УДК 615.8

# ВОЗМОЖНОСТИ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ФАКТОРОВ КЛЕТОЧНОГО И ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ПАЦИЕНТОК С ЗАМЕДЛЕНИЕМ РЕПАРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РАНЕ

## Щукин А.И., Дугиева М.З.

ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический иентр имени А.И. Бурназяна», г. Москва, e-mail: fmbc-fmba@bk.ru

Проведен анализ показателей клеточного и гуморального иммунитета у пациенток после гинекологических лапаротомий с замедлением репаративных процессов в послеоперационной ране. Исходный дисбаланс Т-клеточного иммунитета характеризовался снижением абсолютного числа Т-хелперной субпопуляции в 1,3 раза и повышением Т-супрессорной субпопуляции в 1,4 раза. Изменения в гуморальном иммунитете сопровождаются увеличением в 2 раза В-клеток, снижением IgA, IgM, IgG. С целью лечения нарушения заживления раны у пациенток применялось воздействие низкоинтенсивным лазером на область тимуса, электрофорез с пантовегином, а также комбинированная методика. Наиболее эффективной оказалась комбинированная методика, при которой выявлена значительная коррекция иммунологических показателей, что в большей степени связано с лазерным воздействием инфракрасного диапазона на область тимуса. Также на фоне лечения отмечалось сокращение (на 1–2 недели) общей продолжительности периода до полного восстановления тканей по данным ультразвукового и клинического обследования. Полученные результаты свидетельствуют о том, что комбинированная методика низкоинтенсивной инфракрасной лазеротерапии на область тимуса и электрофореза пантовегина обладает стимулирующим влиянием на иммунную систему, активизирует репаративные процессы в послеоперационной ране, способствуя более быстрой реабилитации больных

Ключевые слова: послеоперационная рана, пантовегин, иммунитет, гинекологические операции, лазеротерапия тимуса

## OPPORTUNITIES PHYSIOTHERAPY CORRECTION FACTORS OF CELLULAR AND HUMORAL IMMUNITY IN PATIENTS WITH SLOWING OF REPARATIVE PROCESSES IN POSTOPERATIVE WOUND

## Shukin A.I., Dugieva M.Z.

State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of the Federal Medical Biological Agency of Russia, Moscow, e-mail: fmbc-fmba@bk.ru

The analysis of indices of cellular and humoral immunity in patients after gynecological laparotomy slowing processes in the postoperative wound. Source imbalance of T-cell immunity was characterized by decrease of the absolute number of T-helper subpopulation 1,3 times and increase of T-suppressor subpopulation 1,4 times. Changes in humoral immunity are accompanied by increase in 2 times-cells and decrease of IgA, IgM, IgG. C the purpose of treatment of disorders of wound healing in patients applied the impact low intensive laser in the area of thymus, electrophoresis with pantovegin, and combined methods. The most effective combination technique in which revealed a significant correction of immunological indices, which has more to do with the infrared range laser action on the area of thymus. Also on a background of treatment decreased (1–2 weeks) the total duration of the period until the full restoration of tissues by ultrasound and clinical examination. The obtained results suggest that the combined method of low-intensity infrared laser therapy on the area of thymus and electrophoresis pantovegin has a stimulating effect on the immune system, stimulates reparative processes in the postoperative wound, contributing to the more rapid rehabilitation of patients.

Keywords: postoperative wound, pantovegin, immunity, gynecological surgery, laser thymus

Известно, что заживление ран первичным натяжением обычно происходит за 2–3 недели [8, 11]. О благоприятном течении послеоперационного периода свидетельствует незначительная выраженность болевого синдрома, системных отклонений и реактивного воспаления в зоне хирургической травмы, не затягивающие процесс общей адаптации к новому состоянию и не препятствующие достаточно быстрому заживлению тканей в области выполненной операции (в течение 2–3 недель) [3, 4]. При гипоергии, вызываемой различными причинами, отмечается замедление полноценной регенерации, что долгое время препятству-

