

DOI 10.25789/YMJ.2024.87.09

УДК 796.612.2

Л.И. Константинова, Е.Д. Охлопкова, Л.Д. Олесова

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ ЯКУТИИ К ГИПОКСИИ

В статье отражена оценка устойчивости организма студентов, проживающих в условиях Крайнего Севера, к гипоксическим состояниям. Группу исследования составили студенты-спортсмены, контрольную группу - студенты, занимающиеся физкультурой по общей программе вуза. Для выявления оценки устойчивости организма спортсменов Якутии к гипоксии были проведены следующие функциональные пробы: проба Штанге (задержка дыхания на вдохе) и проба Генчи (задержка дыхания на выдохе). Полученные результаты исследования позволили увидеть преобладающий отличный критерий (оценка «отлично») у спортсменов и средний критерий (оценка «хорошо») в контрольной группе, результатов с неудовлетворительным критерием (оценка «неудовлетворительно») было в меньшей степени. Проведенная оценка показывает положительный уровень неспецифических адаптационных возможностей респираторной системы у исследованных студентов. Функциональная устойчивость дыхательной системы к гипоксии у юношей была значительно выше, чем у девушек.

Ключевые слова: спортсмены Якутии, студенты, гипоксия, проба Штанге, проба Генчи.

The article reflects the assessment of the body's resistance of students living in the Far North to hypoxic conditions. The study group consisted of student athletes, the control group consisted of students engaged in physical education according to the general program of the university. To identify the assessment of the body's resistance to hypoxia in athletes of Yakutia, the following functional tests were carried out: the Stange test (breath holding on inhalation) and the Genchi test (breath holding on exhalation). The obtained results of the study allowed us to see the prevailing excellent criterion (rating "excellent") in athletes and the average criterion ("good") in the control group, fewer results with an unsatisfactory criterion ("unsatisfactory"). The conducted assessment shows a positive level of non-specific adaptive capabilities of the respiratory system in the studied students. The functional resistance of the respiratory system to hypoxia in young men was significantly higher than in girls.

Keywords: athletes of Yakutia, students, hypoxia, Stange's test, Genchi test.

Введение. Физиологическое состояние организма человека обусловлено потреблением кислорода. Кислород необходим для дыхания, насыщения клеток и тканей организма кислородом, окисления белков, жиров, углеводов, аминокислот, а также для многих других биохимических процессов. Поступление кислорода в ткани и клетки организма осуществляется дыхательной и сердечно-сосудистой системами. При нарушении работы данных систем организма может развиваться гипоксия. Во время диагностики респираторной системы человека определяют объем лёгких, ритм дыхания, его глубины, а также используют стандартные методы функциональных проб, определяющие устойчивость и адаптацию к гипоксии. Посредством функциональных проб с задержкой дыхания, таких как проба Штанге (задержка дыхания на вдохе) и проба Генчи (задержка дыхания на выдохе), можно выявить скрытые нарушения в работе организма, которые не всегда удаётся определить стандартными методами. Данные про-

бы способствуют оценке устойчивости организма к гипоксии и выносливости. Выполнить такие пробы несложно, поэтому можно проверить себя самостоятельно и оценить, существуют ли какие-либо проблемы в работе дыхательной системы.

В работах ряда авторов отмечено, что чем длительнее задержка дыхания по времени, тем выше адаптационные способности дыхательной и сердечно-сосудистой систем к гипоксии и высоким функциональным возможностям организма [1, 3, 7]. При нарушении функции кислород-транспортной системы организма, например при железодефицитной анемии, продолжительность задержки дыхания сокращается [8, 9].

Цель исследования: оценить устойчивость организма студентов Якутии к гипоксии в зависимости от физической нагрузки по возможности задержки дыхания на вдохе и выдохе.

