

## ЗАВИСИМОСТЬ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ В ОРГАНИЗМЕ СПОРТСМЕНОВ

*Н.А. Степанова, М. Дауб  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Водно-электролитный баланс в организме спортсменов играет важную роль, так как влияет на здоровье, функциональное состояние организма, на энергетический баланс и, следовательно, на специальные спортивные качества [1]. За одну тренировку в разных видах спорта организм теряет от 1 л до 2–3 л воды. Для поддержки транспорта активных веществ к органам и тканям и отвода токсинов и продуктов распада необходим водный баланс, поэтому показатели содержания воды считаются важнейшими, должны отслеживаться и корректироваться.

Известно, что вода составляет до 60% массы тела (у мужчин 55–70%, у женщин 45–60%). Большая часть воды около 40% от общей массы тела (28 л) входит в состав внутриклеточных жидкостей организма. Внеклеточная вода (14 л) относится к межклеточной и внутрисосудистой жидкости. Межклеточная жидкость включает неорганизованную воду, которая относительно свободно перемещается в межклеточном пространстве (около 10% от массы тела – 7 л) и организованную воду, которая связана со структурами межклеточного пространства, например, с коллагеновыми волокнами, рыхлой соединительной тканью (10%, 7 л). Потеря 10% воды приводит к состоянию дегидратации, а 20% – к смерти [2].

В мониторинге здоровья и подготовки спортсменов в последнее время все больше используются аппаратные средства, позволяющие достаточно быстро определить физическое состояние человека и состав тела. В результате, в комплексе с биохимическим анализом крови, можно устанавливать зависимости между показателями исследований состояния организма человека.

Цель работы – выявить зависимость физического состояния и биохимических показателей от содержания воды в организме спортсменов.

**Материалы и методы.** Под наблюдением были спортсмены – 27 женщин и 23 мужчины, проходивших обследование в Витебском областном диспансере спортивной медицины. В работе использованы данные биохимического анализа сыворотки крови, диагностики физического состояния спортсменов компьютерной системой «Омега – С» и состава тела, установленного импедансометрическим методом. Все спортсмены были разделены на 2 группы по полу и каждая на две подгруппы по признаку коррекции содержания воды до идеальной массы тела (Таблица). Первая подгруппа имела недостаток воды, ее по данным анализатора состава тела рекомендовалось добавить, вторая имела лишнюю воду, ее рекомендовалось удалить. Результаты обрабатывались с использованием программы Excel.

Таблица – Результаты обследования спортсменов

Показатели (норма, ед.)	Женщины		Мужчины	
	1	2	1	2
Подгруппы				
n	19	8	12	11
Возраст	12,7±0,58	15,0±1,28	16,7±1,10	22,7±2,60
ИМТ	18,0±0,42	22,5±0,09 <sup>1</sup>	21,2±0,43	24,1±0,74
Билирубин общий (норма 2–20) мкмоль/л	18,2±2,05	11,2±0,84	Не достоверно	
В-уровень тренированности (60–100%)	71,6 ±4,90	90,3±5,0	Не достоверно	
Индекс вегетативного равновесия (35–145)	129,2±15,7	69,9±18,3	Не достоверно	
Энергетическое обеспечение (150–600)	Не достоверно		2,33,7±18,7	179,2±19,3
Энергетический баланс (1,0–2,5)	Не достоверно		0,87±0,05	1,1±0,09
Цикл восстановления (50–300)	Не достоверно		129,3±11,2	85,0±9,8
Физическое состояние (5 баллов – max)	3,7±0,18	4,5±0,27	4,4±0,19	3,7±0,33 (тенденция к значимости)
Безжировая масса (%)	Не достоверно		85,7±0,74	78,2±1,64
Масса жира (%)	19,4±1,1	29,0±1,6	14,3±0,7	21,8±1,6

