Дата публикации: 01.09.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_26
УДК 542.934.8; 572.08; 615.47; 796.323

Publication date: 01.09.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_26
UDC 542.934.8; 572.08; 615.47; 796.323

СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ СТАТУСА ГИДРАТАЦИИ БАСКЕТБОЛИСТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ БИОИМПЕДАНСНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ АВС-01 МЕДАСС И ACCUNIQ BC310

К.В. Выборная
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», г. Москва, Россия

Аннотация. Целью исследования явилось сравнение результатов оценки некоторых показателей компонентного состава тела и статуса гидратации баскетболистов с помощью индекса «внеклеточная вода организма/общая вода организма» (extracellular body water/ total body water), полученного на биоимпедансных анализаторах АВС-01 Медасс и Accuniq BC310. Показано, что по сравнению с данными, полученными анализатором АВС-01 Медасс, анализатор Accuniq BC310 показывает достоверно меньшие показатели сопротивления тела и величины основного обмена, меньшие показатели доли тощей массы, жировой массы тела, общей и внутриклеточной воды организма, достоверно большие показатели индексов «внеклеточная вода организма/общая вода организма» (extracellular body water/total body water) и «внеклеточная вода организма/внутриклеточная вода организма» (extracellular body water/intracellular body water), большие показатели тощей массы, доли жировой массы и внеклеточной воды организма.

Ключевые слова: баскетбол, водные сектора организма, биоипедансометрия, АВС-01 Медасс, Accuniq BC310, индексы гидратации организма.

COMPARISON OF THE HYDRATION STATUS ASSESSMENT RESULTS OF BASKETBALL PLAYERS OBTAINED USING ABC-01 MEDASS AND ACCUNIQ BC310 BIOIMPEDANCE ANALYZERS

K.V. Vybornaya
Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia

Abstract. The purpose of the study was to compare the results of assessing some indices of the body composition and hydration status of basketball players using the extracellular body water/total body water index obtained on the ABC-01 Medass and Accuniq BC310 bioimpedance analyzers. It has been shown that, in comparison with the data obtained by the ABC-01 Medass analyzer, the Accuniq BC310 analyzer shows significantly lower indices of body resistance and basal metabolic rate, lower indices of the percentages of lean mass, body fat mass, total and intracellular water of the body, significantly higher extracellular body water/total body water and extracellular body water/intracellular body water indices, high levels of lean mass, the percentages of fat mass and extracellular water of the body.

Keywords: basketball, water sectors of the body, bioimpedancemetry, ABC-01 Medass, Accuniq BC310, body hydration indices.

Введение. В связи с тем, что одной из функций биоимпедансных анализаторов (БИ анализаторов) является оценка водных секторов и распределения воды в организме с помощью индексов, биоимпедансный анализ состава тела человека (БИА) нашел широкое применение в клинической практике. Изначально индексы были введены для оценки статуса гидратации пациентов до и после диализа как инструмент отслеживания качества проведенного медицинского вмешательства [1-2]. Последующими исследованиями было показано, что оценка водных секторов организма важна в клинической практике для пациентов с онкологическими заболеваниями [3], острой

сердечной недостаточностью, сопровождающейся наличием отеков [4], и некоторыми другими патологическими состояниями.

Индексы оценки статуса гидратации организма основаны на сопоставлении (соотношении) значений внеклеточной воды организма (ВнекВ, extracellular body water, ECW) либо с общей водой организма (ОВО, total body water, TBW) – ВнекВ/ОВО (ECW/TBW index), либо с внутриклеточной водой организма (ВнукВ, intracellular body water, ICW) – ВнекВ/ВнукВ (ECW/ICW index)), т.к. внеклеточная вода является предиктором наличия или отсутствия отека. В настоящее время индексы, внедренные в программное обеспечение БИ анализаторов, служат методом оценки распределения воды в организме при оценке статуса гидратации всех представителей популяции, включая условно-здоровых и физически активных людей.

Однако следует учитывать позицию экспертной группы Европейской ассоциации клинического питания и метаболизма (ESPEN, англ. European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) [5] по вопросу оценки статуса гидратации с помощью БИА. Эксперты указывают, что БИА работает корректно (сопоставимо с данными эталонных методов исследования, такими как рентгеновская денситометрия и метод разведения индикаторов) у здоровых людей и у пациентов со стабильным водно-электролитным балансом. При этом клиническое использование БИА у индивидов с экстремальными диапазонами индекса массы тела (очень низкими (ниже 16 кг/м^2) или очень высокими, за счет увеличения как жировой (выше 34 кг/м^2), так и мышечной массы тела) или с аномальным статусом гидратации (состояние обезвоживания, например) не может быть рекомендовано, т.к. велик риск получить ошибочные результаты оценки.

Нормативные границы индекса ECW/TBW, используемые в южно-корейских анализаторах Accuniq, имеют половые и возрастные различия [6]. С увеличением возраста значения индекса возрастают, т.к. баланс объема жидкости между ВнукВ и ВнекВ постепенно меняется с возрастом, а соотношение ВнекВ/ВнукВ увеличивается, что обусловлено уменьшением объема клеток, связанным со старением и истощением мышц [7].

