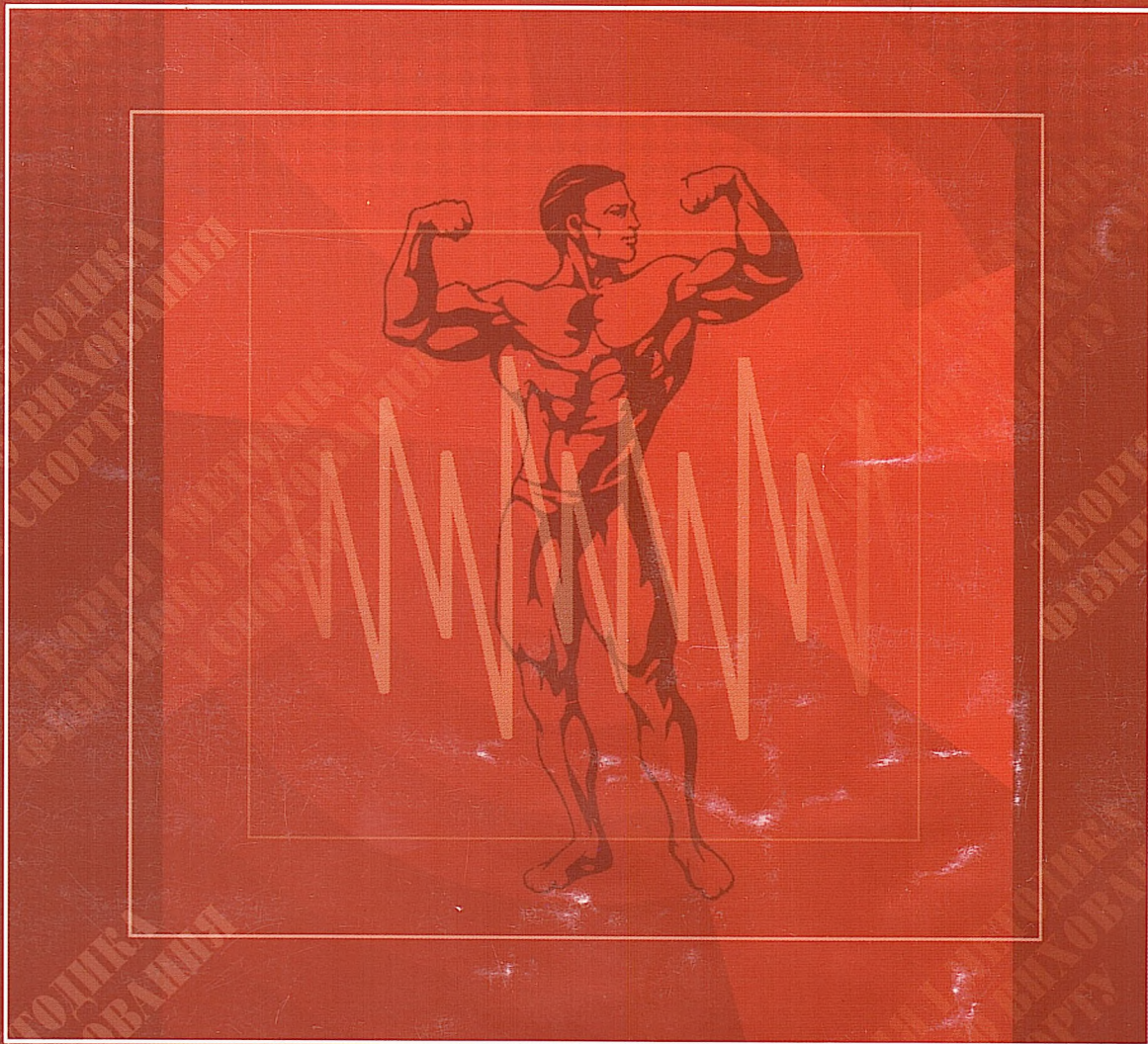


ISSN 1992-7908

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

Науково-теоретичний журнал



4.2010

- 66 *Ярослав Галан*
Вплив елеутерококу і вітамінного комплексу "Гексавіт" на адаптаційний потенціал спортсменів-орієнтувальників і студентів
- 71 *Людмила Кузьміна*
Асоціація поліморфізмів генів ангіотензинперетворюючого ферменту й ендотеліальної NO-синтази з характером адаптаційних можливостей системи дихання спортсменів, які спеціалізуються в академічному веслуванні
- 76 *Ольга Скиба, Ганна Латіна*
Варіабельність серцевого ритму лижників-гонщиків із різним рівнем фізичної працездатності у змагальний період
- 81 *Руслан Тронь, Володимир Ільїн, Світлана Дроздовська*
Взаємозв'язок поліморфних варіантів гена ACE та рівнів фізичної підготовленості спортсменів швидкісно-силових видів спорту

ПСИХОЛОГІЯ, СОЦІОЛОГІЯ, ЕКОНОМІКА І ПРАВО У СФЕРІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

- 85 *Олег Байрачний*
Вплив психологічних показників на ефективність змагальної діяльності футболістів високої кваліфікації різних ігрових амплуа
- 90 *Єлизавета Бирук, Інна Толкунова*
Психологічні детермінанти самореалізації особистості спортсмена (на прикладі жіночого пауерліфтингу)
- 93 *Дмитро Качуровський*
Проблеми управління водноспортивними об'єктами в Україні
- 98 *Олексій Лях-Породько*
Сокільський гімнастичний рух у Чехії у період між Першою та Другою світовими війнами
- 102 *Олена Мельникова*
Психологічне забезпечення в системі комплексної фізичної реабілітації спортсменів після травм опорно-рухового апарату
- 105 *Микола Саїнчук*
Феномен фізичної культури в аксіологічному дискурсі

БІОМЕХАНІЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ ТА СПОРТІ