ет восстановлению исходной механической прочности оперированных тканей [9, 10], поддерживает риск присоединения раневых гнойно-воспалительных осложнений [6, 4, 10, 12, 13], а также способствует длительному сохранению боли, отсутствующей или минимально выраженной в покое, но заметно усиливающейся при физической нагрузке. Причиной активации инфекции в операционной ране при ЗРП является локальное ослабление трофики и местного иммунитета в очагах инфильтратов, отмечающееся на фоне общих стресс-индуцированных нарушений в нервно-гуморальной регуляции иммунных функций. Известно, что любые

оперативные вмешательства оказывают в той или иной мере выраженное подавление активности иммунной системы. Это, прежде всего, связывается с иммунодепрессивным эффектом глюкокортикоидов, усиленно образующихся при активации симпатической системы [11]. Снижение активности иммунитета провоцируется также гипоксией на фоне пред- и послеоперационной анемии или выраженной легочной и циркуляторной недостаточности. Развивающаяся по тем или иным причинам гипоксия осложняет адекватное энергетическое обеспечение иммунных функций, в частности, пролиферации и дифференцировки иммунокомпетентных клеток, синтеза антител и регуляторных лимфокинов и др. [4].

**Целью исследования** явилась оценка влияния комбинированного применения низкоинтенсивной инфракрасной лазеротерапии при воздействии на область тимуса и электрофореза пантовегина на иммунный статус и течение заживления у пациенток с замедлением репаративных процессов в послеоперационной ране (ЗРП).

## Материалы и методы исследования

В исследование были включены 190 пациенток после гинекологических операций лапаратомным доступом. У 101 в послеоперационном периоде было диагностировано ЗРП. Диагноз устанавливался на основании ультразвуковых признаков течения раневого процесса на 7 сутки после операции. 89 человек (первая группа,без ЗРП) в послеоперационном периоде получали только традиционную терапию, 101 (вторая группа, с ЗРП) — дополнительно физиотерапевтическое лечение. В зависимости от проводимого физиотерапевтического лечения внутри групп пациентки были распределены на 3 подгруппы, сопоставимые по основным морфо-функциональным параметрам:

- пациентки *подгруппы A* (34 пациентки) получали комбинированную терапию, включающую низкоинтенсивную инфракрасную лазеротерапию на область тимуса и электрофорез пантовегина;
- пациентки noдгруппы B (33 пациентки) получали низкоинтенсивную инфракрасную лазеротерапию на тимус;
- $\bullet$  пациентки *подгруппы* C (34 пациентки) получали электрофорез пантовегина.

Всем больным наряду с общеклиническим обследованием (анализы крови, мочи, биохимический анализ крови, ЭКГ, Rg легких) проводили специальные методы исследований:

- УЗ-исследование области раны выполняли сканером «Меgas» (Италия) в реальном масштабе времени с электронным датчиком 7.5 МГц;
- исследование клеточного звена иммунитета проводили с помощью иммуноферментной тестсистемы Нета и моноспецифических сывороток НИИ эпидемиологии и микробиологии (Нижний Новгород), а состояние гуморального иммунитета было изучено по содержанию IgG, IgA и IgM в сыворотке крови, определяемому стандартным методом радиальной иммунодиффузии в геле.

Показанием к операции являлись следующие заболевания: миома матки, аденомиоз, опухолевые и опухолевидные образования яичников, воспалительные образования придатков матки, сочетанная патология матки и яичников.

В послеоперационном периоде использовали традиционную тактику ведения хирургических гинекологических больных.

Физиотерапевтическое лечение включало процедуры лазеротерапии (ИК НЛИ)[5] и электрофореза пантовегина [1,2].

Процедуры лазеротерапии проводились с помощью аппарата «Азор-2К-02» (Россия), генерирующего импульсное лазерное излучение инфракрасного диапазона с длиной волны  $\lambda = 0,89$  мкм, с частотой следования импульсов 1500 Гц, при импульсной мощности 4–6 Вт/имп. Процедуры проводились на область тимуса, контактно, стабильно, время воздействия – 10 минут, на курс 10 ежедневных процедур.

Процедуры электрофореза пантовегина проводились от аппарата «Поток-1» (Екатеринбург), сила тока определялась по ощущениям и составляла 10–15 мА, длительность процедуры 15 минут, расположение электродов (S = 150 см²) продольно-поперечное, индифферентный электрод (S = 200 см²) накладывался на область поясницы. В настоящем исследовании применяли субстанцию «пантогематоген сухой» (рег. уд. № 000051/01-2000 от 12.10.2000) «пантовегин». Пантовегин вводился с 2 раздвоенных электродов (анод), на которые наносилась разовая доза раствора. На курс 10 ежедневных процедур. Физиотерапия назначалась с 7 суток.

