

О.А. Цодікова,
Ю.В. Нікітченко

Харківська медична академія
післядипломної освіти,

НДІ біології Харківського
національного університету
ім. В.Н. Каразіна

Вплив поляризованого світла на прооксидантно- антиоксидантний гомеостаз у дітей, що часто хворіють на гострі респіраторні інфекції

The influence of polarized light on prooxidant-antioxidant homeostasis in children frequently suffering from acute respiratory infections

Цель работы: Исследовать влияние света PILER на динамику прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза у детей, часто болеющих острыми респираторными инфекциями, в зависимости от типа адаптационных реакций.

Материалы и методы: У 179 часто болеющих детей (ЧБД) и 90 эпизодически болеющих в возрасте 3–11 лет по лейкограмме периферической крови определяли тип общей неспецифической адаптационной реакции (ОНАР). Содержание гидроперекисей липидов в сыворотке крови рассчитывали по эквивалентному количеству малонового диальдегида. Глутатионпероксидазную активность определяли методом спектрофотометрии, антиокислительную активность сыворотки крови — по ее способности тормозить накопление ТБК-активных продуктов перекисного окисления липидов. Профилактический курс PILER-светотерапии проведен 46 ЧБД в индивидуальном режиме. Динамику про-антиоксидантного гомеостаза определяли по показателям индекса про-антиоксидантного баланса (ИПАБ).

Результаты: У детей выявлена гетерогенность адаптационно-резервных возможностей, что подтверждалось частотой полиморбидных состояний, уровнем резистентности, смещением гомеостатического равновесия в сторону про-антиоксидантных процессов. Влияние света PILER на динамику про-антиоксидантного гомеостаза зависело от типа ОНАР: при реакции «стресс» про-антиоксидантные процессы уравновешивались, при реакции «тренировка» — процессы пероксидации активизировались, при реакции «спокойной активации» — показатели индекса ИПАБ сохранялись, при реакции «повышенной активации» — баланс смещался в сторону системы антиоксидантной защиты, при «переактивации» — определялась тенденция к нормализации про-антиоксидантного равновесия.

Выводы: Метод интегральной оценки состояния про-антиоксидантного гомеостаза с помощью вычисления ИПАБ и предварительного определения типа адаптационной реакции позволяет обоснованно подходить к назначению антиоксидантных препаратов, а также может использоваться в качестве критерия эффективности PILER-светотерапии у детей.

Ключевые слова: перекисное окисление липидов, антиоксидантная защита, поляризованный свет, адаптационные реакции.

Objective: To study the influence of PILER light on the dynamics of prooxidant-antioxidant homeostasis in children frequently suffering from acute respiratory infections depending on the type of adaptation reactions.

Material and Methods: In 179 children frequently suffering from acute respiratory infections and 90 children, who suffer from acute respiratory infections episodically, aged 3-11, peripheral blood leukogram was used to determine the type of general nonspecific adaptation reaction (GNAR). The amount of lipid hyperperoxides in the blood serum was calculated according to the equivalent amount of malonic dialdehyde. Glutathione peroxidase activity was determined using spectrophotometry; antioxidant serum activity was studied according to its capability to inhibit thiobarbituric-acid-active products of lipid peroxidation. Preventive course of PILER light therapy was administered to 46 children frequently suffering from acute respiratory infections in an individual mode. The dynamics of pro-antioxidant homeostasis was determined according to the indices of pro-antioxidant balance (IPAB).

Results: Heterogenicity of adaptation-reserve capabilities was revealed in children, which was confirmed by the incidence of polymorbid states, resistance level, shift of homeostatic balance to pro- and antioxidant processes. The influence of PILER light on the dynamics of pro-/antioxidant homeostasis depended on the type of GNAR: in stress reaction pro-/antioxidant processes were balanced, in training reaction the processes of peroxidation activated, in quiet activation IPAB parameters preserved; in increased activation, the balance shifted to the side of antioxidant protection; in reactivation, a tendency to normal pro-/antioxidant balance was observed.