- 109 *В. Медведєв, Е. Лукуніна*
Биомеханическое обоснование эффективности техники маховых движений руками в прыжке вверх с места
- 113 *Олексій Шульга, Ірина Хмельницька*
Особливості біокінематичної структури техніки рухових дій скелелазів високої кваліфікації

© "Теорія і методика фізичного виховання і спорту", 2010

ВИПУСК ЖУРНАЛУ № 4/2010
ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ НУФВСУ
23.03.2010 р.

ВИЩА АТЕСТАЦІЙНА КОМІСІЯ УКРАЇНИ ВИЗНАЛА ЖУРНАЛ
ЯК ФАХОВЕ ВИДАННЯ.
Постанова Президії ВАК України № 24-0912 від 09.02.2000 р.

Видання Національного університету
фізичного виховання і спорту України
Видається з 1999 р.
Реєстраційний № КВ-3828 від 23.11.99 р.
Україна, 03680, Київ-150,
вул. Фізкультури, 1
Тел. (044) 289 40 92
Факс (044) 287 68 21

ТЕОР

ОЛЬГА

Резюме

Определ
методоло
анализа
та, а тако
учебной
современ
ленная п
нализация
свидетел
научного
ции нац
управлен
соответс
тенденц
проблем
лексный
трех осн
ском, ст
ном.

Summar

The paper
and meth
scientific
sport and
and educ
of the pr
result of
commere
necessit
for reorg
organiza
in compl
tendenc
mention
approach
aspects
organiza

© Ольга

Руслан Тронь,
Володимир Ільїн,
Світлана Дроздовська

Взаємозв'язок поліморфних варіантів гена ACE та рівнів фізич- ної підготовленості спортсменів швидкісно-силових видів спорту

Резюме

Установлена частота розповсюдження в українській популяції поліморфних варіантів гена ACE, асоційованого со здатністю к інтенсивній роботі. Розглянуто соотношення поліморфізму гена ACE между бегунами на короткіє дистанції и спортсменами, которые спеціалізуються в легкоатлетических прыжках. Исследована взаємозв'язок уровня физической подготовленности и полиморфизмов гена ACE.

