

ВЛИЯНИЕ ФОТОХРОМОТЕРАПИИ НА ФУНКЦИЮ ЭНДОТЕЛИЯ СОСУДОВ У БОЛЬНЫХ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Я.Н. Машковская¹, Ю.С. Удлер², С.В. Новосельцев³, Д.Б. Вчерашний^{4,2}, А.Н. Гвоздецкий²

¹ ФГУ «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени профессора А.Л. Поленова» МЗ РФ (г. Санкт-Петербург),

² Санкт-Петербургский государственный университет, медицинский факультет (г. Санкт-Петербург),

³ Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (г. Санкт-Петербург),

⁴ Физико-технический институт имени А.Ф. Иоффе РАН (г. Санкт-Петербург)

The photochromotherapy influence on vascular endothelium function when hypertension

Y.N. Mashkovskaja¹, U.S. Udler², S.V. Novoseltsev³, D.B. Vcherashniy^{4,2}, A.N. Gvozdetsky²

¹ Polenov Neurosurgical Institute (Saint-Petersburg, Russia),

² Saint Petersburg State University, medical faculty (Saint-Petersburg, Russia),

³ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (Saint-Petersburg, Russia),

⁴ Ioffe Physical Technical institute (Saint-Petersburg, Russia)

РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрено использование фотохромотерапии в лечении больных в возрасте $70 \pm 2,5$ лет с артериальной гипертензией 2 и 3 степени. Показано положительное влияние фотохромотерапии зеленым светом на функцию эндотелия сосудов при данной патологии.

Ключевые слова: эндотелий сосудов, фотохромотерапия, скорость кровотока, артериальная гипертензия.

RESUME

Here is described the photochromotherapy method for the treatment of patients with hypertension grade 2 and 3 at the age of $70 \pm 2,5$ years. The positive effect of the green light photochromotherapy on the vascular endothelium function at this pathology is shown.

Keywords: vascular endothelium, fotochromoterapiya, blood flow velocity, arterial hypertension.

ВВЕДЕНИЕ

Артериальная гипертензия является одной из важнейших причин, прежде всего, инсультов, по частоте которых Россия занимает одно из первых мест в мире. В настоящее время объектом внимания исследователей стал эндотелий сосудов, который считается органом-мишенью при артериальной гипертензии. Доказано, что факторы, улучшающие функцию эндотелия – это тренирующие физические нагрузки, бальнеотерапия, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, которые способствуют снижению сердечно-сосудистых осложнений. При внешнем облучении, происходит поглощение энергии клетками, которое приводит к изменению импульсной активности термомеханочувствительных волокон, активации сегментарно-рефлекторных и местных реакций микроциркуляторного русла [1]. Установлено, что зеленое излучение избирательно

поглощается флавопротеидами дыхательной цепи и белковыми комплексами ионов кальция, изменяя процессы клеточного дыхания в тканях [2]. В связи с этим, вызывают интерес методы физиотерапии, в основе которых лежит излучение оптического диапазона.

Целью данной работы являлось изучение влияния фотохромотерапии зеленым светом на функцию эндотелия у больных с артериальной гипертензией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено на базе больницы РАН, Санкт-Петербург, на 39 пациентах в возрасте $70 \pm 2,5$ лет, страдающих артериальной гипертензией 2 и 3 степени. Из общей совокупности случайным образом были сформированы две группы: основная ($n = 20$), пациенты которой проходили комплексное лечение в сочета-

нии с применением курса фотохромотерапии и контрольная ($n = 19$), где пациенты получали только медикаментозное лечение по стандартной схеме. Средний возраст пациентов основной группы составил $70,5 \pm 1,8$ года, а пациентов контрольной группы – $69,2 \pm 2,5$ лет.

Процедуры фотохромотерапии выполнялись с помощью аппарата «Спектр-ЛЦ-02» (рис. 1). Воздействие осуществлялось на рефлекторно-сегментарную зону С4-Th4 длиной волны 540 нм (зеленый свет) курсом 10 сеансов по 5 минут на 1 поле.

Степень эндотелиальной дисфункции определяли методом ультразвукового импульсного доплерографического исследования плечевой артерии с использованием ультразвукового сканера «Ultramark 9» (линейного датчика с частотой 7 МГц) с оценкой эндотелий-зависимой вазодилатации плечевой артерии при манжеточной пробе с расчетом изменения скорости и диаметра плечевой артерии. Эндотелий-зависимую вазодилатацию плечевой артерии изучали по методу, предложенному D. Celermajer [3]. Плечевую артерию лоцировали на 3–10 см выше локтевого сгиба. В манжете на 5 мин. создавали давление, превышающее на 50 мм рт. ст. нормальные показатели, после чего давление устраняли. Диаметр и скорость кровотока измеряли сразу после снятия манжеты в течение пяти минут с интервалом от 30 секунд до 1 минуты.

