

3. Горская, Г. Б. Организационный стресс в спорте: источники, специфика проявлений, направления исследований / Г. Б. Горская. – Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2012. – С. 74–76.
4. Smith, R. E. Toward a cognitive-affective model of athletic burnout / R. E. Smith // Journal of sport. – 1990. – P. 33.
5. Ильин, Е. П. Психология спорта / Е. П. Ильин. – СПб.: Питер, 2009. – С. 326–332.
6. Орел, В. Е. Феномен «выгорания» в зарубежной психологии: эмпирические исследования и перспективы / В. Е. Орел // Психологический журнал. – СПб.: Питер, 2001. – Т. 22. – № 1. – С. 15–19.

УДК 616-053:572.087

*Комар Е.Б.,
Суворова И.М.,
Банецкая Н.В.*

Белорусский государственный университет физической культуры
Республика Беларусь, Минск

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОИМПЕДАНСОМЕТРИИ В СПОРТЕ

*Komar H.B.,
Suvorova I.M.,
Banetskaya N.V.*

Belarusian State University of Physical Culture
Republic of Belarus, Minsk

POSSIBILITIES OF USING BIOIMPEDANSOMETRY IN SPORT

ABSTRACT. Today bioimpedance analysis is one of the most accessible and simple methods of morphological and functional diagnostics in sport. There are wide possibilities of its application both in mass sport and in professional sport. The article describes the possibility of using the results of bioimpedance analysis to increase the efficiency of the training process and increase physical performance.

KEYWORDS: bioimpedance analysis; component body composition; fat mass; active cell mass; musculoskeletal mass; phase angle; fluid content; sport.

АННОТАЦИЯ. Биоимпедансный анализ на сегодняшний день является одним из самых доступных и простых методов морфологической и функциональной диагностики в спорте. Широки возможности его применения как в массовом спорте, так и в спорте высших достижений. В статье описаны возможности использования результатов биоимпедансометрии для повышения эффективности тренировочного процесса и повышения физической работоспособности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: биоимпедансный анализ; компонентный состав тела; жировая масса; активная клеточная масса; скелетно-мышечная масса; фазовый угол; содержание жидкостей; спорт.

Биоимпедансометрия (биоимпедансный анализ – ВИА) – метод диагностики состава тела человека посредством измерения импеданса (электрического сопротивления) разных частей организма. Данный метод является простым и эффективным для диагностики состава тела человека благодаря измерению электрического сопротивления его тканей [1]. Соотношение жирового, костного и мышечного компонентов нашли широкое применение в любительском и профессиональном спорте в качестве диагностических критериев рациональных физических нагрузок на организм занимающихся.

Метод биоимпедансного анализа в настоящее время получил заслуженное признание, так как позволяет оценить широкий спектр морфологических и физиологических параметров организма [2]. Областями современного применения биоимпедансного анализа можно назвать спортивную медицину, нутрициологию, диетологию, фитнес-тестирование, массовые профилактические обследования населения. В спортивной практике благодаря данному методу появляется возможность получить информацию о физическом развитии детей в целях спортивного отбора, оценить достаточность содержания белка в питании спортсмена, определить эффективность тренировочного процесса, достаточность двигательной активности, повлиять на изменения мышечной массы спортсменов, а также лиц, восстанавливающихся после болезней и травм, занимающихся лечебной физической культурой.

На кафедре анатомии Белорусского государственного университета физической культуры методом биоимпедансометрии проводится анализ состояния компонентного состава массы тела на анализаторе оценки баланса водных секторов организма с программным обеспечением АВС-01 «МЕДАСС» (Россия). Анализатор позволяет оценивать следующие показатели: абсолютные – жировая масса (ЖМ), тощая (безжировая) масса (ТМ), активная клеточная масса (АКМ), скелетно-мышечная масса (СММ); относительные – процентное содержание жира (ЖМТ), удельный основной обмен (УОО), фазовый угол (ФУ); содержание жидкостей – общей (ОЖ), внеклеточной (ВКЖ), внутриклеточной (клеточной, КЖ); основной обмен (ОО). В программу прибора заложены должные половозрастные значения перечисленных параметров, что позволяет провести сравнительный анализ исследуемых с некоторой популяционной нормой.

Определение жировой массы показывает количество жира в организме, Однако не стоит стремиться сводить этот показатель к нулю, так как жировой компонент играет большую роль в обменных процессах, участвует в синтезе гормонов, жирорастворимых витаминов и жирных кислот, является энергетической составляющей организма. Оптимальный уровень содержания жира в женском организме составляет 20–29,9 % от общего веса, в мужском – 10–19,9 %. Нормальное содержание жира в организме является важным условием здоровья, хорошего самочувствия и работоспособности.

Объем мышечной массы характеризуют такие показатели как процентное содержание активной клеточной массы и скелетно-мышечной массы. Показатель активной клеточной массы позволяет определить массу внутренних органов, костей,

мышц, нервных клеток, учитывая при этом находящуюся в них жидкость. В норме данный показатель составляет 75–85 % от общего веса и зависит от сбалансированности питания, достаточного содержания белка в пищевом рационе и рациональной физической активности человека, возрастного периода развития организма и пола. По показателю АКМ можно определить рациональность применения физических нагрузок – этот показатель не должен быть ниже нормы. У тренированных людей отмечается увеличение АКМ, что ведет к более высоким спортивным результатам на соревнованиях.

