

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Л.И. Константинова, Р.В. Тамбовцева

DOI 10.25789/YMJ.2022.77.01

УДК 796.81.577.161.577.164

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ОРГАНИЗМА БОРЦОВ
ВОЛЬНОГО СТИЛЯ ЯКУТИИ ТИАМИНОМ

Исследование посвящено сравнительному анализу результатов обеспеченности тиаминном организма спортсменов – борцов вольного стиля, тренирующихся в условиях Севера, в возрасте от 18 до 29 лет.

Анализ полученных данных показал зависимость уровня витамина В1 от сезона года: адекватная обеспеченность организма тиаминном отмечена в осенний период года у всех исследуемых спортсменов, наиболее неоптимальная - в весенний сезон года у 55% борцов. При анализе фактического питания выявлено, что причиной неоптимальной обеспеченности организма спортсменов витамином является недостаточное его поступление с пищей. Увеличение содержания витаминов в организме спортсменов должно обеспечиваться не только за счет пищевых продуктов с богатым содержанием тиамина, но и приемом проверенных витаминных комплексов, а также биологически активных добавок, в которых соотношение витаминов оптимально. Коррекция с целью предупреждения гиповитаминоза В1 весной в организме борцов путем приема витаминного напитка в зимний период увеличила его уровень до 20 %.

Ключевые слова: борцы вольного стиля, обеспеченность витаминами, гиповитаминоз, тиамин, витамин В1.

The study is devoted to a comparative analysis of the results of the provision of thiamine to the body of athletes - freestyle wrestlers training in the North at the age of 18 to 29 years.

The analysis of the data obtained showed the dependence of the level of vitamin B1 on the season of the year: adequate provision of the body with thiamine was noted in the autumn period of the year for all the studied athletes, the most non-optimal - in the spring season for 55% of the wrestlers. When analyzing the actual nutrition, it was revealed that the reason for the non-optimal provision of the body of athletes with a vitamin is its insufficient intake with food.

The increase in the content of vitamins in the body of athletes should be ensured not only by foods rich in thiamine, but also by the intake of proven vitamin complexes, as well as dietary supplements, in which the ratio of vitamins is optimal. Correction in order to prevent hypovitaminosis B1 in the body of wrestlers in the spring by taking a vitamin drink in the winter increased its level to 20%.

Keywords: freestyle wrestlers, vitamin supply, hypovitaminosis, thiamine, vitamin B1.

Введение. Потребность в витаминах у спортсменов, тренирующихся в условиях Крайнего Севера, повышена вдвойне. При чрезмерных физических нагрузках в экстремальных климатогеографических условиях повышается обмен веществ, увеличивается потребление кислорода, ускоряющего окислительные процессы. В связи с этим, кроме сбалансированного питания и специальных диет, требуется постоянное насыщение организма витаминами, в том числе и тиаминном.

Вольная борьба является спортом, в котором имеется высокое физическое и психоэмоциональное напряжение. От спортсмена требуется переносимость больших тренировочных и соревновательных нагрузок, быстрое восстановление после них. Ценность тиамина заключается в том, что он благоприятно влияет на нервную систему. Витамин В₁ стимулирует метаболизм, способствует ускоренной выработке энергии и быстрому росту мышечной ткани [14]. Поэтому поддержание необходимой концен-

трации этого соединения в крови и тканях является обязательным условием результативности занятий единоборством и расширения адаптационного потенциала к чрезвычайно большому физическим и психическим нагрузкам [3].

Материалы и методы исследования. Участниками исследования явились 38 борцов вольного стиля УОР и ШВСМ г. Якутска, якутской национальности, в возрасте от 18 до 29 лет. Все спортсмены имели высокую спортивную квалификацию: КМС, МС, МСМК, ЗМС. Исследования проводились во все сезоны года: летом (июнь), осенью (октябрь), зимой (декабрь), весной (март).

