

ДЕЙСТВИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО, НЕКОГЕРЕНТНОГО, ПОЛИХРОМАТИЧЕСКОГО СВЕТА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПРОТЕИНАЗНО-ИНГИБИТОРНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА БЕЛЫХ МЫШЕЙ

В.А. Дивоча, О.В. Лагода, В.Н. Михальчук

Резюме. *Под действием поляризованного, некогерентного, полихроматического (ПАЙЛЕР) света в организме белых мышей происходили изменения ферментно-ингибиторной системы. Активность ингибитора трипсиноподобных протеиназ на 50% снижалась в сыворотке крови и полностью исчезала в легких. Протеиназная активность в легких и крови животных резко уменьшалась.*

Ключевые слова: *ингибитор трипсиноподобных протеиназ, трипсиноподобные протеиназы, ПАЙЛЕР-свет*

Наряду со специфической профилактикой гриппа, с использованием вакцин, также не теряют актуальности и другие способы профилактики гриппа и ОРВИ, которыми являются народные и неспецифические лечебные препараты, особенно их применение в предэпидемический период. Но специфические способы связаны со стимуляцией иммунитета и направлены на противовирусное действие. К ним относятся: стимуляторы интерферона, гамма-глобулин, арбидол, лаферон и поляризованный, полихроматический, некогерентный (ПАЙЛЕР) свет [1].

Основным и первичным органом поражения вирусом гриппа является слизистая оболочка верхних дыхательных путей, потом легких. В легких вирус поражает сначала эпителиальные клетки альвеол – пневмоциты [2]. Еще в конце 70-х годов показано, что эффект некогерентного поляризованного света проявляется на клеточном, тканевом, системном и организменном уровнях. В клетках за счет восстановления оптимальных структурно-функциональных особенностей мембран восстанавливается нормальный транспорт ионов, повышается активность окислительных процессов в митохондриях, что улучшает тканевое дыхание и инактивируется перекисный путь окисления. Это приводит к восстановлению нормального обмена веществ и повышению продукции энергии (снижение дефицита АТФ – основного переносчика энергии в клетке), повышению мембранных потенциалов в клетке, восстановлению процесса передачи информации с ДНК, что обеспечивает нормализацию регенеративных процессов и реактивацию полноценного участия клеток в соответствующих структурах: органах, тканях, системах. Одновременно происходит регенерация функций нервных окончаний с последующим обезболивающим и стимулирующим эффектом. У всех живых организмов найдены протеины, которые служат

сенсорами электромагнитных волн. Многие из них являются ферментами. Среди этих ферментов выявлены такие экотрофулярные фоторецепторы, как протеиназы – активаторы плазминогена (PAS-протеины), энергочувствительные протеины теплового шока (HPS-протеины), фитохромы животных [3].

За счет глубокого проникновения поляризованного света через кожу происходит чрез кожное неинвазивное (бесконтактное) облучение форменных элементов крови. Доказана их прямая фотомодификация, которая приводит при облучении 1–3% объема к генерализации эффекта во всем объеме циркулирующей крови. Перекисное окисление в мембранах эритроцитов снижается, причем такой эффект сохраняется на протяжении 24 часов после одноразового действия. В лейкоцитах за счет описанного выше механизма регенерации мембранной функции и энергетического баланса усиливается выработка антигенов, восстанавливается рецепторная (по отношению к чужеродным антигенам) и иммуно-медиаторная функция. Усиливается выработка иммуноглобулинов, фагоцитарная активность клеточных элементов, пролонгируется продолжительность их функционирования. Линейный поляризованный свет стимулирует иммунокомпетентные клетки [4].

Таким образом, происходит восстановление и стимулирование иммунной системы организма, а, следовательно, повышаются антиинфекционные и антивирусные его возможности. Исследователи выявили, что под действием поляризованного света, с излучением в диапазоне 550–700 нм наступало быстрое заживление вялотекущих и хронических ран. Под действием поляризованного света, статистически достоверно по сравнению с неполяризованным светом, повышалась выработка ростовых факторов макрофагами, что стимулировало пролиферативную активность фибробластов, которые берут участие в заживлении ран, причем этот эффект прямо зависел от времени экспозиции [5, 6].