При масштабном обследовании Российской популяции с помощью БИ анализатора АВС-01 Медасс (ООО НТЦ «Медасс», Россия) [8] были получены общепопуляционные данные, характеризующие обследованный контингент как с точки зрения морфологических параметров (габаритные размеры и компонентный состав тела), так и с точки зрения оценки водных секторов и распределения жидкости в организме (выборка Российской популяции (общероссийская выборка по данным Центров здоровья) – 2 092 695 чел [1]). В нормативных границах индекса ВнекВ/ВнукВ, используемых в российском анализаторе АВС-01 Медасс, имеются половые и возрастные различия в содержании воды (общей, внеклеточной и внутриклеточной) и в цифровых значениях индексов. С увеличением возраста баланс объема жидкости между ВнукВ и ВнекВ постепенно меняется, но, в отличие от анализаторов Accuniq, значения индекса с возрастом уменьшаются.

Что касается отображения значений водных секторов на первичном протоколе оценки состава тела при использовании БИ анализатора АВС-01 Медасс, то эти параметры настраиваются через вкладку «Программа» – «Настройки» – «Параметры расчетов», расположенную в левом верхнем углу программного окна. В версии программы 2019 года к выводу данных на первичный протокол доступны абсолютные (в килограммах) значения ОВО и ВнекВ (с нормированием либо по ОВО, либо по ДТ), отображаемые в протоколе «Состав тела» и сопровождающиеся границами нормы, а также абсолютное значение ВнукВ, отображаемое в шапке протокола «Базовые данные» совместно с информацией о минеральной массе тела. В версии программы 2022 года к выводу данных на первичный протокол доступны ОВО и значение

индекса гидратации ВнекВ/ВнукВ, которые в зависимости от настроек можно разместить как в «Базовых данных», так и в протоколе «Состава тела». Пользователь может выбрать на свое усмотрение отображение в верхней части протокола «Базовые данные» показателя ОВО или индекса ВнекВ/ВнукВ. При этом в протоколе «Состав тела» будет отображаться индекс ВнекВ/ВнукВ или показатель ОВО с границами норм соответственно. Также в протоколе «Состав тела» отображается показатель ВнекВ, нормирование которого можно настроить либо по общей жидкости (ВКЖ 1), либо по ДТ (ВКЖ 2).

Количество отображаемых на центильных картинах параметров оценки водных секторов для версий программы 2019 и 2022 годов отличается. В версии 2019 года отображаются ОВО, ВнекВ и ВнукВ. В версии 2022 года – ОВО, ВнекВ, ВнукВ, доля ВнекВ (от МТ), доля ВнукВ (от МТ), индексы ВнекВ/ВнукВ и ВнекВ/ОВО. Расшифровка протоколов на 3-х страницах следует сразу за первичным протоколом и является 2-й, 3-й и 4-й страницами из 5-ти. В версии 2019 года на 3-й странице расшифровываются значения показателей ОВО и ВнекВ; в версии 2022 года – ОВО, индекса ВнекВ/ВнукВ и ВнекВ.

В связи с тем, что оценку гидратации организма принято проводить с помощью индексов гидратации, т.е. соотношения ВнекВ/ВнукВ или ВнекВ/ОВО, использование версии программы 2022 года для оценки статуса гидратации представляется более информативным инструментом.

Цель исследования: сравнить результаты оценки статуса гидратации баскетболистов с помощью индексов ВнекВ/ОВО и ECW/TBW, полученных на биоимпедансных анализаторах АВС-01 Медасс и Accuniq BC310.

Методы и организация исследования. В обследовании приняли участие члены сборной команды Московской государственной академии физической культуры по баскетболу (n=23, возраст – 20,4±1,68 года). Исследование проводили в соответствии со стандартами комитета по этике ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». За неделю до обследования с целью соблюдения стандартных условий измерения на БИ анализаторе из рациона был исключен кофеин, а также фармакологические препараты и биологически активные пищевые добавки, изменяющие (задерживающие или снижающие) содержание воды в организме. Посещение бани или сауны, сгонка веса в период наблюдений не применялись. Измерения проводили утром перед тренировкой, натощак. Накануне физическая нагрузка была умеренной, вечерний прием пищи – до 19 часов вечера.

Методом антропометрии [9] измеряли длину (ДТ, см) и массу тела (МТ, кг), рассчитывали индекс массы тела (ИМТ, кг/м^2).

Для оценки компонентного состава тела и водных секторов организма использовали два БИ анализатора: Accuniq BC310 (SELVAS Healthcare Inc., Daejeon, Южная Корея) и АВС-01 Медасс (с версией программного обеспечения от 2022 года с возможностью цифровой и графической оценки индексов ВнекВ/ОВО и ВнекВ/ВнукВ (ООО НТЦ «Медасс», Россия)).