Статистический анализ клинических данных производился с использованием программного обеспечения для ПК Microsoft Excel и Statistica 6.0. Для представления итоговых данных использовали стандартные методы описательной статистики. Количественные показатели представлены в виде средних и стандартных квадратных отклонений, а качественные признаки сгруппированы в таблицы сопряжённости. Для сравнения групп использовались методы, основанные на дисперсионном анализе – F-критерий, t-критерий Стьюдента (для анализа нормально распределённых выборок); непараметрические критерии – критерий хи-квадрат, точный критерий Фишера (основанные на хи-квадрат-распределении), ранговые критерии: U-тест Манна-Уитни (непараметрический критерий для сравнения данных по группам) и критерий Вилкоксона (для сравнения данных полученных до и после лечения). Для определения связи между параметрами использовали коэффициент корреляции Пирсона (для нормально распределенных совокупностей) и коэффициент ранговой корреляции Спирмена (непараметрический ранговый метод).

## Результаты исследования и их обсуждение

До проведения физиотерапевтического лечения по данным УЗИ у пациенток с ЗРП отмечались признаки наличия гипер- и гипоэхогенных структур в области травмированных тканей. После применения комбинированной физиотерапевтической методики во 2A подгруппе по данным УЗИ у большинства пациенток (97,1%) отмечалась нормализация эхоструктуры

оперированных тканей в сроки до 3–4 недель, что соответствует нормальным репаративным процессам. Однонаправленные сдвиги наблюдались и у пациенток 2С подгруппы, так у 85,3% в сроки до 5 недель отмечалось нормализация показателей УЗИ, что свидетельствует о выраженном положительном влиянии электрофореза

пантовегина на трофику в тканях и обусловливает противовоспалительное и регенеративное действие данного метода. Во 2В подгруппе также наблюдалась нормализация эхоструктуры эпидермальнодермальных слоев, но в значительно более поздние сроки реабилитационного периода (табл. 1).

Таблица 1 Сроки полного восстановления нормальной эхоструктуры оперированных тканей у находившихся под наблюдением гинекологических больных с ЗРП по данным динамических ультразвуковых исследований в послеоперационном периоде

Сравниваемые группы	Абсолютное и относительное (%) число женщин с разными сроками полного восстановления нормальной эхоструктуры оперированных тканей в сравниваемых группах									
	До2-3 недель (норма)		От 3 до 4 недель		От 4 до 5 недель		От 5 до 6 недель		От 6 до 7 недель	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%	абс	%	Абс	%
Контроль пациентки с ЗРП без $\Phi$ Т лечения $n = 89$	0	0,0	0	0,0	16	18,0	22	24,7	51	57,3
2A подгруппа <i>n</i> = 34	2	5,9*	31	91,2*	1	5,9	0	0,0	0	0,0
2B подгруппа <i>n</i> = 33	0	0,0	13	39,4*	3	9,1	12	36,4	5	15,2*
2C подгруппа <i>n</i> = 34	0	0,0	17	50,0*	12	35,3*	5	14,7	0	0

 $\Pi$  р и м е ч а н и е : \*p < 0,05 сравнение с контрольной группой ( $\chi^2$ -тест).

