

Kozyrev A. V. Gozhenko A. I., Sikora K., Zukow W. Роль полиморфизма A1470T гена *MCT1* в развитии выносливости и скорости у спортсменов = The role of A1470T gene polymorphism *MCT1* in development speed and endurance in athletes. Journal of Education, Health and Sport. 2016;6(10):253-262. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.161067>  
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/3938>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 755 (23.12.2015).  
755 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author (s) 2016;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland  
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.  
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.  
Received: 02.10.2016. Revised 02.10.2016. Accepted: 15.10.2016.

## **РОЛЬ ПОЛИМОРФИЗМА A1470T ГЕНА *MCT1* В РАЗВИТИИ ВЫНОСЛИВОСТИ И СКОРОСТИ У СПОРТСМЕНОВ**

**The role of A1470T gene polymorphism *MCT1* in development  
speed and endurance in athletes**

**Kozyrev A. V. Gozhenko A. I., Sikora K., Zukow W.**

**Козырев А. В. Гоженко А. И., Sikora K., Zukow W.**

**International Technological University "Politehnica" Nikolaev (Mykolaiv)  
SE Research Institute of Medicine Transport (Odessa)  
WSG w Bydgoszczy  
UKW w Bydgoszczy**

**Международный технологический университет «Николаевская политехника» (г.  
Николаев)  
ГП НИИ Медицины транспорта (г. Одесса)  
WSG w Bydgoszczy  
UKW w Bydgoszczy**

**Ключевые слова: полиморфизм, A1470T, ген, *MCT1*, выносливость, скорость, спортсмен**

**Key words: polymorphism, A1470T, gene, *MCT1*, speed, endurance, sportsman**

## Резюме

С усовершенствованием методов молекулярной биологии появилась возможность определения спортивных задатков с использованием генетических маркеров уже при рождении человека. В связи с этим внедрение молекулярно-генетических методов в практику спортивной науки существенно повысило прогностические возможности спортивного отбора и профессиональной ориентации и привело к формированию нового раздела спортивной науки – молекулярной генетики спорта [1].

Целью исследования было определение возможности проведения спортивного отбора в академическую греблю и лёгкую атлетику на основании результатов молекулярно-генетического анализа полиморфизма A1470T гена *MCT1*.

Объектом исследования была физическая работоспособность спортсменов, специализирующихся в академической гребле и лёгкой атлетике.

Предметом исследования были молекулярно-генетические факторы обуславливающие физическую работоспособность спортсменов.

В исследовании приняло участие 40 человек – 2 группы по 20 человек в каждой. Опытную группу составили профессиональные спортсмены высокой квалификации, специализирующиеся в академической гребле. На момент проведения исследований, 15 спортсменов были мастерами спорта и 5 – мастерами спорта международного класса. Контрольную группу составили профессиональные спортсмены высокой квалификации, специализирующиеся в лёгкой атлетике, а именно в беге на спринтерские дистанции. На момент проведения исследований, 12 спортсменов были мастерами спорта и 8 – мастерами спорта международного класса. Возраст участников обеих групп составил от 19 до 25 лет.

Полученные результаты позволяют сделать предположение о том, что превалирующая у спортсменов-гребцов аллель, является молекулярно-генетическим критерием склонности к выполнению физической деятельности, связанной с проявлением выносливости и связана с предрасположенностью к занятиям академической греблей.

Превалирующая у спортсменов-легкоатлетов аллель, является молекулярно-генетическим критерием склонности к выполнению физической деятельности, связанной с проявлением скоростных качеств и связана с предрасположенностью к занятиям легкой атлетикой, а именно её спринтерскими беговыми дисциплинами. Данные аллели, могут быть рекомендованы в качестве диагностических генетических маркеров для оценки склонности к развитию и проявлению выносливости и скорости.

## Summary

Improvements in methods in molecular biology, it became possible to determine sporting inclinations using genetic markers already at birth man. In this connection, the introduction of molecular genetic methods in the practice of Sport Science has significantly increased predictive ability of sports and vocational guidance and selection led to the formation of a new section of sports science-molecular genetics sport [1]. The aim of the study was to determine the feasibility of holding sports selection in academic rowing and athletics on the basis of the results of molecular-genetic analysis of A1470T gene polymorphism *MCT1*. The object of the study was the physical performance of athletes specialised in rowing and athletics. The subject study were molecular genetic factors behind physical performance of athletes.

In a study of 40 people participated-2 unit for 20 people each. Experimental group consisted of highly qualified professional athletes specialised in rowing. At the time of research,

the 15 athletes were masters of sports and 5-Masters of sports of the international class. A control group consisted of professional athletes of high qualification, specializing in athletics, namely in the Sprint distance. At the time of research, 12 athletes were masters of sports and 8-masters of sports of the international class. Age of participants in both groups ranged from 19 to 25 years.

