

**Министерство здравоохранения Российской Федерации**  
**Федеральное медико-биологическое агентство**  
**(ФМБА России)**

Методические рекомендации по использованию программ лонгитудинального использования эссенциальных фосфолипидов в восстановительных мероприятиях медико-биологического обеспечения спортсменов высокой квалификации в различных видах спорта.

Методические рекомендации  
МР ФМБА России \_\_\_\_\_ - 2019

Издание официальное

Москва

2019

## 1. Предисловие

1.1 Разработаны в: Общество с ограниченной ответственностью «ИНФОТЕЛЬ»:

Генеральный директор- С.А. Чечин

1.2 ГБОУ города Москвы «Центр спорта и образования «Самбо-70»

Департамента спорта города Москвы

Генеральный директор- Р.А. Лайшев

1.3 ФГБНУ «Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича»

Директор – А.В. Лисица

2.Исполнители

2.1. От ООО «ИНФОТЕЛЬ»:

Научный руководитель - д-р. мед. наук, профессор Шестопалов А.Е.

2.2. От ГБОУ города Москвы «Центр спорта и образования «Самбо-70»

Департамента спорта города Москвы

Директор – д-р.биол.наук, академик РАН А.В. Лисица

Научный руководитель ИБМХ – д-р.биол.наук, профессор А.А. Арчаков

Научный сотрудник - В.А. Кудинов

Старший научный сотрудник - Т.С. Захарова

Ведущий научный сотрудник - Т.И. Торховская

2.3 От ФМБА России

Заместитель руководителя Федерального медико-биологического агентства -

Ю.В. Мирошникова

Начальник Управления спортивной медицины и реабилитации - Т.А. Пушкина

2.4 От ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Доцент кафедры - И.Т. Выходец

2.5 ФГБНУ «Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича»

Врач-педиатр - М.А. Рыгалов

Нутрициолог - М.О. Говрилов

Начальник медико-биологического отдела - В.Д. Выборнов

3. В настоящих методических рекомендациях реализованы требования Федеральных законов Российской Федерации:

- от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;

- от 4 декабря 2007 года № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации»;

- от 5 декабря 2017 года №373-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "О физической культуре и спорте в Российской Федерации" и Федеральный закон "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации"»;

4. Утверждены и введены в действие Федеральным медико-биологическим агентством « » \_\_\_\_\_ 2019 г.

5. Введены впервые.

## Оглавление

1. Предисловие.....	2
2. Введение.....	5
3. Область применения .....	8
4. Нормативные ссылки .....	9
5. Обозначения и сокращения .....	10
6. Характеристика препарата «фосфолипиды + дигидрокварцетин» .....	11
7. Показания и противопоказания к применению «фосфолипиды + дигидрокварцетин».....	15
8. Схема применения препарата .....	17
9. Мониторинг применения препарата «фосфолипиды + дигидрокварцетин» в восстановительных мероприятиях у высококвалифицированных спортсменов	18
10. Заключение.....	22
11. Список литературы .....	24

## 2. Введение

Современному спорту высоких достижений присущи интенсивные физические нагрузки во время тренировок и соревнований, высокое нервно-эмоциональное напряжение борьбы, нацеленность на рекордные спортивные результаты. На фоне значительных физических и психоэмоциональных нагрузок в организме высококвалифицированных спортсменов формируются выраженные изменения метаболических показателей с нарушением всех видов обмена на клеточном и тканевом уровнях, развитием дезадаптации.

В этих условиях скорость восстановления метаболических сдвигов в определенной степени зависит от применения направленной нутритивно-метаболической поддержки и фармакотерапии [1,3].

Работами зарубежных и отечественных специалистов доказано, что успешное применение высококвалифицированными спортсменами фармакологических препаратов при экстремальных тренировочных и соревновательных нагрузках способствует достижению рекордных результатов на спортивных мероприятиях самого высокого уровня.

Однако, несмотря на достигнутые успехи, поиск средств, позволяющих расширить возможности приспособления организма к чрезвычайно большим требованиям спорта высших достижений, продолжаются.

