

УДК 175.167;175.162

ИЗУЧЕНИЕ ПОЛИМОРФНЫХ СОСТОЯНИЙ ГЕНОВ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ У СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНЫХ КВАЛИФИКАЦИЙ В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА

Н.В. Ефимович, младший научный сотрудник; **Н.В. Жур**, младший научный сотрудник;
И.Н. Гейчук, врач лабораторной диагностики
Полесский государственный университет

На сегодняшний день одним из основных направлений в спортивной генетике является изучение генов костного метаболизма, оказывающих влияние на степень риска возникновения травм

перенапряжений и стресс-переломов у спортсменов. Нарушение структуры костной ткани и, как следствие, возникновения ряда травматических повреждений, ассоциированы полиморфизмами генов, кодирующими основные белки структурных компонентов и внеклеточного матрикса опорно-двигательного аппарата, а также полиморфизмами генов рецепторов кальцийрегулирующих гормонов. Мутации в этих генах могут оказывать влияние на скорость восстановления костной ткани, ее гомеостаз, а также частоту возникновения нарушений в процессах ремоделирования и минерализации костной ткани [1]. К данной группе полиморфизмов можно отнести полиморфизмы гена рецептора витамина Д VDR, гена рецептора кальцитонина CALCR, гена коллагена I типа COL1A1, гена остеокальцина BGLAP, гена альфа-актинина 3 ACTN3, гена 1-альфа-коактиватора гамма-рецептора PPARGC1A, гена метилентетрагидрофолатрезуктазы MTHFR, гена ангиотензин-превращающего фермента ACE [2–4].

Целью исследования является изучение однонуклеотидных полиморфизмов rs731236 гена VDR, rs1801197 гена CALCR, rs1800012 гена COL1A1, rs1800247 гена BGLAP, rs1815739 гена ACTN3, rs8192678 гена 1 PPARGC1A, rs1801133 гена MTHFR, rs4646994 гена ACE у спортсменов различных квалификаций в циклических видах спорта.

Исследования проведены в рамках проекта, финансируемого Министерством образования и Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований, М22МВ-005 от 04.05.2022 г. «Изучить полиморфные состояния гена рецептора витамина Д (VDR), гена рецептора кальцитонина (CALCR), гена коллагена I типа (COL1A1), гена остеокальцина (BGLAP) у спортсменов различных квалификаций в циклических видах спорта». Молекулярно-генетическое типирование было организовано на базе отраслевой лаборатории «Лонгитудинальные исследования» УО «Полесский государственный университет».

Исследование проведено по типу случай-контроль и включало в себя 102 участника. Основную группу («случай») исследования составило 47 учащихся специализированных по спорту классов УО «Лицей Полесского государственного университета». Группу сравнения («контроль») составили 55 человек, не занимающихся профессиональной спортивной деятельностью. Средний возраст участников исследования двух групп составил $16,1 \pm 0,7$ лет, а средний возраст получения квалификационного разряда в исследуемой группе составил $14,3 \pm 1,3$ года, а средний стаж занятия спортом – $6,0 \pm 2,3$ года.

Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица – Распределение частот аллелей и генотипов полиморфизмов генов

Поли-морфизм гена	Гено-тип/аллель	Основная группа		Группа сравнения		χ^2, df	p	ОШ	
		n=47	%	n=56	%			значе-ние	95% CI
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
rs731236 VDR	TT	20	42,55	20	35,71	0,61; df=2	>0,05	1,33	0,60-2,96
	CT	24	51,07	31	55,36			0,84	0,39-1,83
	CC	3	6,38	5	8,93			0,69	0,16-3,08
	T	64	68,09	71	63,39	0,50; df=1	>0,05	1,23	0,69-2,20
	C	30	31,91	41	36,61			0,81	0,46-1,45
rs180001 2 COL1A1	TT	12	25,53	7	12,50	2,94; df=2	>0,05	2,40	0,86-6,71
	TG	34	72,34	48	85,71			0,44	0,16-1,17
	GG	1	2,13	1	1,79			0	0,00-0,01
	T	58	61,71	62	55,36	0,85; df=1	>0,05	1,30	0,74-2,27
	G	36	38,29	50	44,64			0,77	0,44-1,35
rs464699 4 ACE	DD	44	93,62	54	96,43	1,45; df=2	>0,05	0,27	0,03-2,65
	ID	3	6,38	2	3,57			3,75	0,38-37,32
	II	0	0	0	0	-	-		
	D	91	96,81	110	98,21	0,43; df=1	>0,05	0,27	0,03-2,67
	I	3	3,19	2	1,79			3,66	0,37-35,78