Уровень тиамина (витамин В₁) в цельной крови, взятой из локтевой вены утром натощак, в состоянии относительного мышечного покоя, определяли фотометрическим методом на анализаторе биожидкостей «Флюорат-02-АБЛФ» фирмы «Люмэкс» (Санкт-Петербург).

Для оценки содержания витамина В₁ в рационе питания обследованных нами спортсменов с помощью анкетно-опросного метода 24-часового воспроизведения питания [5] с использованием «Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания» [11] определяли витаминный состав суточного рациона.

С целью устранения гиповитаминоза в зимний период года было проведено исследование, в котором участвовал 21 высококвалифицированный спортсмен – борец вольного стиля УОР и ШВСМ г. Якутска, принимавший пищевую добавку «Смесь сухая с витаминами и минеральными веществами» в форме напитка 1 раз в день после вечерней тренировки в течение 20 дней. Для приготовления напитка в 250 мл бутилированной воды комнатной температуры добавляли 10 г сухой смеси, содержащей 0,95 мг витамина В₁.

Статистическая обработка результатов исследования выполнялась при помощи пакета программ SPSS 17.0. Применялся метод дискриптивного анализа для вычисления средних арифметических величин (М) и ошибки средних (m). Значимость различий оценивали с помощью t-критерия Стьюдента для независимых выборок в случае нормального распределения и Манна-Уитни в случае отклонения от нормального распределения. Для выявления взаимосвязи между изучаемыми показателями применялся метод корреляционного анализа данных с вычислением коэффициента и ранговой корреляции Спирмена и Пирсона. Значимость множественных групповых различий выявляли с помощью однофакторного дисперсионного анализа. За поро-

говый уровень значимости принимали величину $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Антропометрические показатели исследуемых нами спортсменов показали, что 61% борцов вольного стиля составили низкорослые спортсмены ($< 1,67$ м), 26% имели рост от 1,67 м до 1,79 м и доля высокорослых ($> 1,80$ м) составила 13%. Масса тела спортсменов колебалась от 58,0 до 72,0 кг и в среднем составила 62,5 кг. Индекс массы тела в среднем был $23,7 \text{ кг/м}^2$ и варьировал от 22,7 до $26,0 \text{ кг/м}^2$. Анализ полученных данных показал, что среди борцов 13 (34,2%) имели избыточную массу тела.

Анализируя полученные нами данные по витаминной обеспеченности организма обследованных нами спортсменов, можно отметить, что уровень витамина B_1 в крови борцов вольного стиля зависит от сезона года (рис. 1).

Так, летом у большинства спортсменов уровень тиамин в крови находился в пределах нормы. В среднем его уровень в крови составил $6,83 \pm 0,30 \text{ нг/дл}$ при норме 5-20 нг/дл [12]. Неоптимальная обеспеченность была выявлена лишь у 5% обследуемых спортсменов.

Осенью у всех спортсменов отмечена адекватная обеспеченность организма тиамин. Содержание витамина B_1 в плазме крови борцов вольного стиля колебалось от 5,00 до $9,04 \text{ нг/дл}$ и в среднем составило $7,24 \pm 0,39 \text{ нг/дл}$.

В зимний сезон года наблюдается понижение уровня витамина B_1 в организме спортсменов по сравнению с данными, полученными в летний и осенний периоды. При этом этот показатель варьировал от 4,03 до $8,11 \text{ нг/дл}$, среднее значение составило $5,75 \pm 0,26 \text{ нг/дл}$. Неоптимальная обеспеченность этим витамином выявлена у 28% борцов.

Весной отмечается наименьшее количество витамина B_1 в крови спортсменов. Так, средний уровень тиамин в плазме крови спортсменов колебался от 3,50 до $10,02 \text{ нг/дл}$ и составил $4,99 \pm 0,22 \text{ нг/дл}$. Нормальный уровень витамина B_1 в организме наблюдался у 45% спортсменов. Гиповитаминоз был выявлен у 55% борцов, что было в 2 раза выше, по сравнению с зимним периодом.

