

Национальная академия наук Беларуси
Институт физиологии НАН Беларуси

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Материалы международной конференции
(Минск, 24-25 октября 2006 года)

Под общей редакцией профессора В.С. Улащика

Минск
«Бизнесофсет»
2006

УДК 613.64(043.2)

ББК 51.2

M42

М42 Медико-биологические аспекты действия физических факторов :
материалы международной конференции. (Минск, 24-25 окт. 2006 г.) /
под общ. ред. В.С. Улащика. – Минск : Бизнесофсет, 2006. - 294 с.

ISBN 985-6649-51-X

В издании рассматриваются биофизические и физиологические механизмы и современные аспекты действия физических факторов, излагаются новые направления их использования с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями, описываются методы, предлагаемые для исследования влияния на организм света, электромагнитных полей, температуры, радиации и др.

Книга объединяет статьи участников международной конференции «Медико-биологические аспекты действия физических факторов» (24-25 октября, 2006 г., Минск, Республика Беларусь) из различных стран (Беларуси, Кыргызстана, России, Турции, Украины, Франции, Чехии).

УДК 613.64(043.2)

ББК 51.2

ISBN 985-6649-51-X

© Институт физиологии НАН Беларуси, 2006

© Оформление. ПЧУП «Бизнесофсет», 2006

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ АУТОГЕМОМАГНИТОТЕРАПИИ (ЭАГМТ): ЦИКЛИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ «ВСТРЯСКИ» КЛЕТОЧНОЙ КООРДИНАЦИИ?

А.И. Тепляков¹, Н.Г. Кручинский²

¹*Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова, Республика Беларусь*

²*Национальное антидопинговое агентство, Минск, Республика Беларусь*

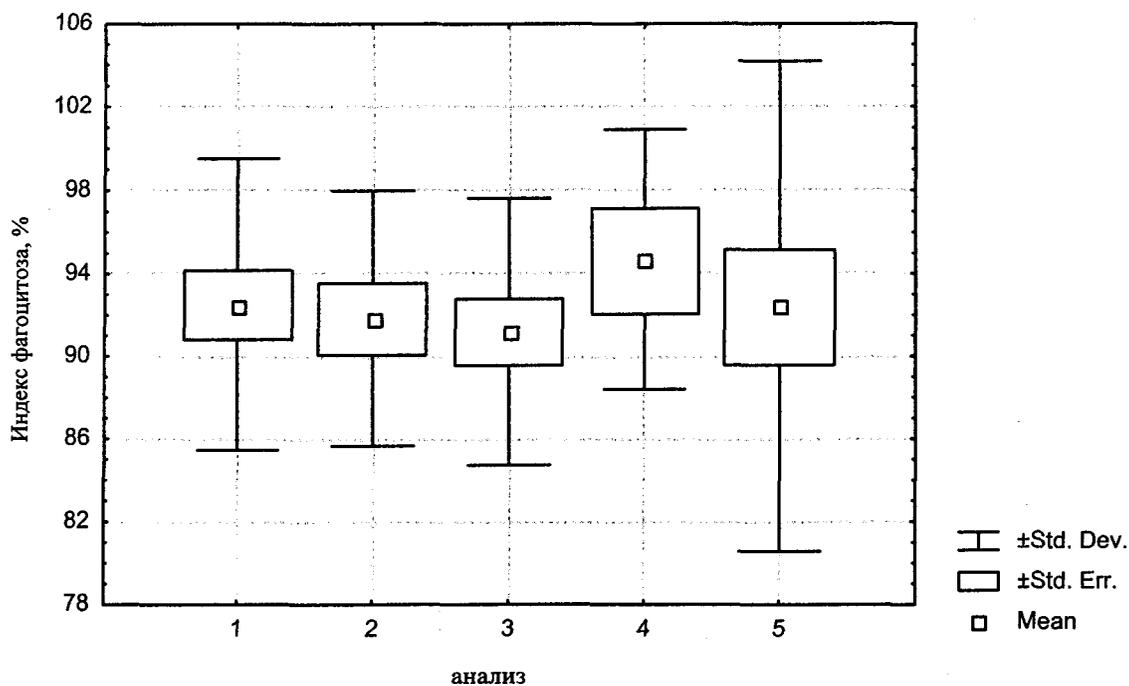
В медицинской практике достаточно широко используются физиотерапевтические методы лечения, основанные на использовании постоянных и переменных магнитных полей, в том числе и для эфферентных методов лечения, в частности экстракорпоральной аутогемоманнитотерапии (ЭАГМТ). Поскольку методика заключается в воздействии на поток крови вне организма пациента и омагничиванию фактически подвергается только определенный объем крови (до 200 мл), основной целью настоящего исследования был поиск основных bystander-эффектов (омагниченные клетки передают информацию об этом воздействии остальным популяциям).