Перед началом измерений пациент находился в состоянии покоя в течение 10–15 мин., всего у каждого пациента выполняли по 7 измерений за одно обследование. Увеличение диаметра плечевой артерии через 60–90 секунд на фоне реактивной гиперемии на 10 % и более считали нормальной реакцией, меньшую степень оценивали как патологическую реакцию. Снижение линейной скорости кровото-



Рис. 1. Аппарат физиотерапевтический Спектр ЛЦ-02. Овалом отмечена матрица зеленых светодиодов, которая использовалась в этой работе.

ка считали положительным результатом, как следствие увеличения эластичности сосудистой стенки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При поступлении крови в аорту во время систолы, часть кинетической энергии потока крови тратится непосредственно на ее продвижение по сосудам, часть преобразуется в потенциальную энергию растянутой стенки сосудов и часть рассеивается на преодоление внутреннего трения тканей самой сосудистой стенки [4]. Под упругостью сосудистой стенки понимают ее способность быстро возвращаться в исходное состояние после прекращения воздействия деформирующего усилия. Патологические изменения в структуре стенки приводят к снижению ее эластичности, и как следствие – к увеличению скорости распространения пульсовой волны и тока крови во время систолы [4]. Чем больше растяжимость сосуда – тем меньше скорость. Следовательно, линейная скорость кровотока является одним из показателей функционального состояния артериальной системы.

Таблица 1

Диаметр сосудов у пациентов основной группы до и после лечения

Манжеточная проба, время	До лечения		После лечения		P
	Mean, mm	Std. error	Mean, mm	Std. error	
0	3,865	0,150311	4,01	0,165736	$P > 0,05$
30 сек.	3,97	0,186223	3,855	0,142252	$P > 0,05$
1 мин.	3,94	0,17051	3,815	0,141286	$P > 0,05$
2 мин.	3,925	0,174397	3,91	0,167631	$P > 0,05$
3 мин.	3,86	0,16502	3,98	0,161994	$P > 0,05$
4 мин.	3,835	0,131043	3,97	0,172459	$P > 0,05$
5 мин.	3,836842	0,121446	3,945	0,148231	$P > 0,05$

Далее в табл. 1 и 2 приведены результаты измерения диаметра плечевой артерии для пациентов обеих групп, а также достоверности внутригрупповых различий до и после

проведенного лечения, рассчитанные с помощью критерия Манна-Уитни.

Как следует из табл. 1 и 2, ни в основной, ни в контрольной группах не наблюдается разли-

Таблица 2

Диаметр сосудов у пациентов контрольной группы до и после лечения

Манжеточная проба, время	До лечения		После лечения		P
	Mean, mm	Std. error	Mean, mm	Std. error	
0	4,075	0,16301	4,177778	0,174999	$P > 0,05$
30 сек.	4,18	0,15838	3,988889	0,176733	$P > 0,05$
1 мин.	4,07	0,14763	4,083333	0,170207	$P > 0,05$
2 мин.	4,205	0,184459	3,944444	0,176425	$P > 0,05$
3 мин.	4,185	0,137319	3,863889	0,120443	$P > 0,05$
4 мин.	4,07	0,142736	4,1	0,184001	$P > 0,05$
5 мин.	4,115	0,145688	4,144444	0,159087	$P > 0,05$

Таблица 3

Скорость кровотока у пациентов основной группы до и после лечения

Манжеточная проба, время	До лечения		После лечения		P
	Mean, mm/sec	Std. error	Mean, mm/sec	Std. error	
0	91,3	5,352864	74,1	3,783552	$P < 0,05$
30 сек.	91,95	5,755764	78,52632	6,025952	$P < 0,05$
1 мин.	90,95	4,946809	75,55	5,154188	$P < 0,05$
2 мин.	90,55	5,227697	75,95	5,12757	$P < 0,05$
3 мин.	89,85	5,401401	74,75	4,767696	$P < 0,05$
4 мин.	88,85	4,806397	75,8	4,591525	$P < 0,05$
5 мин.	88,94737	4,600708	75	4,568773	$P < 0,05$

Таблица 4

Скорость кровотока у пациентов контрольной группы до и после лечения

Манжеточная проба, время	До лечения		После лечения		P
	Mean, mm/sec	Std. error	Mean, mm/sec	Std. error	
0	92,9	5,384139	92,27778	4,92347	$P > 0,05$
30 сек.	97,6	5,356943	98,21053	5,171661	$P > 0,05$
1 мин.	96,45	5,149591	94,66667	4,75	$P > 0,05$
2 мин.	96	5,249561	96,88889	5,290816	$P > 0,05$
3 мин.	94,4	5,175549	96,5	4,687802	$P > 0,05$
4 мин.	94,65	5,465333	95,72222	4,701415	$P > 0,05$
5 мин.	92,05	5,372187	93,83333	4,37256	$P > 0,05$