Таким образом, сравнительный анализ показал, что содержание витамина B_1 в крови спортсменов было оптимальным только в осенний период года; летом, зимой и весной у ча-

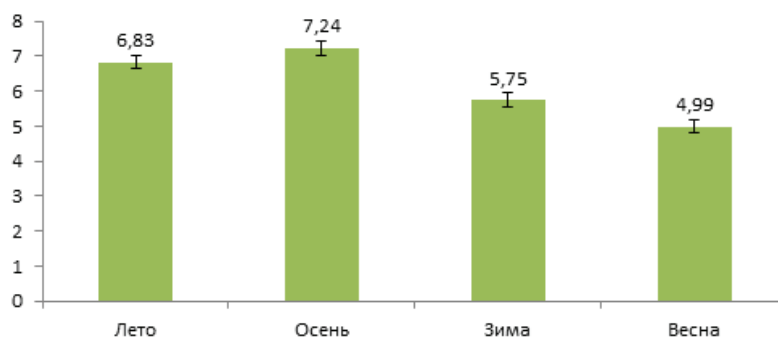


Рис. 1. Обеспеченность витамином B_1 организма борцов вольного стиля в разные сезоны года (нг/дл)

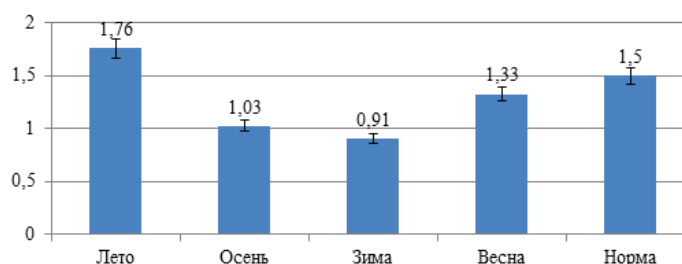


Рис. 2. Содержание витамина B_1 в суточном рационе борцов вольного стиля (мг)

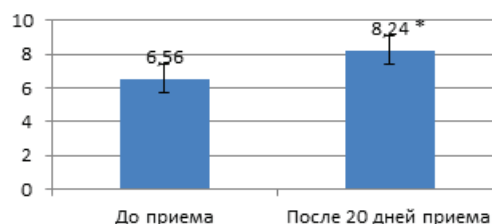


Рис. 3. Содержание витамина B_1 в организме борцов вольного стиля до и после приема витаминного напитка (нг/мл)

сти обследованных борцов выявлены состояния гиповитаминоза.

Анализ суточного рациона питания исследуемых борцов вольного стиля показал, что адекватное поступление витамина B_1 с пищей отмечено только в летнее время, в остальные сезоны года содержание его в рационе было ниже нормы [7]. Наибольший дефицит был отмечен в зимний период года, что в 1,9 раза меньше по сравнению с летним сезоном ($p < 0,01$) и в осенний сезон – в 1,7 раза меньше по сравнению с летним сезоном ($p < 0,05$) (рис. 2).

Оценка уровня витамина в продуктах питания проводилась нами во время учебного процесса, когда спортсмены находились на организованном питании в столовой ШВСМ. Однако соревновательно-тренировочная деятельность спортсмена-единоборца имеет свою специфику. Так, за соревновательный сезон спортсмены участвуют в 8-9 соревнованиях и меняют за год до 5 баз, где проходят учебно-тренировочные сборы (УТС) с необходимостью определенного при-

способления к условиям этих баз, в частности к кардинально разняющемуся питанию. Например, на базах может быть ресторанный тип питания, шведский стол, питание в общественных столовых или самостоятельное питание. При этом в большинстве случаев питание высококвалифицированных спортсменов контролируется не врачом-диетологом (штатная должность отсутствовала на момент сбора материала), а лишь тренером и врачом команды.