Материалы и методы обследования. ЭАГМТ выполнялась с помощью аппарата «Гемоспок» с интервалом через день примерно в течение 15 мин. Магнитное поле № 8 (с переменной частотой и амплитудой 120 мТл) подавалось на трансфузионную систему во

флаконе с антикоагулянтом во время эксфузии и возврата. Объектом исследования стали образцы крови до процедуры (как исходные), непосредственно омагниченные ex glass, на следующий день после процедуры – у пациента и т. д. до окончания курса лечения (5 сеансов). Среди методик предложенного нами гематологического мониторинга, которые нами использовались, рассмотрим структурно-функциональное состояние лейкоцитов, которое оценивалось с помощью люминесцентного микроспектрального анализа на аппарате АКР-2 (Институт биофизики РАН, Пущино) при суправитальном окрашивании клеток акридин-оранжем.

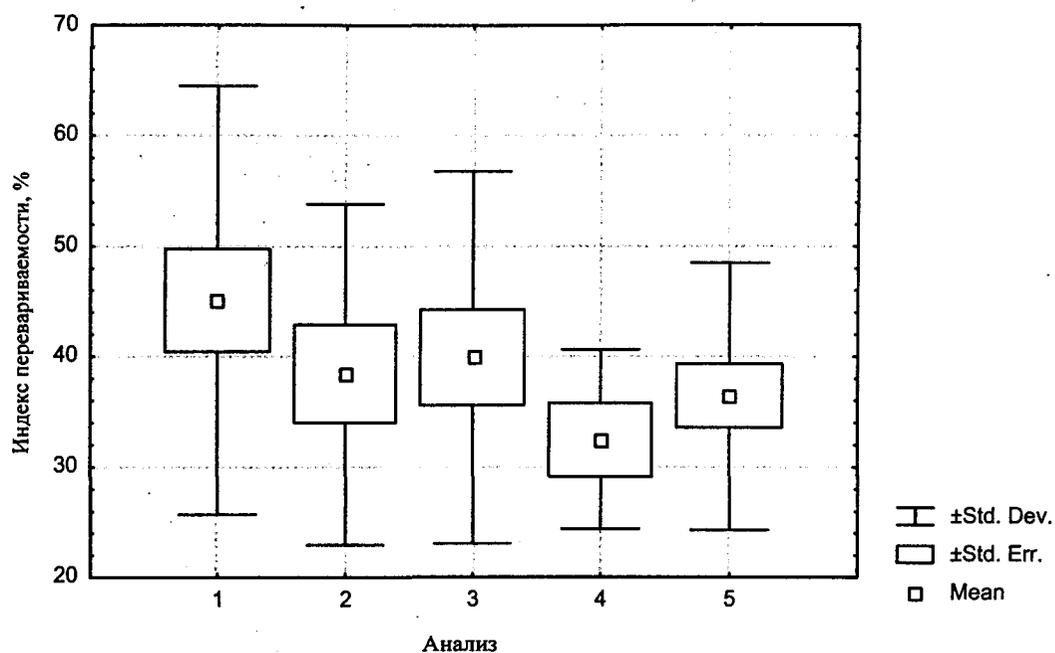
Как видно из представленных данных (рис. 1, 2), фагоцитарные индексы и индексы перевариваемости изменяются волнообразно, что отражает прежде всего тот факт, что информация с ограниченного объема крови об изменении структурно-функциональных параметров передается на весь объем с помощью механизмов обмена сигналами (цитокины) волнообразно, до следующего «возмущающего» воздействия ЭАГМТ. В целом фагоцитарный индекс после курса представляется весьма «разбросанным» из-за высокой стандартной девиации, что свидетельствует о возрастании неоднородности этой популяции после ЭАГМТ. Изменения затрагивают не только фагоцитарные реакции, но и структурно-функциональное состояние лейкоцитов в целом (рис. 2).