Conclusion: The method of integral evaluation of the state of pro-antioxidant homeostasis with calculation of IPAB and preliminary determining the type of adaptation reaction allows to substantiate administration of antioxidant drugs and can be used as a criterion of PILER light therapy efficacy in children.

Key words: lipid peroxidation, antioxidant protection, polarized light, adaptation reactions.

Одним із сучасних немедикаментозних методів терапії, що дозволяють впливати на активність системи фізіологічного захисту організму (саногенез), є метод впливу світлом

PILER (Polarized polychromatic Incoherent Low-Energy Radiation) від апарата «Біоптрон» [1, 2]. Терапевтична дія апарата ґрунтується на давно відомих ефектах неспецифічної (про-

тибольової, протизапальної, гіпосенсибілізувальної, трофікорегенераторної) та специфічної (бактерицидної, бактеріостатичної, седативної тощо) дії світла на організм. Спектр довжини хвиль апарата складає 480–3400 нм, не містить ультрафіолетової складової, охоплює невелику частину інфрачервоних променів і завдяки цьому забезпечує «м'якість» впливу на зону лікування [2]. Ступінь поляризації світла дорівнює 99 %. Цільність потоку енергії складає 40 мВт/см².

Завдяки ефектам транскутанної фотомодифікації крові освітлення PILER-світлом навіть невеликої поверхні тіла здатне змінювати структурно-функціональний склад клітин (нормалізувати реологічні, транспортні, газотранспортні властивості еритроцитів, а також функціонування лейкоцитів), послаблювати процеси перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) та активізувати фізіологічну антиоксидантну активність (АОА) [1, 3]. Щодо включення молекулярних механізмів компенсаторно-приспосувальних процесів — фізіологічних реакцій термінового забезпечення при дії поляризованого світла на клітинному, організмовому та системному рівнях, питання залишаються дискусійними [2–4]. Все ще не вивчені й питання діагностики ефективності фотовпливу від апарата «Біоптрон» на дитячий організм, визначення оптимальної тривалості разової процедури і всього курсу.

З'ясування ролі PILER-світла в інактивації ПОЛ — первинного і вторинного медіатора стресорного ушкодження структури клітинних мембран, визначення антиоксидантної дії поляризованого світла, щоб запобігти стресорній ліпопероксидації, актуалізує вивчення прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у дітей [5, 6]. Необхідність науково обґрунтованого підходу до індивідуальної корекції вільнорадикальних реакцій світлом PILER у дітей з урахуванням діапазону адаптаційних можливостей і реактивності визначила напрям роботи і її мету: дослідити вплив світла PILER на динаміку прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу в дітей, що часто хворіють на гострі респіраторні інфекції, залежно від типу адаптаційних реакцій.

Методика дослідження

В амбулаторно-поліклінічних умовах обстежено 179 дітей віком 3–11 років (середній вік $5,7 \pm 0,2$ року), які часто хворіють (ЧХД) на гострі респіраторні інфекції (ГРІ). Верифікацію належності дитини до категорії тих, хто часто хворіє на ГРІ, проводили згідно з критеріями, запропонованими В.Ю. Альбицьким [7]. Так, для дітей 2–3 років приналежність до вищезазначеної групи визначалася 6 епізодами, 5–6 років — 4, старше 7 років — трьома випадками ГРІ за останні 12 місяців.

Групу порівняння склали 90 дітей відповідного віку без соматичної патології з епізодичними ГРІ (ЕХД). Оцінку загальної неспецифічної адаптаційної реакції (ЗНАР): стрес, тренування, спокійна або підвищена активність чи переактивація виконували за показниками лейкограми периферичної крові (тест Л. Х. Гаркаві та співавт.) [8]. Рівень реактивності визначали за ознаками напруги (кількість лейкоцитів, паличкоядерних, еозинофілів та моноцитів). Ознаками останньої є зниження (менше 1,0 %) або підвищення (понад 6 %) рівня еозинофілів, зниження (менше 4 %) або підвищення (понад 7 %) рівня моноцитів, зниження (менше $4,0 \times 10^9$) або підвищення (понад $8,0 \times 10^9$) кількості лейкоцитів.

