ГОРМОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ КРОВИ КАК ИНДИКАТОРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО РЕЗЕРВА У СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ГРЕБЦОВ-АКАДЕМИСТОВ)

Гаврилова-Максимчик С. О.[1], Пашкевич С. Г.[2]

[1]Белорусский государственный медицинский университет
[2]Институт физиологии НАН Беларуси
Минск, Беларусь

Введение. Системный мониторинг гормональных параметров системы крови (дегидроэпиандростерон-сульфат (ДГЭАС), кортизол, тестостерон и их соотношения) у профессиональных спортсменов позволяет определить возникновение состояния нефункционального перенапряжения на ранних стадиях, а индекс ДГЭАС/кортизол – определить уровень адаптационного резерва [1, 2].

Предполагается, что эти показатели можно использовать как прогностические критерии устойчивости функциональных систем организма спортсменов к соревновательным нагрузкам. В настоящее время возрос научный интерес к изучению роли ДГЭАС в спортивной практике. Этот факт обусловлен его эргогенным потенциалом на спортивные результаты [3].

Цель. Определить диагностическую значимость определения уровней ДГЭАС, кортизола, тестостерона, соотношения кортизол/тестостерон и ДГЭАС/кортизол в сыворотке крови как прогностического критерия устойчивости функциональных систем организма спортсменов к соревновательным нагрузкам (на примере мужчин).

Методы исследования. В исследовании участвовали спортсмены национальной команды Республики Беларусь по гребле академической (мужчины n=23). Участников исследования разделили на 2 группы. К первой (n=12) отнесли спортсменов, которые были удостоены призовых позиций (1-3 место) на международных соревнованиях в текущем тренировочном сезоне (лица с высоким функциональным резервом), ко второй (n=11) – спортсмены, которые участвовали в данных соревнованиях, но не заняли призовые места (лица с низким функциональным резервом). Забор крови осуществляли в соревновательный период подготовки утром натощак после дня отдыха (количество обследований – 115). Концентрацию исследуемых гормонов определяли с помощью микропланшетного фотометра HiPo MPP 96 (Латвия), методом иммуноферментного анализа. Данные обрабатывали методами непараметрической статистики с помощью статистического программного обеспечения «Statistica 10» (StatSoft, США). Количественные результаты представляли в виде «Me (25Q; 75Q)», где Me – медиана, 25Q; 75 Q – интерквартильный размах (разница между 25-м и 75-м процентилями

Репозиторий ГрГМУ

распределения). Критический уровень значимости для проверки статистических гипотез установили на уровне $p<0,05$. Все спортсмены-участники были проинформированы о деталях исследования и дали свое согласие на участие.

Результаты и их обсуждение. В результате исследования было установлено, что медианные значения исследуемых гормонов и их соотношений имели статистически значимые различия между двумя сравниваемыми группами (таблица 1). Сравнительный анализ показал, что в группе лиц с высоким функциональным резервом значения гормональных параметров были статистически значимо выше по сравнению с группой спортсменов с низким функциональным резервом, за исключением индекса тестостерон/кортизол.

Таблица 1 – Гормональные показатели системы крови (Me (25Q; 75Q)) лиц с высоким функциональным резервом и лиц с низким функциональным резервом

Параметры системы крови	**Лица с высоким функциональным резервом**	**Лица с низким функциональным резервом**
ДГЭАС, мкмоль/л	12,30 (11,23; 13,58)	8,80 (7,63; 9,60) *
Кортизол, нмоль/л	523,48 (442,47; 601,72)	404,30 (321,12; 559,87) *
Тестостерон, нмоль/л	22,51 (17,41; 30,66)	14,23 (10,70; 26,00) *
ДГЭАС/кортизол, %	24,80 (20,14; 29,64)	21,19 (12,97; 28,59) *
Тестостерон/кортизол, %	4,19 (3,09; 6,39)	4,23 (2,20; 6,73)

Примечание: * – достоверные различия между значениями показателя при $p<0,05$.

Результаты измерения сывороточной концентрации ДГЭАС в сыворотке крови в группе лиц с высоким функциональным резервом выше на 39,8% ($p<0,001$). Данный факт совпадает с современными представлениями о роли ДГЭАС как маркера адаптационного резерва и высокого уровня устойчивости функциональных систем организма спортсмена к воздействию стресса. Известно, что ДГЭАС является антагонистом кортизола и способен снижать негативные влияния кортизола, что особенно актуально в условиях соревновательных нагрузок [4]. Уровень кортизола в первой группе выше на 29,5% ($p<0,001$). Несмотря на то что уровень кортизола часто рассматривают как катаболический гормон и маркер стресса, его более высокие значения у более успешных спортсменов в соревновательном периоде могут указывать на адекватную активацию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы и мобилизацию энергетических ресурсов. Содержание тестостерона в первой группе сравнения выше на 58,2% ($p<0,001$), а индекс ДГЭАС/кортизол был выше на 16,4% ($p<0,05$), чем во второй группе. Полученные данные свидетельствуют о балансе между анаболическими и катаболическими процессами.

Медианные значения соотношения тестостерон/кортизол статистически не различались.

Репозиторий ГомГМУ

Следует также отметить, что значения гормональных параметров в обеих сравниваемых группах находились в пределах референсных диапазонов, рекомендованных производителями коммерческих наборов для научных исследований. Это указывает на то, что установленные статистические различия между группами отражают физиологическую адаптацию гормонального профиля, которая связана с уровнем адаптационного потенциала и готовности организма к нагрузкам соревновательного характера.

Выводы. Данное исследование демонстрирует диагностическую значимость системного мониторинга таких гормональных параметров, как ДГЭАС, кортизол, тестостерон и их соотношений. С целью определения уровня адаптационного резерва и уровня устойчивости функциональных систем организма.

Наиболее значимыми прогностическими критериями высокого уровня функциональной устойчивости организма профессиональных спортсменов стали концентрация ДГЭАС и соотношение ДГЭАС/кортизол. Полученные данные служат обоснованием для включения анализа уровня ДГЭАС и индекса ДГЭАС/кортизол в сыворотке крови в комплекс гормонального мониторинга системы крови спортсменов в соревновательном периоде для ранней диагностики состояния нефункционального перенапряжения и оценки готовности функциональных систем организма спортсмена к соревновательным нагрузкам. Индекс ДГЭАС/кортизол можно рассматривать как гормональный фенотип спортсмена с высоким адаптационным потенциалом.

ЛИТЕРАТУРА

1. The prediction of thriving in elite sport: A prospective examination of the role of psychological need satisfaction, challenge appraisal, and salivary biomarkers / D. J. Brown, R. Arnold, M. Standage M. [et al.] // J. Sci. Med. Sport. – 2021. – Vol. 24, № 4. – P. 373-379.

2. DHEA-S production capacity in relation to perceived prolonged stress / A. K. Lennartsson, E. Arvidson, M. Borjesson [et al.] // Stress. – 2022. – Vol. 25, № 1. – P. 105-112.

3. Towards a consensus definition of allostatic load: a multi-cohort, multi-system, multi-biomarker individual participant data (IPD) meta-analysis / C. McCrory, S. McLoughlin, R. Layte [et al.] // Psychoneuroendocrinology. – 2023. – Vol. 153. – P. 1-40

4. Phillips, A. C. Cortisol, DHEA sulphate, their ratio, and al-cause and cause-specific mortality in the Vietnam Experience Study / A. C. Phillips, D. Carroll, C. R. Gale // European Journal of Endocrinology. – 2010. – Vol. 163. – P. 285-292.

Репозиторий ГрГМУ