

УДК 616.831-092.9:535.514

ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА НА ПРОКОАГУЛЯНТНЫЕ И ФИБРИНОЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУШАРИЙ МОЗГА У КРЫС

Мищенко С.В., Мищенко В.П., Таряник Е.А.

Ранее нами [9-11] было установлено, что поляризованный свет активизирует свёртывание крови и угнетает её фибринолитическую активность как в условиях *in vitro* (кровь белых крыс, кошек и людей), так и *in vivo* (у кошек). Кроме того, нами был обнаружен такой же эффект в отношении гемокоагулирующих и фибринолитических свойств слюны человека при её облучении пайлер-светом в пробирке и в полости рта людей [9].

Эти исследования дали нам возможность сделать вывод о том, что успешное применение поляризованного света в клинической практике обусловлено его возможностью влиять на свёртывание крови и фибринолиз. Известно из литературы, что течение этих реакций влияет на развитие воспаления, процессов регенерации, репарации и других [7,8,9].

В последние годы пайлер-свет стал широко применяться в неврологической практике [13] не только для снятия головных болей, но и при воспалительных заболеваниях нервной системы, а также вегетососудистой дистонии [6].

Вместе с тем, имеются данные о том, что при чрезкожном локальном воздействии пайлер-светом происходит функциональное изменение относительно небольшим количеством фотомодифицированной крови всего его объёма в организме за очень короткий срок [15,16]. Эти изменения проявляются как следствие прямого влияния малого количества фотомодифицированной крови на весь её объём, в результате чего происходит структурное изменение организации мембран клеток не только крови, но и тканей [17,18]. Не являются исключением в этом отношении, по-видимому, и ткани мозга. Они, как известно, обладают выраженной прокоагулянтной и слабой фибринолитической активностью [3,12].

Если такая “фотоинформация” может передаваться клеткам мозга, то это несомненно повлияет на прокоагулянтные и фибринолитические свойства его тканей. Целью настоящего исследования и явилось изучение возможности влияния поляризованного света на прокоагулянтные и фибринолитические свойства полушарий мозга здоровых животных (белых крыс).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Наши исследования проведены на 34 белых крысах обоего пола, линии Вистар, массой 150-240 г, в возрасте 10 месяцев. Все животные были разделены на следующие группы: контрольную (10 крыс), опытную 1 (облучённые пайлер-светом правой половины головы) – 16 крыс и опытную 2 (облучённые пайлер-светом левой половины головы) – 8 крыс.

Облучение кожи головы поляризованным светом осуществляли с помощью аппарата “Биоптрон – 2” (Цептер) с расстояния 5 см, время экспозиции 10 минут за сеанс (всего 7 сеансов за 7 дней). Спустя указанное время, в условиях гексеналового наркоза (100 мг/кг массы тела) у животных забирали пункцией сердца кровь (её образцы тотчас же смешивали в соотношении 9:1 с 3,8% раствором цитрата натрия), а после эвтаназии (передозировкой наркоза) у крыс извлекали мозг. Из его правой и левой половины готовили гомогенаты в физиологическом растворе хлористого натрия (0,9%).

Из крови интактных животных получали плазму, лишенную всех форменных элементов (в том числе и тромбоцитов), что достигалось её центрифугированием при 3000 об/мин в течении 30 минут. В дальнейшем эту плазму использовали как субстратную для изучения влияния на неё гомогенатов полушарий мозга. С этой целью к ней в контроле добавляли физиологический раствор хлорида натрия, а в опыте – адекватное количество гомогената тканей мозга. В последующем в этой смеси определяли время рекальцификации плазмы, тромбиновое время и время лизиса эуглобулинового сгустка [1].

Все полученные результаты обрабатывали статистически на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Нами установлено, что ткани полушарий мозга (как правого, так и левого) интактных животных обладают выраженными прокоагулянтными и фибринолитическими свойствами (таблица 1). Об этом свидетельствует тот факт, что под влиянием гомогенатов время рекальцификации плазмы и лизиса эуглобулинов существенно меньше, чем в контроле (с физиологическим раствором).

При облучении поляризованным светом правой половины головы прокоагулянтные свойства тканей мозга справа и слева возрастали (таблица 2). Так, если у интактных животных разница между контрольными и опытными показателями по времени рекальцификации составила 50,8% справа ($P < 0,05$) и 41,0% ($P < 0,05$) слева, то после воздействия пайлер-светом она возросла до 61,0% ($P < 0,05$) с той и другой стороны.

Фибринолитические же свойства тканей мозга уменьшались под влиянием пайлер-света, как в правом, так и в левом полушарии в сравнении с группой интактных животных. Особенно выражено они снижались на стороне облучения (т.е. справа). Если в контрольной группе животных гомогенат правой половины мозга уменьшал время лизиса эуглобулинов субстратной плазмы на 23,76% ($P < 0,05$), то в опытной группе 1 наоборот увеличивал его на 11,0% ($P < 0,05$).

