

UDC 61

Polymorphism Association Ala55Val of UCP2 Gene with Predisposition for Team Sports

¹ E.S. Nasibulina² L.D. Mustafina³ I.I. Akhmetova¹⁻³ Kazan State Medical University, Russia

Abstract. The article is concerned with the examination of 70 highly qualified athletes, including 5 basketball players, 13 volleyball players and 52 football players. It emerged that team athletes have more frequent 55Val allele of UCP2 gene and Val/Val genotype if compared to population.

Keywords: team sports; UCP2 gene polymorphism.

Актуальность исследования. Митохондриальные разобщающие белки (UCP – uncoupling proteins) являются транспортерами анионов и протонов между внутренней и наружной митохондриальными мембранами и способствуют выделению накопленной энергии в виде тепла [5]. Белки семейства UCP рассеивают протонный градиент через внутреннюю мембрану митохондрий, разобщая оксидативное фосфорилирование, при котором обычно происходит синтез АТФ из АДФ и пирогосфата с помощью АТФ-синтазы. Таким образом, происходит разобщение процессов субстратного окисления и электронного транспорта. В бурой жировой ткани рассеивание протонов необходимо для процесса термогенеза. Разобщение окислительного фосфорилирования может определять и другие процессы, такие как регулирование субстратного окисления, образование свободных радикалов и АТФ. Белки, выполняющие перенос протонов через мембрану, называются термогенинами [3].

UCP2 является одним из представителей семейства разобщающих белков и принимает участие в термогенезе, регуляции обмена жиров и расхода энергии, защите от реактивных форм кислорода, а также влияет на секрецию инсулина и нейропротекцию [1–3].

Экспрессия гена *UCP2* отмечается в большей степени в сердце, легких, белой и бурой жировой тканях, β -клетках поджелудочной железы и в меньшей – в скелетных мышцах, нервной ткани, почках и печени [2].

Одним из функциональных полиморфизмов гена *UCP2* является Ala55Val (rs660339 C/T). *UCP2* 55Val аллель ассоциируется с высокой метаболической эффективностью мышечной деятельности и физической активностью, а также с пониженным расходом энергии в покое, низкой утилизацией жирных кислот, риском развития сахарного диабета 2-го типа и ожирения [4; 6–8].

Целью настоящей работы явилось изучение распределения частот аллелей и генотипов гена *UCP2* у спортсменов, занимающихся командными видами спорта (баскетбол, волейбол и футбол).

Методы исследования. В исследовании приняли участие 70 спортсменов высокой квалификации, включая 5 баскетболистов, 13 волейболистов и 52 футболиста. В качестве контрольной группы участвовали 1132 человека (жители Санкт-Петербурга, Москвы, Набережных Челнов). Главным условием для включения испытуемых в контрольную группу являлось отсутствие стажа регулярных занятий какими-либо видами спорта (по данным анкетирования респонденты не указывали на наличие спортивного разряда).

Ala55Val полиморфизм гена *UCP2* определяли методом полимеразной цепной реакции с использованием двухпраймерной системы. Рестриктию ампликонов длиной 198 п. о. проводили с использованием фермента Hind II. Анализ длин рестрикционных продуктов проводился электрофоретическим разделением в 8 % ПААГ с последующей окраской бромистым этидием и визуализацией в проходящем ультрафиолетовом свете.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью стандартного пакета «GraphPad InStat».

Результаты исследования. Частота 55Val аллеля гена *UCP2* в контрольной выборке ($n = 1132$) составила 36,7 %. Наблюдаемое распределение генотипов Ala/Ala (39,8 %), Ala/Val (46,9 %), Val/Val (13,3 %) в контрольной выборке подчинялось равновесию Харди-Вайнберга ($\chi^2 = 0,047$; $df = 2$, $P = 0,977$).

Частота 55Val аллеля в общей выборке спортсменов ($n = 70$) значительно отличалась от частоты 55Val аллеля в контрольной группе (48,6 % против 36,7 %, $P = 0,0064$) (см. табл.). В общей выборке спортсменов частота генотипа Val/Val также была значительно выше, чем в контрольной выборке (30,0 % против 13,3 %, $P = 0,0064$).

