

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА МЕДИЦИНА

© Мищенко В. И., Мищенко С. В.

УДК 612.115: 535-4

### ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА НА СВЕРТЫВАНИЕ КРОВИ И ФИБРИНОЛИЗ

*Мищенко В. П., Мищенко С. В.*

Украинская медицинская стоматологическая академия, Полтава

*В роботі в експериментах in vitro на крові людей (донорів) показано, що поляризоване світло (від апарату Біоптрон-1, на відстані 5 см від об'єкта, упродовж 6 хвилин) прискорює процес зсідання крові та пригнічує фібриноліз. Аналогічний ефект при тій же експозиції отриманий на плазмі, позбавленій формених елементів крові (еритроцитів, тромбоцитів та лейкоцитів). Робиться висновок про вплив поляризованого світла на компоненти гемостазу та фібринолізу плазми.*

Биологическая активность видимого света для организма человека и животных известна давно. Однако в 60-е годы прошлого столетия начала развиваться новая наука – электромагнитобиология, доказавшая существенную роль электромагнитных полей в живой природе. Электромагнитные поля лежат в основе всех биологических реакций и обеспечивают нормальное течение жизненных процессов. Доказано, что живые организмы высокочувствительны ко всему электромагнитному спектру, от инфракрасных частот до гамма-излучений.

В медицине давно используются электромагнитные поля некоторых диапазонов: инфракрасного, ультрафиолетового, оптического, высокочастотного. Элементарные частицы света – фотоны – воздействуют на многие процессы в организме: осуществляют передачу информации из окружающей среды, а также внутри организма между клетками, тканями и органами; повышают энергетику, улучшают состояние иммунной системы, регулируют функции многих гормонов, в том числе и зависимых от света (например, мелатонина).

Изобретение лазеров открыло новую эру в лечении светом. Широко используется в медицине низкоинтенсивный монохроматический когерентный поляризованный свет гелий-неонового лазера. К концу 80-х годов прошлого века было доказано, что активность лазерного излучения определяется не столько когерентностью и монохроматичностью, сколько поляризованностью. Это обстоятельство стимулировало разработку фототерапевтического аппарата Биоптрон (фирма Zepter), излучающего некогерентный полихроматический видимый поляризованный свет с длиной волны от 400 до 2000 нм.

Важной особенностью света является его десинхронизация во времени и пространстве, а также очень низкая интенсивность потока энергии (40 мВт/мм<sup>2</sup>). Такой свет не травматичен, он не вызывает сбоев в работе нервной, эндокринной и иммунной системы, не

нарушает тонких биохимических процессов внутри клеток, тканей и органов [2,3,5].

Согласно некоторым данным, основным пусковым моментом действия поляризованного света является то, что он изменяет структурное состояние мембран эритроцитов, нормализуя их деформируемость и вязкость. Кроме того, этот физический раздражитель влияет на функциональную активность лейкоцитов и тромбоцитов [3,8].

Однако его успешное применение при многих воспалительных процессах, при заживлении раневой поверхности и в других случаях [2,3] наводит на мысль о том, что этот эффект может быть связан с влиянием поляризованного света на процесс свертывания крови и фибринолиз. Данные реакции, как известно, могут изменять течение воспалительного процесса, влияя на заживление поврежденной поверхности [1,4,6,7].

Вот почему нам представлялось важным изучить влияние поляризованного света, излучаемого аппаратом Биоптрон-1 на некоторые показатели, характеризующие процессы свертывания крови и фибринолиза.

#### Материалы и методы

Нами проведены эксперименты в условиях in vitro с цельной кровью, полученной от людей (доноров) и плазмой, лишенной форменных элементов. Кровь у доноров получали пластиковым шприцем и тот час же смешивали ее в соотношении 9:1 с 3,8 % раствором лимоннокислого натрия. Полученную кровь, в одних экспериментах (1 серия исследований) разливали на две равные части (по 2,5 мл) в пластиковые чашечки одинакового диаметра и объема. Одна была контрольной, а другая опытной. Опытную порцию крови подвергали воздействию поляризованным светом от аппарата Биоптрон-1 на расстоянии 5 см от объекта в течение 6 минут (такая экспозиция взята из клинических наблюдений, в которых описан терапевтический эффект данного физического фактора).

Впоследствии обе порции (контрольную и опытную) крови центрифугировали в течение 10 минут при 1500 об/мин для получения плазмы, в которой определяли время ее рекальцификации [9], тромбиновое время [11] и время растворения зуглобулинового сгустка [10].

В другой серии исследований из полученной крови сразу же готовили плазму, лишенную всех форменных элементов (эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов) путем центрифугирования ее при 3000 об/мин в течение 30 минут. В дальнейшем ее разливали в две пластиковые (одинаковые) чашечки, на одну из которых

(опыт) действовали поляризованным светом от аппарата Биопротрон-1 в той же экспозиции, что и кровь.

Все полученные в экспериментах результаты обрабатывали статистически с вычислением показателя достоверности.

### Результаты и их обсуждение

Нами установлено, что при воздействии поляризованным светом на кровь увеличивается ее свертывающая и угнетается фибринолитическая активность (табл. 1).