Методом биоимпедансометрии [8-9] с помощью анализатора АВС-01 Медасс определяли значение измеренного импеданса, тощую массу тела (ТМТ, кг), долю тощей массы от МТ (доля ТМТ от МТ, %), содержание жировой массы (ЖМТ, кг) и долю жировой массы в МТ (доля ЖМТ от МТ, %), содержание ОВО (кг), ВнекВ (кг) и ВнукВ (кг) организма, доли внеклеточной и внутриклеточной воды в ОВО (% ВнукВ от ОВО, %; % ВнекВ от ОВО, % – для рис. 4 и 6), индексы оценки распределения воды в организме, используемые для оценки статуса гидратации (ВнекВ/ОВО и ВнекВ/ВнукВ), величину основного обмена (ВОО, ккал/сут).

С помощью анализатора Accuniq BC310 определяли показатели, аналогичные предыдущему прибору: значение измеренного импеданса (impedance), тощую массу тела (lean body mass, LBM, kg), долю тощей массы тела (percentage of lean body mass, %LBM, %), содержание жировой массы (fat body mass, BFM, kg) и долю жировой массы

тела (percentage of fat body mass, PBF, %), содержание общей (TBW, kg), внеклеточной (ECW, kg) и внутриклеточной (ICW, kg) воды организма, доли внеклеточной и внутриклеточной воды от общей воды организма (the share of extracellular and intracellular water in TBW, %ECW in TBW, %; % ICW in TBW, % – для рис. 5 и 6), индексы оценки распределения воды в организме (ECW/TBW index и ECW/ICW index), величину основного обмена (basal metabolic rate, BMR, kcal/day).

Для оценки распределения воды в организме и статуса гидратации взяты нормативные значения оценки индекса ВнекВ/ВнукВ по данным АВС-01 Медасс (15-85 центильные интервалы) [8] и нормативные значения оценки индекса ECW/TBW по данным Accuniq BC310 [6].

Обработка данных выполнялась с использованием программ MS Excel 2007 и Statistica 12. Достоверность различий между зависимыми группами определяли с помощью непараметрического Т-критерия Вилкоксона, $p \leq 0,05$; данные в таблице представлены в виде Медианы (Me), значений 25 и 75 квартилей [Q25; Q75], минимума и максимума измеренных значений (min÷ max).

Результаты исследования и их обсуждение. Баскетболисты были измерены с помощью 2-х БИ анализаторов – АВС-01 Медасс и Accuniq BC310. Результаты сравнительного анализа измеряемых показателей и статистическая достоверность различий представлены в таблице.

Анализ показал, что по сравнению с данными, полученными БИ анализатором АВС-01 Медасс, БИ анализатор Accuniq BC310 показывает достоверно меньшие показатели сопротивления тела и ВОО, меньшие показатели доли ТМТ от МТ, ЖМТ, ОВО и ВнукВ, достоверно большие показатели индексов ВнекВ/ОВО и ВнекВ/ВнукВ, большие показатели ТМТ, доли ЖМТ от МТ и ВнекВ (табл.).

На рисунках 1 и 2 показано, как индивидуальные точки-маркеры для индексов ECW/TBW и ВнекВ/ОВО распределены в соответствии с нормативными значениями, указанными в инструкциях к БИ анализаторам. На рисунке 1 показаны нормативные границы для индекса ECW/TBW (в мужской популяции), используемые в анализаторе Accuniq BC310, где определены диапазоны для нормального статуса гидратации, умеренного отека (предотек) и выраженного отека (отек). Нижней границей нормального статуса гидратации, после которой определяется состояние обезвоживания, скорее всего, можно считать значение 0,360, которое обычно используют в БИ анализаторах InBody, хотя в инструкции к анализатору Accuniq BC310 нижняя граница не прописана. При этом следует иметь в виду, что состояние обезвоживания может быть не определено с помощью БИ анализаторов, как было ранее указано в позиции экспертной группы ESPEN [5], т.к. БИА дает наиболее хорошие результаты оценки у здоровых людей со стабильным водно-электролитным балансом (т.к. уравнения для определения ОВО, ВнекВ и ВнукВ были разработаны на нормальной здоровой популяции).

Таблица

Результаты сравнительного анализа показателей состава тела и водных секторов организма, измеренных на биоимпедансных анализаторах Accuniq BC310 и АВС-01 Медасс