Материалы и методы исследования. Обследованы 146 студентов СВФУ им. М.К. Аммосова. Из них группу исследования составили 74 спортсмена (59 юношей, 15 девушек), контрольную группу составили 72 студента, занимающихся физкультурой по общей программе вуза (60 юношей, 12 девушек). Средний возраст обследованных составил $21 \pm 2,5$ года.

Спортсмены занимались следующими видами спорта: легкая атлетика

– 20 чел., мас-рестлинг – 34, национальные прыжки – 8, пулевая стрельба – 5, вольная борьба – 7 чел.

В исследовании были применены следующие функциональные пробы для определения чувствительности организма к недостатку кислорода.

Проба Штанге. Методика выполнения: исследуемый делает вдох, затем выдох и вновь глубокий вдох и задерживает дыхание на максимально возможное время. Фиксируется время задержки дыхания. Норма для мужчин 50–60 с; норма для спортсменов 65–75 с и более; норма для женщин 35–45 с; норма для спортсменок 45–55 с. Оценка результатов: «отлично» – для мужчин от 60 с, для женщин от 50 с; «хорошо» – для мужчин от 50 до 59 с, для женщин от 40 до 49 с; «удовлетворительно» – для мужчин от 35 до 49 с, для женщин – от 30 до 39 с; «неудовлетворительно» – для мужчин менее 35 с, для женщин менее 30 с.

Проба Генчи. Методика выполнения: проводится аналогично пробе Штанге, только с отличием в том, что задержка дыхания производится после глубокого выдоха. Средним результатом является время задержки дыхания от 30 с и дольше. Норма для здоровых людей 20–40 с; норма для спортсменов 40–60 с. Оценка результатов: «отлично» – для мужчин от 50 с, для женщин от 40 с; «хорошо» – для мужчин от 40 до 49 с, для женщин от

ФГБНУ «Якутский научный центр комплексных медицинских проблем»: **КОНСТАНТИНОВА Лена Ивановна** – к.б.н., н.с., konstanta.l@mail.ru, **ОХЛОПКОВА Елена Дмитриевна** – к.б.н., с.н.с., elena_ohlopkova@mail.ru, **ОЛЕСОВА Любовь Дыгыновна** – к.б.н., в.н.с.–руковод. лаб., oles@mail.ru.

32 до 39 с; «удовлетворительно» – для мужчин от 30 до 39 с, для женщин – от 25 до 31 с; «неудовлетворительно» – для мужчин менее 29 с, для женщин менее 24 с.

Полученные данные обработаны с помощью пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics 23. Применены стандартные методы вариационной статистики: вычисление медианы и 25-го и 75-го квартилей (Me [Q25; Q75]). Для сравнения двух независимых групп статистический анализ проведен с использованием непараметрического U-критерия Манна-Уитни. Оценка связей между переменными проведена с помощью метода Спирмена (для переменных, измеренных в ранговой шкале), где p – значимость результата.

Результаты и обсуждение. Полученные нами данные по пробе Штанге (табл. 1) показали, что функциональные возможности организма спортсменов по способности задерживать дыхание на вдохе у юношей и девушек соответствовали оценке «отлично». В контрольной группе при задержке дыхания на вдохе у юношей и девушек показатели были значимо ниже, чем у тренированных спортсменов, что соответствовало оценке «хорошо».

Задержка дыхания по пробе Генчи (табл. 2) у спортсменов юношей и девушек была равна, как и у нетренированных, и соответствовала оценке «удовлетворительно». В контрольной группе у юношей и девушек показатели значимо различались по сравнению со спортсменами и соответствовали оценке «неудовлетворительно».

Функциональное состояние по пробе Штанге (рис. 1) у 77,7% юношей-спортсменов подтверждает «отличные» и «хорошие» результаты по возможности задерживать дыхание на вдохе для тренированных людей, лишь у 3,4% была отмечена гипоксия. У 80% девушек-спортсменок подтверждается «отличная» оценка по возможности задерживать дыхание на вдохе для тренированных людей, гипоксия не была отмечена. В исследуемых группах сравнения статистически значимых отличий не было выявлено.