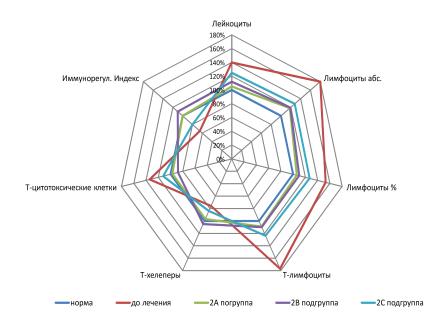
Одним из признаков пролонгации воспалительного процесса и замедления репаративных процессов в поврежденных тканях общепризнано является дисбаланс в иммунной системе. При обследовании у наблюдаемых пациенток с ЗРП был выявлен иммунный дисбаланс, проявляющийся как в клеточном, так и гуморальном звеньях иммунитета. Анализ динамики уровня изучаемых маркеров острого иммуновоспалительного процесса также выявил преимущества комбинированной методики, что подтверждалось в более выраженной нормализации показателей и сопровождалось достоверно значимым снижением лейкоцитоза с исходного  $12133 \pm 125$  абс./мкл до  $5438 \pm 104$  абс./мкл (p < 0,01), на фоне снижения процентного и абсолютного содержания лимфоцитов 38,1 ± 1,2 % против  $51,3 \pm 2,4\%$  (p < 0,05) и  $2088 \pm 56$  абс./мкл против  $3166 \pm 74$  абс./мкл (p < 0.01), что соответствует нормальным значениям. Исходный дисбаланс Т-клеточного иммунитета характеризовался снижением абсолютного числа Т-хелперной субпопуляции в 1,3 раза и повышением Т-супрессорной субпопуляции в 1,4 раза. После применения комбинированной методики отмечалось повышение абсолютного числа хелперов и снижение количества цитотоксических клеток по сравнению с исходными значениями: 686 ± 35 до  $877 \pm 31$  абс./мкл (p < 0,001) и  $1053 \pm 25$ до  $802 \pm 35$  абс./мкл (p < 0.01) соответственно. Изменения в Т-клеточном звене касались и иммунорегуляторного индекса, который исходно был значительно снижен по сравнению с нормой в 1,3 раза, после комбинированной терапии ИРИ достоверно улучшился с  $0,75\pm0,11$  до  $1,13\pm0,11$  (p<0,01) при норме  $1,12\pm0,13$ , кроме того, было отмечено достоверно значимое уменьшение естественных клеток-киллеров с  $388\pm23$  до  $246\pm22$  абс./мкл (p<0,01), количество В-лимфоцитов значительно увеличенное в исходе:  $514\pm25$ , абс./мкл уменьшилось более чем в 2 раза и составило  $268\pm25$  абс./мкл (p<0,01).

Под влиянием ЙК НЛИ (2В подгруппа) у пациенток также было отмечено достоверно значимое снижение общего количества лейкоцитов  $11866 \pm 101$  до  $5880 \pm 90$  абс./мкл (p < 0.01), однако их количество еще превышало норму —  $5018 \pm 102$ . В отношении остальных показателей клеточного звена иммунитета отмечалась достоверно значимая положительная динамика. При применении электрофореза пантовегина были получены менее значимые результаты (рисунок).

Наряду с иммунным дисбалансом в клеточном звене у пациенток с ЗРП отмечались выраженные изменения в гуморальном звене иммунитета, что подтверждалось достоверным снижением основных классов иммуноглобулинов IgA, IgM, IgG, что может быть связано с недостаточностью адаптив-

ного иммунитета и служить причиной замедления репаративных процессов в тканях (табл. 2).

Наиболее выраженную коррекцию в гуморальном звене иммунитета вызывала комбинированная методика, о чем свидетельствовало восстановление до нормальных значений всех изучаемых показателей сывороточных иммуноглоблинов. При применении монотерапии (2В и 2С подгруппы) были получены достоверно менее значимые результаты.



Сравнительные данные влияния комбинированной физиотерапевтической методики на отдельные показатели клеточного звена иммунитета у пациенток с ЗРП

Таблица 2 Динамика показателей сывороточных иммуноглобулинов у пациенток с ЗРП после хирургического стресса под влиянием различных методов восстановительного лечения

Исследуемый	Цория	По помочия	После лечения				
показатель Норма		До лечения	2А подгруппа	2В подгруппа	2С подгруппа		
IgM, г/л	$2,96 \pm 0,12$	$1,85 \pm 0,11 \text{ P*}$	2,88 ± 0,19 P1**, P2*	2,44 ± 0,06 P*, P1*,P2*	2,06 ± 0,13 P**,P2*		
IgG, г/л	$10,22 \pm 0,20$	$7,51 \pm 0,14 \text{ P*}$	12,54 ± 0,12 P1***, P2*	9,26 ± 0,12 P*,P1*,P2**	10,01 ± 0,08 P1*,P2*		
IgA, г/л	$2,65 \pm 0,11$	1,37 ± 0,12 P*	3,02 ± 0,12 P1*,P2*	1,92 ± 0,14 P*,P1*,P2*	1,84 ± 0,15 P*,P1*,P2*		

 $\Pi$  р и м е ч а н и е : P — сравнение с нормой,P1 — сравнение с показателями до лечения, P2 — сравнение подгруппой 2A; \* — p < 0,05; \*\* — p < 0,01; \*\*\* — p < 0,001.

