

АСИММЕТРИИ ГЕМОСТАЗА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

В.П. Мищенко, И.В. Мищенко, С.В. Мищенко, Е.А. Торяник

Украинская медицинская стоматологическая академия, кафедра нормальной физиологии (зав. профессор В.П. Мищенко) и кафедра нервных болезней (зав. профессор Н.Н. Грицай), г.Полтава.

HAEMOSTASIS ASYMMETRY AS PHYSIOLOGICAL ADAPTATION INDEX TO SURROUNDING ENVIRONMENT ACTION

V. P. Mischenko, I. V. Mischenko, S. V. Mischenko, E. A. Toryanyk

SUMMARY

As it is demonstrated in experiments on rats, polarized light influence on head right and left hemispheres cause different degreed reactions from blood coagulation and fibrinolysis side. This difference is conected with polarized light action to peroxidative lipid oxidation (PIO) reactions course, antioxidative enzymes aitivity, brain hemispheres procoagulant and fibrinolytic features. They are unegual in different hemispheres and this asymmetry is supported (enforced) by polarized light action. Polarized light is haemostasis asymmetries modulator in brain hemispheres that is, probably, adaptation reaction under physiological conditions directed to normal (asymmetrical) interrelations creation between them.

АСИМЕТРІЇ ГЕМОСТАЗА ЯК ПОКАЗНИК ФІЗІОЛОГІЧНОЇ АДАПТАЦІЇ НА ДІЮ НАВКОЛИШНЬОГО ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

В. П. Міщенко, І. В. Міщенко, С. В. Міщенко, Е. А. Торяник

РЕЗЮМЕ

У експериментах на щурах показано, що дії поляризованим світлом на праву і ліву половину голови викликають різну ступень реакції з боку згортання крові і фібринолізу. Ця різниця пов'язана з впливом поляризованого світла на перебіг реакцій перекисного окислення ліпідів (ПОЛ), активність антиоксидантних ферментів, прокоагулянтних і фібринолітичних властивостей півкуль мозку. У різних півкулях вони неоднакові і ця їх асиметрія підтримується (посилюється) дією поляризованого світла. Поляризоване світло є модулятором асиметрій гемостаза в півкулях мозку, що, мабуть, є реакцією адаптації у фізіологічних умовах, що спрямована на створення нормальних (асиметричних) взаємостосунків між ними.

Ключові слова: асиметрія, гемостаз, адаптація.

Для функционирования практически любой системы в организме необходима как симметрия, так и асимметрия. Симметрия делает систему стойкой, обозначает ее равновесное состояние, а асимметрия обеспечивает ей динамичность, подвижность процессов, которые в ней происходят, в частности, при адаптации на воздействие окружающей внешней среды.

Асимметрии могут быть физиологическими и патологическими. Основная роль физиологических асимметрий – адаптационная, приспособительная. В этом аспекте физиологические асимметрии являются необходимым условием существования системы, ее развития и взаимодействия с окружающей средой. В организме человека и животных имеют место различные асимметрии органов и систем. Среди них особое место занимают гуморальные асимметрии.

Одним из природных факторов внешней среды является свет. В прошлом веке было показано, что активность лазерного излучения (широко применяется в медицине) определяется не столько его когерентностью и монохроматичностью, сколько поляризованностью. Такой свет не травматичен, он не вызывает сбоев в работе нервной, эндокринной и

иммунной систем, не нарушает тонких биохимических процессов внутри клеток, тканей и органов [3-5]. Высокая фотореактивность крови, скорее всего, является адаптивной реакцией на облучение светом, которая благодаря модификации кровяных компонентов, способствует регуляции многих процессов в организме [12-15].

Однако его успешное применение при многих воспалительных процессах, при заживлении раневой поверхности и в других случаях наводит на мысль о том, что этот эффект может быть связан с влиянием поляризованного света на процесс свертывания крови и фибринолиза. Данные реакции, как известно, могут изменять течение воспалительного процесса, влияя на заживление поврежденной поверхности [7-10]. Нами [7] показано, что поляризованный свет как непосредственно, так и опосредованно изменяет свертывающую активность крови и, особенно, фибринолиз.