В контрольной группе показатели функционального состояния организма по пробе Штанге незначимо ниже, чем у студентов-спортсменов. У 63,3% юношей подтверждается «отличная» и «хорошая» оценка результатов по возможности задерживать дыхание на вдохе, гипоксия была зафиксирована у 6,7% исследуемых. У 16,7%

Таблица 1

Показатели функционального состояния организма по пробе Штанге, с

	Группы	N	Me (Q1; Q3)	P
1	Спортсмены-юноши	59	62,72 (51,33; 76,00)*	$P_{1-3}=0,029$
2	Спортсмены-девушки	15	57,89 (40,94; 62,27)**	$P_{2-4}=0,013$
3	Контроль, юноши	60	56,64 (43,43; 62,89)*	
4	Контроль, девушки	12	39,94 (28,81; 47,65)**	

Таблица 2

Показатели функционального состояния организма по пробе Генчи, с

	Группы	N	Me (Q1; Q3)	P
1	Спортсмены-юноши	59	30,72 (25,55; 40,59)*	$P_{1-3}=0,0$
2	Спортсмены-девушки	15	29,60 (22,59; 35,47)**	$P_{2-4}=0,046$
3	Контроль, юноши	60	28,43 (23,10; 38,29)*	
4	Контроль, девушки	12	23,37 (18,40; 29,72)**	



Рис. 1. Оценка показателей функционального состояния по пробе Штанге, %

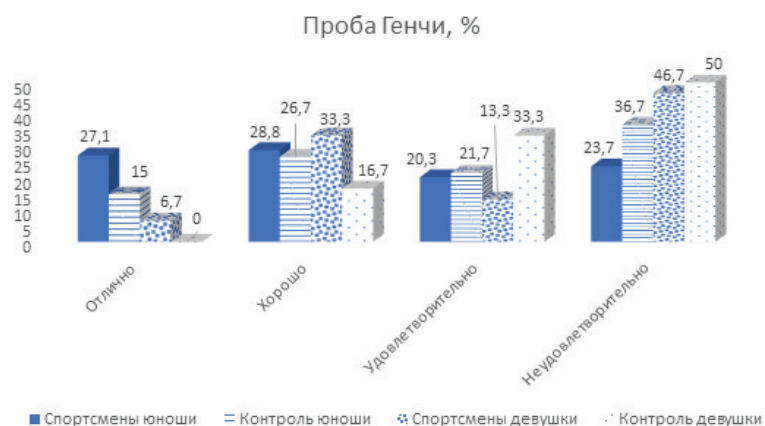


Рис. 2. Оценка показателей функционального состояния по пробе Генчи, %

девушек из контрольной группы оценивается результат на «отлично», а у 33,3% определены показатели на оценку «хорошо». Среди 25% девушек контрольной группы была обнаружена гипоксия.

Функциональное состояние по пробе Генчи (рис. 2) у 55,9% юношей-спортсменов подтверждает оценку «отлично» и «хорошо» по возможности задерживать дыхание на выдохе для тренированных людей, у 23,7%

Таблица 3

Показатели функционального состояния организма по пробе Штанге
в зависимости от вида спорта, с

Вид спорта	N	Me (Q1; Q3)
Легкая атлетика	20	68,47 (54,24; 84,34)
Мас-рестлинг	34	58,98 (48,87; 68,04)
Национальные прыжки	8	61,74 (44,67; 78,06)
Пулевая стрельба	5	55,06 (44,95; 69,09)
Вольная борьба	7	62,03 (42,76; 76,49)
Контроль, юноши	60	56,64 (43,43; 62,89)
Контроль, девушки	12	39,94 (28,81; 47,65)

Таблица 4

Показатели функционального состояния организма по пробе Генчи
в зависимости от вида спорта, с