Измеренные показатели	Accuniq BC310		АВС-01 Медасс
МТ, кг	84,3 [79,7; 86,8] (73,6÷100,5)		
ИМТ, кг/м^2	23,7 [22,8; 24,6] (21,4÷26)		
Значение измеренного импеданса, Ом (Impedance, Om)	406 [377; 434] (357÷470)	<* p = 0,000060	462,2 [446,7; 478,3] (404,8÷512,7)
ТМТ, кг (LBM, kg)	69,8 [67,2; 74,3] (59,1÷85,3)	> p = 0,513549	69,7 [65,1; 73,7] (61,7÷83,1)
Доля ТМТ от МТ, % (%LBM, %)	83,1 [81,8; 84,1] (76,4÷91,2)	< p = 0,601213	83,5 [80,4; 85,5] (75,5÷90,5)
ЖМТ, кг (BFM, kg)	13,5 [13; 16,5] (7,4÷18,3)	< p = 0,501592	14,6 [11,4; 16,1] (8÷21,3)
Доля ЖМТ от МТ, % (PBF, %)	16,9 [15,9; 18,2] (8,8÷23,6)	> p=0,627446	16,5 [14,6; 19,6] (9,5÷24,4)
ОВО, кг (TBW, kg)	51 [48,3; 54,2] (43,1÷62,3)	< p=0,851925	51 [47,7; 54] (45,2÷60,9)
ВнукВ, кг (ICW, kg)	30,8 [29,3; 32,4] (26,3÷37,4)	< p=0,578128	31 [29; 32,6] (27,6÷36,8)
ВнекВ, кг (ECW, kg)	20,1 [19; 21,8] (16,8÷24,9)	> p=0,237302	20 [18,7; 21,3] (17,6÷24,1)
Индекс ВнекВ/ОВО (ECW/TBW index)	0,396 [0,393; 0,397] (0,385÷0,409)	>* p=0,012949	0, 393 [0,391; 0,395] (0,387÷0,402)
Индекс ВнекВ/ВнукВ (ECW/ICW index)	0,656 [0,649; 0,660] (0,628÷0,694)	>* p=0,017271	0,647 [0,643; 0,654] (0,634÷0,667)
ВОО, ккал/сут (BMR, kcal/day)	1878 [1799; 1975] (1647÷2214)	<* p=0,000392	1950 [1876; 2043] (1828÷2244)

Примечание: МТ – масса тела; ИМТ – индекс массы тела; ТМТ, LBM – тощая масса тела; ЖМТ, BFM – жировая масса тела; ОВО, TBW – общая вода организма; ВнукВ, ICW – внутриклеточная вода организма; ВнекВ, CW – внеклеточная вода организма; ВОО, BMR – величина основного обмена; данные представлены в виде Медианы (Me), значений 25 и 75 квартилей [Q25; Q75], минимума и максимума значений (min÷max); * – достоверно значимыми приняты различия при p≤0,05 по Т-критерию Вилкоксона для связанных выборок; < – меньшие значения при сравнении двух анализаторов; > – большие значения при сравнении двух анализаторов

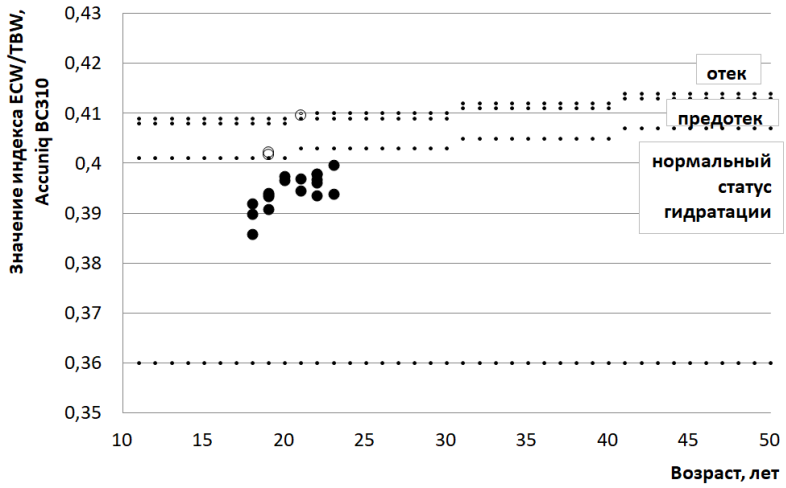


Рис. 1. Распределение индивидуальных точек-маркеров индекса ECW/TBW в нормативных границах (для мужской популяции), указанных в инструкции к биоимпедансному анализатору Accuniq BC310

Примечание: ECW – внеклеточная вода организма; TBW – общая вода организма

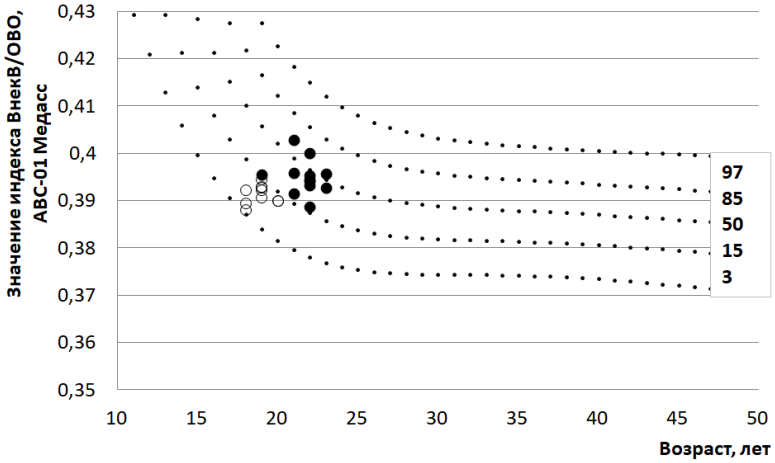


Рис. 2. Распределение индивидуальных точек-маркеров индекса ВнекВ/ОВО на центильной картине (норматив для мужской популяции – 15-85 центильные интервалы), используемых при оценке статуса гидратации в протоколе биоимпедансного анализатора АВС-01 Медасс

