

ВОЗМОЖНОСТИ АКТИВАЦИИ МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ У СПОРТСМЕНОВ
МЕКСИДОЛОМ

Н.А. ФУДИН*, А.А. ХАДАРТЦЕВ**, А.А. НЕСМЕЯНОВ**

*НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина, ул. Балтийская, д. 8, г. Москва, Россия, 125315

**ГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт,
ул. Болдина, 128, Тула, Россия, 300012

Аннотация. В кратком сообщении дана характеристика основных свойств митохондрий, обеспечивающих энергообразование в организме человека, возможность управления энергообразованием при воздействии мексидола. Показаны основные физиологические эффекты мексидола как у спортсменов, так и при различной патологии. Проведены сравнительные исследования прироста показателей жима штанги лежа и становой тяги в основной группе из 15 человек и контрольной – из 23 спортсменов. В основной группе атлеты получали в течение 2,5 недель мексидол в дозе 200 мг/кг массы тела. Выявлен достоверный прирост результатов в этой группе по сравнению с контрольной. Установлена важность дальнейших исследований свойств митохондрий и возможностей мексидола в их модуляции.

Ключевые слова: мексидол, митохондрии, спорт, клеточное дыхание

THE MEXIDOL EFFECTS FOR ACTIVATION OF MITOCHONDRIAL ACTIVITY IN ATHLETES

N.A. FUDIN*, A.A. KHADARTSEV**, A.A. NESMEYANOV**

*Research P.K. Anokhin Institute of normal physiology, str. Baltic, d. 8, Moscow, Russia, 125315

**Tula State University, Medical Institute, st. Boldin, 128, Tula, Russia, 300012

Abstract. This brief report presents a description of the basic properties of mitochondria, providing a formation of energy in the human body, the ability to control a formation of energy under the influence of the Mexidol. The authors showed the main physiological effects of Mexidol in athletes and in various pathologies. A comparative study of growth performance of the pressing the barbell in the posture of lying and deadlifts in the main group of 15 people and control of 23 athletes was carried out. The athletes of the main group received the Mexidol in the dose of 200 mg/kg of body weight for 2,5 weeks. The authors found no significant increase of results in this group compared with the control and defined the importance of further studies of the properties of mitochondria and opportunities of the Mexidol in their modulation.

Key words: the Mexidol, mitochondria, sports, cellular respiration.

Одним из показаний к применению препарата *мексидол* (Этилметилгидроксипиридина сукцинат, *Aethylmethylhydroxypyridini succinas*) – являются физические и умственные перегрузки (Е63 по МКБ). Естественно, что при интенсивных занятиях спортом такие перегрузки имеют место [6].

Точкой приложения воздействия *мексидола* являются *митохондрии* (от греч. *Mitos* – нить + *Chondrion* – зернышко) – органоиды цитоплазмы животных и растительных клеток в виде нитевидных или гранулярных образований, состоящие из белка, липидов, РНК и ДНК. Размеры их варьируют от 0,5 до 5-7 мкм, количество в клетке составляет от 50 до 1000 и более. Основная функция *митохондрий* состоит в выработке энергии и обеспечении функции дыхания. Клеточное дыхание – это последовательность реакций, с помощью которых клетка использует энергию связей органических молекул для синтеза макроэргических соединений типа АТФ. Образующиеся внутри *митохондрии* молекулы АТФ переносятся наружу, обмениваясь на молекулы АДФ, находящиеся вне *митохондрии* [2].

В *митохондриях* осуществляется: превращение *пирувата* в *ацетил-КоА*, катализируемое *пируват-дегидрогеназным* комплексом: цитратный цикл – дыхательная цепь, сопряженная с синтезом АТФ (сочетание этих процессов – «*окислительное фосфорилирование*») – расщепление жирных кислот путем β -окисления и частично цикл мочевины. *Митохондрии* поставляют клетке продукты промежуточного метаболизма и действуют как *депо ионов кальция*, которое с помощью ионных насосов поддерживает концентрацию Ca^{2+} в цитоплазме на постоянном низком уровне (ниже 1 мкмоль/л).

Примерный вклад в увеличение размеров мышцы в %: капилляризация – 3-5, *митохондрии* – 15-25, саркоплазма (клеточная жидкость) – 20-30, соединительные ткани – 2-3, мышечные фибриллы – 20-30, гликоген – 2-5. Нетрудно заметить, что из всех составляющих наиболее значимы три: *митохондрии*, *саркоплазма*, *миофибриллы*.

