

*Лобанов, М. Факторы, лимитирующие физическую работоспособность юных пловцов / М. Лобанов, А. Буреева, В. Давыдов // Человек в мире спорта : новые идеи, технологии, перспективы : тезисы докладов Международного конгресса, Москва, 24–28 мая 1998 года: в 2 т. – Москва: Физкультура, образование и наука, 1998. – Т. 1. – С. 175-176.*

---

## **ФАКТОРЫ, ЛИМИТИРУЮЩИЕ ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЮНЫХ ПЛОВЦОВ**

М. Лобанов, А. Буреева, В. Давыдов

Волгоградская государственная академия физической культуры,  
Волгоград, Россия

Достижение значимых спортивных результатов в плавании определяется оптимальной подготовкой пловцов, начиная с начальных этапов тренировочной подготовки, что требует детальных знаний, факторов, лимитирующих физическую работоспособность, в том числе и метаболических.

Настоящая работа посвящена исследованию состояния энергообеспечения мышечной деятельности, направленной на скоростную и скоростно-силовую выносливость, и анализ факторов, ограничивающих работоспособность пловцов.

Обследовано 49 пловцов в возрасте 7-10 лет. Скоростная выносливость оценивалась временем на дистанции 50 метров. Скоростно-силовая выносливость - на дистанции 1500 метров, проплываемых с максимальной скоростью основным способом (в нашем примере - вольным стилем). Каждый тест проводился три раза в динамике тренировочного года - в начале, середине и конце.

Для оценки состояния энергообеспечения мышечной деятельности в изучаемых тестах в капиллярной крови пловцов до и после нагрузки определяли концентрации лактата по Rollingshoff (1967), пирувата по Бабаскину (1967), глицерина по Маршеву (1964). Рассчитаны молярные соотношения пируват/лактат для оценки относительного уровня окислительно-восстановительного потенциала крови (ОВП).

При проплывании теста на скоростную выносливость отмечено повышение уровня лактата в крови, не превышающее 9 мМ. Концентрации лактата в крови не коррелировали с работоспособностью. Это и понятно, так как образующийся при работе лактат, выходя из мышц в кровь, распределяется по всему телу, используется в метаболических процессах различными органами, в том числе и красными мышечными волокнами. Эти процессы у спортсменов очень индивидуальны и зависят как от степени тренированности, так и от возрастной и генетической детерминированности особенностей обмена веществ (1, 2).

Послерабочий уровень пирувата имел достоверную отрицательную связь со скоростью на дистанции ( $r=-0.933$ ). Можно предположить, что развитие адаптации к тренировочной работе увеличивает долю пирувата, вступающего в цикл Кребса через ацетил-СоА, а также способствует переходу пирувата в аланин в условиях избытка НАД.Н и оксалоацетат.

Что касается содержания глицерина в крови пловцов при работе на скоростную выносливость, то достоверно более высокие уровни этого показателя найдены у лучших спортсменов команды. Коэффициент корреляции значений глицерина в крови и скорости на дистанции составил 0.911. Это связано с высокой активностью гликолитических процессов в энергообеспечении мышечной деятельности у этих спортсменов, высокой активностью глицерофосфатного шунта, что в свою очередь, связано с уменьшением продукции лактата в лактатдегидрогеназной реакции (3, 4)

Наиболее чувствительным и информативным показателем, тесно коррелирующим с работоспособностью спортсменов, оказалось отношение "глицерин-пируват" ( $r=0.916$ ).

Значения относительного ОВП (отношение пируват/лактат) имели более низкие числовые величины у пловцов с высокой работоспособностью ( $r=-0.871$ ).

Характер изучаемых показателей при работе на скоростно-силовую выносливость имел аналогичную направленность, что и при работе на скоростную выносливость.

Для анализа полученных данных разработана причинно-следственная схема изменений обменных процессов в мышце в зависимости от накопления в ней НАД.Н. На рисунке представлен один из фрагментов этой схемы, иллюстрирующий функциональное единство основных реакций, регулирующих отношение НАД/НАД.Н в саркоплазме мышечного волокна.



Рис 1. Основные пути реокисления НАД.Н в саркоплазме мышечного волокна

В работе рассмотрена как последовательность включения каждой из этих реакций в процессе физической нагрузки, так и их реципрокные отношения. На этой основе уточнена критериальная значимость показателей лактата, пирувата и глицерина в крови спортсменов как биохимических эквивалентов физической нагрузки. На основании полученных данных сделан вывод о том, что одним из ключевых факторов, лимитирующих физическую работоспособность спортсменов при работе в зоне субмаксимальной мощности, является понижение отношения НАД/НАД.Н в мышцах, т. е. - уменьшение окислительно-восстановительного потенциала.

#### Литература

1. [Хочачка П., Сомеро Дж. Стратегия биохимической адаптации.](#) М.:Мир.- 1988.-568 С.
2. [Харитонов Л.Г. Теоретическое и экспериментальное обоснование типов адаптации в спорте.](#)// [Теор. и практ. физ. культ.](#) - 1991.- №7. - С. 21-24.
3. [Уайт А., Хендлер Ф.](#) и др. [Основы биохимии.](#) М.:Мир.-1981.-том 2, 3.
4. [Ленинджер А. Биохимия.](#):Мир.-1976.-957 С.