В неврологической клинике, в частности, применяют поляризованный свет, воздействуя им на определенные точки (акупунктурные точки или отдельные участки на голове). Вместе с тем, известна асимметрия мозга (в том числе и его гемокоагуляцион-

ных свойств справа и слева), а также гемостаза в его полушариях [6, 7, 8, 11].

Все это навело нас на мысль о том, что поляризованный свет может быть использован как регулятор асимметрии гемостаза в полушариях мозга.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В экспериментах на крысах производили облучение их головы в одних случаях справа, а в других – слева неоднократно (в течение 7 дней, 1 раз в день, с расстояния 5 см и временем экспозиции – 10 минут). Всех животных поделили на 3 группы: контрольную (10 крыс) и две опытные (24 крысы). Одну из них (16 крыс) облучали поляризованным светом с правой стороны головы, а другую (8 крыс) – с левой. Спустя указанное время у всех животных контрольных и опытных серий экспериментов в условиях гексеналового наркоза пункцией сердца забирали кровь, из которой впоследствии готовили тромбоцитную (путём центрифугирования крови при 1500 об/мин в течение 10 минут), бестромбоцитную плазму (путём центрифугирования тромбоцитной плазмы при 3000 об/мин, 30 минут). Определяли в плазме время ее свёртывания, тромбиновое время и время лизиса эуглобулинов [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Нами установлено, что при воздействии поляризованным светом на правую половину головы крыс в их крови уменьшалось время свёртывания плазмы на 26,6% ($p < 0,05$) и активировался фибринолиз более чем в 2 раза ($p < 0,05$). Воздействие поляризованным светом на левую половину головы было более выраженным в отношении фибринолиза. Он был активирован более чем в 3 раза, в сравнении с контролем ($p < 0,05$). Наконец, между показателями фибринолиза справа и слева также были обнаружены достоверные отличия ($p < 0,05$).

Однако при некотором отличии ряда показателей, полученных при воздействии поляризованным светом справа и слева (особенно фибринолиза), обращает на себя внимание сходство изменений свёртывания крови и фибринолиза. Можно согласиться с тем, что при локальном чрезкожном влиянии поляризованного света наступает быстрая модификация всего объема циркулирующей крови [12-15]. Один из таких механизмов может состоять в прямом контакте клеток, играющих роль сигнала, запускающего модуляцию структурно-функционального состояния необлученных клеток. Подобные модуляции могут включать как гликопротеиновые изменения на поверхности клеток, так и выделение активированными клетками различных медиаторов, цитокинов, факторов свёртывания крови и фибринолиза. Структурные альтерации кровяных клеток в изменениях крови под воздействием поляризованного света не вызывают сомнения [15].

И, все-таки, некоторые отличия в реакциях свёр-

тывания крови и фибринолиза при действии поляризованного света на правую и левую сторону головы (особенно это касается фибринолиза) свидетельствуют о том, что его можно (и наверное нужно) использовать латерально. Не исключено при этом, что такая же «латерализация» свёртывающей и фибринолитической активности может иметь место и в самих тканях мозга. Такое предположение основано на том, что согласно данным литературы, поляризованный свет вызывает не только структурные изменения организации мембран клеток крови, но и тканей [15]. Если «фотоинформация» крови может передаваться клеткам мозга, то это, несомненно, должно отразиться на их прокоагулянтной и фибринолитической активности.

Чтобы убедиться в такой возможности действия поляризованного света мы у животных после эвтаназии (передозировкой гексенала) забирали полушария мозга и изучали их влияние на те же показатели свёртывания и фибринолиза, добавляя гомогенаты, приготовленные из них, в субстратную бестромбоцитную плазму.

Нами установлено, что ткани полушарий мозга (как правого, так и левого) интактных животных обладают выраженными прокоагулянтными и фибринолитическими свойствами.

