

**"УТВЕРЖДАЮ"**

**Директор ЦНИРРИ МЗ РФ  
Профессор ГРАНОВ А.М.**



## **ОТЧЁТ ОБ ИСПЫТАНИЯХ**

### **виброакустического аппарата "ВИТАФОН"**

**В ЛАБОРАТОРИИ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ (МПЭЛТ)  
ЦНИРРИ МЗ РФ**

**ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ:** Выявление системной реакции костного мозга (лимфопоз) на виброакустическое воздействие аппарата "Витафон".

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПЫТУЕМЫХ**

Практически здоровые люди в возрасте от 24 до 63 лет, профессионально контактирующие с радиоактивными веществами (РВ) от 5 до 40 лет, в количестве 10 человек, повергнуты комплексному иммунологическому обследованию до и после вибровоздействия с использованием техники "Витафон".

### **УСЛОВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ**

Восемь виброфонов расположены линейно по ходу всего позвоночника испытуемого на равных расстояниях друг от друга в положении лёжа на спине.

### **ДОЗНО-ВРЕМЕННЫЕ РЕЖИМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ**

Время воздействия: в режиме 2 - 4,5 мин.  
в режиме 4 - 4,5 мин.  
без перерыва  
амплитуда микровибрации 12 мкм

### **РЕЖИМ ОТБОРА ОБРАЗЦОВ КРОВИ НА АНАЛИЗ**

Время отбора - утренние часы.  
Первая (контрольная) проба - накануне воздействия.  
Объём пробы - 20 мл.

Вторая (опытная) проба через 40 минут после воздействия или через 3-4 часа после воздействия (табл. 1).

Таблица 1

Контроль	Опыт	Средний возраст
5 человек	40 мин. - 5 человек повторно	38,4±5,9
5 человек	3-4 часа - 5 человек повторно	51,8±5,3
Итого: 10 человек	20 проб (10 парных)	Различия в возрасте между группами статистически незначимы (-)

### ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Каждая проба крови исследовалась по программе, состоящей из 20 показателей: В-лимфоциты (ЕАС-РОК), 0-лимфоциты, Т-лимфоциты (Е-РОК), Т-лимфоциты активные (Еак.), Ауто-РОК (А), Т37-РОК (Е37), Т<sub>γ</sub>, Т<sub>μ</sub>, CD34+стволовые и полустволовые элементы кроветворения в мононуклеарной фракции, супрессорно-хелперное отношение, - Т<sub>γ</sub>/Т<sub>μ</sub> - с/х, индекс дифференцировки (А/Е37), клетки смешанного фенотипа (Е+,ЕАС+), спонтанный синтез (СС) лимфоцитов, реакция бласттрансформации на ФГА (РБТ), индекс стимуляции лимфоцитов (ИС), уровень гемолитической активности комплемента в сыворотке (СН50), циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК), IgA, IgM, IgG, эритроциты (Эр.), лейкоциты (Лейк.), формула крови (% и абсолютные значения).

### РЕЗУЛЬТАТЫ

В таблицах 2,3 и 4 представлены изменения показателей через 40 минут после воздействия по сравнению с контролем.

Таблица 2

Показатели	Эр	Лейк.	ЦИК	СН50	IgA	IgM	IgG
До	4,41± 0,108	5610± 385	0,022± 0,0071	33,0± 2,19	2,2± 0,19	3,28± 1,22	12,3± 0,20
Через 40 мин	4,28± 0,168	4450± 293	0,024± 0,0042	34,4± 1,43	2,18± 0,16	3,28± 1,22	12,5± 0,22
Кратность изменений	-	↓1,26	-	-	-	-	-
р	-	0,01	-	-	-	-	-

Таблица 3

Показатели	ЕАС	Е	0	А	Еак	Е37	А/Е37	Т <sub>γ</sub>	Т <sub>μ</sub>	с/х
До	17,8± 2,06	58,8± 1,8	23,4± 1,8	12,4± 3,1	36,6± 1,33	5,4± 1,33	2,27± 0,15	39,2± 1,66	35,8± 2,08	1,11± 0,074
Через 40 мин	17,6± 1,44	55,4± 3,12	26,27± 3,48	5,6± 1,75	39,0± 4,57	8,8± 1,46	0,87± 0,48	28,8± 3,7	36± 1,87	0,82± 0,13
Кратность изменений	-	-	-	-	-	-	↓2,6	↓1,4	-	-
р	-	-	-	-	-	-	0,02	0,03	-	-

Таблица 4

Показатели	СИНТЕЗ ДНК		
	СС	РБТ	ИС
До	68.0±5.54	1621±632	24.9±9.0
Через 40 мин	105±7.6	4142±581	40.3±6.8
Кратность изменений	↑1.5	↑2.6	-
p	0.004	0.02	-

Достоверные изменения в порядке уменьшения их масштабности (значимости) зарегистрированы для следующих показателей через 40 минут после воздействия по сравнению с контролем:

- РБТ (↑ в 2,6 раза, p=0,02);
- А-РОК/Е37-РОК (↓, в 2,6 раза, p=0,02);
- СС (↑, в 1,5 раза, p=0,004);
- Тγ (↓, в 1,4 раза, p=0,03);
- Лейкоциты (↓, в 1,3 раза, p=0,01).