Примечание: ВнекВ – внеклеточная вода организма; ОВО – общая вода организма

На рисунке 2 показаны центильные интервалы и нормативные границы (взяты 15-85 центильные интервалы, полученные при обследовании российской популяции) для индекса ВнекВ/ОВО (в мужской популяции), используемые в анализаторе АВС-01 Медасс. Как видно из рисунков 1 и 2, оценки статуса гидратации различаются при использовании 2-х анализаторов. По результатам сравнительной оценки встает вопрос о правомерности использования центильных границ 3-15 центильных интервалов для АВС-01 Медасс как предикторов недостаточной гидратации, т.к. при измерении той же группы спортсменов на БИ анализаторе Accuniq BC310 не было получено данных о том, что какие-либо спортсмены обезвожены или хотя бы находятся близко к нижней границе нормального статуса гидратации. Вполне возможно, что центильные границы 3-15 центильных интервалов для индекса ВнекВ/ОВО, используемые в БИ

анализаторе АВС-01 Медасс, можно принимать за нормальные значения гидратации у спортсменов.

Оценка статуса гидратации двумя анализаторами различается: в среднем по группе Accuniq BC310 определяет достоверно большие значения индексов ВнекВ/ОВО и ВнекВ/ВнукВ по сравнению с АВС-01 Медасс (табл.). На рисунке 3А видно, что некоторые оценки индекса совпадают между собой, некоторые – нет, причем Accuniq BC310 в большинстве случаев определяет большую величину индекса ECW/TBW.

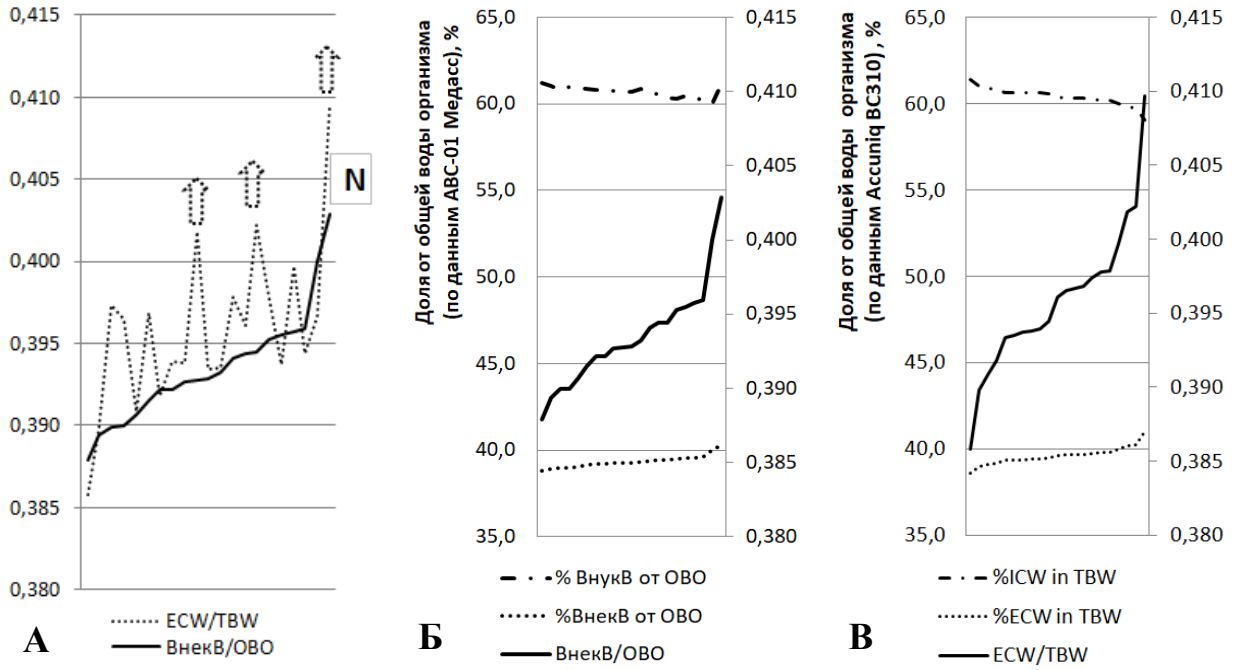


Рис. 3. А) Сравнение оценок индекса гидратации организма, полученные с помощью биоимпедансных анализаторов Accuniq BC310 (ECW/TBW) и АВС-01 Медасс (ВнекВ/ОВО); Б) Диапазон измеренных значений и зависимость значений индекса ВнекВ/ОВО, определенного с помощью биоимпедансного анализатора АВС-01 Медасс, в зависимости от доли ВнукВ и ВнекВ в ОВО; В) Диапазон измеренных значений и зависимость значений индекса ECW/TBW, определенного с помощью биоимпедансного анализатора Accuniq BC310, в зависимости от доли ICW и ECW в TBW

Примечание: ВнекВ, ECW – внеклеточная вода организма; ОВО, TBW – общая вода организма; ВнукВ, ICW – внутриклеточная вода организма

