реакцію переактивації як стійкий стан хвороби, коли організм перестає реагувати на подразнення (іноді досить потужної сили) внаслідок особливостей індивідуальної чутливості до частотного компонента чинного фактора.

Можна стверджувати і те, що стан ареактивності є умовним, оскільки стосується функціонування системи, а не її архітекtonіки. Під впливом терапії поляризованим світлом відбувається значна перебудова кореляцій (ПКР становить 88,24 %). Це свідчить про те, що внаслідок перебування взаємовідношень показників функціональний стан системи залишається практично незмінним. Одержані результати вказують на недоцільність призначення фототерапії ПАЙЛЕР-світлом у дітей, що часто хворіють з типом ЗНАР переактивації.

Слід зазначити, що для всіх адаптаційних реакцій, крім переактивації, характерно збільшення кількості зв'язків між показниками крові після проведеного курсу світлолікування. Таке підсилення інтеграції між елементами функціональної системи на тлі сприятливої архітекtonної її перебудови зменшує ентропію (невизначеність), тобто хаос системи, і надає їй нові, можливо кращі, регуляторні можливості у формуванні компенсаторних механізмів. Аналіз внутрішньосистемної інтеграції встановив аналогічну закономірність. Те саме виявлено і у відношенні міжсистемних зв'язків.

Слід відзначити, що найбільший системний ефект від фототерапії поляризованим світлом одержано у дітей основної групи із вихідним типом ЗНАР тренування. Далі

йдуть реакції стресу, спокійної активації, підвищеної активації і переактивації. Для наочності одержаний терапевтичний ефект можна виразити у відсотках.

З'ясовано, що тільки три типи адаптаційних реакцій перевищують середній теоретичний поріг, який становить по 20 % для кожної з п'яти ЗНАР. До таких реакцій належать: тренування – 33,4 %, стрес – 24,4 % і спокійна активація – 22,2 %.

Щодо адаптаційних реакцій підвищеної активації, а особливо переактивації, одержано слабкий ефект. При ЗНАР підвищеної активації терапевтичний ефект був нижчим за теоретичний у 1,5 раза (13,3 %), а при переактивації – у 3 рази (6,7 %). Таким чином, у дітей, що часто хворіють на ГРЗ, при реакції підвищеної активації лікування поляризованим світлом менш перспективно, а при переактивації – й зовсім недоцільно.

Катамнестичне спостереження за дітьми основної групи, яке проводилося протягом двох років, свідчить, що використання технології індивідуалізованої корекції порушень адаптаційних можливостей організму із застосуванням поляризованого світла дало змогу видужати 42,5 % осіб, поліпшити стан – 53,3 %, не досягнуто ефекту – 1,1 %. Одержана висока ефективність у реабілітації дітей з синуситами – 46,9 % та отитами – 28,7 %.

ВИСНОВКИ

1. Фототерапія ПАЙЛЕР-світлом у дітей, що часто хворіють на ГРЗ, викликає стереотипний ефект у вигляді підсилення інтеграції між показниками крові, гармонізації взаємодії показників білої та червоної крові, переведення атипової адаптаційної реакції в типову (усунення напруження), зменшення елементів ентропії у функціональній системі організму. При реакції переактивація світлолікування не спричинило зміни гомеостатичних показників, що свідчить про стан ареактивності

організму та недоцільність призначення ПАЙЛЕР-світла у дітей з даним типом ЗНАР.

2. Застосування індивідуальних режимів поляризованого світла дітям, що часто хворіють, дає змогу у 2,5 рази знизити частоту випадків ГРЗ та попереджити їх гнійно-запальні ускладнення, зменшити тривалість епізодів захворювань і подовжити період ремісії.