Вид спорта	N	Me (Q1; Q3)
Легкая атлетика	20	28,32 (22,99; 37,64)
Мас-рестлинг	34	30,41 (25,34; 37,64)
Национальные прыжки	8	31,41 (21,02; 36,52)
Пулевая стрельба	5	37,12 (26,64; 44,91)
Вольная борьба	7	31,81 (29,00; 51,06)
Контроль, юноши	60	28,43 (23,10; 38,29)
Контроль, девушки	12	23,37 (18,40; 29,72)

исследуемых спортсменов была выявлена гипоксия. У 6,7% девушек-спортсменок результаты исследования по пробе Генчи подтверждают оценку «отлично», а у 33,3% оценку «хорошо» по возможности задерживать дыхание на выдохе для тренированных людей, у 46,7 % была зафиксирована гипоксия.

В контрольной группе показатели функционального состояния по пробе Генчи незначимо ниже, чем у студентов-спортсменов. У 15% юношей отмечены отличные показатели и у 26,7% хорошие результаты по возможности задерживать дыхание на выдохе, гипоксия отмечается у 36,7%. Среди девушек контрольной группы отличный показатель не зафиксирован, показатель с оценкой «хорошо» отмечается у 16,7%. Среди 50% девушек контрольной группы отмечается гипоксия.

В табл. 3 представлены данные функционального состояния по пробе Штанге по видам спорта. У всех спортсменов средние показатели находятся в пределах оценки «отлично» и «хорошо». Наиболее лучший показатель отмечен у спортсменов по легкой атлетике. Вероятно, это связано с тем, что это самый популярный вид спорта, который включает в себя различные дисциплины: спортивная ходьба, беговые виды, пробеги и кроссы, многоборья, прыжки, метание, толкание ядра.

Всем этим видам спортивной деятельности свойственна высокая аэробная нагрузка. Считается, что физическая активность, состоящая из аэробных упражнений, наиболее полезна для здоровья [2, 4].

В табл. 4 представлены данные функционального состояния по пробе Генчи по видам спорта. У всех спортсменов средние показатели по задержке дыхания на выдохе находятся ниже нормы, в пределах «удовлетворительной» оценки. Из них наиболее лучший показатель отмечен у спортсменов, занимающихся пулевой стрельбой. Худший результат отмечен у спортсменов-легкоатлетов, что выражает слабую адаптацию к гипоксии. Возможно, это специфично для данных спортсменов, которым свойственна высокая аэробная нагрузка, ведь преодоление дистанции сопровождается повышенной частотой и глубиной дыхания [5].

В ходе работы были выявлены существенные различия основных функциональных показателей внешнего дыхания у спортсменов и студентов, не занимающихся спортом регулярно. В работе ряда авторов было отмечено, что у спортсменов по вольной борьбе и боксу система внешнего дыхания на 50,14% слабее, чем у мас-рестлеров [6].

Заключение. Сравнительная оценка функционального состояния дыхания по пробе Штанге и Генчи у юношей и девушек, занимающихся спортом, выявила гендерные различия: у юношей показатели задержки дыхания на вдохе и выдохе были выше, чем у девушек. Показатели говорят о кислородном обеспечении и общем уровне тренированности спортсменов.

Сравнительная оценка функционального состояния дыхания по пробе Штанге и Генчи у спортсменов и контрольной группы выявила, что у спортсменов задержка дыхания на вдохе и выдохе значимо выше, чем у контрольной группы. Это подтверждает, что физические нагрузки укрепляют здоровье, усиливают резистентность организма к гипоксии и демонстрируют высокий показатель неспецифических адаптационных возможностей дыхательной системы у спортсменов Якутии.

Несмотря на то, что в полученных результатах хорошо заметна разница в физиологических показателях, необходимо проанализировать большую выборку для получения более достоверных данных и подтверждения результатов исследования.