Box & Whisker Plot: Динамика фагоцитарного индекса при проведении ЭАМТ



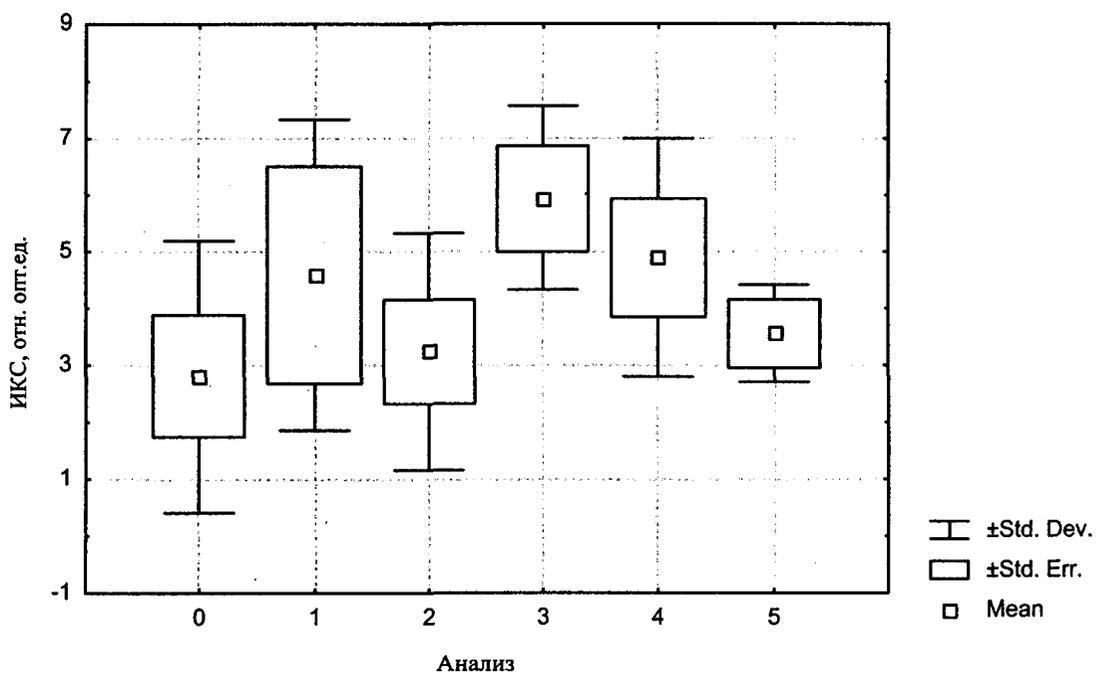
а)

Box & Whisker Plot: Индекс перевариваемости НГК



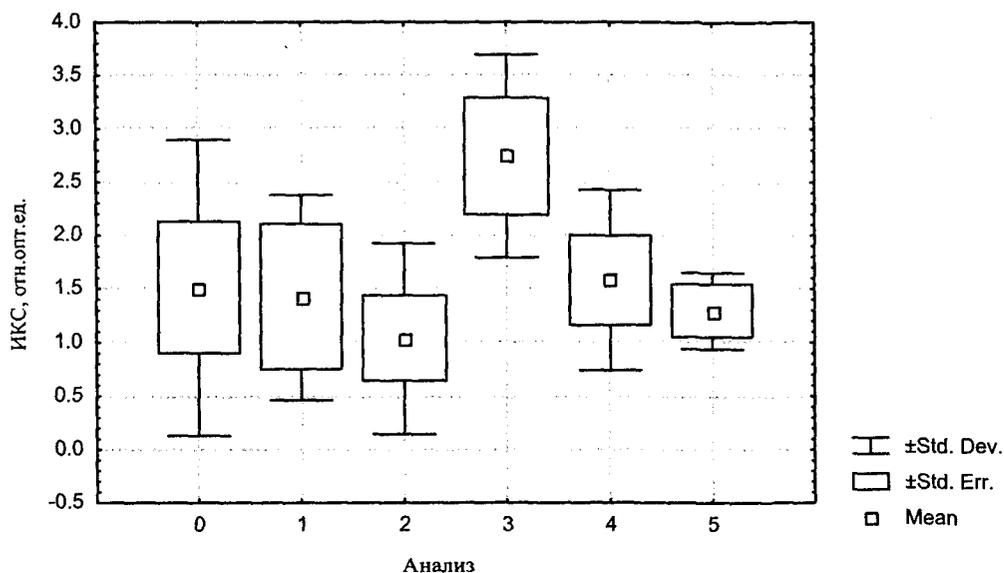
б)