Метод оценки фактического питания является анкетно-опросным, анкетированные описывают потребленные продукты за предшествующие сутки, что не дает гарантии, что опрашиваемые полностью описали все потребляемые продукты. Кроме того, в рационе, по данным опроса, было мало продуктов, содержащих тиамин. В связи с этим полученные данные могут иметь погрешность.

Полученные нами данные показывают, что уровень тиамин в крови спортсменов летом и осенью находился в пределах нормы, так как,

во-первых, витамины имеют свойство накапливаться в организме, во-вторых, спортсмены осенью с началом периода тренировок начинают прием поливитаминов. Низкое содержание тиамин в суточном рационе борцов вольного стиля сказывается на содержании в организме в зимний период.

Вероятно, причинами дефицита тиамин у борцов вольного стиля, тренирующихся в Якутии, являются ускоренное его выведение из организма при интенсивных физических нагрузках и высоких психоэмоциональных нагрузках в условиях низких температур, а также недостаточное поступление данного витамина с пищей и нехватка мер по профилактике возникновения гиповитаминоза.

У населения Крайнего Севера наблюдается неполноценное получение витаминов. Состояния гиповитаминозов особо ярко проявляются в зимний сезон года, обусловлены недостатком поступления витаминов с пищей и повышением обмена веществ в условиях сурового климата [1, 2, 6, 8, 9, 13].

В литературных источниках имеются сведения, что недостаточная обеспеченность организма витамином B₁ была выявлена у спортсменов-гребцов в осенний и зимний сезоны года [10]. Недостаточное поступление этого витамина было обнаружено у гимнасток Турции [16] и юных спортсменов обоих полов [15, 18, 21]. Достаточное поступление витамина B₁ было отмечено у гимнасток Франции и США [17, 19] и женщин, занимающихся дзюдо [20].

На основании полученных данных для предупреждения развития гиповитаминоза B₁ в весенний период мы проводили коррекцию зимой [4]. Средний уровень витамина B₁ в крови спортсменов до начала приема витаминного напитка был в пределах нормы (5-20 нг/мл) и составил 6,56 нг/мл, а к концу 20-дневного курса концентрация витамина B₁ в крови спортсменов повысилась на 20% по сравнению со значением до приема напитка и составила 8,24 нг/мл ($p < 0,05$) (рис. 3).

Таким образом, 20-дневный прием витаминного напитка значимо ($p < 0,05$) увеличивает уровень тиамин в крови спортсменов, случаи гиповитаминоза B₁ не отмечались.

Заключение. Таким образом, оценка обеспеченности тиамин организм борцов вольного стиля Якутии показала, что уровень витамина

зависит не только от сезона года, но и от содержания витаминов в суточном рационе питания. Отмечена сезонная неоптимальная обеспеченность витамином B₁ организма борцов вольного стиля: наиболее неоптимальная обеспеченность организма борцов витамином B₁ наблюдалась в весенний сезон года у 55%. Выявлена положительная корреляционная связь между концентрацией витамина B₁ ($r = 0,457$, $p < 0,000$) в крови спортсменов и поступлением с питанием витамина B₁ ($r = 0,310$, $p < 0,018$). При анализе фактического питания выявлено, что неадекватное поступление витаминов с пищей явилось причиной гиповитаминозов в организме обследованных нами борцов вольного стиля. Дефицит витамина в организме борцов также обусловлен ускоренным выведением при интенсивных физических и высоких психоэмоциональных нагрузках в условиях Севера и нехваткой мер по предупреждению возникновения гиповитаминоза B₁. Для предупреждения гиповитаминоза витамина B₁ у спортсменов в весенний период необходимо начинать коррекцию зимой, так как снижение его уровня начинается в зимний период.