Таблица 5

Межгрупповое сравнение изменения скорости кровотока в результате лечения

Манжеточная проба, время	Основная группа		Контрольная группа		P
	Mean, mm/sec	Std. error	Mean, mm/sec	Std. error	
0	-18,7368	5,229718	-0,83333	4,361335	$P < 0,05$
30 сек.	-18,1667	5,960244	1,105263	2,495487	$P < 0,05$
1 мин.	-18,6842	5,118509	-3,16667	3,307992	$P < 0,05$
2 мин.	-17,6842	4,96423	-0,33333	3,985267	$P < 0,05$
3 мин.	-18,2632	5,486742	0,333333	4,267219	$P < 0,05$
4 мин.	-15,3684	4,907454	-1,16667	4,257443	$P < 0,05$
5 мин.	-15,8889	4,843896	-0,5	4,347075	$P < 0,05$

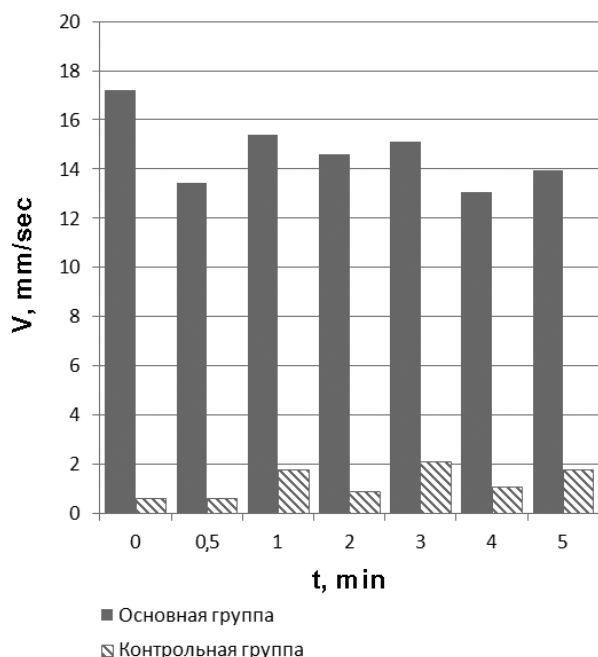


Рис. 2. Изменение линейной скорости кровотока в результате лечения в основной и контрольной группах.

чий в диаметре сосудов в результате лечения, так же как и отсутствуют межгрупповые различия по этому параметру ($P > 0,05$).

В табл. 3 и 4 представлены скорости артериального кровотока для обеих групп. Достоверности внутригрупповых различий до и после проведенного лечения рассчитаны с помощью критерия Стьюдента.

Как видно из табл. 3 и 4, в результате лечения в основной группе скорость кровотока достоверно ($P < 0,05$) снизилась на всех этапах теста, в контрольной группе достоверных различий не наблюдалось.

В табл. 5 представлено межгрупповое сравнение изменений скорости кровотока в результате лечения. Расчеты выполнены с помощью критерия Стьюдента. Имеются достоверные различия на всех этапах теста.

Из полученных результатов следует, что у пациентов обеих групп ни до, ни после лечения не наблюдается каких-либо значимых изменений диаметра плечевой артерии. По-видимому, это является следствием недостаточной упругости сосудистой стенки по причине атеросклероза вследствие артериальной гипертензии.

Что касается линейной скорости кровотока, в основной группе она достоверно ($P < 0,05$) снижается в среднем на 20 % по сравнению с исходным состоянием в то время, как в контрольной группе различия находятся в

пределах погрешности измерения (рис. 2). Как уже отмечено выше, это свидетельствует об увеличении растяжимости сосуда в результате лечения.

Таким образом, несмотря на то, что не удалось зарегистрировать изменения диаметра плечевой артерии в результате лечения, факт снижения линейной скорости кровотока указывает на системное улучшение функции эндотелия сосудов у пациентов основной группы.

ВЫВОДЫ:

1. Как следует из полученных данных, в обеих группах не наблюдается различий в диаметре сосудов в результате лечения.

2. Линейная скорость кровотока в плечевой артерии у пациентов основной группы достоверно ($P < 0,05$) снизилась в среднем на 18 мм/с всех этапах теста, в контрольной группе достоверных различий не наблюдалось (1 мм/с).

3. Фотохромотерапия длиной волны 540 нм оказывает положительное влияние на эндотелий сосудов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боголюбов В.М., Пономаренко Г.Н. Общая физиотерапия. – М.: Медицина, 1999. – 432 с.
2. Буйлин В.А. Свето-лазерная терапия. Руководство для врачей. – Триада, 2004. – 256 с.
3. Власова С.В., Ильченко М.Ю. и др. Дисфункция эндотелия и артериальная гипертензия. – Самара: ООО «Офорт», 2010. – 192 с.
4. Савицкий Н.Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики. – Ленинград: Медицина, 1974. – 307 с.

Адрес автора

Новосельцев С.В.

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины с курсом остеопатии
snovoselcev@mail.ru