

**© Н. В. ЛОГИНОВА, С. В. СОЛОВЬЕВА, Е. Ф. ТУРОВИНИНА,
Н. В. БАБИНОВА**

*Тюменская государственная медицинская академия
nvolg@mail.ru, Susolov@mail.ru, e_turov@mail.ru, nadinbab@mail.ru*

УДК 75.08 [56.128+53.647]

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ
ГЕМОДИНАМИКИ У СПОРТСМЕНОВ С НЦД ПРИЗНАКАМИ
ПСИХО-ФИЗИЧЕСКОГО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ**

**FEATURES OF CEREBRAL HEMODYNAMICS IN ATHLETES WITH
NEUROCIRCULATORY DYSTONIA AND SIGNS
OF PSYCHO-PHYSICAL STRESS**

Настоящая работа посвящена важному клинико-диагностическому аспекту экологии человека — вопросу объективной оценки функционального состояния центральной гемодинамики, как индикатора психо-физического напряжения организма спортсмена с целью предупреждения развития патологических состояний. Контингент обследованных составили 120 спортсменов, занимающихся различными видами спорта, имеющие диагноз нейроциркуляторная дистония, легкого течения в фазе ремиссии в возрасте от 17 до 30 лет со стажем занятий спортом от 3 до 12 лет. Для выявления степени психо-физического напряжения использовались методы общеклинического осмотра с оценкой и анализом показателей центральной гемодинамики, реоэнцефалографического исследования. По результатам исследования установлено преобладание в клинической картине НЦД общевегетативного синдрома с наличием повышенной возбудимости, раздражительности. Результаты реоэнцефалографического исследования показали, что признаки изменения церебральной гемодинамики выявлены у большинства обследуемых спортсменов.

The present work is devoted to important clinical and diagnostic aspects of human ecology – the question of objective assessment of the functional state of Central hemodynamics, as an indicator of mental and physical stress of the athlete's body, to prevent development of pathological conditions. Contingent surveyed amounted to 120 athletes engaged in different sports diagnosed with neurocirculatory dystonia, with an easy flow in remission at the age from 17 to 30 years with experience in sports from 3 to 12 year period. To determine the extent of psycho-physical stress, we used methods of clinical examination with evaluation and analysis of parameters of Central hemodynamics, and a rheoencephalography study. The results of the study established the prevalence of the clinical picture of NDC observations syndrome with the presence of increased excitability, irritability. The results of rheoencephalography studies have shown that signs of changes in cerebral hemodynamics were detected in the majority of the surveyed athletes.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Психо-физическое перенапряжение, реабилитация спортсменов, реоэнцефалография.

KEY WORDS. Psycho-physical stress, rehabilitation of athletes, rheoencephalography.

Высокая распространенность функциональных расстройств нервной и сердечно-сосудистой систем среди спортсменов молодого возраста поддерживает активность врачей и ученых в исследовании патогенетических механизмов их развития и стимулирует к поиску современных методов диагностики, определению диагностических критериев и новых способов коррекции препатологических состояний. Исследование влияния различных экологических и антропогенных факторов риска развития препатологических и патологических изменений состояния центральной нервной и сердечно-сосудистой систем позволяет выявить авторам некоторые закономерности [1; 2]. Отдельно активно подвергаются изучению соматометрические особенности организма лиц юношеского возраста, оценивается реакция юношеского организма на воздействующий комплекс факторов окружающей среды, включающий экологические факторы, а также факторы учебного и спортивного процессов [3; 4].

К препатологическим состояниям, которые могут возникнуть при нерациональном использовании физических нагрузок и наличии сопутствующих факторов риска, принято относить перенапряжение. Это состояние, возникающее при наложении явлений утомления, когда организм спортсмена в течение определенного времени не восстанавливается от одного занятия или соревнования к другому. Переутомление проявляется в более длительном, чем обычно, сохранении после нагрузки чувства усталости, ухудшении самочувствия, сна, повышенной утомляемости, неустойчивом настроении.

Известно, что спортивная работоспособность может в целом остаться без существенных изменений либо незначительно снизиться, но становится заметным затруднение в образовании новых двигательных навыков, решении сложных тактических задач, появляются технические погрешности [5].