Summary

Frequency of distribution of polymorphous ACE gene variations in the Ukrainian population has been determined. The ACE gene is associated with the ability to work intensively. The presence of ACE gene polymorphism in sprint runners is compared with that in athletes engaged in track and field jumps. Interrelation between the level of physical training and ACE gene polymorphism has been studied.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій. З урахуванням виявлених ефектів поліморфізмів генів, виділяють одні алелі, які асоціюються з розвитком та проявом витривалості, швидкості, сили, та інші алелі, що обмежують фізичну діяльність людини через зниження чи збільшення експресії генів, зміну активності структури продуктів їхньої експресії [2, 4].

Одним із генів, що впливають на спортивну працездатність спортсменів та визначають молекулярну структуру послідовності нуклеотидів ДНК, є ген ACE агіотензинконвертуючого ферменту. Оцінювання й аналіз цього гена дозволяють перейти від емпіричних методів вимірювання розвитку рухової функції людини до прояву його генетичної схильності виконувати швидкісно-силову фізичну роботу [9].

Ген ACE — один із найважливіших компонентів ренінагінгеновської системи, що здійснює конверсію ангіотензину I в ангіотензин II, який, у свою чергу, є одним із вазоконструкторів [10]. Цей ген картирований на хромосомі 17q23. Як маркер поліморфізму гена ACE використовується наявність або відсутність (делеція/вставка; D/I) 287bp фрагмента в 16 інtronі гена. Зазначений поліморфізм не є структурним, хоча, можливо, впливає на міру експресії цього гена [6]. Це підтверджено дослідженнями, в результаті яких було виявлено, що в здорових осіб з D/D генотипом визначається максимальний рівень ACE крові, у людей з I/I генотипом рівень ACE крові удвічі

нижчий, а в гетерозигот — проміжний [5, 9].

До цього часу накопичено багатий матеріал про асоціацію поліморфізму гена ACE з інфарктом міокарда, гіпертонією, гіпертрофією лівого шлуночка, гіпертрофічною кардіоміопатією, захворюваннями нирок і судинними ускладненнями цукрового діабету. Так, наприклад, при обстеженні досить великої популяції (3145 осіб) у межах Фрмінггемського дослідження було виявлено, що наявність D-алелю гена ACE асоціюється з вищим рівнем у чоловіків, особливо виражений взаємозв'язок D-алелю та рівня діастолічного тиску. У наукових працях відтворено його зв'язок із розвитком гіпертрофії міокарда лівого шлуночка. Пацієнти-гіпертоніки гомозиготні по D-алелю гена ACE мають більшу масу міокарда лівого шлуночка, ніж пацієнти з I/I генотипом [7].

У 2000 р. колектив англійських учених під керівництвом Монтгомері опублікував у журналі Nature результати свого трирічного дослідження поліморфізму гена ACE (ангіотензинперетворюючого ферменту) у спортсменів різної спеціалізації. Вони стверджували, що успіх у тих чи інших видах спорту залежить від того, якою формою цього гена володіє атлет [2]. Поліморфізм гена ACE, тобто його різноманіття, пояснюється наявністю у людини однієї із трьох форм цього гена: I/I — зі вставкою ділянки, що повторюється, усередині гена на обох хромосомах людини, D/D — із відсутністю такої і I/D — з наявністю встав-

ки на одній із хромосом. Було з'ясовано, що особи, які володіють D/D формою, мають підвищений артеріальний тиск, а I/I — знижений. Таким чином, індивідами з D/D формою повинні були мати серце, пристосоване до важких, але нетривалих навантажень, а з формою I/I — навпаки — до тривалих, проте не дуже інтенсивних [9,10]. Саме такі дані було отримано Монтгомері при обстеженні спортсменів: у стайерів і велосипедистів переважала I/I форма, тоді як у спринтерів, важкоатлетів і плавців — D/D форма [5].