Таким образом, у пациенток с замедлением репаративных процессов в оперированных тканях после гинекологических операций комбинированная методика обладает выраженным иммунокорригирующим действием как в клеточном, так и в гуморальном звене иммунитета, что в большей степени связано с лазерным воздействием инфракрасного диапазона на область тимуса.

Динамическое еженедельное наблюдение за женщинами с феноменом ЗРП показало, что в случаях получения этими лицами комбинированной физиотерапевтической методики после выполненного вмешательства у них отмечалось сокращение (на 1-2 недели) общей продолжительности периода до полного восстановления тканей.

#### Выводы

Разработанный метод комбинированного применения низкоинтенсивной инфракрасной лазеротерапии при воздействии на область тимуса и электрофореза пантовегина способствует активизации репаративных процессов в ране у пациенток с ЗРП после лапаротомий.

Комбинированная терапия у пациенток с ЗРП после гинекологических операций обладает выраженным иммунокорригирующим эффектом как в клеточном, так и гуморальном звеньях иммунитета, что подтверждается повышением Т-хелперной субпопуляции на фоне снижения количества Т-супрессорных клеток с нормализацией иммунорегуляторного индекса, а также приближением уровня сывороточных IgA, IgM, IgG к значениям физиологической нормы.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности, а значит, и целесообразности применения комбинированной низкоинтенсивной инфракрасной лазеротерапии при воздействии на тимус и электрофореза пантовегином в послеоперационном периоде у гинекологических больных.

## Список литературы

- 1. Андреева Т.В. Физико-фармакологические методы применения природного биостимулятора Пантовегина для профилактики и лечения хроническогосальпингоофорита: дис. ... канд. мед. наук. М., 2008. 123 с.
- 2. Бойченко А.Н. Физические факторы в комплексной восстановительной терапии больных хроническим простатитом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пятигорск, 2013.
- 3. Булынин В.И., Глухов А.А., Мошуров И.П. Лечение ран. Воронеж Изд-во Воронежского гос. ун-та, 1998. 248 с.
- 4. Долгов Г.В. Гнойно-воспалительные осложнения в оперативной гинекологии. СПб.: Элби, 2001. –172 с.
- 5. Кончугова Т.В. Оптимизированные лазерные воздействия в повышении функциональных резервов организма при стрессогенной адаптации (экспериментально-клиническое исследование): автореф. дис. ... д-ра мед- наук. М., 2007.
- 6. Котенко К.В., Корчажкина Н.Б., Борисов А.А., Петрова М.С. Немедикаментозные методы коррекции иммунных нарушений у больных после органосберегающих гинекологических операций // Клиническая больница.  $2013.- N\!\!\!\! \ge 1~(04).- C.79-80.$
- 7. Краснопольский В.И., Буянова С.Н., Щукина Н.А., Попов А.А. Оперативная гинекология. М.: МЕДпресс-информ, 2010. С. 309–320.
- 8. Круглова Л.С. Лекарственный форез: научное обоснование и клиническое применение // Экспериментальная и клиническая дерматокосметология. -2012. -№ 2. -C. 43-48
- 9. Стыгар А.М. Ультразвуковая диагностика осложнений после акушерско-гинекологических операций // В кн: Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике / под ред. В.В. Митькова, М.В. Медведева. Т.З. М.: Издательский дом Видар-М, 2003. С. 227–242.
- 10. Шанин Ю.Н., Шанин В.Ю., Зиновьев Е.В. Антиоксидантная терапия в клинической практике (теоретическое обоснование и стратегия проведения). СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2003. –128 с.
- 11. Bulger E.M., Maier R.V. Antioxidants in critical illness. // Arch Surg. −2001. − Vol. 136. − № 10. − P. 1201–1207.
- 12. Novikov V.E., Klimkina E.I. Eksp Klin Effects of hypoxen on morphological and functional state of the liver under of exogenous intoxication conditions]. Farmakol. 2009 SepOct:77(5): 43–45
- 13. Korotkikh NG, Toboev GV.The experimental basing of the efficiency of the use of «Hypoxen» during the treatment of acute suppurative and inflammatory processes of soft tissues]. Patol Fiziol Eksp Ter. 2010 Jan-Mar;(1):18–20.

