

Бушуева Н.А., Воробьева Н.А.

## Особенности генов системы гемостаза у спортсменов на Европейском Севере

ГБОУ ВПО Северный ГМУ Минздрава России, г. Архангельск

Bushueva N.A., Vorobyova N.A.

## Features of the genes of the hemostatic system in athletes in the European North

Northern State Medical University, Arkhangelsk

### Abstract

The combined effect of the alleles of proteins of the hemostatic system and external stress factors, which include high exercise, increases the likelihood of thrombophilic conditions and other pathologies of the cardiovascular system. The results of the genetic study in athletes showed susceptibility to inhibition of fibrinolysis system and possibility of enhancing blood coagulation.

**Keywords:** the genes of the hemostatic system, sports genetics, hemostasis at sportsmen

**Ключевые слова:** гены, система гемостаза, спортсмены, Европейский Север

### Актуальность

Перед спортивной генетикой стоит две основные задачи – выявление благоприятных для спортивной деятельности аллелей и обнаружение полиморфизмов, наличие которых является противопоказанием для высоких физических нагрузок. К последним относятся некоторые полиморфизмы генов системы гемостаза, а также сердечно-сосудистой системы. Сочетанное воздействие таких аллелей и внешних стрессовых факторов, к которым можно отнести высокую физическую нагрузку спортсмена, повышает вероятность развития тромбофилических состояний и других патологий сердечно-сосудистой системы.

**Целью** исследования явилась оценка полиморфизмов генов системы гемостаза у спортсменов на Европейском Севере.

### Материал и методы

Поперечное исследование включило 82 спортсмена, среди которых 67% мужчин и юношей и 33% девушек. Представлены различные виды спорта: лыжные гонки, хоккей, гимнастика, бокс, легкая и тяжелая атлетика, пауэрлифтинг и др. Все спортсмены имеют спортивный разряд от первого взрослого и выше. Материалом для исследования послужила венозная ЭДТА-кровь. Использовался метод полимеразной цепной реакции с детекцией на агарозном геле. Статистическая обработка проводилась в пакете прикладных программ Excel. Применялись методы описательной статистики качественных данных и их интервальная оценка методами Вальда с коррекцией по АгрестиКоулу, Уилсона, Клоппера-Пирсона.

### Результаты и обсуждение

Генетическое типирование проведено по следующим шести генам системы гемостаза: фактор V (Лейден мутация), полиморфизм гена метилентетрагидрофолатредуктазы (677 C> T), ген протромбина (полиморфизм G20210-A), ген ингибитора активатора плазминогена (полиморфизм 675 5G> 4G), полиморфизм гена фибриногена (-455 G-> A), ген белка интегрин бета-3 (полиморфизм 1565 T> C).

Частота встречаемости полиморфизма метилентетрагидрофолатредуктазы (MTHFR) и Лейден мутации у обследованных спортсменов соответствует общеевропейской и составляет 45,2% спортсменов (ДИ: 34,1 – 56,5%) для полиморфизма MTHFR; и 3,6 % спортсменов (ДИ: 0,6 – 8,5%) для фактора V.

Полиморфизм гена протромбина у спортсменов в исследуемой выборке обнаружен не был.

Для остальных трех генов частота встречаемости оказалась выше общеевропейской. Так, для гена ингибитора активатора плазминогена SERPINE1 (полиморфизм 675 5G> 4G) она составила 77,4% (ДИ: 67,9 – 85,7%) по сравнению с общепопуляционной частотой 53-61%. Полиморфизм -455 G-> A гена фибриногена обнаружен у 40,5% спортсменов (ДИ: 30,3 – 51,1%), по данным литературы в популяции встречается у 20%. По результатам лабораторного теста среди спортсменов частота встречаемости полиморфизма гена белка интегрин бета-3 составила 25% (ДИ: 16,3 – 34,8%), в популяции – 13%.

### Выводы

Результаты генетического исследования у спортсменов показывают предрасположенность к ингибированию системы фибринолиза за счет повышенной частоты встречаемости полиморфизма гена SERPINE1, ответственного за синтез белка ингибитора активатора плазминогена. При этом наблюдается возможность усиления свертывающей активности крови за счет повышения уровня фибриногена вследствие наличия неблагоприятного полиморфизма по соответствующему гену. Высокая частота встречаемости полиморфизма 1565 T>C тромбоцитарного рецептора гликопротеина IIIa предполагает повышенную агрегационную способность тромбоцитов. В совокупности вероятная ситуация по вышеизложенным трем полиморфизмам в условиях высоких физических нагрузок у спортсменов может привести к тромбофилическим состояниям и неблагоприятным последствиям.