The results lead to the assumption that prevailing in athletes-rowers allele, is a molecular genetic criterion propensity to perform physical activities related to the display of endurance and is associated with a predisposition to rowing lessons.

The prevailing in athletes-athletes allele, is a molecular genetic propensity to fulfill the criterion of physical activity associated with the appearance of high-speed characteristics and is associated with a predisposition to athletics, namely its cross-country sprint disciplines. These alleles can be recommended as a diagnostic genetic markers for assessing the propensity for the development and manifestation of endurance and speed.

With the development of molecular biology techniques the opportunity to determine the sporting instincts, using genetic markers even at human birth. In this regard, the introduction of molecular genetic techniques in the practice of sports science significantly increased the predictive ability of sports selection and orientation, and led to the formation of a new section of sports science - Molecular Genetics of sport [1].

Currently, little-known group is the gene polymorphisms, combined called monocarboxylate transporters. They play a significant role in the development and manifestation of physical abilities. When intensive exercise muscles during glycolysis produced lactic acid, lactate dissociated into ions and protons. This family of genes, including 14 members, provides a simple transmembrane movement of ions and protons from blood to the muscle tissue, or vice versa, depending on the concentration of ions and protons saturation gradient [2]. The human skeletal muscle for facilitating transport of lactate ions

MCT1 responsible gene which is contained mainly in red muscle fibers (type I fibers), and gene MCT4 specialized transport of protons and is present in both red and white fibers. It MCT1 affects the physical parameters of the athlete, as evidenced by the fact that the lactate concentration increases after any kind of physical activity [3]. This gene polymorphism is known A1470T of the two alleles with minor T allele is characterized by reduced by 60-65% compared with the A allele of the speed of transport of lactate, which limits the ability of carriers of the T allele in the long-term exercise, requiring endurance manifestations [4].

The aim of the study was to determine the possibility of sports selection in rowing and athletics on the basis of the results of molecular genetic analysis of polymorphism A1470T MCT1 gene.

The object of the study was the physical performance of athletes specializing in rowing and athletics.

The subject of the study was molecular-genetic factors causing physical performance of athletes.

The aim of molecular genetic research was to analyze the polymorphic variant gene MCT1. For this purpose, a study was conducted Allele frequencies and their combinations, i.e. genetic markers. If the frequency of a particular genetic marker was significantly higher percentage, this marker could be considered favorable for practicing the above-mentioned sports, as well as the development and expression of the athletes physical qualities such as endurance and speed.

In a study of 40 participants - 2 groups of 20 people

each. Experimental group consisted of professional sportsmen of high qualification specializing in rowing. At the time of the research, 15 athletes were masters of sports and 5 - International Master of Sports. The control group consisted of professional sportsmen of high qualification, specializing in athletics, namely in the women's sprint. At the time of the research, 12 athletes were masters of sport and 8 - International Master of Sports. The age of participants of both groups ranged from 19 to 25 years.

Comprehensive analysis of the results revealed allele genotyping, which is most often found among the experimental group - TA. This genotype met 2.1 times more likely than members of the control group. In the control group the predominant allele was detected TT allele was observed in 2.6 times more often than with the experimental group.

The results lead to the assumption that prevailing in athletes-rowers allele, is a molecular genetic criterion propensity to perform physical activities related to the display of endurance and is associated with a predisposition to rowing lessons. The prevailing in athletes-athletes allele, is a molecular genetic propensity to fulfill the criterion of physical activity associated with the appearance of high-speed characteristics and is associated with a predisposition to athletics, namely its cross-country sprint disciplines. These alleles can be recommended as a diagnostic genetic markers for assessing the propensity for the development and manifestation of endurance and speed.

However, to clarify these results, further research is necessary.

## Literature in transliteration

### Lyteratura

1. Axmetov Y.Y. Molekulyarnaya henetyka sporta / Y.Y. Axmetov. – M.: Sovetskyj sport, 2009. – 268s.
2. Cebrzhyns"kyj O.I. Bioximiya oporno-ruxovoho aparatu ta bioximiya sportu (vybrani lekciyi) / O.I. Cebrzhyns"kyj. – Poltava.: ASMI, 2005. – 54s.
3. Ahmetov I.I. Current progress in sports genomics / I.I. Ahmetov, O.N. Fedotovskaya // Advances in clinical chemistry – 2015. – V. 3. – P. 28-29.
4. Sawczuk M, Banting LK, Cieszczyk P, Maciejewska A, Zarebska A, Leonska-Duniec A, Jastrzebski Z, Bishop DJ, Eynon N. MCT1 A1470 T: a novel polymorphism for sprint performance? – J Sci Med Sport, 2013, Dec 20.

С усовершенствованием методов молекулярной биологии появилась возможность определения спортивных задатков с использованием генетических маркеров уже при рождении человека. В связи с этим внедрение молекулярно-генетических методов в практику спортивной науки существенно повысило прогностические возможности спортивного отбора и

профессиональной ориентации и привело к формированию нового раздела спортивной науки – молекулярной генетики спорта [1].