Литература

1. Агаджанян Н.А. Экологический портрет человека на Севере / Н.А. Агаджанян, Н.В. Ермакова. – М.: КРУК, 1997. – 207 с.
2. Агаджанян Н.А. Ecological portrait of a man in the North / N.A. Aghajanyan, N.V. Ermakova. – M.: KRUK, 1997. – 207 p.
3. Бойко Е.Р. Физиолого-биохимические основы жизнедеятельности человека на Севере / Е.Р. Бойко. – Екатеринбург: УрО РАН, 2005. – 189 с.
4. Boyko E.R. Physiological and biochemical foundations of human life in the North / E.R. Boyko. – Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2005. – 189 p.
5. Волков Н.И. Биологически активные пищевые добавки в специализированном питании спортсменов / Н.И. Волков, В.И. Олейников. – М.: Физкультура и спорт: СпортАкадемПресс, 2005. – 78 с.
6. Volkov N.I. Biologically active food additives in the specialized nutrition of athletes / N.I. Volkov, V.I. Oleinikov. – M.: Physical culture and sport: SportAkademPress, 2005. – 78 p.
7. Константинова Л.И. Оценка эффективности применения витаминного напитка «Валетек-СП Актив» у борцов вольного стиля Якутии / Л.И. Константинова, Г.Е. Миронова, В.Г. Торговкин и др. // Якутский медицинский журнал. – 2014. – № 2 (46). – С. 96-99.
8. Konstantinova L.I. To evaluate the efficacy of a vitamin drink "Valetek-SP Active" the wrestlers Yakutia // L.I. Konstantinova, G.E. Mironov, V.G. Torgovkin [et al.] / Yakut medical journal. – 2014. – № 2 (46). – S. 96-99.
9. Мартинчик А.Н. Альбом порций продук-

тов и блюд / А.Н. Мартинчик, А.К. Батурич, В.С. Баева. – М., 1995. – 68 с.

Martinchik A.N. Album servings of food / A.N. Martinchik, A.K. Baturin, V.S. Baev. – Moscow. – 1995. – 68 p.

6. Миронова Г.Е. Хронический обструктивный бронхит в условиях Крайнего Севера (значение антиоксидантного статуса и антиоксидантной терапии) / Г.Е. Миронова, Е.П. Васильев, Б.Т. Величковский. – Красноярск, 2003. – 169 с.

Mironova G.E. Chronic obstructive bronchitis in the conditions of the Far North (the value of antioxidant status and antioxidant therapy) / G.E. Mironova, E.P. Vasiliev, B.T. Velichkovsky. – Krasnoyarsk, 2003. – 169 p.

7. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. М., 2008.

MP 2.3.1.2432-08. Norms of physiological needs in energy and nutrients for various population groups of the Russian Federation. M., 2008.

8. Панин Л.Е. Биохимические механизмы стресса / Л.Е. Панин. – Новосибирск: Наука, 1983. – 233 с.

Panin L.E. Biochemical mechanisms of stress / L.E. Panin. – Novosibirsk: Science, 1983. – 233 p.

9. Попова А.С. Антиоксидантные системы защиты организмов и биотехнологические пути коррекции их нарушений в условиях Севера / А.С. Попова, Г.Е. Миронова, С.С. Кузмина и др. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2008. – 128 с.

Popova A.S. Antioxidant systems of protection of organisms and biotechnological ways of correcting their disorders in the conditions of the North / A.S. Popova, G.E. Mironova, S.S. Kuzmina [et al.] – Yakutsk: Publishing House of the YANC SB RAS, 2008. – 128 p.

10. Рахманов Р.С. Витаминно-минеральный статус спортсменов-гребцов в период тренировочно-соревновательного цикла / Р.С. Рахманов, Л.В. Кузнецова, Т.В. Блинова [и др.] // Вопросы питания. – 2013. – Т. 82, № 4. – С. 76-81.

Rakhmanov R.S. Vitamin and mineral status of athletes-rowers during the training and competition cycle / R.S. Rakhmanov, L.V. Kuznetsova, T.V. Blinova [et al.] // Nutrition issues. – 2013. – Vol. 82, No. 4. – P. 76-81.