Библиографическая ссылка:

Фудин Н.А., Хадартцев А.А., Несмеянов А.А. Возможности активации митохондриальной активности у спортсменов мексидолом // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №2. Публикация 2-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-2/5171.pdf> (дата обращения: 05.05.2015). DOI: 10.12737/11204

Описано использование *мексидола* и гипербарической оксигенации самостоятельно, а также их сочетание, позволяющее повышать умственную и физическую работоспособность спортсменов при выполнении максимальной и субмаксимальной физической нагрузки [1, 4, 5].

Мексидол обладает антигипоксическим, стресспротективным, ноотропным, противосудорожным и анксиолитическим действием, способностью ингибировать свободнорадикальные процессы окисления липидов. Препарат повышает резистентность организма к воздействию различных повреждающих факторов, в том числе к патологическим состояниям, обусловленным дефицитом кислорода, улучшает мозговую метаболизм и кровоснабжение головного мозга, микроциркуляцию и реологические свойства крови, уменьшает агрегацию тромбоцитов. Стабилизирует мембранные структуры клеток крови (эритроцитов и тромбоцитов), предотвращая гемолиз. *Мексидол* обладает противовоспалительным и бактерицидным действием, ингибирует протеазы, усиливает дренажную функцию лимфатической системы, усиливает микроциркуляцию, стимулирует репаративно-регенеративные процессы.

Мексидол активизирует энергосинтезирующие функции *митохондрий*, улучшает энергетический обмен клетки и оптимизирует синаптическую передачу. Кроме того, сукцинат, входящий в его состав, сам включается в работу дыхательной цепи, повышая ее эффективность и активность антиоксидантных ферментов, ответственных за образование и расходование активных форм кислорода, в частности, супероксиддисмугазы. *Мексидол* стимулирует прямое окисление глюкозы по пентозофосфатному шунту, повышает уровень пула восстановленных нуклеотидов (НАДФН), усиливая антиоксидантную защиту клетки, стабилизируя уровень эндогенных антиоксидантов. Эффекты *мексидола* выявляются в диапазоне дозы от 10 до 300 мг/кг. Повышает резистентность организма к действию различных экстремальных повреждающих факторов (нарушение сна, конфликтные ситуации, стресс, травмы головного мозга, электрошок, физические нагрузки, гипоксия, ишемия, различные интоксикации, в том числе этанолом) [3, 7].

Цель работы: выявить влияние *мексидола* на прирост силы у тяжелоатлетов.

Материал и методы исследования. Под наблюдением были 15 здоровых мужчин в возрасте от 19 до 22 лет, занимающихся атлетической гимнастикой – составившие основную группу. Контрольная группа представлена 23 спортсменами с идентичным возрастом и силовой подготовкой. От всех испытуемых получено информированное согласие на исследование. Исходное клиническое и лабораторное обследование – без выявленной патологии. Спортсменам основной группы назначался *мексидол* в дозировке 200 мг/кг массы тела в течение 2,5 недель ежедневно. Тренировочная нагрузка в основной и контрольной группах проводилась планоно, идентично.

Результаты и их обсуждение. Были получены следующие результаты (табл.):

Таблица

Прирост мышечной силы после приема мексидола

№п/п	Упражнение	Кол-во	До/после	M±m, кг	p
1.	Жим штанги лежа	15	до	118,4±3,2	
			после	125,7±2,4	<0,05
2.	Становая тяга	15	до	163,1±2,7	
			после	172,5±1,5	<0,05

Если в контрольной группе прирост показателей жима штанги лежа и становой тяги был статистически недостоверен, то в основной группе достигнут существенный достоверный прирост этих показателей. Можно объяснить полученный результат, исходя из фармакологических свойств *мексидола*, улучшающего энергосинтезирующие свойства *митохондрий*.

Заключение. Наряду с изучением энергообразования в *митохондриях*, необходимо дальнейшее углубленное исследование свойств *мексидола*, его оптимальных дозировок и возможностей потенцирования имеющегося эффекта поставкой пластических веществ, воздействием на другие уровни систем управления жизнедеятельностью организма. Целесообразно также изучение эффектов *мексидола* у представителей разных видов спорта (легкая атлетика, игровые виды, зимние виды спорта и др.)

