

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ЙОДА У СПОРТСМЕНОВ

А.С. Оганесян¹, Н.В. Манукян¹, Н.Г. Кручинский²

¹Республиканский Центр спортивной медицины и антидопинговой службы,
г. Ереван, Республика Армения,

²Полесский государственный университет

Введение. В опубликованных ранее работах нами было показано, что применение йода в низких (как правило, фармакопейных) дозировках не эффективно у спортсменов. В то же время нами же отмечено, что ежедневный прием препаратов, содержащих 50–100 мг комплекса йода, способствует повышению физической работоспособности, укреплению иммунитета и более быстрому восстановлению соотношения тестостерон/кортизол, снижению после интенсивных физических нагрузок [1, 2]. Также было доказано, что использование препарата, содержащего комплекс йода с декстринами абсолютно безвредно для организма [3, 4].

В настоящей работе предпринята первая попытка провести сравнительное исследование влияния более высоких доз йодсодержащих препаратов на физическую работоспособность спортсменов. Последнее позволит, наконец, дать научно обоснованный ответ о целесообразности применения препаратов йода у спортсменов в период интенсивных физических нагрузок и выявить возможную корреляцию между эффективностью и безопасностью их действия и концентрацией гормонов щитовидной железы.

Цель настоящей работы – провести сравнительный анализ различных доз йода и оценить их эффективность у спортсменов на примере препарата, содержащего комплекс йода с декстринами.

Материалы и методы. Исследования были выполнены в 2012–2014 годах на базе Республиканского Центра спортивной медицины и антидопинговой службы Республики Армения при консультативной поддержке учреждения высшего образования “Полесский государственный университет” (Беларусь). На проведение данного исследования было

получено разрешение Этического комитета Ереванского государственного медицинского университета им. М. Гераци (от 13.10.2011, пр. №1), в соответствии с которым перед началом работ каждый участник был ознакомлен с целью и схемой исследования с последующим подписанием “Информированное согласие участника исследования”.

Для участия в исследовании были приглашены 18 мужчин–легкоатлетов в возрасте от 17 до 27 лет (средний возраст – $20,05 \pm 3,18$ лет), имеющих стаж занятий спортом не менее 4 лет. Участники исследования имели следующий режим тренировки: Первый день – тренировка с интенсивностью 90% от максимальной, затем 7 дней тренировка с интенсивностью 75% от максимальной и в последнюю неделю – тренировка с интенсивностью 90% от максимальной. Интенсивность тренировки определялась по ЧСС и концентрации лактата крови.

Спортсмены принимали по 2 капсулы препарат “Арменикум– капсулы” (144,0 мг йода в комплексе с декстринами) примерно в 9⁰⁰ часов утра, сразу после окончания завтрака и за 1 час 30 мин до тренировки в течение 21 дня. Через 3 месяца после окончания первого этапа исследования те же спортсмены снова принимали препарат “Арменикум–капсулы”, в аналогичном режиме уже в дозе 4 капсулы в течение 21 дня. Следовательно, доза йода на первом этапе составляла 144,0 мг/день, а на втором – 288,0 мг/день. До начала первого и второго этапов исследования у испытуемых в состоянии покоя измерялась температура тела, артериальное давление и частота сердечных сокращений (ЧСС) и через 5 мин у спортсменов отбиралась кровь из вены локтевого сгиба для выполнения биохимических, гематологических и гормональных анализов.

В первый и 22–й дни обоих этапов исследования спортсмены проходили тестирование для определения уровня их общей физической работоспособности с использованием велоэргометрического теста в модификации В.Л. Карпмана [5] со ступенчато–возрастающей нагрузкой. Для проведения нагрузочного тестирования в первый и последний день испытания применялся велоэргометр “Concept 2 Indoor Rower” (компания Concept2 CTS, Inc. 105A Industrial Park Drive, Morrisville, VT 05661 США).

Биохимические показатели крови определяли на биохимическом анализаторе “Stat Fax 300” (Германия) с использованием наборов реактивов “DRG Instrument GmbH” (компания DRG Instrument GmbH, Германия). Определение гематологических параметров на гематологическом анализаторе “Automated Hematology Analyzer rocH–100i Sysmex” (компания Sysmex, Kobe, Япония). Уровень гормонов крови определяли с помощью на универсальном ИФА–анализаторе “Roche Diagnostics Cobas–e 411” (компания Roche Diagnostics, Швейцария). Определение концентрации йодид–аниона в крови проводили общеизвестным потенциометрическим методом Г. Абрахама [6, 7].