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
rs180024 7 BGLAP	TT	31	65,96	34	60,71	0,64; <i>df</i> =2	>0,05	1,25	0,56-2,81
	CT	11	23,40	17	30,36			0,70	0,29-1,70
	CC	5	10,64	5	8,93			1,21	0,33-4,48
	T	73	77,66	85	75,89	0,09; <i>df</i> =1	>0,05	1,10	0,57-2,11
	C	21	22,34	27	24,11			0,91	0,47-1,74
rs180119 7 CALCR	TT	25	53,19	27	48,21	0,25; <i>df</i> =2	>0,05	1,22	0,56-2,65
	CT	19	40,43	25	44,64			0,84	0,38-1,85
	CC	3	6,38	4	7,15			0,89	0,19-4,18
	T	69	73,40	79	70,54	0,21; <i>df</i> =1	>0,05	1,15	0,63-2,13
	C	25	26,60	33	29,46			0,31	0,47-1,60
rs180113 3 MTHFR	CC	17	36,17	36	64,29	16,75; <i>df</i> =2	<0,05	0,32	0,14-0,71
	CT	29	61,70	13	23,21			5,21	2,21-12,52
	TT	1	2,13	7	12,50			0,15	0,02-1,29
	C	63	67,02	85	75,89	1,99; <i>df</i> =1	>0,05	0,65	0,35-1,19
	T	31	32,98	27	24,11			1,55	0,84-2,85
rs181573 9 ACTN3	CC	26	55,32	19	33,93	4,79; <i>df</i> =2	>0,05	2,41	1,09-5,36
	CT	18	38,30	31	55,36			0,05	0,02-1,10
	TT	3	6,38	6	10,71			0,57	0,74-2,41
	C	70	74,47	69	61,61	3,85; <i>df</i> =1	<0,05	1,82	0,99-3,31
	T	24	25,53	43	38,39			0,31	0,30-1,00
rs819267 8 PPARGC 1A	GG	21	44,68	25	44,64	0,47; <i>df</i> =2	>0,05	1,00	0,46-2,19
	AG	22	46,81	24	42,86			1,17	0,54-2,56
	AA	4	8,51	7	12,50			0,65	0,18-2,38
	G	64	68,09	74	66,07	0,09; <i>df</i> =1	>0,05	1,09	0,61-1,96
	A	30	31,91	38	33,93			0,91	0,51-1,64

В ходе анализа полученных данных было выявлено отсутствие статистически значимых различий в частоте распределении генотипов и аллелей полиморфизмов исследуемых генов ($p > 0,05$). Это дает сделать вывод о том, что генотипические показатели исследуемой группы высококвалифицированных спортсменов не отличаются от популяционных показателей. Высокая частота встречаемости комбинации гетерозигот по исследуемым полиморфизмам генам позволяет рассматривать их как наиболее перспективные для последующего анализа ассоциаций со спортивной успешностью.

Отсутствие различий во встречаемости исследуемых полиморфизмов генов у спортсменов с популяционными показателями свидетельствует о том, что для спортсменов максимизация тренировочного процесса и сама тренировка могут стать триггером для возникновения нарушений процессов восстановления и минерализации костной ткани.

Список использованных источников

1. Козлова, А.С. Возможные молекулярно-генетические предикторы развития патологий локомоторной системы при экстремальных физических нагрузках / А.С. Козлова [и др.] // Клиническая фармакология. – 2015. – Т.13/3. – С.53–62.
2. Самойлов, А.С., Анализ физических, генетических и психологических методов профилактики травм опорно-двигательной системы у высококвалифицированных спортсменов / А.С. Самойлов [и др.] // Спортивная медицина: наука и практика. – 2020. – Т.10, №1. – С.46–57.
3. Неханевич, О.Б. Вплив поліморфізму гену COL1A1 на стан опорно-рухового апарату та серцево-судинну систему / О.Б. Неханевич. // Scientific Journal «ScienceRise». – 2015. – №11/3(16). – С.44–50.
4. Руденко, Е.В. Ассоциация полиморфных вариантов гена рецептора витамина D с показателями минеральной плотности костной ткани у женщин в менопаузе / Е. В. Руденко [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер.мед.навук. – 2019.– Т. 16, № 2. – С. 192–201. <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2019-16-2-192-201>.