Вимірювання вмісту гідроперекисів ліпідів (ГПЛ) у сироватці крові проводили за методом Т. Asakawa et al. [9]. Спектр поглинання забарвленого продукту реєстрували на двопробеновому спектрофотометрі Specord UV VIS та вимірювали різницю екстинкцій при 535 і 520 нм. Вміст гідроперекисів ліпідів розраховували в еквівалентній кількості малонового діальдегіду (МДА), приймаючи коефіцієнт молярної екстинкції таким, що дорівнює $1,56 \times 10^5 \text{ M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$. Вміст ГПЛ виражали у нмоль МДА /мл сироватки.

Глутатіонпероксидазну активність (ГПА) визначали спектрофотометрично при 340 нм (як описано [10]) у 50 мМ К⁺, Na⁺-фосфатному буфері (рН 7,4), який містив 1 мМ ЕДТА, 0,1 мМ NADPH, 1 од. глутатіонредуктази дріжджів, перекис водню — 0,4 мМ та 3 мМ Na азиду для інгібування каталази. Температура — 37 °С.

Активність виражали в нмоль NADPH/хв·мл сироватки з урахуванням коефіцієнта молярної екстинкції $6,22 \times 10^3 \text{ M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$.

Антиокисну активність (АОА) сироватки крові визначали за здатністю останньої гальмувати накопичення ТБК-активних (тіобарбітурової кислоти) продуктів перекисного окиснення ліпідів при інкубації суспензії жовтківних ліпопротеїдів, як це описано у праці [11]. Спектр поглинання ТБК-активних продуктів записували на двопробеновому спектрофотометрі Specord UV VIS, АОА виражали у відсотках інгібування окиснення жовтківних ліпопротеїдів.

Індекс про-антиоксидантного балансу (ІПАБ) розраховували за формулою

$$\text{ІПАБ} = \frac{(\text{ГПА} : 1000) \cdot \text{АОА}}{\text{ГПЛ}}$$

З метою підвищення резистентності до ГРВІ в передепідемічний період 46 дітям основної групи в індивідуальному режимі проведено упереджувальний світловий вплив апаратом «Біоптрон-компакт». Послідовно опромінювали пайлер-світлом такі зони:

- проекцію виличкової залози — протягом 2 хв;
- рефлексогенні зони кистей (переважно G4-Xe-Гу) і (або) стоп (середина підошов) — протягом 1–2 хв на кожну кінцівку;

- місцево (освітлення ротоглотки, зовнішнього слухового проходу і проекції синусів) — протягом 2 хв.

Загальна експозиція однієї процедури складала 6–9 хв; відстань від апарата до зони опромінювання — 3–5 см; тривалість курсу — 7–8 днів. Зони освітлення, тривалість однієї процедури і всього курсу залежали від

клінічних ознак (проявів запалення з боку носоглотки, вегетативних розладів, ознак інтоксикації) та адаптаційних можливостей [12]. У середньому одна процедура тривала 6–18 хв, курс загалом — 5–15 днів; ППАБ обчислювали напередодні світлопрофілактики і після курсу фототерапії.

Статистичне опрацювання результатів дослідження виконано із застосуванням методів параметричної (варіаційної) статистики з додержанням умов оцінки типу розподілу. Оцінку вірогідності різниці середніх показників порівнюваних груп виконано із застосуванням табличних значень критерію Стьюдента для вибіркового з малим числом спостережень шляхом його порівняння з табличним значенням для відповідного числа спостережень [13]; відмінність вважали суттєвою при $p < 0,05$.

Результати та їх обговорення

У 111 дітей основної групи (62,0 %) дослідження виявило поліморбідний стан — хронічну соматичну патологію — хронічний аденонозиліт, кардіопатію, холецистохолангіт, гастродуоденіт, дискінезію жовчовивідних шляхів, пієлонефрит, карієс. У 19 (21,1 %) дітей ЕХД виявлено поліморбідний стан, який вказував на функціональні розлади органів і систем (вірогідність міжгрупової різниці $p = 0,001$).