Большое внимание уделяется научному обоснованию использования в составе вновь создаваемых препаратов средств, повышающих не только работоспособность и выносливость, но и корректирующих метаболические процессы при интенсивных нагрузках у высококвалифицированных спортсменов

Наряду с традиционным восстановлением возникающих метаболических нарушений, для высококвалифицированных спортсменов восстановление должно быть особенно ускоренным - вследствие ряда особенностей их образа жизни, связанного с постоянными тренировками или/и экстремальными условиями, с участием в различных спортивных мероприятиях и обусловленной

этим напряженностью и ответственностью. Поэтому для этой категории лиц актуальными являются разработки лечебно-профилактических композиций, учитывающих современные антидопинговые требования.

Наиболее подходящими для этой цели могут быть комбинации естественных, природных соединений растительного происхождения, ранее зарекомендовавших себя в качестве эффективных, не оказывающих побочных эффектов биологически активных веществ. В этом плане целесообразным является использование фосфолипидов – как универсальных компонентов всех клеточных мембран [12], а также некоторых флавоноидов - природных соединений с высокой биологической активностью, давно используемых в медицине в комплексном лечении и профилактике многих заболеваний [13].

В институте биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича (ИБМХ) была разработана технология получения лечебно-профилактической композиции на основе эссенциального соевого фосфолипида фирмы Липоид ГмбХ (Германия) Lipoid S100 и флавоноида дигидрокверцетина из лиственницы даурской, выпускаемого под торговой маркой «Лавитол компании «Аметис» (Россия).

Для каждого из этих ингредиентов показаны позитивные действия на клеточные процессы. Учитывая отрицательное влияние интенсивных физических нагрузок на некоторые метаболические процессы, свойства сконструированной композиции, её высокие биологические эффекты – особенно антиоксидантное, мембранорепарирующее и гепатопротекторное действие, в сочетании с высокой пероральной биодоступностью – обеспечат возможность её использования в качестве эффективного средства для профилактики нарушений метаболизма у высококвалифицированных спортсменов

Таким образом, методические рекомендации по разработке программ лонгитудинального использования эссенциальных фосфолипидов в восстановительных мероприятиях медико-биологического обеспечения спортсменов высокой квалификации в различных видах спорта позволит существенно повысить эффективность медико-биологического сопровождения спорта высоких достижений.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель руководителя  
Федерального медико-  
биологического агентства

\_\_\_\_\_ Ю.В. Мирошникова

«    » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Разработка программ лонгитудинального использования эссенциальных  
фосфолипидов в восстановительных мероприятиях медико-  
биологического обеспечения спортсменов высокой квалификации в  
различных видах спорта**

Методические рекомендации

МР ФМБА России \_\_\_\_\_ - 2019

### **3. Область применения**

Методические рекомендации предназначены для врачей спортивных сборных команд, врачей-специалистов, занятых в проведении углубленных медицинских обследований спортсменов и участвующих в мероприятиях по медико-биологическому обеспечению спортсменов сборных команд Российской Федерации.

В настоящем документе установлен порядок и описаны программы лонгитудинального использования лечебно-профилактической композиции на основе эссенциального соевого фосфолипида и флавоноида дигидрокверцетина в восстановительных мероприятиях медико-биологического обеспечения спортсменов высокой квалификации в различных видах спорта.

Настоящий документ может использоваться иным учреждением в своих интересах только при разрешении ФМБА России и по договору с учреждением-разработчиком, в котором предусматривается получение информации о внесении в документ последующих изменений.



#### **4. Нормативные ссылки**

Настоящий документ разработан на основании рекомендаций и требований, следующих нормативных правовых актов и нормативных документов.

Закон Российской Федерации от 4 декабря 2007 года № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации».

Закон Российской Федерации от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Закон Российской Федерации от 5 декабря 2017 года №373-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "О физической культуре и спорте в Российской Федерации" и Федеральный закон "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации"».