Спортсмени, які мають генотип D/D гена ACE, переважно схильні до розвитку швидкісно-силових фізичних якостей. Носії іншого генотипу — I/I, навпаки, більшою мірою схильні до виконання тривалої фізичної роботи [4]. Отже, визначення D/D генотипу гена ACE вже сьогодні можна рекомендувати як прогностичний тест на виявлення генетичної схильності до розвитку і прояву у спортсмена швидкісно-силових фізичних якостей [9, 10].

Мета дослідження — встановити зв'язок поліморфізмів гена ACE з рівнями фізичної підготовленості спортсменів, які займаються бігом на короткі дистанції і легкоатлетичними стрибками.

Завдання дослідження:

- виявити поліморфізм гена ACE спортсменів, які займаються легкоатлетичними стрибками і бігом на короткі дистанції;

- визначити рівні фізичної підготовленості спортсменів із різним поліморфізмом гена ACE.

Методи та організація дослідження. Генотипування спортсменів здійснено на базі молекулярно-генетичної лабораторії відділу загальної і молекулярної патофізіології Інституту фізіології імені О. О. Богомольця. ДНК виділяли з букального

епітелію за допомогою набору реактивів Diatom TM DNA Prep (Biokom). Поліморфізм генів визначали методом полімеразної ланцюгової реакції.

Для визначення інсерційно-деліційного поліморфізму 16 інтрона гена ACE використовували пару специфічних праймерів: прямий — 5'-CTG-GAG-ACC-ACT-CCC-ATC-CTG-TCT-3' і зворотний — 5'-GAT-GAG-GCC-ATC-ACA-TTC-GTC-AGAT-3'.

Продукти реакції розділяли методом електрофорезу в 2,5 % агарозному гелі та ідентифікували в ультрафіолетовому світлі після фарбування бромистим етідієм. Тестування рівнів фізичної підготовленості спортсменів проводилося спільно з кафедрою легкої атлетики, велосипедного і зимових видів спорту Національного університету фізичного виховання і спорту України.

В обстеженні взяли участь 67 спортсменів, серед яких було 4 ЗМС, 13 МСМК, 20 МС, 23 КМС, 7 спортсменів I розряду.

Усіх обстежених було розділено на три групи:

Перша нараховувала 29 спортсменів, які займаються легкоатлетичними стрибками, друга — 38 бігунів на короткі дистанції, третя — 43 особи у віці від 19 до 24 років, студенти Навчально-наукового інституту здоров'я України НУФВСУ, які не займаються спортом.

У тестуванні фізичної підготовленості взяли участь 19 спортсменів, кандидатів у молодіжну збірну України, серед яких 6 МС і 13 КМС. Серед них — 13

спортсменів, які займаються бігом на короткі дистанції, і 6 — легкоатлетичними стрибками.

Результати дослідження та їх обговорення.

Дані, отримані в результаті генотипування спортсменів різних кваліфікацій, які займаються швидкісно-силовими видами спорту, наведено в таблиці 1.

Наші результати збігаються з даними розподілу алельних варіантів гена ACE в українській популяції [3]. Розподіл частот нормальних гомозигот (I/I, D/D) і гетерозигот (I/D), за даними наукової літератури, становить 27,5, 18,5, 54 і за нашими — 27,9, 18,6, 53,5 %. Найбільш поширеним є поліморфізм I/D (46,3%), група спортсменів з поліморфізмом D/D становить 29,8 %, а з поліморфізмом I/I — 23,9 %. Серед спортсменів швидкісно-силових видів спорту спостерігається частота D-алелі 52,95 %, I-алель зустрічається в 47,05 % випадків. Для отримання більш точних даних спортсмени, які займаються швидкісно-силовими видами спорту, були розділені на дві групи: до першої належать спортсмени, які займаються бігом на короткі дистанції, а до другої — легкоатлетичними стрибками.