Залишки явищ гострого респіраторного процесу зареєстровано у 74 (41,3 %) ЧХД, серед ЕХД — у 13 (14,4 %); ознаки хронічної інтоксикації у 54 (30,1 %) ЧХД, прояви вегетативної дисфункції — у 58 (32,4 %). Серед ЕХД інтоксикаційний синдром виявлено в 13 (14,4 %) пацієнтів, вегетативні розлади — у 8 (8,0 %) ($p < 0,05$).

За наявності залишків запального процесу у ЧХД найчастіше траплялися ЗНАР стресу, тренування і активації зі значною напруженістю. У періоді стійкої ремісії — ЗНАР тренування, спокійної та підвищеної активації з мінімальною напруженістю елементів крові (лейкоцитів, моноцитів, еозинофілів) і ШОЕ. У ЧХД з проявами лімфатико-гіпопластичного діатезу найчастішою ЗНАР була напружена реакція переактивації (переважно за рахунок моноцитів). Серед ЕХД, що мали високий рівень здоров'я і резистентності до ГРІ, найчастіше мали місце реакції спокійної та підвищеної активації без проявів напруження адаптаційних процесів. Отже, деякі ЕХД, які вважалися соматично здоровими, за оцінкою показників лейкограм були віднесені до груп з реакцією «стрес і переактивація». Слід додати, що несуттєві ознаки напруження лейкоцитар-

ної формули таких дітей і задовільне самопочуття свідчили про високий рівень реактивності їх організму.

Відомо, що інформативнішим критерієм інтегральної оцінки зсувів у внутрішньому середовищі організму, ніж детальний аналіз його головних компонентів, є реальне співвідношення про-антиоксидантних факторів, динаміка і спрямованість змін рівноваги [6]. Так, індексні характеристики окиснювального гомеостазу дають можливість в умовах патологічного процесу оцінювати тяжкість перебігу захворювання і прогнозувати подальший розвиток ускладнень, ефективність лікувальних і профілактичних заходів [13].

Головні показники стану про-антиоксидантного балансу дітей з різними типами ЗНАР і рівнем резистентності свідчать про різноспрямований характер захисно-приспосувальних реакцій, що видно з таблиці динаміки прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у ЧХД після світлолікування.

Так, зсуви гомеостатичної рівноваги у бік прооксидантних процесів встановлено при ЗНАР «стрес» та «переактивація» — на це вказують величини обчисленого індексу ППАБ. Його найнижчі величини виявлено в ЕХД при стресі ($0,45 \pm 0,01$) та ЧХД при переактивації ($0,77 \pm 0,02$). Зниження у даного контингенту АОА на фоні референтних значень ГПА і достатньо потужних процесів пероксидації свідчить про посилені резервні витрати запасів антиоксидантного захисту, зниження адаптаційно-резервних можливостей і обґрунтовує потребу в терміновій корекції антиоксидантними препаратами.

У ЧХД із ЗНАР стрес та ЕХД з переактивацією також були посилені процеси пероксидації, але досить високі показники АОА на фоні референтних значень ГПА вплинули на величини ППАБ ($1,30 \pm 0,01$ у ЧХД при стресі і $1,9 \pm 0,1$ у ЕХД при переактивації). Цей факт наголошує на певній збалансованості про-антиоксидантних факторів та більш поширених резервних можливостях компенсаторно-приспосувальних реакцій у даного контингенту пацієнтів.

Помірні зсуви співвідношення про-антиоксидантного балансу в бік системи АОЗ виявлено у ЕХД при реакції тренування. У цього контингенту зареєстровано найвищий показник ІПАБ ($5,8 \pm 0,3$), який було одержано за рахунок низьких показників продуктів ПОЛ та високої активності антиокиснювальних ферментів. Пояснити цей факт можна викиданням у сироватку крові великої кількості речовин (наприклад біогенних амінів і глюкокортикоїдів) з антиокиснювальною активністю, які зумовлюють розвиток попереднього зміщення окиснювальної рівноваги у напрямку АОЗ.