11. Скурихин И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М., 2002. – 236 с.

Skurikhin I.M. Chemical composition of Russian food products: handbook / I.M. Skurikhin, V.A. Tutelyan. – M., 2002. – 236 p.

12. Спиричев В.Б. Методы оценки витаминной обеспеченности населения: учебно-методическое пособие / В.Б. Спиричев, В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская [и др.] – М.: Альтекс, 2001. – 68 с.

Spirichev V.B. Methods of assessing vitamin security of the population: an educational and methodological manual. / V.B. Spirichev, V.M. Kodentsova, O.A. Vrzhesinskaya [et al.] – M.: Altex, 2001. – 68 p.

13. Труфакин В.А. Здоровье населения Сибири и Севера и особенности его формирования / В.А. Труфакин, В.Т. Манчук // Врач. – 1997. – № 12. – С. 28-32.

Trufakin V.A. Health of the population of Siberia and the North and the peculiarities of its formation / V.A. Trufakin, V.T. Manchuk // Doctor. – 1997. – No. 12. – P. 28-32.

14. Тутельян В.А. Микронутриенты в пи-

тании здорового и больного человека / В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов [и др.] – М.: Колос, 2002. – 424 с.

Tutelyan V.A. Micronutrients in the diet of healthy and sick individuals / V.A. Tutelyan, V. B. Spirichev, B. P. Sukhanov [et al.] – M.: Kolos, 2002. – 424 p.

15. Beals K.A. Eating behaviors, nutritional status, and menstrual function in elite female adolescent volleyball players // J. Am. Diet. Assoc. – 2002. – Vol. 102, № 9. – P. 1293-1296.

16. Ersoy G. Dietary status and anthropometric assessment of child gymnasts // J. Sports

Med. Phys. Fitness. – 1991. – Vol. 31, № 4. – P. 577-580.

17. Filaire E. nutritional status and body composition of juvenile elite female gymnasts / E. Filaire, G. Lac // J. Sports Med. Phys. Fitness. – 2002. – Vol. 42, № 1. – P. 65-70.

18. Gacek M. Quantitative and qualitative evaluation of group nourishment in 16-18 aged youths in a summer sports camp / M. Gacek, F. Marian // Roczn. Panstw. Zakl. Hig. – 2005. – Vol. 56, № 3. – P. 253-258.

19. Jonnalagadda S.S. Energy and nutrient intakes of the United States National Women's

artistic Gymnastics Team / S.S. Jonnalagadda, D. Bernadot, M. Nelson // Int. J. Sport Nutr. – 1998. – Vol. 8, № 4. – P. 331-344.

20. Kim S.H. Nutritional status, iron-deficiency-related indices, and immunity of female athletes / S.H. Kim, H.Y. Kim, W.K. Kim et al. // Nutrition. – 2002. – Vol. 18, № 1. – P. 86-90.

21. Papadopoulou S.K. Macro- and micro-nutrient intake of adolescent Greek female volleyball players / S.K. Papadopoulou, S.D. Papadopoulou, G.K. Gallos // Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab. – 2002. – Vol. 12, № 1. – P. 73-80.

Н.А. Бебякова, А.А. Куба, Н.А. Фадеева, А.В. Хромова

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭСТРАДИОЛА И ВАЗОАКТИВНЫХ ФАКТОРОВ У ЖЕНЩИН С ВАРИАНТОМ RS 2070744 В ГЕНЕ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ NO-СИНТАЗЫ

DOI 10.25789/YMJ.2022.77.02

УДК 575.174.015.3+577.175.642

Проведено исследование взаимосвязи концентрации эстрадиола с уровнем вазоактивных эндотелиальных факторов (NO, эндотелин-1) у женщин с вариантом T-786C гена eNOS. Установлено, что взаимосвязь эстрадиола и NO, а также высокий уровень индекса периферического сопротивления, превышающий референсное значение, проявляются только при наличии в генотипе мутантного аллеля C полиморфизма T-786C гена eNOS.

