

Препараты от закисления в спорте



Утилизация лактата – достаточно серьезная проблема спорта.

Накопление La в организме во время тренировок и соревновательной деятельности – один из основных факторов, лимитирующих повышение работоспособности и результативности спортивных достижений (особенно в циклических видах спорта).

Накопление La , превышение возможностей организма в его утилизации и, следовательно, сдвиг pH внутренней среды («закисление») происходит при гликолитическом механизме энергообеспечения, связанном с расщеплением углеводов до La .

Основной путь получения энергии в гликолитическом режиме – это цикл Кребса (цикл трикарбоновых кислот – ЦТК, цикл лимонной кислоты), т.е. цикл последовательного превращения глюкозы в пировиноградную, лимонную, глютаминовую, янтарную, муравьиную, яблочную, молочную (La) кислоты с последующим окислением до CO₂ и H₂O. La – конечный продукт, который, накапливаясь, «закисляет» организм, т.е. сдвигает КОС внутренней среды в кислую сторону.

Непосредственным источником энергии при мышечном сокращении является расщепление АТФ, богатого энергией соединения. Расходуемые запасы АТФ должны быть немедленно пополнены, иначе мышцы теряют способность сокращаться. Восстановление (ресинтез) АТФ осуществляется за счет анаэробных и аэробных процессов.

Гликолитический механизм энергообеспечения связан с проявлением так называемой лактатной выносливости. В наибольшей мере этот анаэробный механизм ресинтеза АТФ проявляется в упражнениях субмаксимальной интенсивности, продолжающихся от 20-30 с до 2-3 мин. Гликолитические (или лактатные) возможности организма зависят от запасов углеводов, находящихся в виде гликогена в мышцах (300—400 г), печени (40-70 г) и в виде свободной глюкозы в крови и во внеклеточной жидкости (25-30 г).

Определяется гликолитическая емкость по формуле:

$$E = ALa \times 0,0624 M,$$

где E – емкость гликолиза, ALa – максимальная концентрация молочной кислоты в крови после предельной работы до 2 мин (за вычетом исходного уровня), 0,0624 – коэффициент пропорциональности для пересчета концентрации La крови к единице массы (M) спортсмена.

Кроме того, и это особенно важно для спортсмена, гликолитические возможности зависят от способности организма противостоять неблагоприятным изменениям в нем в связи с накоплением значительных количеств La.

Нейтрализация La осуществляется буферными системами и зависит от их емкости. Буферная емкость крови состоит из бикарбонатной – 13%, фосфатной – 1%, белковой – 86% (из них 76% приходится на долю гемоглобинового буфера). Буферные системы крови мало изменяются под влиянием тренировок; тренируемой считается «способность терпеть», т.е. выполнять работу в условиях неблагоприятных сдвигов в организме, связанных с накоплением продуктов анаэробного обмена.

Поскольку спортсмен должен в своей деятельности развить максимальную мощность и по возможности поддерживать ее в течение заданного времени, изменения во внутренней среде организма происходят в очень короткий промежуток времени. Фактором, лимитирующим работоспособность спортсмена в

этих условиях, становится не столько величина, сколько скорость накопления продуктов анаэробного обмена.

Ресинтез (восстановление) La в гликоген происходит в печени. Этот путь устранения La особенно важен при длительной работе.

Результатом мышечной активности является также накопление продуктов дезаминирования. Аммиак, который появляется в крови при мышечной работе, образуется в результате отщепления иона аммония от АМФ.

Этот процесс необходим для полноценного процесса ресинтеза АТФ из двух молекул АДФ при помощи фермента аденилат-киназы. Накопление аммиака приводит к усилению образования La. Таким образом, образуется порочный круг, вызывающий снижение сократительной способности мышц, повреждение структурного белка – разрушение миофибрилл и, как следствие, дистрофические проявления в системах и органах, лимитирующих продолжительную (на выносливость) работоспособность: печени, почках, сердечно-сосудистой, дыхательной, гематологической системах.

Можно усилить выделение аммиака путем ускорения использования его в синтезе мочевины.

Здесь доступны два варианта:

а) введение бикарбонатов (например, Na_2CO_3 4% раствор) для использования CO_2 в синтезе мочевины (повышение буферной емкости – бикарбонатной);

б) ускорение оборота цикла синтеза мочевины добавлением промежуточных продуктов цикла – аминокислот (аргинина, орнитина, цитруллина).

Препараты аминокислот с разветвленными цепями (аргинин, глютамин, орнитин, цитруллин) уменьшают порог аммиачного блока, нормализуют аминокислотный состав крови.

Мероприятия, направленные на коррекцию лактатного

- Уменьшение накопления La посредством введения веществ, помогающих обойти аммиачный блок (и таким образом разорвать порочный круг). Такими веществами могут быть: производные янтарной кислоты – сукцинаты (цитрат натрия), сама янтарная кислота; производные яблочной кислоты – малеаты; глютамино-вая кислота, лимонная кислота.
- Применение янтарной кислоты, бикарбонатов помогает снизить скорость накопления продуктов обмена в анаэробном цикле и сохранить миофибриллы от повреждения.
- Улучшение работы печени препаратами соответствующей направленности (лецитин, эссенциале, гептрал и т.п.) позволяет увеличить ресинтез La в гликоген.