Така реакція, з одного боку, може мати захисно-приспосувальний характер, з іншого — її можна розглядати як компоненту стрес-реалізувальної системи за механізмом негативного зворотного зв'язку у відповідь на окиснювальне зрушення, що намічається у тканинах [6, 11]. У будь-якому разі існує значна напруженість адаптаційних процесів у підтриманні гомеостазу в цього контингенту пацієнтів. Ми погоджуємося з думкою авторів про напруження механізмів адаптації у дітей при реакції тренування і вважаємо за доцільне

проводити додаткове дослідження ендокринного та вегетативного гомеостазу в таких пацієнтів [2].

Для дітей із реакцією спокійної та підвищеної активації (основна та контрольна групи) була характерною рівновага про- та антиокиснювальних процесів (середні величини ІПАБ становили від $2,5 \pm 0,2$ до $3,3 \pm 0,2$), що вказує на фізіологічність біохемічних процесів на клітинному, системному та організмовому рівнях.

Встановлено, що динаміка прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у ЧХД залежить від типології ЗНАР. Так, у дітей із стресом унаслідок дії PILER-світла виявлено позитивні зміни ІПАБ (збільшення індексу з $1,3 \pm 0,01$ до $3,6 \pm 0,2$). У них на фоні зменшення активності процесів ПОЛ мало місце вірогідне ($p < 0,05$) збільшення активності фізіологічної антиоксидантної системи. Це вказує на зміни структурно-функціонального стану клітин, а також на протизапальні, дезінтоксикаційні та імуномодулювальні ефекти поляризованого світла, що повністю збігається з клінічною ефективністю.

При ЗНАР «тренування» динаміка середніх показників ІПАБ виявила негативні

*Динаміка прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у ЧХД після світлолікування
The dynamics of prooxidant-antioxidant homeostasis in children frequently suffering from acute respiratory infections after light therapy*

Розподіл за типом реакції адаптації та рівнем резистентності		Період моніторингу		Показник (M ± m)			
				ГПЛ, нмоль МДА/мл	ГПА, нмоль NADPH/хв мл	АОА, %	ІПАБ
Стрес	ЕХД	n = 10		7,5 ± 0,4	197,2 ± 8,4	18,3 ± 1,4	0,45 ± 0,01
	ЧХД	До СЛ	n = 10	5,6 ± 0,1	159,8 ± 3,3	45,3 ± 1,4	1,3 ± 0,01
		Після СЛ	n = 8	5,2 ± 0,1**	373,1 ± 24,3*	51,9 ± 0,8*	3,6 ± 0,2*
Тренування	ЕХД	n = 10		1,7 ± 0,3	225,0 ± 9,5	45,3 ± 1,2	5,8 ± 0,3
	ЧХД	До СЛ	n = 10	3,5 ± 0,5	188,3 ± 11,7	44,9 ± 1,5	2,9 ± 0,2
		Після СЛ	n = 9	4,8 ± 0,4*	126,3 ± 5,4**	53,5 ± 0,9*	1,4 ± 0,1**
Спокійна активація	ЕХД	n = 10		3,5 ± 0,2	171,6 ± 11,6	54,4 ± 0,7	2,6 ± 0,2
	ЧХД	До СЛ	n = 10	3,0 ± 0,1	163,4 ± 7,2	47,0 ± 1,1	2,5 ± 0,2
		Після СЛ	n = 9	4,5 ± 0,3*	345,4 ± 14,6*	35,9 ± 0,8**	2,8 ± 0,2
Підвищена активація	ЕХД	n = 10		3,3 ± 0,1	216,0 ± 8,9	39,3 ± 0,9	2,5 ± 0,3
	ЧХД	До СЛ	n = 10	2,9 ± 0,1	166,5 ± 7,9	54,7 ± 1,5	3,3 ± 0,2
		Після СЛ	n = 10	4,27 ± 0,07*	554,4 ± 28,6*	41,5 ± 2,1**	5,3 ± 0,5*
Переактивація	ЕХД	n = 10		5,1 ± 0,1	252,0 ± 10,2	39,3 ± 0,6	1,9 ± 0,1
	ЧХД	До СЛ	n = 10	6,1 ± 0,1	158,4 ± 7,3	27,6 ± 0,7	0,77 ± 0,02
		Після СЛ	n = 10	4,8 ± 0,3**	151,2 ± 5,8	39,3 ± 1,2*	1,25 ± 0,05*

Примітка. * — показник після світлолікування (СЛ) вірогідно ($p < 0,05$) вище відповідного показника до СЛ, ** — показник після світлолікування (СЛ) вірогідно ($p < 0,05$) нижче відповідного показника до СЛ.