Рис. 1. Некоторые параметры мониторинга фагоцитарной активности нейтрофильных гранулоцитов: а) фагоцитарного индекса; б) индекса перевариваемости



а)

Box & Whisker Plot: Изменение функционального состояния
лизосомального аппарата лимфоцитов



б)

Рис. 2. Изменение состояния лизосомального (а) и ядерного (б) аппарата при проведении ЭАГМТ

Как видно из рис. 2, флуоресценция и ядерного, и лизосомального аппарата изменялась неоднородно и также носила ундулирующий характер, после резкого всплеска, свидетельствующего о клеточной активации, остались лишь слегка повышенными по сравнению с исходными. Результаты настоящего исследования, указывают на возможную индукцию хелперных реакций второго типа (Th2) под влиянием ЭАГМТ, которая носит преходящий волнообразный характер. Дисбаланс Th1/Th2, а возможно, и IL-12 и IL-17 в данной ситуации может быть обусловлен прямым энергетическим воздействием магнитного поля на ИКК, в результате чего создается новая цепь биохимических событий на уровне межклеточных координационных взаимодействий. В данной ситуации этот дисбаланс нельзя расценивать как неблагоприятный, ибо он является результатом поломки “привычных”, а в условиях атеросклероза и патологических межклеточных взаимодействий. Переключение Th1 на Th2 может указывать на конформационные изменения молекулярных и супрамолекулярных комплексов клеточных мембран вследствие энергетического воздействия. ЭАГМТ вызывает выраженные изменения функциональной активности иммунокомпетентных клеток крови по результатам исследования фагоцитарной активности НГК и люминесцентного микроспектрального анализа. При исследовании фагоцитарной активности НГК обнаружено снижение индекса перевариваемости и числа активных фагоцитов. Снижение фагоцитарной активности НГК может быть одним из тех механизмов, которые обеспечивают противовоспалительный эффект магнитотерапии при хронических воспалительных процессах. В основе этого могут лежать два основных механизма.

1. Своеобразная “мембранопатия”, вызванная воздействием низкоинтенсивного магнитного поля. В настоящее время не представляется возможным уточнить, насколько она специфична для влияния переменного магнитного поля либо является результатом

энергетического воздействия вообще. Следует обратить внимание на то, что снижение функционального потенциала НГК не сопровождается необратимыми структурными изменениями, влияющими на жизнеспособность: ни в одном из наблюдений не было зарегистрировано увеличение числа нежизнеспособных клеток по тесту спонтанного повреждения. Возможная причина – последовательный резонанс супрамолекулярных комплексов клеточных мембран, что требует дальнейших исследований. 2. Изменение параметров мембран вследствие энергетического воздействия в дальнейшем приводит к изменению “привычного”, но патологического уровня каскада регуляторных событий, определяющих межклеточные взаимодействия.

Противоречивые результаты исследования фагоцитарной активности НГК и люминесцентного микроспектрального анализа – активация ядерного и лизосомального аппарата НГК соответствует снижению переваривающей способности и процента активно фагоцитирующих клеток – позволили сформулировать вторую гипотезу: НГК оказываются способными к восприятию дополнительных активационных сигналов, а утечка содержимого лизосомального аппарата при его выраженной активации снижает переваривающую способность НГК и уменьшает соответственно количество их активно фагоцитирующих форм. Таким образом, ЭАГМТ вызывает функциональную модификацию НГК, связанную с активацией и переключением эффекторных функций с фагоцитарной на координирующую: восприятие дополнительных активационных сигналов, синтез и секрецию цитокинов и клеточных адгезивных молекул. ЭАГМТ активизирует функциональное состояние лимфоцитов, прежде всего их ядерного аппарата, определяющего интенсивность синтетических процессов.

Литература

1. Экстракорпоральная аутогемомангнитотерапия: Метод. пособие для врачей / Остапенко В.А., Улащик В.С., Кручинский Н.Г., Тепляков А.И. и др. Мн., 2001.
2. Кручинский Н.Г., Остапенко В.А., Тепляков А.И., Плетнев С.В. // Эфферентная терапия. 2005. Т. 11, № 2. С. 36-42.