Литература

1. Али Мухаммад А., Прокопьев Н.Я., Семизоров Е.А. Пробы Штанге и Генчи в оценке функции внешнего дыхания у юношей сборной команды Сирии по шоссейным гонкам на предсоревновательном этапе проведения тренировочного процесса // Sciences of Europe. 2022. №88 (2). С. 48-53.
2. Ali Muhammad A., Prokopyev N.Y., Semizorov E.A. Stange and Gench tests in assessing the function of external respiration in young men of the Syrian national road racing team at the pre-competition stage of the training process // Sciences of Europe. 2022. No. 88 (2). P. 48-53.
3. Бекембетов Р.А., Конакбаев Б.М. Значение тренировочной нагрузки малой аэробной мощности в единоборствах // Теория и методика физической культуры. 2022. № 1(67). С. 166-173. DOI 10.48114/2306-5540_2022_1_166. – EDN XIVJHO.
4. Bekembetov R. A., Konakbaev B. M. The importance of low aerobic power training load in martial arts // Theory and methodology of physical culture. 2022. No. 1(67). P. 166-173. DOI 10.48114/2306-5540_2022_1_166. – EDN XIVJHO.
5. Динамика показателей проб Штанге и Генчи у студентов СПбГЛТУ имени С.М. Кирова, занимающихся оздоровительной ходьбой / Т.Н. Бахтина, Т.А. Осечкина, Н.С. Лешева, С.С. Плотникова // Культура физическая и здоровье. 2023. № 3(87). С. 12-16. DOI 10.47438/1999-3455_2023_3_12. – EDN UJPEEC.
6. Dynamics of indicators of Stange and Genchi samples of students of St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirov, engaged in recreational walking / Bakhtina T.N., Osechkina T.A., Lesheva N.S., Plotnikova S.S. // Physical

culture and health. 2023. No. 3(87). pp. 12-16. DOI 10.47438/1999-3455_2023_3_12. – EDN UJPEEC.

4. Захарина А.Н., Голубина О.А. Влияние занятий легкой атлетикой на организм студента // Международный студенческий научный вестник. 2022. № 6. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=21071> (дата обращения: 09.07.2024).

Zakharina A.N., Golubina O.A. The influence of athletics on the student's body // International student scientific bulletin. 2022. No. 6. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=21071> (date of access: 07/09/2024).

5. Коломейчук О.В. Особенности устойчивости к гипоксии у представителей различных видов спорта // Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студента: сборник материалов второй Всероссийской с международным участием научной конференции, Ростов-на-Дону, 04–08 апреля 2016 г. Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2016. С. 64-68.

Kolomeichuk O.V. Features of resistance to hypoxia in representatives of various sports // Physical culture in general cultural and professional training of students: collection of materials of the second All-Russian scientific conference with international participation, Rostov-on-Don, April 04–08, 2016. Rostov-on-Don: Southern Federal University, 2016. P. 64-68.

6. Особенности функционального состояния и антиоксидантной системы у юных спортсменов, занимающихся мас-рестлингом / К.С. Гаврильева, М.В. Ханды, М.И. Соловьева, С.С. Кузьмина // Вестник спортивной науки. 2016. № 1. С. 29-33. EDN WLBCPX.

Features of functional state and antioxidant system in young athletes engaged in mass wrestling / Gavrielyeva K.S., Khandy M.V., Solovyova M.I., Kuzmina S.S. // Bulletin of Sports Science. 2016. No 1. P. 29-33. EDN WLBCPX.

7. Проба Штанге и Генчи – забытые рутинные показатели устойчивости нейронных сетей к гиперкапнии при адаптации к спортивным тренировкам / Ф.М. Шветский, В.И. Потиевская, А.С. Полонская, В.А. Черенкова // Эколого-физиологические проблемы адаптации: материалы XVII Всероссийского симпозиума. Рязань, 23-26 мая 2017 г. С. 246-247.