В настоящее время малоизученной является группа полиморфизмов генов, объединенная названием транспортеры монокарбоната. Они играют значительную роль в развитии и проявлении физических способностей человека. При интенсивных упражнениях в мышцах, в ходе гликолиза, образуется молочная кислота, диссоциированная на ионы лактата и протоны. Данное семейство генов, включающее 14 представителей, обеспечивает простое трансмембранное перемещение ионов и протонов из мышечных тканей в кровь или, наоборот, в зависимости от концентрации ионов и градиента насыщенности протонами [2]. В скелетных мышцах человека за облегчение транспорта ионов лактата отвечает ген *MCT1*, который содержится преимущественно в красных мышечных волокнах (волокна типа I), а ген *MCT4* специализируется на транспорте протонов и присутствует как в красных, так и в белых волокнах. Именно *MCT1* влияет на физические параметры спортсмена, что подтверждается тем, что концентрация лактата повышается после любого рода физических нагрузок [3]. У этого гена известен полиморфизм A1470T из двух аллелей, при этом минорная T аллель характеризуется сниженной на 60-65% по сравнению с аллелью A скоростью транспорта лактата, что ограничивает способности носителей аллели T в долговременных упражнениях, требующих проявления выносливости [4].

Целью исследования было определение возможности проведения спортивного отбора в академическую греблю и лёгкую атлетику на основании результатов молекулярно-генетического анализа полиморфизма A1470T гена *MCT1*.

Объектом исследования была физическая работоспособность спортсменов, специализирующихся в академической гребле и лёгкой атлетике.

Предметом исследования были молекулярно-генетические факторы обуславливающие физическую работоспособность спортсменов.

Задачей молекулярно-генетических исследований был анализ полиморфного варианта гена *MCT1*. Для этого было проведено исследование частоты аллелей и их комбинаций, т.е. генетических маркеров. Если частота определенного генетического маркера была в процентном соотношении значимо выше, то данный маркер можно было считать благоприятным для занятий вышеуказанными видами спорта, а также развития и проявления у спортсменов таких физических качеств, как выносливость и скорость.

В исследовании приняло участие 40 человек – 2 группы по 20 человек в каждой. Опытную группу составили профессиональные спортсмены высокой квалификации, специализирующиеся в академической гребле. На момент проведения исследований, 15 спортсменов были мастерами спорта и 5 – мастерами спорта международного класса. Контрольную группу составили



профессиональные спортсмены высокой квалификации, специализирующиеся в лёгкой атлетике, а именно в беге на спринтерские дистанции. На момент проведения исследований, 12 спортсменов были мастерами спорта и 8 – мастерами спорта международного класса. Возраст участников обеих групп составил от 19 до 25 лет.

Комплексный анализ за результатами генотипирования позволил выявить аллель, которая наиболее часто встречается среди опытной группы – ТА. Данный генотип встречался в 2,1 раза чаще по сравнению с представителями контрольной группой. В контрольной группе преобладающей аллелью была выявлена аллель ТТ, которая наблюдалась в 2,6 раза чаще по сравнению с представителями опытной группы.

Полученные результаты позволяют сделать предположение о том, что преобладающая у спортсменов-ребцов аллель, является молекулярно-генетическим критерием склонности к выполнению физической деятельности, связанной с проявлением выносливости и связана с предрасположенностью к занятиям академической греблей. Преобладающая у спортсменов-легкоатлетов аллель, является молекулярно-генетическим критерием склонности к выполнению физической деятельности, связанной с проявлением скоростных качеств и связана с предрасположенностью к занятиям легкой атлетикой, а именно её спринтерскими беговыми дисциплинами. Данные аллели, могут быть рекомендованы в качестве диагностических генетических

маркеров для оценки склонности к развитию и проявлению выносливости и скорости.

Однако для уточнения полученных результатов, необходимо проведение дополнительных исследований.

#### Литература

1. Ахметов И.И. Молекулярная генетика спорта / И.И. Ахметов. – М.: Советский спорт, 2009. – 268с.
2. Цебржинський О.І. Біохімія опорно-рухового апарату та біохімія спорту (вибрані лекції) / О.І. Цебржинський. – Полтава.: АСМІ, 2005. – 54с.
3. Ahmetov I.I. Current progress in sports genomics / I.I. Ahmetov, O.N. Fedotovskaya // Advances in clinical chemistry – 2015. – V. 3. – P. 28-29.
4. Sawczuk M, Banting LK, Cieszczyk P, Maciejewska A, Zarebska A, Leonska-Duniec A, Jastrzebski Z, Bishop DJ, Eynon N. *MCT1* A1470 T: a novel polymorphism for sprint performance? – J Sci Med Sport, 2013, Dec 20.