

УДК 578.76

## ДЕЙСТВИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА НА ЗАЩИТНЫЕ СИЛЫ ОРГАНИЗМА МЫШЕЙ, ЗАРАЖЕННЫХ СМЕРТЕЛЬНОЙ ДОЗОЙ ВИРУСА ГРИППА А

**Дивоча В.А., Лагода О.В.**

Украинский НИИ медицины транспорта, Одесса; divocha09@ukr.net

Изучено действие поляризованного света на выживаемость лабораторных животных (мыши), зараженных смертельной дозой вируса гриппа А. Облучение Пайлер-светом животных (вся поверхность спины мышей) приостанавливало развитие гриппозной инфекции и повышало защитные силы организма.

**Ключевые слова:** вирус гриппа А, поляризованный свет, белые мыши.

Известно, что в клетках организма животных и человека постоянно происходят разнообразные биохимические и физиологические процессы. Состояние организма зависит от различных жизненных источников энергии:

света, воздуха, воды, продуктов питания и положительных электромагнитных волн (солнечного света), поступающих из окружающей среды.

Целью исследований было изучить действие поляризованного света на выживаемость лабораторных животных, зараженных смертельной дозой вируса гриппа А.

### Материалы и методы

В работе использовали вирус гриппа А/PR/8/34, адаптированный к легочной ткани белых мышей и прошедший пять пассажей. Инфекционный титр вируса гриппа составил  $7 \lg \text{ЭИД}_{50/0,2}$  мл, титр гемагглютинаина (ГА) – 1:64, белые мыши линии Balb<sub>c</sub> весом 13-14 гр. 40 шт. Инфицирование животных вирусом гриппа А проводили интраназально в объеме 0,05 мл под легким эфирным наркозом в разведении  $10^{-2}$ , что соответствовало инфекционной дозе вируса 20 ЛД<sub>50</sub>. Такая доза обеспечивала 100 % гибель животных на 6-е сутки после заражения. Животные были разбиты на четыре группы по 10 шт. мышей в группе.

1-я группа животных была заражена интраназально смертельной дозой вируса гриппа А (контроль действия вируса). 2-я группа – получила смертельную дозу вируса гриппа в тех же параметрах, что и первая, но проходила курс лечения ПАЙЛЕР-светом. Облучение проводили по всей поверхности животного со стороны спины (рис. 1). Каждая мышь получила по 11 сеансов облучения по 6 мин. на сеанс.

3-я группа животных получила только облучение ПАЙЛЕР-светом (11 сеансов на мышь). 4-я группа животных получила физиологический раствор, на котором разводили вирус гриппа А (контроль для животных).

Активность трипсиноподобной протеиназы определяли методом К.И. Веремеенко [1], модифицированным С.В. Вовчук [2]. Белок определяли методом О. Лоури [3]. Определение ингибитора трипсиноподобных протеиназ проводили ме-

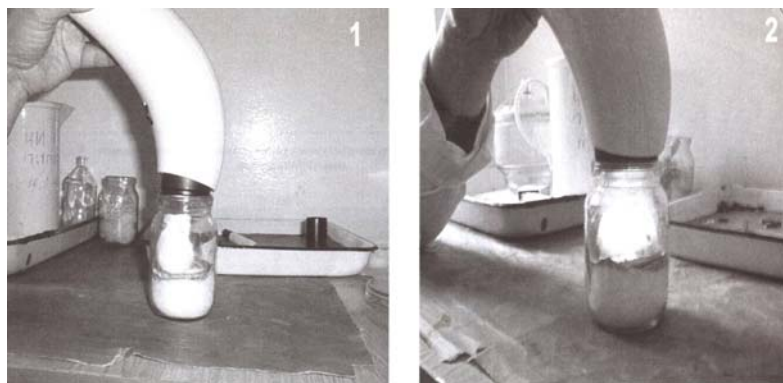


Рис. 1. Облучение ПАЙЛЕР-светом лабораторных животных (белые мыши) со стороны головы (1) и спины (2).

