

ЗНАЧИМОСТЬ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ЛАКТАТА И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЛЫЖНИКА-ГОНЩИКА

А. В. Кучерова

(Учреждение образования «Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова»,
кафедра теории и методики физического воспитания)

В статье рассматриваются особенности процессов энергообеспечения при высокоинтенсивной мышечной деятельности спортсмена. Отмечается значимость контроля уровня лактата в крови и его воздействие на физическую работоспособность лыжников.

Одним из лимитирующих факторов соревновательной работоспособности лыжника-гонщика, в особенности на спринтерских дистанциях, является накопление в мышечных тканях и крови спортсмена продуктов обмена процессов энергообеспечения. Высокоинтенсивная мышечная деятельность, которая выполняется лыжником более 20–25 секунд, обеспечивается энергией в основном за счет реакции анаэробного гликолиза, т.е. расщепление глюкозы. Эта химическая реакция довольно сложная, и с позиции лыжника ее можно описать, опираясь на исследования физиологов, следующим образом.

При расщеплении глюкозы образуется пируват, у которого есть два пути для дальнейшей реакции. По одному из них пируват может с помощью энзима пируватдегидрогеназы пройти в митохондрии для дальнейшего расщепления энзимами и окисления, превращаясь в двуокись углерода и воду.

Второй путь: пируват проходит через энзим лактатдегидрогеназу и превращается в молочную кислоту, ее соль лактат (La) и протон водорода H⁺. Эта реакция обратима: когда накапливается много молочной кислоты, она начинает превращаться в пируват, а если много пирувата, то он превращается в молочную кислоту. Все эти процессы сопровождаются производством энергии. Процесс утилизации лактата и ее ресинтез, т.е. преобразование в энергию, осуществляется в тех тканях, в которых невозможно произвести трансформацию энергии из-за повышенной кислотности (рисунок 1).

От общего количества лактата 15-20% превращается в гликоген в процессе глюконеогенеза, часть используется для новообразования аминокислот. В условиях повышенной кислотности организма часть молочной кислоты трансформируется в энергию в медленных мышечных волокнах, сердечной мышце, дыхательных мышцах. Молочная кислота не создает кислотность, а сопровождает ее. Практически 90% лактата утилизируется организмом в первый час после тренировки (рисунок 2) [1].

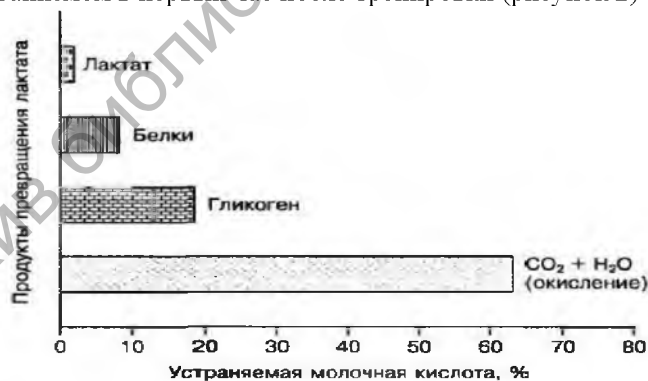


Рис. 1. Продукты превращения лактата

Для измерения лактата важна также информация о том, что лактат в крови не будет систематически отражать присутствие лактата в мышцах. В связи с этим многие команды лыжников-гонщиков, в том числе Норвегии, проводят измерение лактата из крови прямо во время тренировок. Данное условие позволяет вовремя корректировать интенсивность движения и не допускать чрезмерного закисления [2].

Если мышечные усилия спортсмена превышают 75-80% VO₂ max то концентрация лактата в мышцах выше, чем в крови. Следовательно, если интенсивность от 30% до 70%, то концентрация лактата выше в крови, чем в мышцах [1].

Накопление La сопровождается снижением клеточного pH временным прекращением выработки энергии и усталости спортсмена, если этот процесс не остановить. Именно это состояние является лимитирующим у лыжников, в особенности на коротких дистанциях. В связи с этим при построении тренировочного процесса необходимо ориентироваться на обоснованные исследования биохимиков, физиологов для получения рекомендаций для тренировочного процесса лыжников по отсрочке и ликвидации этого состояния.