При анализе распределения частот аллелей и генотипов в группе баскетболистов ($n = 5$) статистически значимых отличий от частот аллелей и генотипов в контрольной выборке найдено не было ($P > 0,05$). У волейболистов статистически значимое отличие от контрольной выборки наблюдалось только для носителей двух 55Val аллелей (Val/Val генотип) ($P = 0,0221$).

Обнаружена более высокая частота аллеля 55Val гена UCP2 и Val/Val генотипа у спортсменов игровой направленности по сравнению с контрольной группой, что может свидетельствовать о процессе отбора спортсменов – носителей 55Val аллеля в командные виды спорта (футбол, волейбол).

**Распределение частот генотипов и аллелей
по гену UCP2 у спортсменов и в контрольной группе**

Испытуемые	n	Генотип			P ₁	Аллель 55Val	
		AA	AV	VV		%	P ₂
Баскетбол	5	1	3	1	0,6553	50	0,5882
Волейбол	13	4	4	5	0,0299 *	53,8	0,1103
Футбол	52	18	19	15	0,0062 *	47,1	0,0409 *
Все	70	23	26	21	0,0005 *	48,6	0,0064 *
Контроль	1 132	451	531	150	1,0000	36,7	1,0000

Примечание. * $P < 0,05$ – статистически значимые различия между группами спортсменов и контрольной группой (по критерию χ^2 или точному тесту Фишера), P₁ – значение P при сравнении частоты генотипов, P₂ – при сравнении частоты аллелей.

Выводы. Таким образом, Ala55Val полиморфизм гена UCP2 ассоциируется с предрасположенностью к занятиям командными видами спорта.

Примечания:

1. Brand, M. D. Physiological functions of the mitochondrial uncoupling proteins UCP2 and UCP3 / M. D. Brand, T. C. Esteves // Cell Metab. – 2005. – Vol. 2. – P. 85–93.
2. Fisler, J. S. Uncoupling proteins, dietary fat and the metabolic syndrome / J. S. Fisler, C. H. Warden // Nutr. Metab. (Lond). – 2006. – Vol. 3. – P. 38.
3. Homologues of the uncoupling protein from brown adipose tissue (UCP1): UCP2, UCP3, BMCP1 and UCP4 / F. Bouillaud, E. Coulpan, C. Pecqueur, D. Ricquier // Biochim. Biophys. Acta. – 2001. – Vol. 1504. – P. 107–119.
4. Impact of the v/v 55 polymorphism of the uncoupling protein 2 gene on 24-h energy expenditure and substrate oxidation / A. Astrup, S. Toubro, L. T. Dalgaard [et al.] // Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. – 1999. – Vol. 23 (10). – P. 1030–1034.
5. Nicholis, D. G. Thermogenic mechanisms in brown fat / D. G. Nicholis, R. M. Locke // Physiol Rev. – 1984. – Vol. 64. – P. 1–64.
6. The association between the val/ala-55 polymorphism of the uncoupling protein 2 gene and exercise efficiency / B. Buemann, B. Schierner, S. Toubro [et al.] // Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. – 2001. – Vol. 25 (4). – P. 467–471.
7. The Uncoupling Protein 2 Ala55Val Polymorphism Is Associated with Diabetes Mellitus: The CARDIA Study / X. Yu, Jr. D. R. Jacobs, P. J. Schreiner [et al.] // Clin. Chem. – 2005. – Vol. 51 (8). – P. 1451–1456.
8. UCP2 A55V variant is associated with obesity and related phenotypes in an aboriginal community in Taiwan / T. N. Wang, M. C. Huang, H. L. Lin [et al.] // Int. J. Obes. (Lond). – 2007. – Vol. 31 (11). – P. 1746–1752.

УДК 61

**Ассоциация полиморфизма Ala55Val гена UCP2 с предрасположенностью
к занятиям командными видами спорта**

¹Э.С. Насибулина

²Л.Д. Мустафина

³И.И. Ахметов

¹⁻³ Казанский государственный медицинский университет, Россия

Аннотация. Обследовали 70 спортсменов высокой квалификации, включая 5 баскетболистов, 13 волейболистов и 52 футболиста. Обнаружена более высокая частота аллеля 55Val гена UCP2 и Val/Val генотипа у спортсменов игровой направленности по сравнению с популяцией.

Ключевые слова: командные виды спорта; полиморфизм гена UCP2.