В таблицах 5,6 и 7 представлены изменения, зарегистрированные через 3,4±0,245 часа после воздействия:

Таблица 5

Показатели	Эр	Лейк.	ЦИК	СН50	IgA	IgM	IgG
До	4.73± 0.215	5030± 436	0.058± 0.0115	29.6± 1.27	2.56± 0.51	1.6± 0.29	10.8± 0.8
Через 3,4 часа	4.34± 0.202	5880± 525	0.038± 0.010	34.1± 0.55	2.76± 0.44	1.56± 0.27	10.9± 0.8
Кратность изменений	-	-	-	-	-	-	-
p	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 6

Показатели	ЕАС	Е	0	А	Еак	Е37	А/Е37	Тγ	Тμ	с/х
До	22± 3,11	58± 4,14	20± 7,17	7,2± 2,29	29.8± 5.88	10± 4,97	1.9± 0.87	29± 3.36	37.6± 2.0	0.77± 0.079
Через 3,4 часа	12.6± 1.08	53.8± 5.0	33.6± 5.54	13± 2.95	30.6± 5.73	2.4± 1.5	7.2± 2.07	21.8± 2.27	24± 3.58	0.95± 0.115
Кратность изменений	↓1.6	-	-	-	-	-	↑3.8	-	↓1.6	-
p	0.02	-	-	-	-	-	0.04	-	0.011	-

Таблица 7

Показатели	СИНТЕЗ ДНК		
	СС	РБТ	ИС
До	42±6.3	123±24	3.22±0.66
Через 3, 4 часа	134±17	365±154	2.46±0.68
Кратность изменений	↑3.2	-	-
p	0.015	-	-

Достоверные изменения в порядке уменьшения их масштабности (значимости) зарегистрированы для следующих показателей через 3,4 часа после воздействия по сравнению с контролем:

А-РОК/Е37-РОК (↑, в 3,8 раза,  $p=0,04$ );  
 СС (↑, в 3,2 раза,  $p=0,015$ );  
 Т $\mu$  (↓, в 1,6 раза,  $p=0,011$ );  
 ЕАС-РОК (↓, в 1,6 раза,  $p=0,02$ ).

Наиболее существенной индуцируемой реакцией периферических лимфоцитов является переходный процесс в компартменте клеток, находящихся на промежуточных стадиях дифференцировки - А-РОК и Е37-РОК, что проявляется в достоверном прохождении дифференцировочного коэффициента А-РОК/Е37-РОК сначала через фазу минимума (40 мин.), а затем через фазу максимума (3,4 часа).

С учётом статуса испытуемых фаза минимума может быть классифицирована как позитивная, поскольку в результате неё происходит нормализация дифференцировочного коэффициента, первоначально изменённого у испытуемых в силу профессиональной деятельности. Благоприятной также может считаться реакция увеличения спонтанного синтеза лимфоцитов, стойко регистрируемая через 40 мин. и 3,4 часа после виброакустического воздействия, а также увеличение РБТ через 40 мин., т.к. это указывает в совокупности на увеличение реактивности периферических лимфоцитов.

Небольшие отклонения Т $\gamma$  (40 мин.) и Т $\mu$  (3,4 часа) не приводят к достоверным изменениям супрессорно-хелперного отношения, характеризующего иммуно-регуляторные возможности периферических лимфоцитов. Несущественно также небольшое снижение лейкоцитов (40 мин.) и В-лимфоцитов (3,4 часа), т.к. в обоих случаях показатели сохраняются в пределе средних значений нормы.

Прямой цитологический анализ фракции мононуклеаров на присутствие CD34-позитивных элементов непрямым методом выявления по реакции с антителами фирмы ДАКО техникой EnVision с последующей визуализацией по реакции с пероксидазой показал постепенное нарастание процентного содержания CD34+ клеток с достоверным превышением фоновых значений показателя в 3 раза к 3,5 часам после воздействия (таблицы 8,9).