Stange and Genchi test - forgotten routine indicators of the resistance of neural networks to hypercapnia during adaptation to sports training / Shvetsky F.M., Potievskaya V.I., Polonskaya A.S., Cherenkova V.A. // Ecological and physiological problems of adaptation: materials of the XVII All-Russian Symposium. Ryazan, May 23-26, 2017, P. 246-247.

8. AltitudeOmics: Red Blood Cell Metabolic Adaptation to High Altitude Hypoxia / D'Alessandro A. [et al.] // J Proteome Res. 2016. Oct 7. No. 15(10). P. 3883-3895. doi: 10.1021/acs.jproteome.6b00733. Epub 2016 Sep 27. PMID: 27646145; PMCID: PMC5512539.

9. Hypoxia extends lifespan and neurological function in a mouse model of aging / Rogers R.S. [et al.] // PLoS Biol. 2023 May 23. No. 21(5). P. e3002117. doi: 10.1371/journal.pbio.3002117. PMID: 37220109; PMCID: PMC10204955.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, МЕДИЦИНСКОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Т.К. Давыдова, А.Н. Романова, О.В. Татаринова,
Т.Я. Николаева

ОКАЗАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) ПАЦИЕНТАМ С КОГНИТИВНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ

DOI 10.25789/YMJ.2024.87.10

УДК 616.711.8-006.2-089

В статье представлен анализ статистических данных по деменциям из официальных источников госстатистики, медицинских и научных организаций, а также описание ситуации по оказанию специализированной медицинской помощи пациентам с когнитивными нарушениями в Республике Саха (Якутия).

Ключевые слова: нейродегенеративные заболевания, организация здравоохранения, специализированная медицинская помощь, болезнь Альцгеймера, деменции, когнитивные нарушения

The article presents an analysis of statistical data on dementia from official sources of state statistics, medical and scientific organizations, as well as the provision of specialized medical care in the Republic of Sakha (Yakutia) to patients with cognitive impairment.

Keywords: neurodegenerative diseases, healthcare organization, specialized medical care, Alzheimer's disease, dementia, cognitive impairment

В Республике Саха (Якутия) (далее РС (Я)) одной из основных медико-социальных проблем становятся когнитивные нарушениями (КН), включая болезнь Альцгеймера (БА). Несмотря на явный дефицит диагностики БА,

ситуация, как и в мире, приобретает чрезвычайно важное значение [2]. БА является заболеванием пожилого возраста и увеличение возраста становится одной из основных причин роста заболеваемости и распространенности БА в мире. В России, по данным на 2019 г., смертность от БА составила 0,13%, при этом из 188 132 обращений пациентов к врачу с диагнозом деменция 6 381 случай приходился на БА [11].

В США, по данным Ассоциации БА, в 2021 г. 6,2 млн американцев в возрасте 65 лет и старше страдают деменцией Альцгеймера. Это число может

вырасти к 2060 г. до 13,8 млн. Смертность от БА в США в 2019 г. стоит на 6-м месте, а среди пожилых людей в возрасте 65 лет и старше - на 5-м. В официальных свидетельствах о смерти зафиксировано 121 499 смертей от БА или увеличение случаев смерти от БА более чем на 145%. В 2020 г. смертность от БА возросла на фоне пандемии COVID-19. В то же время за период с 2000 по 2019 г. смертность от острых нарушений мозгового кровообращения, болезней сердца и ВИЧ снизилась [5, 9].

Изучение смертности от болезни Альцгеймера и других деменций в

ЯНЦ комплексных медицинских проблем:
ДАВЫДОВА Татьяна Кимовна – к.м.н., в.н.с.-зав. лаб., tanya.davydova.56@inbox.ru, **РОМАНОВА Анна Николаевна** – д.м.н., директор, **ТАТАРИНОВА Ольга Викторовна** – д.м.н., с.н.с.; гл. врач РКБ №3; **НИКОЛАЕВА Татьяна Яковлевна** – д.м.н., зав. кафедрой Мединститута СВФУ им. М.К. Аммосова.