Таблица 1.  
Влияние поляризованного света на некоторые показатели свертывания крови и фибринолиза

Исследуемые показатели	Статистические показатели	Контроль (n=10)	Опыт (n=10)
Время рекальцификации, с	M	83,50	71,30
	±m		4,34
	P		<0,01
Тромбиновое время, с	M	39,60	38,40
	±m		3,50
	P		>0,05
Время лизиса зуглобулинов, мин	M	128,60	187,40
	±m		20,40
	P		<0,05

Об этом, в частности, свидетельствует укорочение времени рекальцификации плазмы в опыте по сравнению с контролем и удлинение времени лизиса зуглобулинов. Такая реакция в крови вполне могла быть связана с воздействием поляризованного света на форменные элементы (эритроциты, тромбоциты или лейкоциты), которые, как известно, играют определенную роль в реакциях свертывания крови и фибринолиза [4,6]. Поэтому, чтобы исключить возможное влияние поляризованного света на активность факто-

ров свертывания крови и фибринолиза, находящихся в ее форменных элементах мы провели другую серию исследований с плазмой, лишенной эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов. Облучение в последующем такой плазмы показало, что в ней также происходит изменение изучаемых показателей аналогично тому, что мы наблюдали в первой серии исследований с цельной кровью. Результаты этих исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2.  
Влияние поляризованного света на некоторые показатели свертывания и фибринолиза крови, лишенной форменных элементов

Исследуемые показатели	Статистические показатели	Контроль (n=10)	Опыт (n=10)
Время рекальцификации, с	M	108,00	92,00
	±m		2,60
	P		<0,01
Тромбиновое время, с	M	31,00	26,60
	±m		1,60
	P		>0,05
Время лизиса зуглобулинов, мин	M	92,00	138,00
	±m		10,20
	P		<0,01

В этих экспериментах мы также наблюдали уменьшение времени рекальцификации и увеличение времени лизиса зуглобулинов.

Из этих данных следует, что поляризованный свет, в указанной экспозиции, не изменяет коагулологические и фибринолитические свойства форменных элементов крови (эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов), а действует непосредственно на плазменные компоненты свертывания и фибринолиза. Не исключено, что поляризованный свет вызывает какие-то изменения в активности плазменных факторов свертывания крови и фибринолиза (например, фибриногена, протромбина или других). Возможно, что его действие каким-то образом сказывается на процесс перехода протромбина в тромбин, плазминогена в плазмин

или он усиливает активность антиплазмина. Естественно, что ответ на эти вопросы возможен при проведении дополнительных (специальных) исследований. Однако важен тот факт, что поляризованный свет (в заданной экспозиции, часто используемой в клинической практике) при воздействии на кровь и плазму, лишенную форменных элементов усиливает процесс ее свертывания и тормозит в ней реакции фибринолиза.

Если такие же изменения в крови будут наблюдаться при действии поляризованного света в условиях *in vivo*, то с этих позиций вполне объяснимо его положительное влияние на более быстрое заживление, например, раневой поверхности или уменьшение воспалительного очага. С одной стороны, такая реак-

ция свертывания крови и фибринолиза на поляризованном свете способствует остановке кровотечения, а с другой – локализует процесс воспаления. Однако для окончательных выводов необходимы дополнительные исследования как в условиях *in vitro*, так и *in vivo*.

#### Литература

1. Грицай Н.Н., Мищенко В.П. Проблемы гемостаза в неврологии. К: Здоров'я, 2000.-164 с.
2. Гуляр С.А. Биоптрон – цветотерапия. Киев: Изд-во Центр, 1999. — 104 с.
3. Гуляр С.А., Лиманский Ю.П., Тамарова З.А. Боль и Биоптрон: лечение болевых синдромов поляризованным светом. Киев: Изд-во Центр, 2000.-80с.
4. Кузник Б.И. Физиология и патология системы крови. Чита: Поиск. 2001. — 284 с.
5. Лиманский Ю.П., Тамарова З.А., Гуляр С.А. Биологические механизмы действия электромагнитных полей и по-

ляризованного света Биоптрон// Биоптрон, теория, клиника, перспективы. Киев: Изд-во Центр. 1999. — С.22-28.

6. Мищенко В.П. Физиология гемостаза и ДВС-синдром. Полтава: Укручетиздат, 1998. — 164 с.
7. Мищенко В.П., Силенко Ю.И. Пародонт и гемостаз. Полтава: Рік.-2001.-151 с.
8. Самойлова К.А. О механизмах лечебного действия видимого поляризованного света// Биоптрон: теория, клиника, перспектива. Киев: Изд-во Центр, 2000. — С.141-146.
9. Berherhof H., Roka L. Estimation of plasma recalcification time // J/ Vitamin Hormon Ferment.,1954. — v.6. — №2. — P.25-31.
10. Kowarzyk K., Buluk K. Thrombina proteaze i plasmina// Acta Physiol. Polon. 1954. — v.5 — №1. — 3.35-39.
11. Szirmai E. Новые методы исследования системы свертывания крови// Проблемы гематол. и перелив. Крови. М., 1957, — №6. — С.36-74.

#### Summary

#### THE POLARIZED LIGHT INFLUENCE ON BLOOD COAGULATION AND FIBRINOLYSIS

Mischenko V. P., Mischenko S. V.

In work in experiments *in vitro* on the people's blood is shown, that the polarized light (from the device Bioptronum-1, on distance 5 cm from, within 6 minutes) accelerates the process of blood coagulation and oppresses fibrinolysis. The similar effect at the same exposition is received on plasma deprived the formed elements of blood (erythrocytes, thrombocytes and leucocytes). The influence of polarized light on plasma hemostasis and fibrinolysis components is judged.

Ukrainian Ministry of the Health Public Service, Ukrainian Medical Stomatological Academia, Shevchenko Str., 36024, Poltava

*Матеріал надійшов до редакції 17.04.02.*