Ключевые слова: эстрадиол, оксид азота, эндотелин-1, полиморфизм T-786C гена eNOS.

A study of the relationship between the concentration of estradiol and the level of vasoactive endothelial factors (NO, endothelin-1) in women with the T-786C variant of the eNOS gene was conducted. It was found that the relationship between estradiol and NO, as well as a high level of index of peripheral vascular resistance exceeding the reference value, manifests itself only in the presence of the mutant allele C of the T-786C polymorphism of the eNOS gene in the genotype.

Keywords: oestradiol, nitric oxide, endotheline-1, polymorphism T-786C gene of eNOS.

Введение. В последнее время активно изучаются генетические детерминанты функционирования кардиоваскулярной системы, определяющие запуск механизмов развития патологических состояний, в том числе и эндотелиальной дисфункции (ЭД). При развитии ЭД происходит снижение синтеза оксида азота (NO) и активная локальная секреция эндотелина-1 (ЭТ-1) [1, 17]. Синтез NO в эндотелиоцитах детерминирует ген синтазы оксида азота – eNOS [4]. Описан ряд полиморфизмов данного гена, в том числе T-786C, который

играет определенную роль в развитии ЭД [5, 7, 8].

Экспрессия гена eNOS регулируется различными факторами, к которым относятся и эстрогены. У женщин эстрогены модулируют синтез NO, повышая его концентрацию в крови, через активацию геномного и негеномного механизмов экспрессии гена [9, 10, 13, 14].

Установлено, что уровень эстрогенов влияет на эндотелий-зависимую вазодилатацию у женщин [6]. Однако основные исследования механизмов дисфункции эндотелия, приводящих к сердечно-сосудистым заболеваниям, у женщин проводятся в период менопаузы и постменопаузы, при различных патологических состояниях, хронических заболеваниях эндокринной системы, половой системы, с использованием новых лекарственных препаратов [2, 3], при этом взаимосвязь между женскими половыми гормонами и вазоактивными эндотелиальными факторами у здоровых женщин репродуктивного возраста без выявленной кардиоваскулярной патологии с полиморфизмом в гене эндотелиальной

NO-синтазы остается неизученной.

Цель исследования – установить взаимосвязь эстрадиола и вазоактивных факторов (оксид азота и эндотелин-1) у женщин с полиморфизмом T-786C (rs 2070744) в гене эндотелиальной NO-синтазы в фолликулярную и лютеиновую фазы менструального цикла.

Материал и методы исследования. Объем выборки – 116 женщин, средний возраст которых составил 19,6 года (95% ДИ 18,4 – 22,4), родившихся и проживающих на территории Арктического региона. Критерии включения: женщины с регулярным, устоявшимся, овуляторным (оценен по базальной ректальной температуре), нормопонирующим менструальным циклом. Критерии исключения: женщины, имеющие острые и хронические заболевания, а также принимающие гормональные препараты [11]. Обследование проходило на 5-й-7-й день (фолликулярная фаза) и 19-й-21-й день (лютеиновая фаза) менструального цикла.

Исследование одобрено биоэтическим комитетом Северного медицинского государственного универ-

ФГБОУ ВО «Северный медицинский государственный университет», г. Архангельск: **БЕБЯКОВА Наталья Александровна** – д.б.н., проф., зав. кафедрой, nbebyakova@mail.ru, ORCID 0000-0002-9346-1898; SPIN 6326-5523, **КУБА Анастасия Александровна** – препод.-исследователь, ORCID 0000-0001-5707-1836; SPIN3908-3099, **ФАДЕЕВА Наталья Алексеевна** – препод.-исследователь, ORCID 0000-0001-7588-4929; SPIN 1375-7904, **ХРОМОВА Анна Владимировна** – к.м.н., доцент, декан факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии, ORCID 0000-0001-6440-4061; SPIN 6279-5445.