Расстройства функционального состояния нервной системы в спортивной практике изучены недостаточно, и в еще меньшей степени они учитываются при составлении программ охранных и восстановительных мероприятий атлетов. В этой связи разработка новых подходов в трактовке результатов показателей функции центральной гемодинамики в организации оздоровительно-профилактической помощи спортсменам (с учетом специфичности их вида деятельности) может внести весомый вклад в сохранение и укрепление здоровья людей, занимающихся спортом.

Одним из факторов, определяющих спортивную работоспособность, является адекватное кровоснабжение мозга, нарушения которого сопровождаются дизадаптацией организма спортсменов [6; 7]. При изучении резервных возможностей организма под воздействием восстановительных мероприятий особой информативностью обладает метод реоэнцефалографии (РЭГ).

Из современных литературных источников и практической деятельности исследователей известно, что срыв адаптации вегетативной нервной системы может приводить к нейроциркуляторной дистонии (НЦД), протекающей по гипертоническому (чаще у юношей и мужчин), гипотоническому (чаще у женщин) или нормотоническому типу [8-10].

Под наблюдением в процессе динамических исследований находились 120 спортсменов разных видов спорта (бокс, хоккей, легкая атлетика) с диагнозом нейроциркуляторная дистония, легкого течения в фазе ремиссии в возрасте от 17 до 30 лет со стажем занятий спортом от 3 до 12 лет. При формировании групп обследуемого контингента учитывали особенности юношеского организма, его реактивность, выявленные рядом исследователей [3; 11-13].

Для выявления степени психо-физического напряжения использовались следующие методы: врачебный осмотр, сбор жалоб и анамнеза, определение частоты пульса, динамики артериального давления, расчет вегетативного индекса Кердо, температурная кривая, ЭКГ, ортостатическая проба, контроль веса тела.

Регистрировали артериальное давление и показатели мозгового кровообращения реоэнцефалографическим методом с помощью компьютеризированного аппаратно-программного комплекса «Диамант» КМ-АР-01. Реоэнцефалограмму (РЭГ) регистрировали во фронтально-мастоидальном (FM) и окципито-мастоидальном (OM) отведениях в исходном состоянии.

Математико-статистическая обработка проводилась с использованием t-критерия Стьюдента на ПК Pentium 4 с использованием Excel.

Исследование показало, что нарушение вегетативной регуляции служит ранним признаком ухудшения адаптации к нагрузкам и влечет за собой снижение работоспособности.

Клинически вегетативные расстройства у обследованных спортсменов проявлялись в виде транзиторной головной боли диффузного характера, головокружения, расстройства сна, лабильности вазомоторных реакций, изменений АД. В таблице представлены типы НЦД (В. И. Маколкин и соавт., 1986).

Таблица

Характеристика НЦД у мужчин и женщин, занимающихся спортом, в зависимости от возраста

Тип НЦД	мужчины		женщины	
	Возраст до 18 лет (n = 30)	Возраст 18 лет и старше (n = 30)	Возраст до 18 лет (n = 30)	Возраст 18 лет и старше (n = 30)
Гипертонический	2 (6,6%)	17 (56%)	-	3 (16,6%)
Кардиальный	13 (43%)	11 (36%)	14 (46%)	3 (16,6%)
Гипотонический	15 (50%)	2 (6,6%)	13 (43%)	24 (80%)
Смешанный	-	-	3 (16,6%)	-

В клинической картине НЦД у обследуемых превалирует общевротический синдром с наличием повышенной возбудимости, раздражительности или, наоборот, астенического состояния, сопровождающегося понижением работоспособности, нарушением сна. Выявлены функциональные изменения сердечно-сосудистой системы (гипертензия или гипотония, нарушение ритма сердца).

Результаты реоэнцефалографического исследования показали, что признаки изменения церебральной гемодинамики выявлены у большинства обследуемых спортсменов.

У мужчин старше 18 лет в большинстве случаев (56%) выявлены признаки гиперволемического типа кровенаполнения (реографический индекс РИ > 0,15 ом в каротидном бассейне и > 0,10 ом в вертебробазиллярном), признаки межполу-

шарной асимметрии в 27% случаев, гипотонус крупных и средних артерий — 35%, умеренные признаки затрудненного венозного оттока в 46% случаев.