Общая вода (%)	61,3±1,5	53,5±1,32	61,9±1,14	56,5±1,39
Общая масса до идеальной добавить (кг)	18 чел 6,3±0,68	–	4,84±1,3	–
Общая масса до идеальной убрать (кг)	–	8 чел 5,3 ±2,11	–	7,5±2,95
Масса жира добавить (кг)	9 чел, 3,1±0,5	–	2 чел 1,5±1,05	–
Масса жира убрать (кг)	10 чел 1,8±0,4	8 чел 6,8±1,4	9,2±1,9	8 чел 3,45±0,38
Безжировая масса добавить (кг),	19 чел 5,48±0,4	6 чел 2,42±0,69	12 чел 7,03±0,79	9 чел 3,6±0,97
Безжировая масса убрать (кг)	–	2 чел 2,42±0,68	–	3 чел 4,1±2,2
Внутриклеточная вода (%)	41,2±1,4	32,5±1,01	35,6±1,66	31,1±1,05
<b>Общая вода добавить (л)</b>	0,85±0,1	–	0,65±0,17	–
<b>Общая вода убрать (л)</b>	–	0,75±0,30	–	1,1±0,45

**Результаты и их обсуждение.** В таблице представлены только те данные, которые статистически различались в подгруппах ( $p < 0,05$ ).

Оказалось, что у женщин в первой подгруппе 17 человек – баскетболистки, 2 человека – легкоатлеты. Во второй подгруппе 4 баскетболистки и 4 занимались легкой атлетикой и батутом. У мужчин в первой подгруппе оказались 10 представителей легкой атлетики, батута и плавания, 1 человек занимается борьбой, во второй подгруппе 8 человек представителей борьбы и бокса, 3 человека – легкоатлеты и конькобежцы. По спортивным достижениям у женщин в первой подгруппе 3 человека имели звания кандидатов в мастера спорта (КМС) и мастеров спорта (МС), остальные имели 1-ый взрослый и юношеский разряды. Во второй подгруппе 4 человека имели звания КМС и МС, 4 человека имели юношеский разряд. У мужчин в первой группе 8 человек имели звания КМС и МС, 4 человека имели 1-й взрослый разряд, во второй подгруппе 9 человек имели высшие спортивные достижения и 2 человека – 1-й взрослый разряд.

Из 23 биохимических показателей только по содержанию билирубина различались женские подгруппы, ближе к максимальному значению содержание билирубина в группе женщин с недостатком воды.

Показатели «Омега-С» по-разному зависели от коррекции содержания воды. Суммарный показатель физического состояния у женщин оказался выше в подгруппе с излишней водой, а у мужчин – наоборот, в подгруппе с недостатком воды.

Из таблицы следует, что корреляция содержания жира и общей воды достоверно отрицательна (коэффициенты корреляции в подгруппах женщин соответственно: -0,879 и -0,926, у мужчин: -0,705 и -0,839). Это может объясняться более высоким содержанием жира, который обладает гидрофобными свойствами. Коррекция содержания воды и у мужчин и у женщин необходима из-за различия в содержании внутриклеточной воды, так как содержание внеклеточной воды в подгруппах приблизительно одинаково (у женщин, соответственно 20 и 21%, у мужчин 25 и 26%).

**Заключение.** Таким образом, из биохимических показателей чувствительным по отношению к коррекции содержания воды оказался только билирубин. Анализ данных показывает, что, в подгруппах с недостатком воды у женщин физическое состояние оказалось хуже, а у мужчин наоборот лучше, чем в подгруппе с некоторым ее избытком. В подгруппах с более высоким индексом массы тела рекомендовалось убрать воду. Для восстановления водного баланса корректировать необходимо соотношение массы жира и массы белка.

#### Список литературы

1. Электронный ресурс. Режим доступа <http://www.dissercat.com/content/fiziologicheskoe-obosnovanie-korreksii-vodno-elektrolitnogo-i-energeticheskogo-balansa-velo>. Дата доступа: 1 февраля 2015 г.
2. Чиркин, А. А. Биохимия: Учебное руководство / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко.– М.: Мед. лит., 2010. – 620 с.