Об этом свидетельствует тот факт, что под влиянием гомогенатов время рекальцификации субстратной плазмы и время лизиса ее эуглобулинов существенно меньше, чем в контроле (с физиологическим раствором).

При облучении поляризованным светом правой половины головы крыс прокоагулянтные свойства тканей мозга справа и слева возрастали.

Так, если у интактных животных разница между контрольными и опытными показателями по времени рекальцификации составила 50,80% справа ($p < 0,05$) и 41,0% ($p < 0,05$) слева, то после воздействия поляризованным светом она возросла до 61,00% ($p < 0,05$) с той и другой стороны.

Фибринолитические же свойства тканей мозга уменьшались под влиянием поляризованного света, как в правом, так и 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 наоборот увеличивал его на 11,00% ($p < 0,05$).

При облучении поляризованным светом головы животных слева время рекальцификации субстратной плазмы под влиянием гомогенатов, как правого, так и левого полушарий мозга также уменьшалось на большую величину, чем у интактных животных (до 57,28% в правом и до 57,00% в левом полушарии мозга, $p < 0,05$).

Однако гомогенат, полученный из левой половины мозга, значительно удлинял время лизиса эуглобулинов (на 23,50%, $p < 0,05$), в то время как у интактных животных он сокращал его (на 19,20%, $p < 0,05$).

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

Еще один интересный факт выявлен нами в процессе этих исследований. 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 эта разница составила всего 4,56%. При действии поляризованного света она существенно возросла. При облучении поляризованным светом справа под влиянием гомогенатов правой половины мозга время лизиса эуглобулинов возросло на 11,00% ($p < 0,05$), а в левом было меньше даже, чем в контроле (всего на 1,8%). При действии же поляризованного света на левую половину головы животных эта разница в полушариях мозга была более выражена. Под влиянием гомогенатов левой половины мозга время лизиса эуглобулинов плазмы увеличивалось на 23,5% ($p < 0,05$), а правого – даже возросло до 1,4%. Другими словами, поляризованный свет вызывал усиление асимметрии антифибринолитической активности в тканях мозга у крыс.

По-видимому, это объясняется тем, что поляризованный свет вызывает изменение асимметричных центров таких биологических молекул как ферментов [4,5], ускоряет образование необходимых для организма оптических изомеров (хиральных молекул), например, плазминогена. Это тем более вероятно, так как среди сенсоров электромагнитных волн поляризованного света выявлены такие фоторецепторы как протеазы типа активатора плазминогена. Они, как известно из литературы, являются «системами раннего оповещения» про снижение энергии в клетке [5].

Однако возможен и еще один механизм такого влияния поляризованного света на активность тканевых гемокоагулирующих и фибринолитических соединений полушарий мозга, связанный с его влиянием на процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) и физиологической антиоксидантной системы (ФАС) [14,15]. Мозг является органом, в котором достаточно активно осуществляется как реакции ПОЛ, так и антиоксидантной защиты [2]. В центральной нервной системе имеются все условия для протекания процессов ПОЛ на одном из самых высоких для организма уровней. Поэтому можно было полагать, что изменения гемокоагуляционной и фибринолитической активности в полушариях мозга при дей-

ствии поляризованного света связаны именно с его влиянием на эти реакции.

Нами установлено, что у интактных крыс достаточно высокий уровень реакций ПОЛ в полушариях мозга. Однако обращает на себя внимание разная активность супероксиддисмутазы (СОД) в полушариях мозга интактных крыс. Она в правом полушарии оказалась на 44,00% ($p < 0,05$) меньше, чем в левом.

После воздействия поляризованным светом на правую половину головы крыс произошло существенное уменьшение содержания ТБК-активных продуктов, как в правом, так и левом полушарии мозга, в сравнении с контрольными животными..

В правом полушарии мозга у крыс возросла активность СОД в 2,7 раза ($p < 0,05$).

При облучении головы животных поляризованным светом слева наблюдалась приблизительно такая же картина.