Дані, отримані в результаті аналізу показників цих груп, наведені в таблиці 2.

Серед бігунів на короткі дистанції найбільша кількість спортсменів мала поліморфізм I/D (44,7 %), спортсмени з генотипом D/D становили 39,5 %, а поліморфізм I/I виявлено в

Таблиця 1 – Співвідношення поліморфізмів гена ACE у спортсменів, які спеціалізуються у швидкісно-силових видах спорту, й осіб контрольної групи

Генотип	Спортсмени	
	швидкісно-силових видів спорту	контрольної групи
	N (%)	N (%)
I/I	16 (23,9)	12 (27,9)
I/D	31 (46,3)	23 (53,5)
D/D	20 (29,8)	8 (18,6)
D-алель	— (52,95)	— (45,35)

Таблиця 2 – Співвідношення поліморфізмів гена ACE у спортсменів, які спеціалізуються з бігу на короткі дистанції, легкоатлетичних стрибків, й осіб контрольної групи

Генотип	Спортсмени, що спеціалізуються з		Спортсмени контрольної групи
	бігу на короткі дистанції	легкоатлетичних стрибків	
	N (%)	N (%)	
I/I	6 (15,8)	10 (34,5)	12 (27,9)
I/D	17 (44,7)	14 (48,3)	23 (53,5)
D/D	15 (39,5)	5 (17,2)	8 (18,6)
D-алель	— 61,85	— 41,35	— 45,35
I-алель	— 38,15	— 58,65	— 54,65

15,8 % випробовуваних. Частота D-алелі, що зустрічається, становила 61,85 %, а I-алелі 38,15 % відповідно.

У спортсменів, які займаються легкоатлетичними стрибками, були виявлені наступні показники: 48,3 % становили спортсмени з генотипом I/D, 17,2 % — з поліморфізмом D/D, з поліморфізмом I/I — 34,5 %. Співвідношення D-алелі (41,35 %) й I-алелі (58,65 %) у цих спортсменів істотно відрізняється від показників бігунів на короткі дистанції.

Для визначення залежності між спортивними результатами і поліморфізмами гена ACE нами було проведено тестування фізичної підготовленості спортсменів, які займаються бігом на короткі дистанції і легкоатлетичними стрибками. Нами проведено бігові, стрибкові та силові тести. За допомогою спеціальних шкал отримані результати оцінено в балах, що відпові-

дали середнім значенням рівнів фізичної підготовленості для спортсменів з різним поліморфізмом гена ACE (рис. 1—2).

Серед бігунів на короткі дистанції середній рівень фізичної підготовленості засвідчено в усіх спортсменів із гомозиготними варіантами (I/I, D/D), а також у 80 % випробовуваних із гетерозиготним варіантом I/D. У 20 % спортсменів-бігунів з поліморфізмом I/D рівень фізичної підготовленості вище середнього.

Тестування фізичної підготовленості легкоатлетів-стрибунів також показало середній рівень фізичної підготовленості у спортсменів, з поліморфізмами I/I, D/D і в 67 % з генотипом I/D гена ACE. У 33 % стрибунів з генотипом I/D виявлено високий рівень фізичної підготовленості.

Висновки

1. Встановлено, що в бігунів на короткі дистанції най-

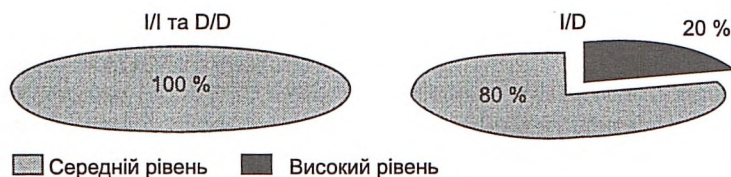


Рисунок 1 — Рівні фізичної підготовленості бігунів на короткі дистанції з різними поліморфізмами гена ACE



Рисунок 2 — Рівні фізичної підготовленості спортсменів, які займаються легкоатлетичними стрибками, з різними поліморфізмами гена ACE

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

4/2010

частіше зустрічаються генотипи I/D (44,7 %) і D/D (39,5 %), а у спортсменів, які займаються легкоатлетичними стрибками, — генотип I/D (48,3 %).