При облучении пайлер-светом головы животных слева (таблица 3) время рекальцификации субстратной плазмы под влиянием гомогенатов как правого, так и левого полушарий также уменьшалось на большую величину, чем у интактных животных (до 57,28% в правом и 57,0% в левом полушарии, $P < 0,05$). Т.е. их прокоагулянтная активность возросла. Однако, гомогенат, полученный из левой половины мозга, значительно удлинял время лизиса эуглобулинов (на 23,5%, ($P < 0,05$), в то время как у интактных животных он сокращал его (на 19,20%, ($P < 0,05$)).

**ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА НА ПРОКОАГУЛЯНТНЫЕ И
ФИБРИНОЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУШАРИЙ МОЗГА У КРЫС**

Таблица 1. Влияние гомогенатов, полученных из тканей мозга крыс правой и левой его половины на некоторые показатели свёртывания и фибринолиза субстратной гомологичной бестромбоцитной плазмы

Изучаемые показатели	Контроль с физиологическим раствором	Гомогенаты полушарий мозга	
		Правое (n=10)	Левое (n=10)
Время рекальцификации (с), %	67,50±3,20	33,25±2,64* 50,80	39,85±3,85* 41,00
Тромбиновое время (с), %	20,05±1,25	22,30±2,05 -11,2	21,90±1,80 -10,92
Время лизиса эуглобулинов (мин), %	72,40±4,85	55,20±6,75* 23,76	58,50±5,30* 19,20

Примечание: * – P<0,05 статистическая обработка между контролем и опытом;
% – разница показателя в относительных величинах.

Таблица 2. Влияние гомогенатов, полученных из тканей мозга крыс правой и левой его половины, после облучения головы (справа) пайлер-светом, на некоторые показатели свёртывания и фибринолиза субстратной бестромбоцитной гомологичной плазмы

Изучаемые показатели	Контроль с физиологическим раствором	Гомогенаты полушарий мозга	
		Правое (n=16)	Левое (n=16)
Время рекальцификации (с), %	75,37±4,29	29,37±1,16* 61,0	29,50±1,57* 61,0
Тромбиновое время (с), %	28,12±1,50	26,43±1,40 6,1	28,43±1,52 -1,10
Время лизиса эуглобулинов (мин), %	87,56±2,41	96,93±2,60* -11,0	86,37±2,80^ 1,8

Примечание: ^ – P<0,05 между правым и левым полушарием;
% – разница показателя в относительных величинах.

Таблица 3. Влияние гомогенатов, полученных из тканей мозга крыс правой и левой его половины, после облучения головы (слева) пайлер-светом, на некоторые показатели свёртывания и фибринолиза субстратной бестромбоцитной гомологичной плазмы

Изучаемые показатели	Контроль с физиологическим раствором	Гомогенаты полушарий мозга	
		Правое (n=8)	Левое (n=8)
Время рекальцификации (с), %	69,25±6,80	29,62±1,22* 57,28	29,87±1,80* 57,00
Тромбиновое время (с), %	32,1±1,80	31,25±1,31 2,65	34,75±1,9^ -8,25
Время лизиса эуглобулинов (мин), %	51,00±2,60	50,10±2,80 1,4	63,00±2,1*^ -23,5

Примечание: * – P<0,05 между контролем и опытом;
^ – P<0,05 Между левым и правым полушарием;
% – разница показателей в относительных величинах.

Таким образом, пайлер-свет стимулировал прокоагулянтные, но тормозил фибринолитические свойства тканей мозга. Наибольший эффект такой реакции проявлялся на стороне облучения.

Ещё один интересный факт выявлен нами в процессе этих исследований. Если у интактных животных между показателями фибринолитической активности их правой и левой половины мозга не была выражена асимметрия (время лизиса эуглобулинов под влиянием правой половины мозга уменьшалось на 23,76% ($P < 0,05$), а левой – на 19,20% ($P < 0,05$) и разница составляла всего лишь 4,56%, то при действии пайлер-света она существенно возрастала. При облучении справа под влиянием правой половины мозга время лизиса эуглобулинов возросло на 11,0% ($P < 0,05$), а в левом было меньше даже, чем в контроле (всего на 1,8%). А при действии пайлер-света на левую половину головы животных эта разница в тканях мозга была ещё более существеннее. Под влиянием гомогената левой половины мозга время лизиса эуглобулинов увеличилось на 23,5% ($P < 0,05$), а правого даже возросло до 1,4%. Другими словами, пайлер-свет вызывал усиление асимметрии антифибринолитической активности в тканях мозга у крыс.

По-видимому, это объясняется тем, что пайлер-свет вызывает изменение асимметричных центров таких биологических молекул как ферменты [6], ускоряет образование необходимых для организма оптических изомеров (хиральных молекул), например, плазминогена. Они, как известно из литературы, являются “системами раннего оповещения” про снижение энергии в клетке [5,6].