При оценке обоими анализаторами видно, что при увеличении доли внеклеточной и уменьшении доли внутриклеточной воды (в процентах от общей воды организма) увеличивается значение индекса ВнекВ/ОВО для анализатора АВС-01 Медасс (рис. 3Б) и ECW/TBW для анализатора Accuniq BC310 (рис. 3В). При сравнении результатов оценки с помощью двух анализаторов долей внеклеточной и внутриклеточной воды, а также значений индекса, можно наблюдать одинаковые тенденции возрастания и уменьшения сравниваемых между собой показателей, однако оценка количества ICW и ECW в TBW, а также индекса гидратации организма с помощью анализатора Accuniq BC310 имеет более широкий диапазон, чем оценка с помощью анализатора АВС-01 Медасс (табл., рис. 3Б и 3В).

При трактовке статуса гидратации по результатам обследования с помощью анализатора Accuniq BC310 три баскетболиста имеют повышенные показатели – два спортсмена находятся в состоянии умеренного отека, один спортсмен – в состоянии выраженного отека (рис. 1 – маркеры без заливки; рис. 3А – три пика, отмеченные

стрелками). При этом те же три спортсмена по оценке анализатора АВС-01 Медасс находятся в состоянии нормального статуса гидратации. Один спортсмен, находящийся в состоянии выраженного отека по оценке с помощью анализатора Accuniq BC310, при оценке на анализаторе АВС-01 Медасс имеет значение индекса выше 0,400 (отмечен на рис. 3А как «N»), однако по словесной оценке имеет нормальный статус гидратации.

Несмотря на то, что различия по показателям ОВО, ВнекВ и ВнукВ при оценке двумя анализаторами недостоверны (табл.), сравнительный анализ оценки водных секторов показал, что анализатор Accuniq BC310 определяет меньшее количество внутриклеточной и большее количество внеклеточной воды как в абсолютных (табл.), так и в относительных (от объема общей воды) (рис. 4) количествах.

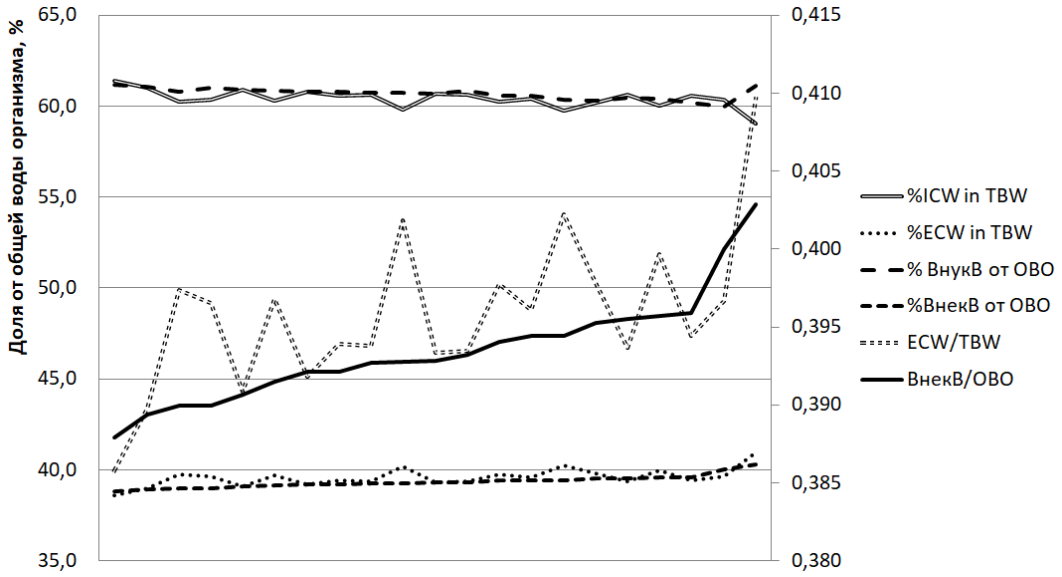


Рис. 4. Наглядное отображение различий, полученных при оценке статуса гидратации организма баскетболистов с помощью анализаторов АВС-01 Медасс (по показателям %ВнукВ от ОВО, % ВнекВ от ОВО, индексу ВнекВ/ОВО) и Accuniq BC310 (по показателям %ICW in TBW, %ECW in TBW, ECW/TBW ratio)

Примечание: ВнекВ, ECW – внеклеточная вода организма; ОВО, TBW – общая вода организма; ВнукВ, ICW – внутриклеточная вода организма

Скорее всего, полученная разница при оценке водных секторов организма связана с разным положением тела в пространстве при проведении измерений, что отразилось на распределении воды в организме и, соответственно, на результатах измерения активного и реактивного сопротивления, на основании которых производится расчет общей (с использованием показателя активного сопротивления организма, измеренного на частоте 50 герц (R50)) и внеклеточной (с использованием показателя активного сопротивления организма, измеренного на частоте 5 герц (R5)) воды [8].