тодом А. П. Левицкого [4].

На 15-е сутки после заражения всех животных, которые остались живы, усыпили, вскрыли и забрали легкие, кровь, печень и селезенку. Органы были трижды промыты в холодном 0,01 М фосфатном буферном растворе (рН 7,5), измельчены ножницами, растерты со стерильным стеклом в холодной стерильной ступке, суспендированы в фосфатном буфере, рН 7,5 (1 легкое на 1 мл), гомогенизированы ультразвуком в режиме 7 на приборе Hith Infenicity Ultrasonic Procession и центрифугированы при 10<sup>4</sup> об./мин. на центрифуге RS-34, фирмы Sorval Instruments, Rotor SS-34 в течение 1 ч. при t +4°C.

Супернатант и сыворотку крови использовали для определения протеиназной и гемагглютинирующей активности и общего белка. Инфекционный титр вируса в легких зараженных животных определяли путем заражения 9-10-ти дневных куриных эмбрионов и выражали в Ig ЭИД<sub>50/0,2</sub>мл. Реакцию гемагглютинации проводили по общепринятой методике.

Для лечения животных, зараженных смертельной дозой вируса гриппа, использовали поляризованный, некогерентный, полихроматический (Пайлер) свет с длиной волны 400-2000 нм, с ежеминутной энергией света 2,4 Дж/см<sup>2</sup> в течение 6 мин. один раз в сутки, общим курсом 11 сеансов. В первый день

после заражения мышей облучали через 1 и 6 часов.

### Результаты и их обсуждение

Как показали результаты исследований, представленных в табл. 1., 100 % гибель животных первой группы (контроль вируса гриппа А) отмечалась на 5-е сутки после заражения. Во 2-ой группе животных (вирус гриппа А + лечение поляризованным светом) на 14-е сутки после заражения мыши оставались живы. Наблюдения показали, что через 2 дня после заражения животные были вялыми, плохо ели. Начиная с 4-ых суток эти признаки исчезали. Третья группа животных, получившая только облучение поляризованным светом, была активна, и все животные остались живы. Все животные 4-ой группы, получившие физиологический раствор и, служившие контролем для самих животных, также остались живы.

При определении в крови животных активности трипсиноподобных протеиназ, количества белка и гемагглютинирующей активности установлено, что через 14 дней (табл. 2) после заражения,

в 1-ой группе животных протеиназная активность в легких значительно подавлена и уменьшилась наполовину по сравнению с 4-ой группой (контроль) – 129 ± 10,9 и 229 ± 21,7 мкг/мл, соответственно. В сыворотке крови в то же время отмечено высокое содержание протеиназ – 387 ± 26,2 мкг/мл по сравнению с

Таблица 1

Выживаемость мышей, зараженных смертельной дозой вируса гриппа А/PR/8/34 при светолечении

№ гр.	Наименование группы	Кол-во мышей в группе	Время после заражения (часы, сутки)														% выживших
			1с.	2с.	3с.	4с.	5с.	6с.	7с.	8с.	9с.	10с.	11с.	12с.	13с.	14с.	
I	Вирус гриппа А	10	0/10	0/10	2/8	5/3	3/0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
II	Вирус гриппа А+ ПАЙЛЕР-свет	10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	100	
III	ПАЙЛЕР-свет	10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	100	
IV	Физиолог. раствор	10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	100	

4-й группой (контроль) —  $74 \pm 6,4$  мкг/мл. При действии поляризованного света на 3-ю группу здоровых животных выявлено незначительное подавление протеиназной активности в легких —  $193 \pm 17,8$  по сравнению с 4-ой группой —  $229 \pm 21,7$  мкг/мл и высокое содержание протеиназы в сыворотке крови —  $267 \pm 25,1$  и  $74 \pm 6,4$  мкг/мл (4-я группа). При лечении поляризованным светом белых мышей, зараженных смертельной дозой вируса гриппа А (2-я группа), установлено, что протеиназная активность в легких находилась на том же уровне ( $182 \pm 17,8$  мкг/мл), что и у животных 3-й группы ( $193 \pm 18,3$  мкг/мл), которые получили облучение поляризованным светом, но значительно выше, чем у 1-ой группы, которые не проходили лечения ( $129 \pm 10,9$  мкг/мл). В сыворотке крови протеиназная активность была низкой во 2-й и 4-й группах животных.