Статистический анализ выполнен при помощи компьютерной программ Statistic for Windows версия 6.0, Graph Pat Prism 3.03 и Microsoft Excel 2003. Для сравнения количественных признаков между группами, не удовлетворяющими условиям нормального распределения, использовался не параметрический критерий Вилкоксона (Wilcoxon signed rank test) или парный t–тест, соответственно. При удовлетворении условиям нормального распределения использовался независимый односторонний ANOVA тест с использованием поправки Тукея (One–way independent measures ANOVA with Tukkey's Multiple Comparison Test). Двустороннее тестирование гипотез проводилось при уровне значимости $<0,05$. Статистический анализ полученных результатов был выполнен после полного сбора опытных данных. В анализ были включены результаты анализа всех испытуемых, включенных в исследование. Все статистические анализы проводились с использованием 95% доверительного интервала. Статистически достоверными считались различия при значении $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Результаты проведенного исследования показали, что во всех группах наблюдения не было отмечено отклонений от нормы в результатах ЭКГ в покое и после проведения теста велоэргометрии.

Во всех исследуемых группах изменения в уровнях гематокрита, концентрации тромбоцитов и лейкоцитов, нейтрофилов, скорости оседания эритроцитов, калия, кальция и натрия крови, белков в сыворотке крови, уровней ферментов АЛТ, АСТ, ЩФ и ГГТ, глюкозы, креатинина, молочной кислоты, мочевины, билирубина, холестерина и тригли-

церидов, гормонов T_3 и T_4 до и после приема исследуемых доз йода практически не отличались, были статистически не значимы и оставались в пределах нормы. Наиболее существенные изменения произошли в показателях крови, приведенных в таблице.

Таблица – Внутригрупповые и межгрупповые изменения показателей крови под влиянием курсового приема различных доз йода

Исследуемые показатели	Среднее значение \pm Стандартная ошибка		P
	144,0	288,0	
Суточная доза йода, мг	1	3	4
Гемоглобин, г/л			
исходный	156.31 \pm 1.20	156.21 \pm 4.40	0.05
после курса	160.22 \pm 1.40	161.40 \pm 4.74	0.05
P	0,0391*	0,4738	
Эритроциты, $\times 10^{12}$ кл/л			
исходные	5.39 \pm 0.05	5.33 \pm 0.08	0.05
после курса	5.56 \pm 0.04	5.44 \pm 0.15	0.05
P	0,0174*	0,5351	
Лимфоциты, %			
исходные	30.87 \pm 1.70	34.3 \pm 2.95	0.05
после курса	35.96 \pm 1.867	31.4 \pm 3.15	0.05
P	0,0475*	0,400	
IG A, мг/дл			
исходный	135.2 \pm 6.40	125.00 \pm 12.21	> 0.05
после курса	159.6 \pm 7.81	120.44 \pm 10.20	0,0218*
P	0,0183*	0,1516	
ТТГ, мМЕ/л			
исходное	1.498 \pm 0.19	1.10 \pm 0.20	> 0.05
после курса	1.81 \pm 0.18	3.14 \pm 0.83	<0.001
P	0,3593	0,0323*	
свободный T_4 , нг/дл			
исходный	1.471 \pm 0.05	1.41 \pm 0.07	> 0.05
после курса	1.390 \pm 0.07	1.15 \pm 0.05	0,0357*
P	0,3556	0,0124*	
Тестостерон/Кортизол, %			
исходное	5.720 \pm 0.44	4.75 \pm 1.29	> 0.05
после курса	7.844 \pm 0.83	4.08 \pm 1.07	<0.001
P	0,0268*	0,841	
PWC ₁₇₀ , кг \times м/мин			
исходное	1223,28 \pm 12,94	1248,34 \pm 24,37	> 0.05
после курса	1324,84 \pm 62,40	1262,84 \pm 38,54	> 0.05
P	0,0027*	0,0156	
Йодид анион, мкг/мл			
исходное	0.09 \pm 0.06	0.06 \pm 0.03	> 0.05
после курса	0.24 \pm 0.15	0.35 \pm 0.10	<0.001
P	0,0156	0,0156	

* – степень достоверности $p < 0,05$

Сравнительный анализ приведенных в таблице результатов показал, что изменения, происходящие под влиянием дозы йода равной 288,0 мг/день, статистически значимо отличаются от таковых, зарегистрированных после курсового приема дозы йода 144,0 мг/день. Наиболее существенная разница отмечена для изменений в уровнях, гемоглобина, эритроцитов и лимфоцитов которые после приема дозы меньшей концентрации йода в комплексе с декстринами статистически значимо повышались, тогда, как при повыше-

нии дозы эти показатели практически не изменялись. Уровень иммуноглобулина А в сыворотке крови статистически значимо повышался только на первом этапе исследования и статистически не значимо снижался на втором. Величина соотношения тестостерон/кортизол, характеризующая анаболический статус организма статистически значимо повышалась в группе принимавшей 144,0 мг/день йода. В тоже время у спортсменов, принимавших более высокие дозы йода, эта величина достоверно снижалась. Причиной этого явления было резкое изменение уровня кортизола – достоверное снижение его концентрации в группе принимавшей 2 капсулы арменикума и повышение уровня кортизола при повышении дозы препарата.