Таблица 8

Показатели	Лимфоциты		Мононуклеарные клетки			
			CD 34+	CD 34-	CD 34+	Отн. прирост
Единицы	%	10 <sup>9</sup> /л	шт.	шт.	%	отн. ед.
До	28,2± 6,13	1,677± 0,418	4	7355	0,0726± 0,0094	1,0±0
			0,0680%			
Через 40 мин.	18,4± 3,07	0,849± 0,188	10	10267	0,1095± 0,0110	1,55± 0,137
			0,0974%			
<b>р</b>	-	-	-	-	<0,01	0,01

Таблица 9

Показатели	Лимфоциты		Мононуклеарные клетки			
			CD 34+	CD 34-	CD 34+	Отн. прирост
Единицы	%	10 <sup>9</sup> /л	шт.	шт.	%	отн. ед.
До	27,4± 4,15	1,337± 0,181	8	8328	0,0726± 0,0094	1,0±0
			0,0961%			
Через 3,4 час.	33,2± 0,361	1,971± 0,334	20	7567	0,1095± 0,0110	2,71± 0,49
			0,309%			
<b>р</b>	-	-	-	-	<0,01	<0,01

Указанное повышение показателя процента CD34+ клеток во фракции мононуклеаров статистически не связано с какими-либо существенными изменениями фракционной картины распространённых форменных элементов крови, как следует из таблиц 2, 5, 8, 9, 10 и 11.

Таблица 10

Показатели	Лейкоциты	П/я	С/я	Эоз.	Баз.	Мон.
Ед	10 <sup>9</sup> /л	%				
До	5,760±	3,2±	59,6±	2,8±	0,2±	6,2±
	0,255	1,06	4,69	1,16	0,2	1,11
Через 40 мин.	4,450±	4,0±	67,4±	2,2±	0,6±	7,4±
	0,293	1,14	4,33	1,11	0,4	1,43
<b>р</b>	0,01	-	-	-	-	-



Таблица 11

Показатели	Лейкоциты	П/я	С/я	Эоз.	Баз.	Мон.
Единицы	10 <sup>9</sup> /л	%				
До	5,03± 0,436	3,2± 1,02	57,4± 5,03	4,0± 0,89	0,2± 0,2	7,8± 0,8
Через 3,4 час.	5,88± 0,525	2,8± 1,36	55,8± 5,20	2,6± 1,25	0,6± 0,4	5,0± 1,34
p	-	-	-	-	-	-

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вибрационное воздействие аппарата "Витафон" на зону позвоночного столба человека в течение 9 минут в режиме 4 и 2 последовательно по 4,5 минуты с 8-ми линейно расположенных по ходу позвоночника виброфонов индуцирует выход стволовых и полустволовых элементов костного мозга в кровь на фоне быстрой переходной реакции в системе периферических лимфоцитов промежуточной зрелости.

В реакцию вовлекаются только субпопуляции, относимые к ранним клеткам (CD34+) и клеткам промежуточной зрелости (А-РОК и Е37-РОК), а также функциональные параметры периферических лимфоцитов, которые обеспечиваются митотически активными клетками, находящимися вне фазы G<sub>0</sub> клеточного цикла (спонтанный синтез - СС, реакция бласттрансформации - РБТ).

Существенных сдвигов в основных зрелых иммунокомпетентных субпопуляциях не отмечено (Е-РОК, Еакт.-РОК, ЕАС-РОК, иммунорегуляторный индекс Т<sub>у</sub>/Т<sub>м</sub>).

Временные параметры реакции характеризуются максимумами через 40 минут после воздействия (РБТ) и через 3,4 часа (дифференцировочный индекс А-РОК/Е37-РОК, CD34+ и СС).

Испытания свидетельствуют о способности виброаппарата "Витафон" индуцировать системную реакцию костного мозга, состоящую в механическом выводе костномозговых клеток в циркуляцию.

Достигнутая кратность увеличения стволовых элементов в крови при озвучивании "Витафоном" в исследованном пространственно-временном и дозном режиме, равная примерно 3, сопоставима с кратностью получаемой при известном использовании химических индукторов полианионной природы.

Таким образом, виброустройство "Витафон" открывает приоритетные возможности управления кроветворением на принципиально новой физической основе, главным преимуществом которой является неинвазивность (дистанционность) воздействия по сравнению с известными воздействиями химиопрепаратами, неизбежно ухудшающими микроэкологию организма.

Руководитель лаборатории  
МПЭЛТ, д.м.н., профессор  
Вед. н.с., ст.н.с., д.м.н.



/А.Н.ШУТКО/  
/Н.Н.ПАТИНИНА/