У мужчин до 18 лет, у которых клиническое течение НЦД в большинстве случаев протекает по гипотоническому типу, картина РЭГ характеризовалась нормоволевмическим типом пульсового кровенаполнения (87%) (РИ — 0,12-0,14 ом в каротидном бассейне, 0,05-0,08 ом — в вертебробазиллярном бассейне), признаки межполушарной асимметрии выявлены в 29% случаев, тип тонуса микроциркуляторного русла в большинстве случаев отмечен как норморезистивный (дикротический индекс ДКИ — 41%), затруднение венозного оттока выявлено в 31% случаев.

У женщин старше 18 лет в большинстве случаев выявлены признаки снижения объемного пульсового кровенаполнения (48%), умеренную межполушарную асимметрию (КА от 8 до 14%), норморезистивный тип тонуса микроциркуляторного русла, умеренно выраженные признаки венозного застоя.

У обследованных спортсменок в возрасте до 18 лет центральная гемодинамика в целом представлена нормоволевмическим типом пульсового кровенаполнения (65%) (РИ -0,12-0,15 ом в каротидном бассейне, 0,06-0,08 ом — в вертебробазиллярном бассейне), признаки межполушарной асимметрии выявлены в 15% случаев, тип тонуса микроциркуляторного русла в большинстве случаев отмечен как норморезистивный (ДКИ — 43%), затруднение венозного оттока выявлено в 29% случаев.

В спорте всегда был чрезвычайно актуален вопрос о совершенствовании системы подготовки спортсменов [14-16]. Особенно актуальным данный вопрос становится при выявлении у спортсмена признаков перетренированности на фоне имеющихся функциональных расстройств [17; 18].

Управление тренировочным процессом предполагает выбор и манипулирование эффективными средствами и методами тренировки, направленными на изменение состояния спортсмена, в первую очередь физического [6; 14].

Всем обследованным спортсменам даны рекомендации и разработана индивидуально для каждого программа восстановительных мероприятий, включающая коррективную ежедневных физических нагрузок, психо-эмоционального состояния, назначен комплекс корректирующих мероприятий (массаж, витамины, адаптогены, венотоники). Подбор восстановительных средств, удельный вес того или иного из них, их сочетание, дозировка, продолжительность и тактика использования определялись спортивным врачом в зависимости от конкретного состояния атлета, уровня его тренированности, вида спорта, режима тренировочных занятий и др.