Изменения в показателях физической работоспособности были диаметрально противоположны. Если прием 2х капсул арменикума в день повышал этот показатель, то прием более высокой дозы не оказывал на него никакого влияния (таблица).

В отличие от первого этапа исследования на втором у всех испытуемых после приема 4 капсул препарата было отмечено повышение концентрации йодид аниона в крови. При этом не наблюдалось токсических явлений или побочных реакций. При повышении дозы арменикума были отмечены и достоверные изменения в уровнях ТТГ и свободного Т₄. В процессе исследования было установлено, что в 80% случаев повышение концентрации йодид аниона в крови сопровождалось повышением уровня ТТГ.

Полученные данные позволяют предположить, что дозы йода 50–100 мг/день, могут восполнить потери йодид аниона, который интенсивно выделяется с потом во время проведения спортивных тренировок, что, в свою очередь, позволяет легче переносить физические нагрузки. В то же время участвующие в многочисленных исследованиях спортсмены с потом теряли приблизительно 57 мг йода в течение дня. Кроме того авторами было установлено, что элиминация йода из организма находится в прямо пропорциональной зависимости от количества выделяемого пота [9].

Заключение. Таким образом, полученные нами результаты согласуются и с данными, опубликованными рядом исследователей, которые в своих работах приходят к выводу, что спортсмены, не употребляющие хотя бы 150 мкг йода, могут, в конце концов, достичь состояния йод дефицита. Развитие такого рода состояний, в свою очередь, может привести к снижению параметров иммунной системы, развитию состояния перенапряжения вплоть до синдрома перетренированности, что в совокупности ведёт к снижению физической работоспособности [8 – 12].

Литература

1. Манукян Н.В., Оганесян А.С., Хачатрян А.Ж., Абраамян А.Г. Исследование влияния йод-содержащего препарата «Арменикум» на физическую работоспособность спортсменов // Спортивная медицина: наука и практика. – 2012. – № 1(6). – С. 28 – 32.
2. Манукян Н.В., Оганесян А.С., Йод и физическая работоспособность спортсменов Спортивная медицина: наука и практика // 2014. – № 4. – С. 102 – 109.
3. Абраамян А.Г., Оганесян А.С. Препараты йода и их использование в медицине XXI века // Медицинская наука Армении. – 2009. – Т. XLIX. – № 4. – С. 3 – 14.
4. Мохнач И.В. Йод–высокополимеры и биологические возможности организма. – Л–д: Наука, 1979. – 353 с.
5. Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине, Москва: «ФиС», 1984. – 311 с.
6. Abraham G.E. Iodine: The universal nutrient // Townsend Letter. – 2005. – V. 269. – P. 85 – 88.
7. Abraham G.E. The history of iodine in medicine. Part I: From discovery to essentiality // The original Internist. – 2006. – Vol. 13 (1). – P. 29 – 36.
8. Eskin O. Iodine and mamary cancer // Adv. Exp. Med. Biol. – 1977. – Vol. 91. – P. 293 – 304.
9. К Мао I.F., Chen M.L., Ko Y.C. Electrolyte loss in sweat and iodine deficiency in a hot environment // Arch. Environ. Health. – 2001. – May–Jun. Vol. 56(3). – P. 271 – 277.
10. Mitchell H.H., Hamilton T.S. The effect of environmental temperature and potassium iodide supplementation on the excretion of iodine by normal human subjects // J. Biol. Chem. – 1945. – Vol. 161. –P. 137 – 143.
11. Prevention, Diagnosis, and Treatment of the Overtraining Syndrome: Joint Consensus Statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine / Meesen

R., Duclos M., Forster C., Fry A., Gleeson M. et al. // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. – 2013. – Vol. 45(1). – P. 186 – 205.

12. Suzuki M., Tamura T. Iodine intake of Japanese male university students: urinary iodine excretion of sedentary and physically active students and sweat iodine excretion during exercise // *J. Nutr. Sci. Vitaminol. (Tokyo)*. – 1985. Vol. 31(4). – P. 409 – 415.