Обращает на себя внимание тот факт, что при облучении головы, как справа, так и слева наблюдаемый эффект (ослабление реакций ПОЛ и усиление активности СОД) был выражен с той и другой стороны. По-видимому, уменьшение реакций ПОЛ и увеличение активности СОД в полушариях мозга при действии поляризованного света может играть важную роль в регуляции этих процессов в неврологической клинической практике.

ВЫВОДЫ

1. При воздействии поляризованным светом на правую и левую половину головы показатели свёртывания крови и фибринолиза изменяются по-разному.
2. Разница в показателях свёртывания крови и фибринолиза при облучении поляризованным светом головы справа и слева обусловлена неодинаковой прокоагулянтной и фибринолитической активностью полушарий мозга и содержанием в них антиоксидантных ферментов (в частности, супероксиддисмутазы).
3. Поляризованный свет, модифицируя уровень ПОЛ, активность антиоксидантных ферментов, гемокоагулирующие и фибринолитические свойства полушарий мозга, поддерживает и даже усиливает их асимметрию, способствуя, по-видимому, и общей асимметрии полушарий в функциональном отношении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баркаган З.С., Момот А.П. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза. – М.: Изд-во «Ньюдиамед», 2001. – 296с.
2. Грицай Н.Н., Мищенко В.П. Проблемы гемостаза в неврологии. - К.: Здоровья, 2000.-164с.
3. Гуляр С.А. Экспериментальные данные об анальгетическом действии поляризованного света при болевых синдромах // Биоптрон – светлотерапия: Материалы Международной конференции. -

Київ, 2005. - С.5-7.

4. Гуляр С.А., Лиманський Ю.П. Механізми первинної рецепції електромагнітних хвиль оптичного діапазону // Фізіол. журн. - 2003. - Т49, №2. - С.35-44.

5. Гуляр С.А., Косаковський А.Л. Застосування БІОПТРОН – пайлер світла в медицині. – К.: Изд-во “Біоптрон”, 2004. - 51с.

6. Коковська О.В. Особливості згортання крові в симетричних ділянках системи кровообігу у людей та тварин: Автореф. дис... канд. мед. наук - Донецьк, 2004. - 18с.

7. Мищенко В.П., Гришко Ю.М., Коковская О.В. и др. Асимметрии крови и ее свёртывание.-Полтава:»-АСМИ», 2005. - 127с.

8. Мищенко В.П., Мищенко С.В. Влияние физических факторов на гемостаз. – Полтава: «АСМИ», 2003. - 132с.

9. Мищенко В.П., И.В.Мищенко Физиология системы гемостаза - Полтава: «АСМИ», 2003 - 124с.

10. Мищенко В.П., Мищенко И.В., Цебржинский О.И. Перекисное окисление липидов, антиоксиданти и гемостаз. - Полтава: «АСМИ», 2005. - 160с.

11. Якина О.О. Асиметрия гемостаза в парних органах у людей та тварин: Автореф. дис... канд. мед.

.наук – Львів, 2005. - 20с.

12. Samoiloва K., Snopov S., Obolenskaya K. Ultraviolet Irradiation of Blood: Mechanisms of Wide Therapeutic Effects // Biologoc Effect of Light (eds.M.F.Holick and E.G.Jung).-Berlin,N.Y.: Walter de Gruyter. - 1996. - P.199-203.

13. Samoiloва K., Obolenskaya K., Freidlin I. Structural cell surface changes and functional modulation of all circulating blood leukocytes as a trigger mechanism of the systemic immunomodulating effect of patient's blood phototreatment // Laser at the Dawn of the 3rd Millenium (ED.G.Antypas). - Bologna: Monduzzi Editore. - 1997. - P.249-255.

14. Samoiloва K., Obolenskaya K., Vologdina A. Single skin exposure to visible polarized light induces rapid modification of entire circulating blood.1.Improvement of rheologic and immune parameters // Proc.Oflow-Power Lighton Biological Systems IV.Stockolm, Sweden, Sept. 1998.-P.90-103.

15. Samoiloва K., Obolenskaya K., Vologdina A. 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.