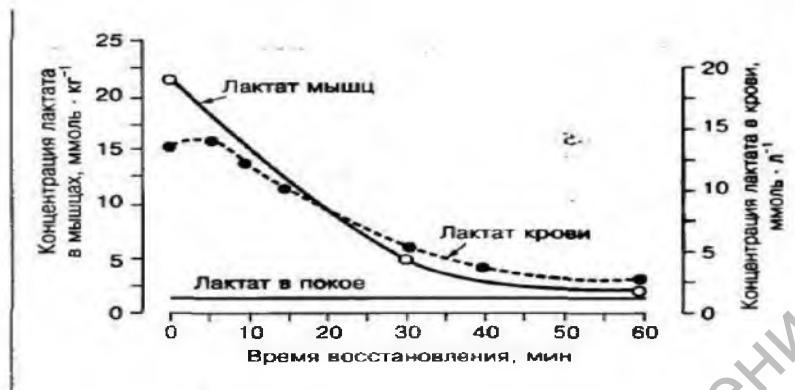


Рис. 2. Пример концентрации лактата в крови и мышцах спортсмена

Следует подчеркнуть, что фактором, лимитирующим работоспособность спортсмена, является не величина лактата, а скорость накопления продуктов анаэробного обмена. Накоплением считается, тот порог, при котором процессы образования лактата превышают его утилизацию.

Более ранние публикации по процессам образования молочной кислоты свидетельствовали о том, что мышцы производят накопление молочной кислоты при нехватке кислорода в крови [4].

Здесь также необходимо пояснение. Процесс образования молочной кислоты не требует присутствия кислорода, поэтому этот процесс часто называют анаэробным. В настоящее время уже имеются исследования, которые доказывают, что молочная кислота образуется в работающих мышцах, даже в аэробном режиме, если скорость образования гликолиза высокая [4]. Обычно у лыжников это происходит при преодолении длинных подъемов, когда спортсмен начинает чувствовать тяжесть в ногах. Именно о накоплении молочной кислоты в мышцах в данном примере идет речь. «Даже при субмаксимальной интенсивности мышцы не находятся в состоянии гипоксии. При повышении давления кислорода (PO₂) до 10 тогт не изменяется потребление кислорода» [4]. Следовательно, резкое увеличение концентрации лактата вызвано не недостатком кислорода, а тем, что уровень ее поступления превышает уровень удаления [4].

В состоянии покоя содержание лактата в крови спортсмена 1,0-2,5 ммоль/литр. При выполнении физической работы с 2-й по 20-ю минуту концентрация лактата быстро увеличивается, а затем стабилизируется. При анаэробном режиме, при котором кислородный долг составляет 80% от max, концентрация может увеличиваться до максимальных значений не во время работы, а на 2-й – 10-й минуте во время восстановления.

Резюмируя вышеприведенные факты об особенностях молочной кислоты, следует отметить, что при проведении высокоинтенсивных тренировочных занятий существует необходимость оперативного контроля накопления молочной кислоты и соответствующего корректирования тренировочного процесса в целом.

Литература

1. 10 фактов о молочной кислоте [Электронный ресурс] // Журнал о трейлраннинге – Режим доступа : <http://trail-run.ru/article/10-faktov-o-molochnoi-kislote/> – Дата доступа : 06.02.2020.
2. Лактат [Электронный ресурс] // научная энциклопедия бодибилдинга и фитнеса – Режим доступа : <http://sportwiki.to/%D0%9B%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B0%D1%82> – Дата доступа : 06.02.2020.
3. Молочная кислота [Электронный ресурс] // Википедия – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0 – Дата доступа : 06.02.2020.
4. Лактат [Электронный ресурс] // Часть вторая <http://trail-run.ru/article/laktat-chast-vtoraya/> – Дата доступа : 5.02.2020.