При оценке водных секторов и распределения воды в организме с помощью коэффициентов для определения статуса гидратации, используя биоимпедансные анализаторы состава тела различных производителей, следует учитывать следующие особенности:

1. В связи с тем, что измерение проводится в двух различных положениях (стоя на БИ анализаторе Accuniq и лежа на спине на БИ анализаторе АВС-01 Медасс), это влияет на значения измеренного сопротивления и, соответственно, на измеренные (расчетные – по встроенным формулам) значения

компонентов тела, в т.ч. общей, внеклеточной и внутриклеточной воды. В свою очередь, различные абсолютные значения водных секторов при вычислении дают различные значения индексов оценки гидратации организма ВнекВ/ОВО и ВнекВ/ВнукВ.

2. Разнонаправленные тенденции изменения индексов с увеличением возраста являются особенностью двух сравниваемых в данной работе анализаторов. Причинами разнонаправленности служат, скорее всего, особенности измеряемых популяций, на которых были разработаны нормативы и их границы.

3. Абсолютные и относительные значения показателей ОВО, ВнекВ и ВнукВ, а также значения индексов ВнекВ/ОВО и ВнекВ/ВнукВ зависят как от габаритных показателей, так и от особенностей компонентного состава тела, что нужно учитывать при обследовании спортивного контингента.

4. Численные результаты оценки распределения жидкости в организме с помощью индексов и их словесная оценка напрямую зависят от БИ анализатора, которым были измерены водные секторы организма.

5. Анализ показал, что по сравнению с данными, полученными БИ анализатором АВС-01 Медасс, БИ анализатор Accuniq BC310 показывает достоверно меньшие показатели сопротивления тела и ВОО, меньшие показатели доли ТМТ от МТ, ЖМТ, ОВО и ВнукВ, достоверно большие показатели индексов ВнекВ/ОВО и ВнекВ/ ВнукВ, большие показатели ТМТ, доли ЖМТ от МТ и ВнекВ.

Заключение. Оценку статуса гидратации организма спортсменов с помощью биоимпедансных анализаторов следует проводить, опираясь как на абсолютные показатели оценки водных секторов (ОВО, ВнекВ, ВнукВ), так и на относительные их показатели, а также значения индексов гидратации (ВнекВ/ВнукВ, ВнекВ/ОВО). При использовании различных БИ анализаторов следует помнить, что в их программном обеспечении заложены различные границы нормы для показателей оценки водных секторов, что может давать как различные числовые значения оцениваемых показателей, так и различную словесную оценку статуса гидратации.

По результатам данного исследования показано, что в работе с БИ анализатором АВС-01 Медасс диапазон значений для индекса ВнекВ/ОВО, укладывающийся не только в границы 15-85 центилей, но и в границы от 3-го до 15-го центилей, можно считать нормальным при оценке распределения воды в организме представителей спортивных групп. При этом положение точек ниже 15 или выше 85 центиля можно ассоциировать с различным соотношением лабильных компонентов массы тела, а именно низкие значения индекса скорее всего будут встречаться при высоком содержании скелетно-мышечной массы в ТМТ, а высокие – при низких значениях скелетно-мышечной массы в ТМТ и высоких значениях ЖМТ в МТ, что требует дополнительных исследований на группах людей с избыточной массой тела (за счет повышенного содержания жировой массы тела) и ожирением различной степени.

Конфликт интересов. Автор статьи заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Источник финансирования. Работа выполнена в рамках темы FGMF-2022-0004 «Разработка инновационных подходов к оптимизации питания высококвалифицированных спортсменов с целью улучшения адаптационного потенциала и спортивной формы».

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The study was conducted according to the Research Project FGMF-2022-0004 “Development of innovational ways to optimize nutrition of elite athletes to improve adaptive potential and athletic physique”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Clinical significance of the edema index in incident peritoneal dialysis patients / Kang S. H., Choi E. W., Park J. W. [et al] // PLoS One. – 2016. – Vol. 11. – № 1. – P. e0147070. DOI: 10.1371/journal.pone.0147070.
2. Extracellular water/total body water ratio as predictor of mortality in hemodialysis patients / Pérez-Morales R., Donate-Correa J., Martín-Núñez E. [et al] // Renal failure. – 2021. – Vol. 43. – № 1. – P. 821-829. DOI: 10.1080/0886022X.2021.1922442.
3. Low phase angle is correlated with worse general condition in patients with advanced cancer / Miura T., Matsumoto Y., Kawaguchi T. [et al] // Nutr. Cancer. – 2019. – Vol. 71. – № 1. – P. 83-88. DOI: 10.1080/01635581.2018.1557216.
4. Edema index measured by bioelectrical impedance analysis as a predictor of fluid reduction needed to remove clinical congestion in acute heart failure / M. Yamazoe, A. Mizuno, K. Niwa, M. Isobe // Int. J. Cardiol. – 2015. – Vol. 201. – P. 190-192. DOI: 10.1016/j.ijcard.2015.07.086.
5. Bioelectrical impedance analysis - part II: utilization in clinical practice / Kyle U. G., Bosaeus I., De Lorenzo A. D. [et al] // Clinical Nutrition. – 2004. – Vol. 23, – № 6. – P. 1430–1453. DOI: 10.1016/j.clnu.2004.09.012.
6. Расшифровка результатов измерения состава тела с помощью анализаторов ACCUNIQ. URL: https://www.accuniq.ru/support/blog/obuchenie/rasshifrovka-rezultatov-apparatov-accuniq/ (дата обращения: 22.05.2024).
7. Changes in the fluid volume balance between intra- and extracellular water in a sample of Japanese adults aged 15–88 yr old: a cross-sectional study / Ohashi Y., Joki N., Yamazaki K. [et al] // American Journal of Physiology-Renal Physiology. – 2018. – Vol. 314. – № 4. – P. 614-622. DOI: 10.1152/ajprenal.00477.2017.
8. Биоимпедансное исследование состава тела населения России / Руднев С. Г., Соболева Н. П., Стерликов С. А. [и др.] – Москва: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. – 493 с. ISBN: 5-94116-018-6.
9. Мартиросов, Э. Г. Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе: учеб. пособие / Э. Г. Мартиросов, С. Г. Руднев, Д. В. Николаев. – Москва: Физическая культура, 2009. – 144 с. ISBN: 978-5-9746-012-8.