Приказ Минздрава России от 30 мая 2018 г. № 288н «Об утверждении Порядка организации медико-биологического обеспечения спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации»

Рекомендации «Р» ФМБА России от 25 декабря 2017 г. 15.68-2017 "Разработка, изложение, представление на согласование и утверждение нормативных и методических документов ФМБА России"

## 5. Обозначения и сокращения

В документе использованы следующие обозначения и сокращения:

АЛТ-аланинаминотрансфераза

АСТ-аспартатаминотрансфераза

ЛДГ лактатдегидрогеназа

ЛПНП –липопротеиды низкой плотности

ЛПВП – липопротеиды высокой плотности

ДГК – Дигидракверцетин

АТФ – аденозинтрифосфорная кислота

ВОЗ-всемирная организация здравоохранения

ГГТ – гаммаглутаматтранспептидаза

ЖКТ- желудочно-кишечный тракт

ИМТ- индекс массы тела

КФК- креатинфосфокиназа

КЦЖК- короткоцепочечные жирные кислоты

ММТ микроповреждения мышечной ткани

СОЭ- скорость оседания эритроцитов

ССС – сердечно-сосудистая система

ЭКГ – электрокардиограмма

## **6. Характеристика препарата «фосфолипиды + дигидрокверцетин»**

В рамках научно-исследовательской работы «Фосфолипид 19» в Институте биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича (ИБМХ) была разработана технология получения лечебно-профилактической композиции на основе эссенциального соевого фосфолипида фирмы Липоид ГмбХ (Германия) Lipoid S100 и флавоноида дигидрокверцетина из лиственницы даурской, выпускаемого под торговой маркой «Лавитол компании «Аметис» (Россия). Для каждого из этих ингредиентов показаны позитивные действия на клеточные процессы. Эссенциальные фосфолипиды хорошо известны как репарирующие агенты, восстанавливающие поврежденные мембраны клеток всех органов, - за счет антиоксидантного действия и способности встраиваться в поврежденные мембраны. Биологические свойства дигидрокверцетина проявляются в сильно выраженном антиоксидантном и капилляропротекторном действии: он защищает мельчайшие кровеносные сосуды – капилляры, улучшая капиллярное кровообращение.

Получение осуществляли как описано в патенте, путем гомогенизации под высоким давлением с использованием в микрофлюидайзера Microfluidizer Processor, M110 EN-30K (США), с последующей лиофилизацией.

В рецептуре предлагаемой композиции особое внимание уделяется её технологическому получению, дающему возможность производить водную эмульсию наночастиц ультрамалого размера, до 40 нм, с встроенным в них дигидрокверцитином. Это является существенным в свете двух факторов. Во-первых, включение в фосфолипидные наночастицы дает возможность преодоления водонерастворимости дигидрокверцетина, являющейся ограничительным фактором для использования этого целебного биофлавоноида. Кроме того, наноразмер наночастиц повышает их биодоступность при пероральном введении и способствует их взаимодействию с клетками.

В проведенных экспериментах продемонстрировано повышение антиоксидантной активности дигидрокверцетина при встраивании в

наночастицы из эссенциальных фосфолипидов. В модельных экспериментах *in vitro* было показано более выраженное ингибирование окисления липопротеинов крови и окисления дианизидинового реактива пероксидазой. Показана также более высокая биодоступность дигидрокверцетина при пероральном введении крысам при встраивания в фосфолипидные наночастицы по сравнению со свободным. В экспериментах на животных показано также повышение антигипоксического действия дигидрокверцетина в фосфолипидных наночастицах, более выраженные гепатопротекторные свойства на модели острого гепатита у крыс. Наблюдались и другие эффекты композиции наночастиц эссенциальных фосфолипидов с включенным дигидрокверцетином - ослабление формирования моделируемого отека конечности, связанное с флеботоническим действием и позитивным влиянием на реологические свойства крови, снижение проницаемости стенок сосудов, позитивное влияние на стойкость капилляров кожи. Учитывая негативное влияние интенсивных физических нагрузок на некоторые метаболические процессы, можно полагать, что свойства сконструированной композиции, её высокие биологические эффекты – особенно антоксидантное, мембранорепарирующее и гепатопротекторное действие, в сочетании с высокой пероральной биодоступностью – обеспечивают возможность её использования в качестве эффективного средства для профилактики нарушений метаболизма у высококвалифицированных спортсменов с учетом антидопинговых требований.

Анализ выполненных в рамках НИР «Фосфолипид 19» исследований, показал, что эссенциальные фосфолипиды обладают рядом позитивных биологических эффектов, которые – судя по их направленности и механизмам действия - способствуют профилактике нарушений метаболизма, перетренированности и ускоренного восстановления функциональных возможностей организма у высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта. Предпосылки для этого были продемонстрированы в экспериментах, а также при использовании у спортсменов на фоне высоких

физических и психоэмоциональных нагрузках в период учебно-тренировочного и соревновательного периода.