Такой “латеральный” (с преимущественным влиянием на ткани мозга с той или другой стороны) механизм воздействия пайлер-света может быть использован при лечении патологических процессов в нём. Во всяком случае, такой принцип лечения получил название латерального и он уже используется в медицине [14].

Так как в наших исследованиях пайлер-свет был использован чрезкожно, то не исключено его влияние на прокоагулянтные и фибринолитические свойства тканей мозга через фотомодифицированную кровь [15,16], которая может “ретранслировать” свои свойства необлучённым клеткам, модулируя их. Подобные модуляции могут включать как гликопротеиновые изменения на поверхности клеток, так и выделение активированными клетками крови различных медиаторов и цитокинов, которые могут повлиять на функциональные свойства и других тканей, например, мозга.

Усиление же в результате действия пайлер-света асимметрии антифибринолитических свойств тканей мозга, с одной стороны подтверждает тот факт, что он может вызывать изменение геометрии асимметричных центров биологических молекул (в частности, ферментов), а с другой стороны ещё раз доказывает, что это и есть путь ускорения восстановления нормальных функций организма. Хорошо известно, что чем выраженнее асимметрия полушарий (в том числе, очевидно и биохимическая), тем это более закономерно для его функции в условиях нормы [2].

ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА НА ПРОКОАГУЛЯНТНЫЕ И ФИБРИНОЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУШАРИЙ МОЗГА У КРЫС

Список литературы

1. Баркаган З.С., Момот А.П. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза. М.: Ньюдиамед, 2001. – 296 с.
2. Брагина И.Н., Доброхотова Т.А. Функциональная асимметрия человека. – М.: Медицина, 1998. – 240 с.
3. Грицай Н.Н., Мищенко В.П. Проблемы гемостаза в неврологии. – К.: Здоровья, 2000. – 156 с.
4. Гуляр С.А. Двойная технология сохранения здоровья в экологически неблагоприятных условиях: синергизм ПАЙЛЕР-света и антиоксидантов //БИОПТРОН: Теория, клиника, перспективы. Матер. юбил. конф. – К.: Цептер. – 1999. – С. 6-21.
5. Гуляр С.О., Лиманский Ю.П. Функціональна система регуляції електромагнітного балансу організму та механізми первинної рцепції електромагнітних хвиль оптичного діапазону //Фізіолог. журн. НАН України. 2003. – Т. 49, №2. – С. 35-44.
6. Застосування Біоптрон-пайлер-світла в медицині //Під редакцією Гуляр С.О., Косаковський А.Л. //Навчально-методичний посібник. Київ, 2004, 66 с.
7. Кузник Б.И. Физиология и патология системы крови. Чита: Поиск, 2001. – 284 с.
8. Кровь, лимфа, тканевая жидкость, взаимосвязи в процессе коагуляции и фибринолиза /Б.И. Кузник, В.В. Альфонсов, Ю.А. Витковский и др.//В кн.: Клиническая гемостазиология и гемореология в сердечно-сосудистой хирургии. Москва. – 2003. – С. 35-36.
9. Мищенко В.П., Мищенко С.В. Влияние физических факторов на гемостаз. Полтава: АСМИ. – 2003. – 132 с.
10. Мищенко В.П., Мищенко С.В. Влияние поляризованного света на свёртывание крови и фибринолиз //Проблеми екології та медицини. 2002. – Т.6. №1-2. – С. 40-42.
11. Мищенко В.П. Механизмы влияния поляризованного света на свёртывание крови и фибринолиз //В кн.: Клиническая гемостазиология и гемореология в сердечно-сосудистой хирургии. Москва. – 2003. – С. 122-123.
12. Скипетров В.П., Власов А.П., Гольишиков С.П. Коагуляционная система тканей и тромбгеморрагический синдром в хирургии. Саранск: Красный Октябрь, 1999. – 232 с.
13. Тондий Л.Д., Сало В.И. Лечение поляризованным светом заболеваний нервной системы //Методические рекомендации. – Харьков. – 1999. – 15 с.
14. Чуприков А.П., Марценковский И.А. Латеральная терапия. – Киев, 1994. – С. 7-10.
15. Samoilova K.A., Obolenskaya K.D., Vologdina A.V., Snopov S.A., Shevchenko E.V. Single skin exposure to visible polarized light induces rapid modification of entire circulating blood. 1. Improvement of rheologic and immune parameters //Proc. of Low-Power Light on Biological Systems IV. Stockholm, Sweden, Sept., 1998. – P. 90-103.
16. Samoilova K.A., Obolenskaya K.D., Vologdina A.V., Mineeva V., Romanenko N.Yu., Balljuzek M.F. Improvement of rheologic parameters ligand- and oxygen- binding capacity of erythrocytes of circulating blood after exposure of the body surface to visible polarized light // European Society for Photobiology. 8th Congress. Granada, Spain, 1999. – P. 145.

Поступила в редакцию 15.11.2004 г.