REFERENCES

1. Kang S.H., Choi E.W., Park J.W., Cho K.H., Do J.Y. Clinical significance of the edema index in incident peritoneal dialysis patients. *PLoS One*, 2016, vol. 11, no. 1, p. e0147070. DOI: 10.1371/journal.pone.0147070.
2. Pérez-Morales R., Donate-Correa J., Martín-Núñez E., Pérez-Delgado N., Ferri C., López-Montes A., Jiménez-Sosa A., Navarro-González J.F. Extracellular water/total body water ratio as predictor of mortality in hemodialysis patients. *Renal failure*, 2021, vol. 43, no. 1. pp. 821-829. DOI: 10.1080/0886022X.2021.1922442.
3. Miura T., Matsumoto Y., Kawaguchi T., Masuda Y., Okizaki A., Koga H., Tagami K., Watanabe Y.S., Uehara Y., Yamaguchi T., Morita T. Low phase angle is correlated with worse general condition in patients with advanced cancer. *Nutr. Cancer*, 2019, vol. 71, no. 1. pp. 83-88. DOI: 10.1080/01635581.2018.1557216.
4. Yamazoe M., Mizuno A., Niwa K., Isobe M. Edema index measured by bioelectrical impedance analysis as a predictor of fluid reduction needed to remove clinical congestion in acute heart failure. *Int. J. Cardiol*, 2015, vol. 201, pp. 190-192. DOI: 10.1016/j.ijcard.2015.07.086.
5. Kyle U.G., Bosaeus I., De Lorenzo A.D., Deurenberg P., Elia M., Manuel Gómez J., Heitmann B.L., Kent-Smith L., Melchior J-C., Pirlich M., Scharfetter H., Schols A.M.W.J., Pichard C. Bioelectrical impedance analysis – part II: utilization in clinical practice. *Clinical Nutrition*, 2004, vol. 23, no. 6. pp. 1430-1453. DOI: 10.1016/j.clnu.2004.09.012.
6. Decoding the results of body composition measurements using ACCUNIQ analyzers. Available at: https://www.accuniq.ru/support/blog/obuchenie/rasshifrovka-rezultatov-apparatov-accuniq/ (accessed 22.05.2024). (in Russ.)
7. Ohashi Y., Joki N., Yamazaki K., Kawamura T., Tai R., Oguchi H., Yuasa R., Sakai K. Changes in the fluid volume balance between intra- and extracellular water in a sample of Japanese adults aged 15-88 yr old: a cross-sectional study. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*, 2018, vol. 314, no 4. pp. 614-622. DOI: 10.1152/ajprenal.00477.2017.
8. Rudnev S.G., Soboleva N.P., Sterlikov S.A., Nikolaev D.V., Starunova O.A., Chernykh S.P., Eryukova T.A., Kolesnikov V.A., Melnichenko O.A., Ponomareva E.G. Bioimpedance study of body composition of the Russian population. Moscow: "RIO TsNIIOIZ", 2014. 493 p. ISBN: 5-94116-018-6. (in Russ.)
9. Martirosov E.G., Rudnev S.G., Nikolaev D.V. Application of anthropological methods in sports, sports medicine and fitness: a learning guide. Moscow: Fizicheskaya kul'tura, 2009, 144 p. ISBN: 978-5-9746-012-8. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Ксения Валерьевна Выборная – научный сотрудник лаборатории антропонутрициологии и спортивного питания, ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, e-mail: dombim@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Ksenia V. Vybornaya – Researcher Laboratory of Anthroponutrition and Sports Nutrition, Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, e-mail: dombim@mail.ru.

Для цитирования: Выборная, К. В. Сравнение результатов оценки статуса гидратации баскетболистов, полученных с помощью биоимпедансных анализаторов АВС-01 Медасс и Accuniq BC310 / К. В. Выборная // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № 3. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_26

For citation: Vybornaya K.V. Comparison of the hydration status assessment results of basketball players obtained using ABC-01 Medass and Accuniq BC310 bioimpedance analyzers. *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. 3. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_26