Эффективность лонгитудального использования композиции фосфолипиды + дигидроквартицин при высоких физических и психоэмоциональных нагрузках в период учебно-тренировочных сборов была исследована у 80 высококвалифицированных спортсменов (единоборство, циклические виды спорта, уровень мастерства - 1 разряд, КМС, МС).

Полученные, в ходе исследования результаты показали, что ведущими нарушениями (более 50% исследуемых) были значительное повышение КФК и печеночных проб (АСТ, АЛТ, ЛДГ, ГГТ); в 22,3% - повышение билирубина и его фракций (прямой, непрямой), а также щелочной фосфатазы; нарушения липидного профиля – 67,5% в виде повышения ЛПНП (LDL) – 44,4% и снижения ЛПВП (HDL) – 55,6%, снижение содержания железа. Полученные результаты свидетельствуют о существенном влиянии физических нагрузок на метаболизм, в том числе на нарушение функционального состояния печени, физической нагрузки на мышечный аппарат, микроповреждений мышечной ткани, наличие явлений переутомления и усталости.

На фоне лонгитудального, в течение 90 суток применения композиции фосфолипиды + дигидроквартицин выявлено статистически достоверное ( $p < 0,05$ ) снижение до нормы содержание билирубина, его фракций и печеночных ферментов, а также нормализация липидного профиля и КФК. Кроме того, отмечено увеличение содержания гемоглобина и абсолютного числа лимфоцитов.

Более выраженная нормализация печеночных ферментов и билирубина на фоне приема препарата, содержащего фосфолипиды+дегидрокварцетин свидетельствует о скорости восстановления организма, повышении возможностей спортсмена переносить интенсивные физические нагрузки и отсутствия признаков утомляемости.

Возможность нормализации практически всех перечисленных нарушений сопряжена с необходимостью поддержания функционирования клеточных

мембран, в первую очередь - в печени, на которую приходится значительная доля ответных биохимических процессов перестройки организма при адаптации к интенсивным физическим нагрузкам. Необходимость этого возрастает и из-за риска повреждения мембран за счет свободно-радикального окисления [3]. Эффективным путем предотвращения или/и ускоренного восстановления индуцируемых высокими физическими нагрузками нарушений, особенно в печени, является поддержание структуры и функций клеточных мембраны, и универсальным агентом для этого могут служить растительные фосфолипиды [12]. Результаты одного из последних исследований показали, что комбинация ежедневного приема внутрь по 750 мг фосфолипидов, в сочетании с 8 недельной тренировочной программой (4 дня в неделю) повышают физическую силу, улучшают процессы наращивания мышечной ткани, стимулирует синтез мышечного белка [6].

Положительные результаты выполненных исследований в рамках НИР «Фосфолипид-19» при интенсивных физических нагрузках у высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта, позволяют рекомендовать использование композиции на основе эссенциальных фосфолипидов+дегидрокварцетин к широкому применению в спортивной медицине для профилактики и коррекции нарушений метаболизма и ускоренного восстановления функциональных возможностей организма у высококвалифицированных спортсменов на всех этапах учебно-тренировочного и соревновательного периода.

## **7. Показания и противопоказания к применению «фосфолипиды + дигидрокварцетин»**

Показания.

Фосфолипиды в виде пищевых добавок предлагаются как средства, поддерживающие организм во время длительной физической активности, способствующие лучшему питанию мышц во время тренировок, увеличивающие выносливость организма и ускоряющие его восстановление после интенсивных нагрузок.

Фосфолипиды:

- защита печени от метаболитов при экстремальной физической нагрузке.
- Жировая дегенерация печени различной этиологии.
- Лекарственные поражения печени.
- Хронические гепатиты.
- обеспечивают мембранам гибкость;
- восстанавливают поврежденные стенки клеток;
- играют роль клеточных барьеров;
- растворяют «плохой» холестерин;
- служат профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний (особенно атеросклероза);
- способствуют правильному сворачиванию крови;
- поддерживают здоровье нервной системы;
- обеспечивают передачу сигналов от нервных клеток к головному мозгу и обратно;
- благотворно влияют на работу органов пищеварения;
- очищают печень от токсинов;
- полезны для адекватного функционирования печени;
- улучшают циркуляцию крови по мышечным тканям;

- образуют кластеры, которые транспортируют витамины, питательные вещества, жиросодержащие молекулы по телу;
- повышают работоспособность.