Целью данной работы было изучение ферментно-ингибиторной системы в здоровом организме белых мышей и ее изменений, возникающих под действием ПАЙЛЕР-света.

Материалы и методы

Для исследований использовали 21 шт. белых мышей линии Balb/c весом 13–14 гр., отечественные приборы, обладающие поляризованным, некогерентным, полихроматическим (ПАЙЛЕР) светом с длиной волны 400–2000 нм, с ежеминутной энергией света 2,4 Дж/см².

Животные были разбиты на 2 группы: первая группа была контрольной по состоянию здоровья животных взятых для исследований, вторая группа животных подвергалась облучению ПАЙЛЕР-светом. Светооблучение проводилось со стороны спины по 2 раза в сутки по 6 мин. на сеанс. На девятые сутки после начала эксперимента животные под глубоким эфирным наркозом были вскрыты, и в стерильных условиях произведен забор лег-

ких и крови. Легкие были промыты трижды в холодном 0,01M фосфатном буфере (pH 7,5), измельчены ножницами, растерты со стеклом в холодной ступке и суспензированы в фосфатном буфере (1 легкое на 1 мл). Затем полученная суспензия была гомогенизирована ультразвуком в режиме 7 на приборе High Intensity Ultrasonic Procession (Chigaho Corse Pormal), после чего суспензию центрифугировали при 10000 об./мин на центрифуге PS-2 (Sorval Instruments, Rotor SS-34), в течение 1 ч. при температуре +4°C. Супернатант и сыворотку крови использовали для определения протеиназной и ингибирующей активности и общего белка.

Активность трипсиноподобной протеиназы определяли по методу К.И. Веремеенко [7] модифицированным С.В. Вовчук [8]. Белок определяли по методу О. Лоури [9]. Определение ингибитора трипсиноподобных протеиназ по методу А.П. Левицкого [10]. Все извлеченные легкие и кровь были проверены на стерильность (бактериологический контроль). Бактериологический контроль был проведен в бактериологической лаборатории 1-й городской клинической больницы скорой помощи г. Одессы.

Результаты исследования и их обсуждение

Как показали результаты исследований, представленных в таблице 1, в легких здоровых мышей активность ингибитора трипсиноподобных протеиназ в легких составляла 1,16 мг/мл, а в сыворотке крови – 168,7 мг/мл. Протеиназная активность в легких мышей составляла 66,4 мкг аргинина в 0,1 мл за 1 час, сыворотке крови здоровых мышей – 51,5 мкг в 0,1 мл за 1 час.

Таблица 1

Изменения протеиназной и ингибирующей активности в организме здоровых и облученных ПАЙРЕР-светом мышей (n=3)

Наименование групп мышей		Количество мышей	Протеиназа, мкг/мл аргинина в 0,1 мл за 1ч	Ингибитор, мг/мл	Белок, мг/мл
Здоровые мыши	легкие	7	66,4 ± 5,32	1,16 ± 0,09	6,28 ± 0,50
	сыворотка	7	51,5 ± 4,12	168,7 ± 15,2	13,77 ± 1,14
Мыши под действием ПАЙРЕР света	легкие	7	86,0 ± 9,21	0,0	0,879 ± 0,075
	сыворотка	7	26,7 ± 3,27	80,12 ± 7,21	1,87 ± 0,16
Мыши под действием физраствора	легкие	7	29,9 ± 3,11	11,0 ± 1,09	0,357 ± 0,03
	сыворотка	7	74,0 ± 6,29	99,0 ± 7,92	0,224 ± 0,019

Содержание белка в легких мышей было 6,28 мг/мл, в сыворотке крови мышей – 13,77 мг/мл.

У мышей, получивших 11 сеансов воздействия ПАЙЛЕР-светом, в легких активность ингибитора не определялась, в сыворотке крови регистрировалось на уровне 80,12 мг/мл, т. е. под действием ПАЙЛЕР-света ингибиторная активность снижалась на 50% в сыворотке крови и полностью исчезала в легких экспериментальных животных. Протеиназная активность в легких увеличивалась до 86,0 мкг арг./0,1 мл/1 ч, в сыворотке крови мышей она составляла 26,7 мкг арг./0,1 мл/1 ч. Содержание общего белка в сыворотке крови и легких мышей значительно уменьшалось.