Гемагглютинирующая активность в легких и сыворотке крови 3-й и 4-й групп животных отсутствовала. Особенно важно, что во 2-ой группе животных, получивших смертельную дозу вируса гриппа А и прошедших курс светолечения, титр вируса гриппа через 14 суток после заражения (весь период наблюдения) составил 1:2.

В связи с тем, что облучение Пайлер-светом мы проводили через 1 ч. после заражения, когда вирус гриппа А уже проник в клетку, и через 6 ч. после заражения, когда произошел первый цикл размножения вируса и выход его в межклеточное пространство, можно предположить, что поляризованный свет разрушает ферменты клеток, которые ответственны за расщепление гемагглютинина (НА) вируса гриппа на две субъединицы  $NA_1$  и  $NA_2$ , отвечающие за проникновение и размножение вируса в клетке,

Таблица 2  
**Действие поляризованного света на протеиназную активность в организме мышей, зараженных вирусом гриппа А/PR/8/34 (n = 3, M ± m)**

№ гр	Наименование группы	Протеиназная активность в легких через 14 суток после заражения, мкг/мл							Протеиназная активность в сыворотке крови, мкг/мл
		1	2	3	4	5	6	среднее знач.	
I	Вирус гриппа А	74 ± 6,1	258 ± 21,4	84 ± 6,4	41 ± 3,3	280 ± 2,7	34 ± 2,8	129 ± 10,9	387 ± 26,2
II	Вирус + ПАЙЛЕР-свет	170 ± 16,2	256 ± 23,7	236 ± 21,8	316 ± 30,5	95 ± 8,4	19 ± 2,1	182 ± 17,8	80 ± 7,3
III	ПАЙЛЕР-свет (контроль)	101 ± 9,8	177 ± 16,2	384 ± 37,2	85 ± 6,9	143 ± 13,5	267 ± 24,9	193 ± 18,3	267 ± 25,1
IV	Физиологический раствор (контроль)	412 ± 39,2	280 ± 27,2	260 ± 25,0	176 ± 15,9	193 ± 17,8	53 ± 4,3	229 ± 21,7	74 ± 6,4

т.е. за его патогенность (размножение вируса прекращается) [5, 6].

Отмечено резкое падение количества белка в 1-ой группе животных ( $101 \pm 9,8$  мг/мл), в то же время во 2-й группе его количество не изменилось по сравнению с контрольной 4-й группой ( $176 \pm 16,7$ ,  $177 \pm 18,0$  мг/мл, соответственно). В 3-й группе количество белка увеличилось до  $431 \pm 44,0$  мг/мл, по-видимому, за счет увеличения ингибитора протеиназ.

Таким образом, облучение ПАЙЛЕР-светом животных (вся поверхность спины мышей), зараженных смертельной дозой вируса гриппа А/PR/8/34, приостановило развитие гриппозной инфекции, и белые мыши не погибли.

### Выводы

Лечение поляризованным светом белых мышей, зараженных смертельной дозой вируса гриппа А, задерживало скорость размножения вируса гриппа и его активность. Инфекционная и гемагглютинирующая активности определялись в незначительных титрах.

Действие Пайлер-света не уничтожало вирус гриппа А в организме-хозяине, а приостанавливало (тормозило) его размножение в организме животных. За этот период происходило восстановление ингибиторной (защитной) активности в

организме животных и они выживали.