Противопоказания – применение при диагностированной гиперчувствительности к компонентам лекарственного препарата.



## 8. Схема применения препарата

Наиболее эффективным является лонгитудинальный приема препарата – не менее 90 дней, доза 2000 мг/сут:

1. 1 саше содержит 2000 мг. препарата в виде порошка.
2. перед употреблением содержимое 1 пакетика разводят в  $\frac{1}{2}$  стаканы воды.
3. прием 1 раз в сутки за 30 минут до приема пищи.
4. длительность приема от 90 до 180 дней в зависимости от тяжести метаболических нарушений, функционального состояния печени, этапа подготовки – предсоревновательный, соревновательный, восстановительный.

## **9. Мониторинг применения препарата «фосфолипиды + дигидрокварцетин» в восстановительных мероприятиях у высококвалифицированных спортсменов**

Современные особенности спорта высоких достижений диктуют необходимость грамотного, научно обоснованного применения фармакологических средств, коррекции метаболических нарушений и нутритивной поддержки, направленных на оптимизацию естественных процессов постнагрузочного восстановления.

Современные лабораторные технологии позволяют получать информацию для оценки метаболических процессов, интенсивности воздействия физической нагрузки на различные системы организма. Как показывают исследования, по изменениям субстратов, происходящих в тренированном организме и находящих своё отражение, как в структуре мышц, так и в интегральной форме - в крови, являются отражением окислительных процессов в мышцах. Изучая скорость мобилизации и утилизации энергетических субстратов, при том или ином виде нагрузки в динамике тренировочного процесса, можно составить представления о том, в какой фазе находится формирование основного качества, определяющего выносливость, скоростно-силовые качества, окислительные способности работающих мышц.

В связи с этим крайне важным является выяснение особенностей метаболизма и возможностей направленного воздействия на определенные метаболические процессы, важные для повышения скорости восстановления после напряженной мышечной деятельности.

Наряду с изучением обмена белков, жиров, углеводов, витаминов, электролитов у спортсменов определяют ряд показателей, отражающих состояние процессов напряжения, утомления, восстановления и адаптации: экскрецию с мочой катехоламинов, кетоновых тел, кислых мукополисахаридов, содержание мочевины в сыворотке крови, кислотно-щелочное состояние крови и др.

Результаты исследований указанных биохимических тестов отражают степень процессов восстановления после предшествующих больших тренировочных/соревновательных нагрузок. Об этом свидетельствуют такие показатели, как метаболический ацидоз, повышенное содержание мочевины в сыворотке крови (при определении ее утром, в состоянии покоя), низкая уринарная экскреция дофамина и ДОФА, отражающая резервные возможности симпато-адреналовой системы, высокое содержание кетоновых тел и кислых мукополисахаридов в моче и др.

Можно полагать, что подобные изменения метаболических показателей обусловлены общей напряженностью обменных процессов, вызванных воздействием на организм большого физического и нервно-эмоционального напряжения. В этих условиях скорость восстановления метаболических сдвигов в определенной степени зависит от применения направленной нутритивной поддержки и фармакотерапии [1,2,3,5].

Следовательно, фармакотерапия, усиливающая детоксикационные возможности печени, почек является патогенетически обоснованной, позволяющей оптимизировать адаптационные механизмы к физическим нагрузкам и сохранить высокий уровень общей и специальной спортивной работоспособности.

Таким образом, биохимическое изучение уровня жизнеспособности организма и его элементов одна из ключевых задач, оценки степени тренированности спортсмена, раннего выявления симптомов утомления и повреждения мышечной ткани, профилактики травм.

Современные лабораторные технологии позволяют проводить скрининг заболеваний, получать информацию о состоянии органов и систем, оценивать характер и степень воздействия физической нагрузки на этапах тренировочной и соревновательной деятельности, восстановительного периода у спортсменов [1,5,6,7,8,16].