Под действием физиологического раствора в легких здоровых мышей снижалась ингибиторная активность до 11,0 мг/мл, в сыворотке крови до 99,0 мг/мл. Протеиназная активность в легких мышей снижалась, а в сыворотке крови падала до нуля, однако содержание общего белка не изменялось в сыворотке крови по сравнению с показателями здоровых (без физ. раствора) мышей, в легких происходило незначительное его увеличение.

На рис. 1 представлены данные через 14 суток после начала эксперимента у здоровых животных (IV группа). В легких отмечалось незначительное

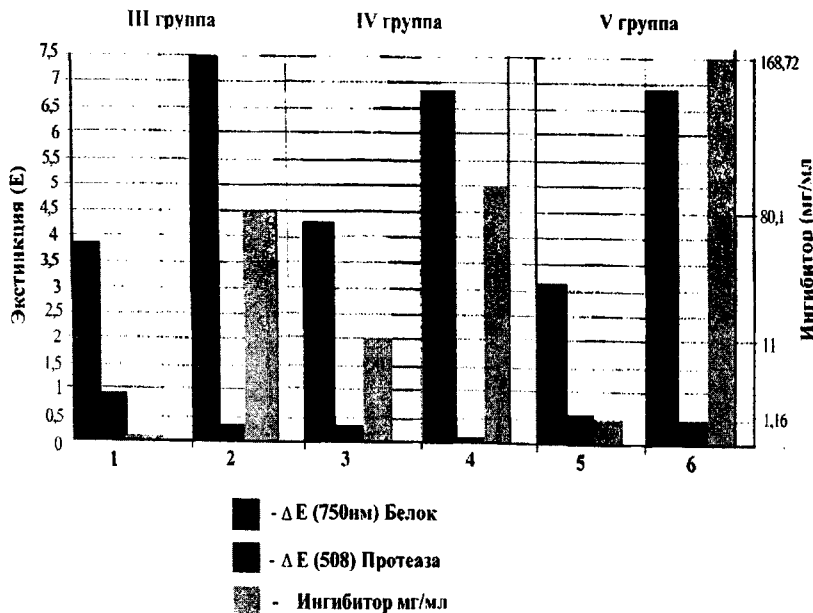


Рис. 1. Влияние поляризованного неокеранинового света на организм здоровых мышей через 14 суток после начала эксперимента (опыта)

Контроль света:

1. III – группа (легкие)
2. III – группа (сыворотка)

Физиологический раствор:

3. IV – группа (легкие)
4. IV – группа (сыворотка)

Здоровые животные (контроль)

5. V – группа (легкие)
6. V – группа (сыворотка)

количество протеиназы и ее следы в сыворотке крови. В то время как активность ингибитора была значительно выше, особенно, в сыворотке крови. Под действием ПАЙЛЕР-света (III группа) в легких полностью утратилась активность ингибитора и в 2 раза увеличилась протеиназная активность. Под влиянием физиологического раствора (V группа) в легких снизилась активность как протеиназы, так и ингибитора. А в сыворотке крови отмечалось резкое увеличение активности ингибитора.

Таким образом, у здоровых мышей активность ингибитора трипсиноподобных протеиназ в легких составляла 1,16 мг/мл, в сыворотке крови – 168,72 мг/мл. Протеиназная активность в легких здоровых мышей составляла 66,4 мкг арг./0,1 мл/1 ч. Общий белок в легких мышей составлял 6,28 мг/мл, в сыворотке крови – 13,77 мг/мл.

Выводы

Под действием ПАЙЛЕР-света происходило увеличение протеиназной активности в легких мышей, а белка в сыворотке крови. Снижение активности ингибитора на 50% отмечалось в сыворотке крови мышей. В то же время в легких животных наблюдалось полное исчезновение активности ингибитора.