Оптимизация параметров церебральной гемодинамики зависит от длительности и интенсивности восстановительных процедур. Результаты проведенных исследований указывают на необходимость проведения своевременной диагностики спортсменов при признаках переутомления, включающей проведение инструментального обследования, в том числе и реоэнцефалографии, назначения корректирующих мероприятий, оказывающих влияние на функциональные расстройства центральной нервной системы. Продолжение исследования в данном направлении позволит расширить и систематизировать информацию по изучению социально-физиологических и популяционных аспектов адаптационных свойств человека [19].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астафьев Д. С. Изменения гемодинамики у здоровых людей при проведении ортостатических проб // *Медицинская наука и образование Урала*. 2012. № 3 (79). Т. 15. С. 44-46.
2. Соловьева С. В., Шалбодов А. Д., Соловьев В. С. Неспецифическая резистентность в адаптированных механизмах человека // *Материалы второй науч.-практ. конф. с международным участием «Физиологические механизмы адаптации и экология человека»*, Тюмень, 23 октября 2012 г. Тюмень, 2012.
3. Колпаков В. В., Копытов А. А., Беспалова Т. В., Томилова Е. А., Ларькина Н. Ю. Системная оценка стрессреактивности при комплексном воздействии факторов окружающей среды // *Медицинская наука и образование Урала*. 2014. № 4(80). Т. 15. С. 97-103.
4. Койносов П. Г., Чирятьева Т. В., Орлов С. А., Путина Н. Ю., Койносов А. П. Антропометрические и соматометрические особенности организма лиц юношеского возраста Тюменской области // *Медицинская наука и образование Урала*. 2012. № 4(72). Т. 13. С. 77-81.
5. Полатайко Ю. А., Полатайко В. К. Адаптация спортсменов к нагрузкам в период годичного тренировочного процесса // *Материалы международной науч.-практ. конф. «Качество жизни. Психология здоровья и образование: междисциплинарный подход»*, Москва, РУДН, 24-25 апреля 2014 г. М.: РУДН, 2014. С. 234-237.
6. Баевский Р. М. Прогнозирование состояний в норме и патологии. М.: Медицина, 1989. 265 с.
7. Лиходеева В. А. и соавт. Особенности церебрального кровотока в типах системной гемодинамики дизадаптированных пловцов // *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2009. № 1. С. 59-62.
8. Ильин Е. П. Сила нервной системы и методы ее исследования // *Психофизиологические основы физического воспитания и спорта*. Л., 1972. С. 5-15.
9. Логинова Н. В. Особенности медико-социальной реабилитации инвалидов вследствие инсульта в Тюменской области / Н. В. Логинова, Е. Ф. Туровина, Е. В. Мельникова, А. А. Жушман, Т. А. Гагина // *Материалы V международного конгресса (Нейрореабилитация — 2013)*. М., 2013. С. 172-173.
10. Kouzaki M., Shinohara M., Fukunaga T. Decrease in maximal voluntary contraction by tonic vibration applied to a single synergist muscle in humans // *Journal of Applied Physiology*. 2000. № 89. Pp. 1420-1424.
11. Ковальжина Л. С., Шаруха Г. В., Макарова О. Б. Здоровое питание школьников и учащейся молодежи Тюменской области: медико-социальный взгляд // *Медицинская наука и образование Урала*. 2014. № 4(80). Т. 15. С. 93-96.
12. Перфильева Е. А., Фролов М. А., Шклярчук В. В. Адаптационные реакции сердечно-сосудистой системы у студентов с различным уровнем нейротизма при выполнении физической нагрузки // *Материалы международной науч.-практ. конф. «Качество жизни. Психология здоровья и образование: междисциплинарный подход»*, Москва, РУДН, 24-25 апреля 2014 г. М.: РУДН, 2014. С. 227-230.
13. Хаит О. В., Ушакова С. А., Петрушина А. Д. Оценка качества жизни у детей подросткового возраста // *Медицинская наука и образование Урала*. 2012. № 1(69). Т. 13. С. 151-156.
14. Агашин Ф. К., Агашин М. Ф., Филимонов В. Н. Применение биомеханических станков в тренировке боксеров // *Бокс*. М.: Физкультура и спорт, 1981. С. 49-50.
15. Мирзоев О. М. Восстановительные средства в системе подготовки спортсменов. М.: Физкультура и спорт, 2005. 220 с.
16. Allen G., Gandevia S., McKenzie D. Reliability of measurements of muscle strength and voluntary activation using twitch interpolations // *Muscle Nerve*. 1995. № 18. Pp. 593-600.

17. Кутишенко А. В. Распространенность психосоматических расстройств у спортсменов // Материалы 3-й областной науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы восстановительной медицины», Челябинск, 11 декабря 2008 г. Челябинск: УралГУФК, 2008. С. 79-83.

18. Овчинников В. Г. и соавт. Половые особенности изменений центральной гемодинамики под влиянием композиции эфирных масел // Фундаментальные исследования. 2012. № 9-4. С. 823-826.

19. Соловьев В. С., Елифанов А. В., Панин С. В., Шалабодов А. В. Социально-физиологические и популяционные исследования адаптационных свойств человека // Вестник Тюменского государственного университета. Тюмень. № 3. 2009. С. 150-154.

REFERENCES

1. Astafiev, D. S. Hemodynamic changes in healthy people's organisms when conducting orthostatic tests // Medical science and education of the Urals, 2012. № 3(79). Vol. 15. Pp. 44-46.

2. Solov'eva, S. V., Shalabodov A. D., Solov'ev V. C. Nonspecific resistance in adapted mechanisms // Proceedings of the Second international scientific and practical conference "Physiological Mechanisms of Adaptation and Human Ecology", Tyumen, October 23, 2012.

3. Kolpakov, V. V., Kopytov, A. A., Bepalova, T. V., Tomilova, E. A., Lar'kina, N. Yu. Systematic assessment of reaction to stress under the complex influence of environmental factors // Medical Science and Education of the Urals, 2014. № 4 (80). Vol. 15. Pp. 97-103.