В современной спортивной медицине основные направления биохимического мониторинга тренировочно-соревновательного процесса включают:

- оценку систем энергообеспечения организма;
- оценку степени тренированности спортсмена;
- выявление утомления и перетренированности спортсмена;
- оценку эффективности средств повышения работоспособности.

**Определение биохимических показателей** обмена веществ позволяет решать следующие задачи комплексного обследования:

- контроль за функциональным состоянием организма спортсмена, которое отражает эффективность и рациональность выполняемой индивидуальной тренировочной программы,

- наблюдение за адаптационными изменениями основных энергетических систем и функциональной перестройкой организма в процессе тренировки,

- диагностика предпатологических и патологических изменений метаболизма спортсменов.

Биохимический контроль позволяет также, решать такие частные задачи, как выявление реакции организма на физические нагрузки; оценка уровня тренированности; адекватности применения фармакологических и других восстанавливающих средств; роли энергетических метаболических систем в мышечной деятельности; воздействия климатических факторов.

**Программа лабораторных исследований** отражает динамику биохимических показателей, характеризующих коррекцию нарушения метаболизма и функциональное состояние спортсмена на фоне применения эссенциальных фосфолипидов:

1. Белковый обмен – общий белок, альбумин, глобулины, протромбин, фибриноген, мочевины, аммиак.
2. Липидный обмен – холестерин, триглицериды, липопротеиды очень низкой и высокой плотности.
3. Пигментный обмен – билирубин (общий, прямой, не прямой).

4. Углеводный обмен – глюкоза крови.

5. Трансаминазы - АЛТ – аланинаминотрансфераза; АСТ – аспартатаминотрансфераза; ГГТП – гаммаглутаминтранспептидаза; ЛДГ – лактатдегидрогеназа, ЩФ - щелочная фосфатаза.

6. Активность ферментов сыворотки крови – КФК  
креатинфосфокиназа;

7. Натрий; Калий; Кальций, Железо;

8. ПОЛ – перекисное окисление липидов по содержанию в крови  
вторичного продукта — малонового диальдегида (МДА).

## 10. Заключение

Таким образом, анализ выполненных исследований, показывает, что препарат на основе эссенциальных фосфолипидов+дигидрокварцетин обладает рядом положительных биологических эффектов, которые – судя по их направленности и механизмам действия - способствуют профилактике нарушений метаболизма, перетренированности и ускоренного восстановления функциональных возможностей организма у высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта.

Препарат на основе эссенциальных фосфолипидов+дигидрокварцетин в комплексе медико-биологического обеспечения спортсменов высокой квалификации оказывают положительное влияние на целый комплекс физических и биохимических процессов организма, сопровождающих учебно-тренировочный и соревновательный процесс. При использовании композиции фосфолипиды+дигидрокварцетин происходит более интенсивное стимулирование процесса восстановления мышц, нормализация липидного и углеводного обмена, что находит отражение в повышении физической выносливости организма.

Обоснованием целенаправленного применения фосфолипиды+дигидрокварцетин послужили результаты экспериментальных и клинических исследований, изложенные в литературе, а также результаты собственных клинических исследований, отраженные в НИР Фосфолипид-19, при использовании у спортсменов единоборцев и циклических видов спорта при высоких физических нагрузках, интенсивных занятиях спортом.

Полученные, в ходе выполнения НИР Фосфолипид 19, результаты, позволяют рекомендовать использование композиции на основе эссенциальных фосфолипидов+дегидрокварцетин к широкому применению в спортивной медицине для профилактики и коррекции нарушений метаболизма и ускоренного восстановления функциональных возможностей организма у высококвалифицированных спортсменов на всех этапах учебно-тренировочного

и соревновательного периода. Необходимо отметить, что наиболее эффективным является **лонгитудинальное, длительное применение препарата** – не менее 90 дней, в дозе 2000 мг/сут.