- Фармакологические формы фосфора, магния, железа способствуют увеличению буферной емкости крови и, значит, более длительному сохранению максимальной работоспособности в глико-литическом режиме, а также более быстрому периоду восстановления. За счет увеличения уровня Hb крови повышается буферная емкость – гемоглобиновая.
 - Усиление протекания метаболических процессов способствуют микроэлементы, в частности железо, фосфор, магний, кобальт (составные части энзимов – катализаторов).
 - Препараты цинка (цинкит) снижают уровень активности ПОЛ. Цинк участвует в метаболизме как кофактор многих ферментов, в том числе ферментов синтеза мочевины.
 - Воздействие на пируватдегидрогеназный комплекс (дихло-рацетат, димефосфон) позволяет увеличить количество АТФ.
 - Обеспечение достаточным количеством калорий (глюкоза, фруктоза, мед) приводит к снижению процессов катаболизма и уровня гипераммониемии (мочевины) и закисления.
 - Энзимы опосредованно увеличивают буферную емкость крови, уменьшают уровень мочевины.
 - Массаж, массаж с яблочным уксусом, водные процедуры ускоряют процесс выведения La из организма.
- Ниже даны краткие характеристики препаратов, способствующих коррекции содержания La.

Дихлорацетат обладает способностью стимулировать активность пируватдегидрогеназного комплекса, что обуславливает уменьшение образования молочной кислоты и снижения ее содержания в тканях и биологических жидкостях. Нормализуется КОС. Препарат назначается в дозе 35-50 мг/кг/сут. Продолжительность курса не уточнена. Возможно побочное действие дихлорацетата – периферическая нейропатия после длительного применения.

Димефосфон – фосфорорганическое соединение, обладающее способностью усиливать тканевое дыхание и стабилизировать состояние клеточных мембран. В клинической практике и в эксперименте показано нормализующее действие димефосфона на равновесие кислот и оснований, уровень молочной и пировиноградной кислот в крови, ПОЛ. В результате активирующего воздействия димефосфона на пируваткарбоксилазу равновесие между La и пируватом смещается в сторону последнего, усиливается утилизация пирувата в цикле Кребса, увеличивается фракция АТФ и повышается отношение АТФ/АМФ. Суточная доза препарата составляет 30 мг/кг.

Кокарбоксилаза. Кофермент, образующийся в организме из тиамина (витамина ВF).

Оказывает регулирующее воздействие на отдельные функции организма, главным образом на обменные процессы. Участвует в обмене веществ в качестве коэнзима; особенно важную роль играет в углеводном обмене. Снижает в организме уровень молочной и пировиноградной кислот, улучшает усвоение глюкозы. Нормализует трофику нервной ткани, способствует восстановлению функций сердечно-сосудистой системы.

Показания: при различных патологических состояниях, требующих улучшения углеводного обмена, ликвидации дыхательного ацидоза при легочно-сердечной недостаточности; печеночной и почечной недостаточности; недостаточности кровообращения, периферических невритах.

Бенфогамма. Действующее вещество препарата кокарбоксилаза.

Аргинин (незаменимая аминокислота). Участвует в цикле обмена мочевины, способствует обезвреживанию и выведению из организма аммиака. Понижает АД. Режим дозирования индивидуальный, в зависимости от показаний и возраста. В спорте применяют внутрь. С осторожностью применяют при заболеваниях почек, нарушении обмена электролитов.

Глутаминовая кислота (заменимая аминокислота). Нормализует обменные процессы, стимулирует окислительные процессы, способствует нейтрализации и выведению из организма аммиака, повышает устойчивость организма к гипоксии. Способствует синтезу ацетилхолина и АТФ, переносу ионов калия. Глутаминовая кислота относится к нейромедиаторным аминокислотам, стимулирующим передачу возбуждения в синапсах ЦНС.

Применяется при тренировке в гликолитическом режиме (снижает уровень лактатной загруженности путем разрыва аммиачного блока); перетренированности (поддержка ЦНС), депрессии. Глутаминовую кислоту применяют также для снятия нейротоксических явлений, связанных с приемом других препаратов.

При длительном применении возможно снижение содержания Hb, лейкопения. В период применения необходимо проводить исследования мочи и крови. При возникновении побочных эффектов рекомендуется уменьшение дозы препарата.

Стимол (цитруллин + малат) – способствует утилизации La. Препарат расширяет возможности организма спортсмена в тренировках на выносливость, позволяет отодвинуть границу неблагоприятных ощущений и «терпеть» их более длительное время, следовательно, увеличить объем и интенсивность нагрузок.

Применяются также лимонная кислота, натрия гидрокарбонат, триметамол, цитруллин