Литература

1. Левшин И.В., Поликарпочкин А.Н., Поликарпочкина Н.В. Способ коррекции функционального состояния спортсменов ситуационного характера деятельности с помощью фармакологического препарата мексидол и гипербарической оксигенации в спорте высших достижений // Метод рекомендации. СПб-Пенза, 2006. 20 с.

Библиографическая ссылка:

Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Несмеянов А.А. Возможности активации митохондриальной активности у спортсменов мексидолом // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №2. Публикация 2-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-2/5171.pdf> (дата обращения: 05.05.2015). DOI: 10.12737/11204

2. Митохондрии. Строение и функции митохондрий клетки. Источник: Медицинский портал Медунивер. URL: <http://meduniver.com/Medical/gistologia/25.html>
3. Подсеваткин В.Г., Дураева А.В., Кирюхина С.В., Подсеваткина С.В. Влияние метаболической терапии на некоторые клеточные и гуморальные показатели иммунитета у пациентов с параноидной формой шизофренией // Вестник новых медицинских технологий. 2014. № 4. С. 48–53. DOI: 10.12737/7268
4. Левшин И.В., Поликарпочкин А.Н., Поликарпочкина Н.В. Новые медицинские технологии спорту высших достижений // Вопросы функциональной подготовки в спорте и физическом воспитании. Волгоград, 2008. С.51–56.
5. Поликарпочкин А.Н., Левшин И.В., Поликарпочкина Н.В. Физиологические механизмы воздействия Мексидола и ГБО, предопределяющие эффективность коррекции функционального состояния организма спортсмена в спорте высших достижений (конкурсная работа «Фармасофт»). СПб.-Пенза, 2006. 41 с.
6. Хадарцев А.А., Фудин Н.А., Орлов В.А. Медико-биологические технологии в спорте. Москва: Изд-во «Известия», 2011. 460 с.
7. Шокин М.Н., Власов А.П., Ховряков А.В. Клинико-лабораторный эффект Мексидола при черепно-мозговой травме // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2011. № 1. Публикация 2-11. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2011-1/3529.pdf> (дата обращения: 16.08.2011).

References

1. Levshin IV, Polikarpochkin AN, Polikarpochkina NV. Spособ korrektsii funktsional'nogo sostoyaniya sportsmenov situatsionnogo kharaktera deyatel'nosti s pomoshch'yu farmakologicheskogo preparata meksidol i giperbaricheskoy oksigenatsii v sporte vysshikh dostizheniy. Metod rekomendatsii. SPb-Penza; 2006. Russian.
2. Mitokhondrii. Stroenie i funktsii mitokhondriy kletki. Istochnik: Meditsinskiy portal Meduniver. URL: <http://meduniver.com/Medical/gistologia/25.html> Russian.
3. Podsevatkin VG, Duraeva AV, Kiryukhina SV, Podsevatkina SV. Vliyanie metabolicheskoy terapii na nekotorye kletochnye i gumoral'nye pokazateli immuniteta u patsientov s paranoidnoy formoy shizofreniy. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2014;4:48-53. DOI: 10.12737/7268. Russian.
4. Levshin IV, Polikarpochkin AN, Polikarpochkina NV. Novye meditsinskie tekhnologii sportu vysshikh dostizheniy. Voprosy funktsional'noy podgotovki v sporte i fizicheskom vospitanii. Volgograd; 2008. Russian.
5. Polikarpochkin AN, Levshin IV, Polikarpochkina NV. Fiziologicheskie mekhanizmy vozdeystviya Meksidola i GBO, predopredelyayushchie effektivnost' korrektsii funktsional'nogo sostoyaniya organizma sportsmena v sporte vysshikh dostizheniy (konkursnaya rabota «Farmasoft»). SPb.-Penza; 2006. Russian.
6. Khadartsev AA, Fudin NA, Orlov VA. Mediko-biologicheskie tekhnologii v sporte. Moscow: Izd-vo «Izvestiya»; 2011. Russian.
7. Shokin MN, Vlasov AP, Khovryakov AV. Kliniko-laboratornyy effekt Meksidola pri cherepno-mozgovoy travme. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie [Internet]. 2011 [cited 2011 Aug 16];1:[about 4 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2011-1/3529.pdf>

Библиографическая ссылка:

Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Несмеянов А.А. Возможности активации митохондриальной активности у спортсменов мексидолом // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №2. Публикация 2-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-2/5171.pdf> (дата обращения: 05.05.2015). DOI: 10.12737/11204