Скелетно-мышечная масса в количественном выражении является основной составляющей активной клеточной массы и, наряду с антропометрическими параметрами тела человека, используется в спортивной медицине для характеристики физического развития и уровня тренированности организма. Повышение СММ связано с увеличением линейных размеров тела, развитием мышечного компонента, увеличением тренированности. Значение этого показателя следует знать спортсменам, тренировочный процесс которых направлен на преимущественное развитие силы, так как позволяет определить эффективность тренировок. В норме мышечная масса составляет 30–40 % от общей массы тела человека.

Современные медицинские исследования показали [3], что мышечная масса приносит пользу здоровью, так как ее повышение оказывает влияние на увеличение метаболизма, снижение резистентности к инсулину, что уменьшает риск диабета, увеличение плотности костной ткани, что уменьшает риск остеопороза. Все эти факторы сказываются на продолжительности и качестве жизни.

Важным показателем, характеризующим функциональное состояние органов и, соответственно, общий уровень работоспособности и тренированности, является фазовый угол. Он отражает интенсивность обмена веществ и помогает определить биологический возраст человека.

Содержание жидкостей в организме является одним из значимых показателей, поскольку вода находится во всех клетках органов, обеспечивает протекание всех биохимических процессов в организме. В норме количество жидкости в организме составляет 45–60 % массы тела.

Таким образом, относительные содержания жировой массы тела, активной клеточной массы, количество жидкости, значения фазового угла являются основными показателями, характеризующими морфофункциональное состояние организма, которые определяются методом биоимпедансного анализа. Несомненно, у каждого прибора существуют погрешности в измерениях. Однако биоимпедансный анализ является значительно более точным исследованием по сравнению с калиперометрией, позволяющим получить достоверные данные о параметрах состава тела человека. При помощи же калипера можно оценить лишь процент жира, проводя измерение толщины жировых складок на разных частях тела.

Перспективы использования биоимпедансометрии мы видим в применении данного метода с целью анализа состояния организма спортсмена как в индивидуальных видах спорта, так и командных. Благодаря грамотной обработке результатов измерений показателей анализатора можно дать индивидуальные рекомендации по индивидуальному подбору интенсивности тренировочных нагрузок, режима отдыха и корректировки питания, по восстановлению утраченной физической формы после

травм или перенесенных заболеваний. При этом появляется возможность проследить изменения состояния организма спортсмена при переходе от восстановительного к соревновательному периоду, оценить соотношения жирового и мышечного компонентов для определения спортивной формы, степени тренированности, уровня физической работоспособности, соответствия энергопотребления энергозатратам. Кроме того, анализ морфофункционального состояния организма спортсменов по показателям биоимпедансометрии позволяет судить об эффективности физических нагрузок, применяемых в различных видах спорта.

Появляется возможность проследить состояние состава массы тела спортсменов в динамике и предложить тренерам варианты корректировки тренировочных программ с учетом показателей биоимпедансометрии. Благодаря этому можно добиться повышения тренированности спортсмена и способствовать достижению им более высоких и стабильных спортивных результатов. Например, у спортсменов, в тренировках которых преобладают физические упражнения на выносливость, обычно отмечается пониженное содержание жиров в диете. Однако исследования показали [4], что у спортсменов, тренирующих предпочтительно физическое качество выносливость, увеличение жира в организме на 2 % может привести к значительному увеличению спортивных результатов. Следовательно, необходимо проводить регулярный мониторинг процента содержания жира в организме этих спортсменов, наблюдать за динамикой данного показателя и корректировать режим питания.

Метод биоимпедансного анализа позволяет проводить контроль снижения веса, учитывая при этом, за счет какого из компонентов он понижается, и определять эффективность выбранной системы питания, а также при необходимости проводить ее своевременные корректировки. Это направление является важным не только для спортсменов, но и для широкого круга людей. На сегодняшний день эта методика является незаменимым помощником диетологов и фитнес-тренеров.

1. Абрамова, Т. Ф. Лабильные компоненты массы тела – критерии общей физической подготовленности и контроля текущей и долговременной адаптации к тренировочным нагрузкам: метод. рекомендации / Т. Ф. Абрамова, Т. М. Никитина, Н. И. Кочеткова. – М.: Скайпринт, 2013. – 132 с.

2. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев [и др.] – М.: Наука, 2009. – 392 с.

3. Биоимпедансометрия как метод оценки компонентного состава тела человека (обзор литературы) / И. В. Гайворонский [и др.] // Вестник СПбГУ. Медицина. – СПб., 2017. – Т. 12. – Вып. 4. – С. 365–384.

4. Фицджеральд, М. Соревновательный вес: как стать сухим для пика работоспособности / М. Фицджеральд: пер. с англ. – Мурманск: Тулома, 2014. – 312 с.