### References

- 1. Andreeva T.V. Fiziko-farmakologicheskie metody primeneniya prirodnogo biostimulyatora Pantovegina dlya profilaktiki i lecheniya hronicheskogosalpingooforita. Dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni kandidata meditsinskih nauk. Moskva 2008. pp. 123.
- 2. Boychenko A.N. Fizicheskie faktory v kompleksnoy vosstanovitelnoy terapii bolnyh hronicheskim prostatitom. Avtoreferat na soiskanie uchenoy stepeni kandidata meditsinskih nauk. Pyatigorsk. 2013.
- 3. Bulynin V.I., Gluhov A.A., Moshurov I.P. Lechenie ran. Voronezh Izd-vo Voronezhskogo gos. un-ta, 1998. 248 p.
- 4. Dolgov G.V. Gnoyno-vospalitelnye oslozhneniya v operativnoy ginekologii. // S-Pb: Elbi. 2001. 172 p.
- 5. Konchugova T.V. Optimizirovannye lazernye vozdeystviya v povyshenii funktsionalnyh rezervov organizma pri stressogennoy adaptatsii (eksperimental'no-klinicheskoe issledovanie). Avtoreferat na soiskanie uchenoy stepeni doktora meditsinskih nauk. M.2007.
- 6. Kotenko K.V., Korchazhkina N.B., Borisov A.A., Petrova M.S. Nemedikamentoznye metody korrektsii immunnyh narusheniy u bolnyh posle organosberegayuschih ginekologicheskih operatsiy // Klinicheskaya bolnitsa no. 1 (04), 2013 pp. 79–80.
- 7. Krasnopolskiy V.I., Buyanova S.N., Schukina N.A., Popov A.A. Operativnaya ginekologiya // M. MEDpress-inform 2010. pp. 309–320.
- 8. Kruglova L.S. Lekarstvennyj forez: nauchnoe obosnovanie i klinicheskoe primenenie. Eksperimentalnaya i klinicheskaya dermatokosmetologiya. 2012. no. 2. pp. 43–48.
- 9. Stygar A.M. Ultrazvukovaya diagnostika oslozhneniy posle akushersko-ginekologicheskih operatsiy / A.M.Stygar // V kn: Klinicheskoe rukovodstvo po ultrazvukovoy diagnostike /Pod red. V.V. Mitkova, M.V. Medvedeva. T.3. M.: Izdatel'skiy dom Vidar. M., 2003. pp. 227–242.
- 10. Shanin Yu.N., Shanin V.Yu., Zinovev E.V. Antioksidantnaya terapiya v klinicheskoy praktike (teoreticheskoe obosnovanie i strategiya provedeniya). // S-Pb.: ELBI-SPb, 2003. 128 p.
- 11. Bulger E.M., Maier R.V. Antioxidants in critical illness. //Arch Surg. 2001. Vol. 136. no. 10. pp. 1201–1207.
- 12. Novikov VE, Klimkina EI.Eksp Klin Effects of hypoxen on morphological and functional state of the liver under of exogenous intoxication conditions]. Farmakol. 2009 Sep-Oct;72(5): 43–45.
- 13. Korotkikh NG, Toboev GV.The experimental basing of the efficiency of the use of «Hypoxen» during the treatment of acute suppurative and inflammatory processes of soft tissues]. Patol Fiziol Eksp Ter. 2010 Jan-Mar;(1):18–20.

## Рецензенты:

Корчажкина Н.Б., д.м.н., профессор кафедры восстановительной медицины, спортивной медицины, курортологии и физиотерапии Института последипломного профессионального образования, ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна», г. Москва;

Орехова Э.М., д.м.н., профессор кафедры восстановительной медицины, спортивной медицины, курортологии и физиотерапии Института последипломного профессионального образования, ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 17.01.2014