## 11. Список литературы

1. Фармакология спорта. Горчакова Н.А., Гудивок Я.С., Гунина Л.М. и др. Под общей редакцией Олейника С.А., Сейфуллы Р.Д. «Олимпийская литература», 2010
2. Фармакологическое сопровождение спортивной деятельности. Макарова Г.А. «Советский спорт», 2013
3. Б.А. Никулин, И.И. Родионова. Биохимический контроль в спорте. Советский спорт. Москва 2011. 228С.
4. Коваленко Л.П., Шипаева Е.В., Таллерова А.В., Горлов В.В., Геккиев Б.И. Иммунокорригирующее действие фосфолипидного комплекса, состоящего из липосом с дигидрохверцетином – "Фламена D". Сборник материалов конгресса "Человек и лекарство", Москва, 2010, стр. 640-641
5. Гусева Д.А., Худоклинова Ю.Ю., Медведева Н.В., Баранова В.С., Захарова Т.С., Е.Б. Артюшкова Е.Б., Торховская Т.И., Ипатова О.М. Влияние встраивания ресвератрола и дигидрохверцетина в фосфолипидные наночастицы на их биодоступность и специфическую активность. Биомед. химия, 2015 61(5), 598-605
6. J.R. Hoffman, J..R Stout, D.R. Williams et.al. Efficacy of phosphatidic acid ingestion on lean body mass, muscle thickness and strength gains in resistance-trained men. Journal of the International Society of Sports Nutrition volume 9, Article number: 47 (2012).
7. Jäger R, Purpura M, Kingsley M: Phospholipids and sports nutrition. J IntSoc Sports Nutr 2007, 4:5.
8. Lim H, Choi Y, Park W, Lee T, Ryu S, Kim S, Kim JR, Kim JH, Baek S: Phosphatidic acid regulates systemic inflammatory responses by modulationg the Akt-mamalian target of rapamycin-p70 S6 Kinase pathway. J Bio Chem 2003, 2003(278):45117–45127.



9. Andresen BT, Rizzo MA, Shome K, Romero G: The role of phosphatidic acid in the regulation of the Ras/MEK/Erk signaling cascade. *FEBS Lett* 2002, 531:65–68.
10. McDermott M, Wakelam JM, Morris AJ: Phospholipase D. *Biochem Cell Biol* 2004, 82:225–253.
11. Xu Y, Fang Y, Chen J, Prestwich G: Activation of mTOR signaling by novel fluoromethylene phosphonate analogues of phosphatidic acid. *Bioorg Med Chem Lett* 2004, 14:1461–1464.
12. Fang Y, Vilella-Bach M, Bachmann R, Flanigan A, Chen J: Phosphatidic acid-mediated mitogenic activation of mTOR signaling. *Science* 2001, 294:1942–1945.
13. Xiaochun B, Jiang Y: Key factors in mTOR regulation. *Cell Mol Life Sci* 2009, 67:239–253.
14. Koopman R: Role of amino acids and peptides in the molecular signaling in skeletal muscle after resistance exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2007, 17(Suppl):S47–S57.
15. Hornberger T, Chu W, Mak Y, Hsiung J, Huang S, Chien S: The role of phospholipase d and phosphatidic acid in the mechanical activation of mTOR signaling in skeletal muscle. *Proc Natl Acad Sci* 2006, 103:4741–4746.
16. Lehman N, Ledford B, Di Fulvio M, Frondorf K, McPhail L, Gomez-Cambroner G: Phospholipase D2-derived phosphatidic acid binds to and activates ribosomal p70 S6 Kinase independently of mTOR. *FASEB J* 2007, 21:1075–1094.
17. Hoffman JR: *Norms for Fitness, Performance, and Health*. Champaign: Human Kinetics; 2006.
18. Klimstra M, Dowling J, Durkin JL, MacDonald M: The effect of ultrasound probe orientation on muscle architecture measurement. *J Electromyogr Kinesiol* 2007, 17:504–514.
19. Abe T, Fukashiro S, Harada Y, Kawamoto K: Relationship between sprint performance and muscle fascicle length in female sprinters. *J Physio Anthropol Appl Human Sci* 2001, 20:141–147.