тенденції прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у ЧХД: активацію процесів ліпопероксидації та пригнічення активності антиоксидантного ферменту ГПА. Незважаючи на підвищення АОО у пацієнтів цього контингенту, величини ІПАБ зменшилися майже вдвічі (з $2,9 \pm 0,2$ до $1,4 \pm 0,1$). Це може пояснюватися або стресорним впливом PILER-світла на механізми регуляції гомеостазу ЧХД, або неправильно обраною дозою експозиції процедур. Водночас не зареєстровано погіршення стану дітей під час світлолікування. Наявність у них помірних процесів пероксидації на фоні резервних витрат запасів антиоксидантного захисту обґрунтовує потребу в додатковій корекції антиоксидантними препаратами.

Оцінка динаміки прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у ЧХД з типом ЗНАР «спокійна активація» виявила, що середні величини ІПАБ після дії PILER-світла залишаються незмінними. При цьому встановлено незначне посилення процесів ПОЛ на фоні активізації ГПА і зменшення величин АОО. Треба підкреслити гетерогенність дослідженої групи за реактивністю до впливу поляризованого світла, а саме: наявність серед спостережуваного контингенту випадків (3) виникнення катаральних явищ і ознак інтоксикації після другої-третьої процедури. Цей факт свідчить про стресорний вплив PILER-світла на дитину, що підтверджувалося додатковими даними (клінічними, рентгенологічними, біохімічними, імунологічними, бактеріологічними). Дана обставина була основою для зменшення експозиції кожної процедури і призначення медикаментозної терапії. Інших випадків стресорного впливу світла не виявлено.

Незважаючи на активізацію процесів ПОЛ у ЧХД із реакцією «підвищена активація», позитивність світлолікування підтверджували високі показники ГПА і клінічне спостереження дітей. Водночас підвищення середніх величин ІПАБ з $3,3 \pm 0,2$ до $5,3 \pm 0,5$ і ГПА у 3,3 разу демонструє зсуви балансу у бік системи антиоксидантного захисту, що свідчить про значну напруженість адаптаційних процесів у підтриманні гомеостазу. У цього контингенту, на нашу думку, зовсім немає потреби в до-

датковій корекції антиоксидантними препаратами.

При переактивації встановлено зменшення активності процесів пероксидації, підвищення АОО і тенденцію до нормалізації показників ІПАБ (з $0,77 \pm 0,02$ до $1,25 \pm 0,05$). Після закінчення курсу профілактичного світлолікування у цих пацієнтів (курс терапії був найбільший в усіх дітей із ЗНАР) відзначена нормалізація розмірів регіонарних лімфовузлів, зникнення алергічного висипу на шкірі. Після повторного курсу світлолікування, проведеного через 6 місяців, у цих дітей виявлено ще й зменшення розмірів аденоїдів.

Висновки

1. Аналіз компенсаторних реакцій за попереднім визначенням типу ЗНАР та обчисленням індексу про-антиоксидантного балансу виявив гетерогенність адаптаційно-резервних можливостей у дітей, що підтверджується частотою поліморбідних станів, рівнем резистентності, зміщенням гомеостатичної рівноваги у бік прооксидантних або антиоксидантних процесів.

2. Вплив PILER-світла на динаміку прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у ЧХД за показниками ІПАБ залежить від типології адаптаційної реакції: якщо це «стрес», встановлюється рівновага про- та антиоксидантних процесів, якщо «тренування» — активізуються процеси пероксидації, якщо «спокійна активація» — середні показники ІПАБ залишаються незмінними, при «підвищеній активації» — відзначаються помірні зсуви балансу у бік системи антиоксидантного захисту, при реакції «переактивації» є тенденція до нормалізації про-антиоксидантної рівноваги.

