

УДК 796.01:612(075.8)

Гулиев Ю. Н., Багирова Р.М.

*Азербайджанская государственная академия
физической культуры и спорта (г. Баку)*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ АДРЕНАЛИНА В КРОВИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

J. Guliyev, R. Bagirova

Azerbaijan State Academy of Physical Culture and Sports (Baku, Azerbaijan)

DETERMINATION OF THE ADRENALINE LEVEL IN BLOOD UNDER A SPECIFIC PHYSICAL LOAD

Аннотация. Проведен сравнительный анализ динамики изменения количества адреналина в крови и частоты сердечных сокращений у высококвалифицированных спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, до и после выполнения физической нагрузки. Выявленные изменения количества адреналина в крови и частоты сердечных сокращений после физической нагрузки находились в прямой зависимости от уровня физической подготовленности испытуемых.

Ключевые слова: адреналин, работоспособность, спортсмены, сердцебиение.

Abstract. We have performed a comparative analysis of changes in the amount of adrenaline in the blood and heart rate before and after exercise in elite athletes and persons not involved in sports. The found amounts of adrenaline in the blood and heart rate after exercise directly depend on the level of physical fitness of the subjects.

Key words: adrenaline, performance, athletes, heartbeat.

Физиологический или психологический стресс, как правило, вызывает изменения концентрации гормонов, циркулирующих в системе кровообращения. Если предположить, что до начала соревнований спортсмен находится в состоянии гомеостаза, изменения концентрации гормонов, вероятнее всего, будут отражать уровень предсоревновательной возбудимости, которая является общим эмоциональным проявлением стресса в спорте и может влиять на спортивные показатели [10]. В нескольких работах сообщается о взаимосвязи между гормональными изменениями и уровнем возбудимости [7; 11], а также гормональными изменениями и поведением [11]. Кроме того, настроение спортсмена перед началом выполнения физических упражнений также оказывает заметное влияние на реакцию эндокринной системы.

Количество исследований, направленных на изучение изменений уровня катехоламинов в предсоревновательный период, весьма немногочисленно. В работе, посвященной анализу реакции организма элитных теннисистов перед началом Кубка Дэвиса, было обнаружено достоверное повышение (в 3-4 раза) концентрации адреналина и отсутствие изменений уровня норадреналина по сравнению с обычным состоянием во время подготовительных тренировок [8]. Кремер в условиях контролируемого лабораторного эксперимента убедительно показал, что при подготовке к выполнению тестовых упражнений с максимальной интенсивностью у участников эксперимента наблюдалось предварительное повышение концентрации адреналина, амплитуда которого была выше, чем в случае подготовки к выполнению упражнений с субмаксимальной интенсивностью [9]. Подобных изменений концентрации норадреналина обнаружить не удалось, что свидетельствует о том, что механизм, ответственный за предва-

рительное повышение уровня катехоламинов, предполагает активацию надпочечников, которые секретируют адреналин в наибольших количествах. Целью настоящей работы явилось изучение динамики изменения концентрации адреналина в крови у спортсменов в восстановительном периоде после физической нагрузки.

Материал и методика

Лица, привлеченные к исследованию, делились на 2 группы: в первую экспериментальную группу входили 12 мастеров спорта по легкой атлетике, во вторую контрольную — 8 практически здоровых юношей, не занимающихся спортом. Для изучения влияния физической нагрузки на динамику изменения концентрации адреналина в крови у спортсменов использовали велоэргометрическую пробу PWC₁₇₀. Испытуемый на велоэргометре выполняет две нагрузки разной мощности (M_1 и M_2) продолжительностью 5 минут каждая, с 3-минутным отдыхом между ними с частотой вращения педалей 60 об/мин. В конце каждой нагрузки (на последней минуте) измеряется ЧСС (соответственно ЧСС₁ и ЧСС₂). Показатель работоспособности рассчитывается по формуле:

$$PWC\ 170 = M_1 + (M_2 - M_1) \frac{(170 - ЧСС_1)}{(ЧСС_2 - ЧСС_1)}$$

Для определения концентрации адреналина в крови после выполнения физической нагрузки на 1, 5, 15 минутах восстановительного периода из локтевой вены каждого спортсмена брали по 2 мл крови. Содержание адреналина в крови определялось с помощью прибора «IBL» (Hamburg) методом иммуноферментного анализа. Помимо этого для оценки состояния сердечно-сосудистой системы у спортсменов исследовали частоту сердечных сокращений общепринятым методом [2] при помощи аппарата «УМР-310».