20. Green SB, Salkind NJ, Akey TM: Using SPSS for Windows: Analyzing and Understanding Data. 2nd edition. Upper Saddle River: Prentice Hall; 2000.
21. Batterham AM, Hopkins WG: Making meaningful inferences about magnitudes. *Int J Sports Physiol Perf* 2006, 1:50–57.
22. Hopkins WG, Batterham AM, Marshall SW, Hanin J: Progressive statistics. *Sportscience* 2009, 13:55–70.
23. O' Neil TK, Duffy LR, Frey JW, Hornberger TA: The role of phosphoinositide 3-kinase and phosphatidic acid in the regulation of mammalian target of rapamycin following eccentric contractions. *J Physiol* 2009, 587:3691–3701.
24. Rasmussen B: Phosphatidic acid: a novel mechanical mechanism for how resistance exercise activates mTORC1 signaling. *J Physiol* 2009, 587:3415–4316.
25. Biolo G, Maggi SP, Williams BD, Tipton KD, Wolfe RR: Increased rates of muscle protein turnover and amino acid transport after resistance exercise in humans. *Am J Physiol Endocrinol* 1995, 268:E514–E520.
26. Roy BD, Fowles JR, Hill R, Tarnopolsky MA: Macronutrient intake and whole body protein metabolism following resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2000, 32:1412–1418.
27. Tipton KD, Wolfe RR: Exercise, protein metabolism, and muscle growth. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2001, 11:109–132.
28. Churchward-Venne TA, Burd NA, Mitchell CJ, West DWD, Philp A, Marcotte GR, Baker SK, Baar K, Phillips SM: Supplementation of a suboptimal protein dose with leucine or essential amino acids: effects on myofibrillar protein synthesis at rest and following resistance exercise in men. *J Physiol* 2012, 590:2751–2765.
29. Winter JN, Fox TE, Kester M, Jefferson LS, Kimball SR: Phosphatidic acid mediates activation of mTORC1 through the ERK signaling pathway. *Am J Physiol Cell Physiol* 2010, 299:C335–C344.
30. Hoffman JR, Kang J: Strength changes during an inseason resistance training program for football. *J Strength Cond Res* 2003, 17:109–114.

31. Hoffman JR, Wendell M, Cooper J, Kang J: Comparison between linear and nonlinear inseason training programs in freshman football players. *J Strength Cond Res* 2003, 17:561–565.
32. Miletello WM, Beam JR, Cooper ZC: A biomechanical analysis of the squat between competitive collegiate, competitive high school, and novice powerlifters. *J Strength Cond Res* 2009, 23:1611–1617.
33. Blazevich AJ, Gill ND, Bronks R, Newton RU: Training-specific muscle architecture adaptation after 5-wk training in athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2003, 35:2013–2022.
34. Santtila M, Kyrolainen H, Hakkinen K: Changes in maximal and explosive strength, electromyography, and muscle thickness of lower and upper extremities induced by combined strength and endurance training in soldiers. *J Strength Cond Res* 2009, 23:1300–1308.
35. Earp JE, Joseph M, Kraemer WJ, Newton RU, Comstock BA, Fragala MS, Dunn-Lewis C, Solomon-Hill G, Penwell ZR, Powell MD, Volek JS, Denegar CR, Häkkinen K, Maresh CM: Lower-body muscle structure and its role in jump performance during squat, countermovement, and depth drop jumps. *J Strength Cond Res* 2010, 24:722–729.[doi:10.1186/](https://doi.org/10.1186/)

**Министерство здравоохранения Российской Федерации**  
**Федеральное медико-биологическое агентство**  
**(ФМБА России)**

Методические рекомендации по использованию программ лонгитудинального  
использования эссенциальных фосфолипидов в восстановительных  
мероприятиях медико-биологического обеспечения спортсменов высокой  
квалификации в различных видах спорта

Методические рекомендации  
МР ФМБА России \_\_\_\_\_ - 2019

Руководитель работы,  
Ведущий научный сотрудник

А.Е. Шестапалов

---

Исполнители:

Директор

А.В. Лисица

Научный руководитель ИБМ

А.А. Арчаков

Научный сотрудник

В.А. Кудинов

Старший научный  
сотрудник

Т.С. Захарова

Ведущий научный  
сотрудник

Т.И. Торховская

Заместитель руководителя  
ФМБА России

Ю.В. Мирошникова

Начальник Управления  
спортивной медицины и  
реабилитации ФМБА России

Т.А. Пушкина

Доцент кафедры

И.Т. Выходец

Врач-педатр

М.А. Рыгалов

Нутрициолог

М.О. Говрилов

Начальник медико-  
биологического отдела

В.Д. Выборнов