3. Запропонований критерій оцінки про-антиоксидантного гомеостазу (ІПАБ) за попереднім визначенням типу ЗНАР дозволяє обґрунтовано підходити до застосування антиоксидантів як головних та додаткових засобів терапії і реабілітації ЧХД.

4. Метод інтегральної оцінки зсувів співвідношення про-антиоксидантних факторів за допомогою ІПАБ можна рекомендувати як

критерій ефективності впливу PILER-світла у дітей.

Вважаємо перспективним продовження системного підходу до вивчення впливу PILER-світла на процеси саногенезу у дітей: динаміки характеристик клітинного і гуморального ланцюгів імунітету, системи мукозального захисту, стану мікроекології верхніх дихальних шляхів.

Література

1. Гуляр С.А. Двойная технология сохранения здоровья в экологически неблагоприятных условиях: синергизм ПАЙЛЕР-света и антиоксидантов // Матер. Юбил. науч.-практ. конф., посв. 5-летию деят. Цептер-Интерн. в Украине. — К.: Цептер. — 1999. — С. 6–21.
2. Лиманский Ю.П., Тамарова З.А., Гуляр С.А. Биологические механизмы действия электромагнитных полей и линейно поляризованного света прибора Биоптрон // Сб.: Биоптрон: теория, клиника, перспективы: Матер. Юбилейн. науч.-практ. конф., — К.: Цептер, 1999. — С. 22–28.
3. Мищенко С.В., Мищенко В.П., Торяник Е.А. Влияние поляризованного света на систему свертывания крови (возможности использования в клинической практике) // Матер. II Междунар. конф. «Биоптрон-светотерапия-2005» (Киев, 22 янв. 2005 г.). — К.: Цептер: Киев — Цюрих — Волерау, 2005. — С. 15–16.
4. Барабадзе К.А., Чурадзе Т.А., Цулукидзе М.Б., Папава М.А. // Педиатр. — 2001. — №5. — С. 15–19.
5. Барабой В.А., Сутковой Д.А. Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и патологии // Под ред. Ю.А. Зозули — К.: Наук. думка, 1997. — 420 с.
6. Барабой В.А., Брехман И.И., Голотин В.Г., Кудряшов Ю.Б. Перекисное окисление и стресс — СПб: Наука, 1992. — 148 с.
7. Альбицкий В.Ю., Баранов А.А., Камаев И.А., Огнева М.Л. Часто болеющие дети. — Нижний Новгород: Изд-во НГМА, 2003. — 180 с.
8. Гаркави Л.Х., Квакуна Е.Б., Кузьменко Т.С. // Педиатр. — 1996. — №5. — С. 107–109.
9. Asakawa T., Matsushita S. // Lipids. — 1980. — Vol. 15, № 3. — P. 137–140.
10. Ланкин В.З., Гуревич С.М. // Докл. АН СССР. — 1976. — Т. 226, № 3. — С. 705–708.
11. Клебанов Г.И., Бабенкова И.В., Теселкин Ю.О. и др. // Лаб. дело. — 1988. — № 5. — С. 59–62.
12. Патент України на корисну модель № 6204 Спосіб добору індивідуальних режимів фотовпливу поляризованим світлом у дітей із зниженою резистентністю / О.А. Подікова, Л.Д. Тондій, Т.В. Колупаєва — Заявлено 01.11.2004; Опубл. 15.04.2005 // Бюл. №4.
13. Соціальна медицина та організація охорони здоров'я / За ред. Ю.В. Вороненка, В.Ф. Москаленка. — Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. — 680 с.
14. Горбенко В.Н., Никитченко Ю.В., Литвинов О.В., Дзюба В.Н. // Мед. сегодня и завтра. — 2003. — №2. — 88–92.

Надходження до редакції 10.06.2005.

Прийнято 10.06.2005.

Адреса для листування:

Подікова Ольга Анатоліївна,
Харківська медична академія післядипломної освіти,
вул. Корчагінців, 58, Харків, 61176, Україна