2. Бігуни на короткі дистанції з поліморфними варіантами I/I і D/D характеризуються середнім рівнем фізичної підготовленості: з генотипом I/D середній рівень фізичної підготовленості спостерігається в 80 %, вище середнього — в 20 %.

3. Серед спортсменів, які спеціалізуються з легкоатлетичних стрибків, високий рівень фізичної підготовленості виявлено в 33 % з поліморфним варіантом I/D, середній — в 67 % з генотипом I/D і в 100 % з генотипами I/I, D/D.

4. Поліморфізм гена ACE є інформативним показником для відбору майбутніх спортсменів у швидкісно-силові види спорту. Найбільш сприятливим для прояву підвищеної результативності легкоатлетів-стрибунів є домінування в генотипі I-алелі гена ACE, для легкоатлетів-бігунів D-алелі гена ACE.

5. Тісного взаємозв'язку між поліморфізмом гена ACE та рівнем фізичної підготовленості спортсменів, які спеціалізуються у швидкісно-силових видах спорту, не встановлено. Спостерігається тенденція наявності більш високого рівня фізичної підготовленості у спортсменів з гетерозиготною формою I/D гена ACE.

1. Ахметов И. И. Молекулярная генетика спорта: состояние и перспективы / И. И. Ахметов // Пед.-психол. и медико-биол. проблемы физ. культуры и спорта. — 2007. — № 5. — С. 3—20.

2. Ахметов И. И. Оценка суммарного вклада аллелей генов в определение предрасположенности к спорту / И. И. Ахметов, А. М. Хакимуллина, А. М. Дружевская, И. А. Можайская и др. // Теория и практика физ. культуры. — 2008. — № 3. — С. 67—72.

3. Досенко В. Є. Роль алельного поліморфізму генів ендотеліальної NO-синтази та протеасоми в патогенезі серцево-судинних захворювань: молекулярно-генетичні аспекти: дис. ... наук. ступеня д-ра мед. наук: 14.03.04 / В. Є. Досенко. — К., 2006 — 310 с.

4. Леконцев Е. В. Генетическая обусловленность некоторых показателей физических способностей человека : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук / Е. В. Леконцев. — М., 2007. — 22 с.

5. Rogozkin V. A. Генетические маркеры физической работоспособности человека / В. А. Рогозкин, И. Б. Назаров, В. И. Казаков // Теория и практика физ. культуры. — 2000. — № 12. — С. 33—36.

6. Рогозкин В. А. Расшифровка генома человека и спорт / В. А. Рогозкин // Теория и практика физ. культуры. — 2001. — № 6. — С. 60—63.

7. Шнейдер О. В. Генетическая детерминация структуры и функции сердечно-сосудистой системы у больных гипертонической болезнью и спортсменов: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. мед. наук // ВМА им. С. М. Кирова. — СПб., 2003. — 21 с.

8. Folland J. P. ACE genotype affects the strength training response / J. P. Folland, K. Hawker, B. Leach [et al.] // 4th Annual congress of the ECSS. — Rome, 1999. — P. 105.

9. Montgomery H. Angiotensin-converting enzyme gene insertion / deletion polymorphism and response to physical training. / H. Mantgomery, P. Clarkson, M. Bornard [et al.] // *Lancet*. — 1999. — V. 53. — P. 541 — 545.

10. Nazarov I., Woods D., Montgomery H., Schneider O., Kazakov V., Tomilin N., Rogozkin V. // The angiotensin converting enzyme 1/D polymorphism in Russian athletes. *European Journal of Human Genetics*. 2001. — V. 9. — P. 797—801.