О.А. Tsodikova, А.М. Zosimov

PATHOGENETIC BASIS FOR PILER-LIGHT TREATMENT TECHNOLOGY IN CHILDREN WITH FREQUENT RESPIRATORY DISEASES (SYSTEMIC ANALYSIS)

According to the positions of systemic analysis of autoregulations and systemic reconstruction processes in children under the influence of PILER-light (Polarized polychromatic incoherent low-energy radiation) depending on the type of general non-specific adaptation reactions of the organism, the clinical blood test has been investigated using the correlation structures method. It has been established that phototherapy with polarized light causes stereotype effect of increased integration between the blood parameters, harmonizing of white and red blood parameters, elimination of the stress, decreased entropy elements. At the same time the specific adaptation reaction of the child's organism to the loadings of various origin, in particular, to the electromagnetic irradiation of optic diapason waves indicates the diverse character of the changed regulation system functions depending on the adaptation reaction type and grounds the differentiated approach to the polarized light therapy.

Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Василенко Ю. Ю. Санаторно-курортна реабілітація дітей, часто болючих гострими респираторними захворюваннями, з урахуванням їх фенотипических особливостей: Матеріали респ. науч.-практ. конф. "Новые технологии в диагностике заболеваний органов дыхания" (14–15 сент. 2004, Евпатория) // Вестн.

- физиотерапии и курортологии. – 2004. – №3. – С. 109.
2. Гаркави Л. Х., Квакина Е. Б., Уколова М. А. Адапционные реакции и резистентность организма. – 3-е изд. – Ростов н /Д., 1990. – 222 с.
3. Гаркави Л. Х., Квакина Е. Б., Кузьменко Т. С. Сигнальные показатели антистрессорных адапционных реакций и стресса у детей // Педиатрия. – 1996. – №5. – С. 107–109.
4. Гудзенко Ж.П., Короткая Е.В. Инновационные процессы в сфере лечебно-реабилитационных медицинских технологий в педиатрии. – У кн.: Матеріали конгр. педіатрів України "Актуальні проблеми і напрями розвитку педіатрії на сучасному етапі" (7–9 жовт. 2003 р, Київ). – К., 2003. – С.114–115.
5. Гуляр С.О., Лиманський Ю.П. Механізми первинної рецепції електромагнітних хвиль оптичного діапазону // Фізіол. журн. – 2003. – 49, №2. – С. – 35–44.
6. Зосімов А.М. Критерії прогнозу виникнення, перебігу та наслідків бронхіальної астми, рецидивуючого та астматичного бронхітів у дітей: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Харків, 1993 – 44 с.
7. Зосімов А.М., Голік В.П. Дисертаційні помилки: 2-ге вид., перероб. та доп. – Харків: ІНЖЕК, 2004. – 216 с.
8. Лиманский Ю. П., Тамарова З. А., Гуляр С. А. Биологические механизмы действия электромагнитных полей и линейно-поляризованного света прибора Биоптрон. – В кн.: Биоптрон: теория, клиника, перспективы: Материалы юбилей. науч.-практ. конф. – К.: Цептер, 1999. – С. 22–28.
9. Любчик В.Н. Саногенетическое обоснование сроков курортного лечения и оздоровления детей на Евпаторийском курорте // Вестн. физиотерапии и курортологии. – 1996. – №2. – С. 213–217.
10. Мотрич А. К. Влияние эндо- и экзогенных факторов на адапционные механизмы у детей с рецидивирующим бронхитом и их коррекция на Евпаторийском курорте: Материалы респ. науч.-практ. конф. "Новые технологии в диагностике заболеваний органов дыхания" (14–15 сент. 2004, Евпатория) // Вестн. физиотерапии и курортологии. – 2004. – №3. – С. 115–116.
11. Патент України на корисну модель № 6204 Спосіб добору індивідуальних режимів фотопливу поляризованим світлом у дітей із зниженою резистентністю / О. А. Цодікова, Л. Д. Тондій, Т. В. Колупаєва. – Заявлено 01.11.2004; Опубл. 15.04.2005 // Бюл. №4.
12. Часто болючие дети / Под ред. В.Ю. Альбицкого. – Нижний Новгород: Изд-во НГМА, 2003. – 180 с.