### Литература

1. Веремеенко К. Н. Ферменты в отоларингологии / Веремеенко К. Н. – К.: Здоровье, 1980. — 147 с.
2. 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.
3. Protein measurement with the Folin phenol reagent / O. H. Lowry, N. J. Rosebrough, A. L. Farr [et al.] // J. Biol. Chem. – 1951. — V. 193(1). – P. 265-275.
4. Левицкий А. П. Методы определения ингибиторов трипсина / А. П. Левицкий // Биохимические методы исследования селекционного материала: сб. науч. работ. — Одесса, 1979. — Вып. XV — С. 68-73.
5. Дивоча В. А. Грип і ПАЙЛЕР-свет / В. А. Дивоча // Застосування лазерів у медицині та біології Харківського НДІ лазерної біології та лазерної медицини Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна : XVII міжнар. наук.- практ. конф., 2002 р. – Харків, 2002. — С. 43.
6. Дивоча В. А. Изучение действия ПАЙЛЕР-света на защитные силы организма при летальной вирусной инфекции в эксперименте / В. А. Дивоча // Успехи современного естествознания. — 2002. — № 1.- С. 89-95

### References

1. Veremeyenko KN Enzymes in otolaryngology / Veremeyenko KN - K.: Health, 1980 - 147 c. (In rus.)
2. Vovchuk SV Determination of the activity of proteolytic enzymes in the grain cereal / SV Vovchuk // Biochemical studies of breeding material: Sb. scientific. work. - Odessa, 1979 - Vol. XV - C. 69-74. (In rus.)
3. Protein measurement with the Folin phenol reagent / OH Lowry, NJ Rosebrough, AL Farr [et al.] // J. Biol. Chem. - 1951. - V. 193 (1). - P. 265-275. (In rus.)
4. Levitsky AP Methods for determination of trypsin inhibitors / AP Levitsky // Biochemical studies of breeding material: Sb. scientific. work. - Odessa, 1979 - Vol. XV - C. 68-73. (In rus.)

5. Divocha VA Grip Pilar i-LIGHT / VA Divocha // Zastosuvannya lazeriv in meditsini that biologii Harkivskogo NDI lazernoї biologii that lazernoї Medicine Harkivskogo natsionalnogo universitetu IM. V.N.Karazina: XVII mizhnar. nauk.- Pract. conf., 2002 p. - Kharkiv, 2002 - S. 43. (In rus.)
6. Divocha VA study of the effect of light on the Pilar, the body's defenses with a lethal viral infection in the experiment / VA Divocha // successes of modern science. - 2002. - № 1.- pp 89-95/ (In rus.)

### Резюме

#### ДІЯ ПОЛЯРИЗОВАНОГО СВІТЛА НА ЗАХИСНІ СИЛИ ОРГАНІЗМУ МИШЕЙ, ЗАРАЖЕНИХ СМЕРТЕЛЬНОЮ ДОЗОЮ ВІРУСУ ГРИПУ А

*Дівоча В.П., Лагода О.В.*

Вивчено дію поляризованого світла на виживаність лабораторних тварин (миші), заражених смертельною дозою вірусу грипу А. Опромінення Пайлер-світлом тварин (вся поверхня спини мишей) призупиняло розвиток грипозної інфекції та підвищувало захисні сили їх організму.

**Ключові слова:** вірус грипу А, поляризоване світло, білі миші.

### Summary

#### EFFECTS ON POLARIZED LIGHT DEFENSES MICE INFECTED LETHAL DOSE OF INFLUENZA VIRUS A

*Divocha V.A., Lagoda O.V.*

Studied the effect of polarized light on survival of laboratory animals (mice) infected with a lethal dose of influenza virus A. Irradiation PAYLER-light animals (the entire surface of the back of mice) suspended development of influenza infection and increased defenses of the organism.

**Keywords:** influenza virus A, polarized light, white mice.

*Впервые поступила в редакцию 10.04.2014 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*