Под действием физиологического раствора в организме животного активность ингибитора трипсиноподобных протеиназ снижалась в сыворотке крови мышей, а в легких наблюдалось ее увеличение. Протеиназная активность в легких мышей снижалась, а в сыворотке крови отсутствовала.

Литература

1. Гуляр С.О. Застосування БЮПТРОН-ПАЙЛЕР-світла в медицині / С.О. Гуляр, А.Л. Косаковський // Київ: ІФБ НАН України та КМАПО МОЗ України, 2006. – 152 с.
2. Дивоча В.А. Биологическое обоснование антипротеиназной терапии гриппа / В.А. Дивоча, Гоженко А.И., Михальчук В.Н. – Одесса, 2011. – 315 с.
3. Гуляр С.О. Функціональна система регуляції електромагнітного балансу організму: механізми первинної рецепції електромагнітних хвиль оптичного діапазону / С.О. Гуляр, Ю.П. Лиманский // Фізіол. журнал. – 2003. – 49, № 2. – С. 35–44.
4. Investigations on biological effect of polarized light // T. Kubasova, M. Fenyó, Z. Somosy [et. al] // Photochemistry and Photobiology. – 1988. – Vol. 48, №. 4. – P. 505–509.
5. Bolton P. Macrophage responsiveness to light therapy: A dose-response study / P. Bolton, S. R. Young, M. Dyson // Laser Therapy. – 1990. – Vol. 2(3). – P. 101–106.

6. Bolton P. The effect of polarized light on the release of growth factors from the U-937 macrophage-like cell line / P. Bolton, M. Dyson, S. Young // *Laser Therapy*. – 1992. – V. 4. – P. 33–42.

7. Веремеенко К. Н. Ферменты в отоларингологии. – Киев: Здоровье, 1980. – 147 с.

8. Вовчук С. В. Определение активности протеолитических ферментов в зерне злаковых культур / С. В. Вовчук // *Биохимические методы исследования селекционного материала: сб. науч. работ.* – Одесса, 1979. – Вып. XV. – С. 69–74.

9. Lowry O.H. Protein measurement with the Folin phenol reagent / O.H. Lowry, N.J. Rosebrough, A.L. Farr, R.J. Randall // *J. Biol. Chem.* – 1951. – Vol.193(1). – P. 265–275.

10. Левицкий А. П. Методы определения ингибиторов трипсина // *Биохимические методы исследования селекционного материала: сб. науч. работ.* – Одесса, 1979. – Вып. XV – С. 68–73.

ДІЯ ПОЛЯРИЗОВАНОГО, НЕКОГЕРЕНТНОГО, ПОЛІХРОМАТИЧНОГО СВІТЛА НА БІОХІМІЧНІ МЕХАНІЗМИ ПРОТЕЇНАЗНО-ІНГІБІТОРНОЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ БІЛИХ МИШЕЙ

В.П. Дівоча, О.В. Лагода, В.М. Михальчук

Резюме. Під дією поляризованого некогерентного поліхроматичного (ПАЙЛЕР) світла в організмі білих мишей відбувалися зміни ферментно-інгібіторної системи. Активність інгібітору трипсиноподібних протеїназ знижувалася на 50% в сироватці крові та повністю зникла в легенях. Протеїназна активність в легенях та крові тварин різко зменшувалася.

Ключові слова: інгібітор трипсиноподібних протеїназ, трипсиноподібні протеїнази, ПАЙЛЕР-світло

THE ACTION OF POLARIZED, NON-COHERENT, POLYCHROMATIC LIGHT ON BIOCHEMICAL MECHANISMS OF PROTEINASE-INHIBITORY SYSTEM OF THE BODY OF WHITE MICE

V.A. Divocha, O.V. Lagoda, V.N. Mikhalchuk

Summary. At the influence of polarized, non-coherent, polychromatic (PAYLER) light the changes of fermentative-inhibitory system took place in the body of white mice. The activity of trypsin-like proteinases was down by 50% in blood serum and completely diminished in lungs. Proteinase activity decreased greatly in lungs and blood of the animals.

Key words: trypsin-proteinase inhibitor, trypsin-proteinases, PAYLER-light