Результаты проведенных исследований показали, что после физической нагрузки фо-

новые показатели концентрации адреналина в крови резко изменились. Так, в покое у атлетов-спортсменов количество адреналина в крови составляло $0,25 \pm 0,01$ нг/мл, а у юношей, не занимающихся спортом, — $0,48 \pm 0,03$ нг/мл. Частота сердечных сокращений у спортсменов-атлетов приблизительно составляла $65 \pm 2,3$ уд/мин, а у практически здоровых юношей эти показатели были сравнительно выше и находились в пределах $76 \pm 3,7$ уд/мин. После выполнения физической нагрузки частота сердечных сокращений у спортсменов увеличивалась до $140 \pm 6,4$ уд/мин, а юношей, не занимающихся спортом, — $152 \pm 9,4$ уд/мин. Количество адреналина составляло при этом $2,8 \pm 0,12$ нг/мл и $3,1 \pm 0,17$ нг/мл соответственно и было намного больше фоновых величин. На 5 минуте восстановительного периода наблюдалась тенденция понижения количества адреналина у спортсменов до $1,93 \pm 0,11$ нг/мл (31%), у здоровых юношей — до $2,7 \pm 0,14$ (13%). Частота сердечных сокращений понижалась и составляла соответственно $104 \pm 9,7$ и $106 \pm 8,7$ уд/мин. Спустя 10 минут после физической нагрузки количество адреналина у спортсменов составляло $0,28 \pm 0,04$ нг/мл, у здоровых юношей — $0,62 \pm 0,06$ нг/мл, что соответствовало 55%, а количество сердцебиений $68 \pm 2,3$ и $87 \pm 6,4$ уд/мин. На 15 минуте восстановительного периода количество адреналина у атлетов было на 20% меньше по сравнению с покоем, число сердцебиений было ниже по сравнению с интактными данными — $64 \pm 3,5$ уд/мин. Количество адреналина у практически здоровых юношей было на $0,67 \pm 0,04$ нг/мл больше относительно к контрольным показателям, то есть они не полностью восстанавливались, а число сердцебиений нивелировались до $78 \pm 2,7$ уд/мин.

Обсуждение

Как было показано, в покое количество адреналина и сердцебиений у спортсменов были ниже, чем у практически здоровых юношей. Это, возможно, связано с физиологической перестройкой в регуляции секреции адреналина в результате усиления работы серд-

ца под действием физической нагрузки [1; 4]. После выполнения физической нагрузки причина повышения количества адреналина в крови у атлетов связана с максимальной мобилизацией энергетических возможностей организма, по сравнению с не спортсменами. На 10-й мин. восстановительного периода количество адреналина у практически здоровых юношей было на 22 % выше, чем у спортсменов-атлетов. Причина этому — медленная мобилизация сил неприспособленного организма после физической нагрузки в восстановительном периоде [5; 6; 7]. На 15-й мин. восстановительного процесса причина понижения количества адреналина связана с его производственным использованием.

Таким образом, проведенный сравнительный анализ в динамике изменения концентрации адреналина в крови у спортсменов и юношей, не занимающихся спортом, в процессе выполнения физической нагрузки выявил зависимость его от уровня физической подготовленности спортсменов [3; 4]. В результате проведенного исследования установлено, что адреналин имеет важное значение в мобилизации энергетических возможностей организма при длительных физических нагрузках и спортивных тренировках [8; 10; 11]. Однако необходимо учитывать, что при неправильных подходах к использованию двигательной активности она может также оказывать негативное воздействие. В этом отношении в неоднозначной ситуации оказываются иногда спортсмены в связи с профессионализацией спорта, появлением новых технических элементов и даже новых видов спорта, требующих большого напряжения. Все это превращает спорт в экстремальный фактор, требующий мобилизации функциональных резервов и компенсаторно-приспособительных механизмов, контролируемых нервной, эндокринной и иммунной системами. Двигательная активность подвергает механизмы поддержания нормального функционирования организма серьезной проверке.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Волков Н.И. Биохимия мышечной деятельности / Н.И. Волков, Э.Н. Несен, А.А. Осипенко и др. — М.: Изд-во «Олимпийская литература», 2000. — 494 с.
2. Дембо А.Г. Спортивная медицина. — М.: Физкультура и спорт, 1975. — 118 с.
3. Матвеев Л.П. Категории «развитие», «адаптация» и «воспитание» в теории физической культуры и спорта // Теория и практика физической культуры. — 1999. — № 1. — С. 2-11.
4. Эндокринная система, спорт и двигательная активность / под ред. У.Дж. Кремера и А.Д. Рогола. — М.: Из-во «Олимпийская литература», 2008. — 600 с.
5. Bonifazi M., Sardella F. & Lupo C. Preparatory versus main competitions: differences in performances, lactate responses and precompetition plasma cortisol concentrations in elite male swimmers // European Journal of Applied Physiology. — 2000. — V. 82. — P. 368-373.
6. Chatard, J.C., Atlaoui D., Lac G. et Cortisol. DHEA, performance and training in elite swimmers // International Journal of Sports Medicinall. — 2002. — V. 23. — P. 510-515.
7. Filaire E. Preliminary results on mood state, salivary testosterone: cortisol ratio and team performance in a professional soccer team / E.Filaire, X.Bernain, M.Sagnol et al. // European Journal of Applied Physiology. — 2001. — V. 86. — P. 179-184.
8. Ferrauti A. Urine catecholamine concentrations and psychophysical stress in elite tennis under practice and tournament conditions / A.Ferrauti, G.Neumann, K.Weber K. et al. // Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. — 2001. — V. 41. — P. 269-274.
9. Kraemer W.J. Physiological and performance responses to tournament wrestling / W.J.Kraemer, A.C.Fry, M.R.Rubin et al. // Medicine and Science in Sport and Exercise. — 2001. — V.33. — P. 1367-1378.
10. Martens R., Vealay R. & Burton D. Competitive Anxiety in Sport. Human Kinetics. — Champaign, IL: (1990). — P. 142-149.
11. Salvador A. Anticipatory cortisol, testosterone and psychological responses to judo competition in young men / A.Salvador, F.Suay, E.Gonzalez-Bono E. et al. // Psychoneuroendocrinology. — 2003. — V.28. — P. 364-375.