4. Kojnosov, P. G., Chiryat'eva, T. V., Orlov, S. A., Putina, N. Yu., Kojnosov, A. P. Anthropometric and somatometric peculiarities of teenagers' organisms in Tyumen region // Medical Science and Education of the Urals, 2012. № 4(72). Vol. 13. Pp. 77-81.

5. Polataiko, Yu. A., Polataiko, V. K. The athlete's adaptation to the load during around-the-year training process // Proceedings of the International scientific and practical conference "Quality of life. Psychology health and education: an interdisciplinary approach", Moscow, Peoples' Friendship University of Russia, 24-25 April 2014. Moscow: RUDN, 2014. Pp. 234-237.

6. Baevsky, R. M. Prediction of States in Norm and Pathology. Moscow: Medicine, 1989. 265 p.

7. Likhodeyeva, V. A. et al. Specifics of cerebral blood flow in the types of systemic hemodynamics of poorly adapted swimmers // Bulletin of Volgograd State Medical University. 2009. № 1. Pp. 59-62.

8. Ilyin, E. P. Power of the nervous system and methods of its research // Psycho-Physiological Basis of Physical Education and Sport. Leningrad, 1972. Pp. 5-15.

9. Loginova, N. V., Turovina, E. F., Melnikova, E. V., Zhushman, A. A., Gagina, T. A. Specifics of medico-social rehabilitation of people with disabilities caused by a stroke in Tyumen region // Proceedings of the 5th International Congress "Neurorehabilitation — 2013". Moscow, 2013. Pp. 172-173.

10. Kouzaki, M., Shinohara, M., Fukunaga, T. Decrease in maximal voluntary contraction by tonic vibration applied to a single synergist muscle in humans // Journal of Applied discrimination. 2000. № 89. Pp. 1420-1424.

11. Kovalzhina, L. S., Sharukho, G. V., Makarova, O. B. Healthy nutrition of schoolchildren and students of Tyumen region: medico-social opinion // Medical Science and Education of the Urals, 2014. № 4 (80). Vol. 15. Pp. 93-96.

12. Perfil'ieva, E. A., Frolov, M. A., Shklyaruk, V. V. Adaptive response of the cardiovascular system among students with different levels of neuroticism when performing physical activity // Proceedings of the International scientific and practical conference "Quality of life. Psychology health and education: an interdisciplinary approach", Moscow, Peoples' Friendship University of Russia, 24-25 April 2014. Moscow: RUDN, 2014. Pp. 227-230.

13. Khait, O. V., Ushakova, S. A., Petrushina, A. D. Assessment of life quality of adolescents // *Medical Science and Education of the Urals*, 2012. № 1(69). Vol. 13. Pp. 151-156.
14. Agashin, F. K., Agashin, M. F., Filimonov, V. N. Application of biomechanical machines in training boxers // *Boxing*. Moscow: Physical culture and sports, 1981. Pp. 49-50.
15. Mirzoev, O. M. Recovery tools in the system of sportsmen training. Moscow: Physical culture and sports, 2005. 220 p.
16. Allen, G., Gandevia, S., McKenzie, D. Reliability of measurements of muscle strength and voluntary activation using the twitch interpolations // *Muscle Nerve*. 1995. № 18. Pp. 593-600.
17. Kutishenko, A. V. Prevalence rate of psychosomatic disorders in athletes // *Proceedings of the 3rd regional scientific and practical conference "Current Problems of Rehabilitation Medicine"*, Chelyabinsk, December 11, 2008: Uralsoft, 2008. Pp. 79-83.
18. Ovchinnikov V. G. et al. Sexual specifics of change in central hemodynamics under the influence of a composition of essential oils // *Fundamental Research*. 2012. № 9-4. Pp. 823-826;
19. Solov'iev, V. S., Elifanov, A. V., Panin, S. V., Shalabodov, A. V. Social physiological and population investigations of the adaptability properties of a man // *Herald of the Tyumen State University*. Tyumen. № 3. 2009. Pp. 150-154.

Авторы публикации

Наталья Валерьевна Логинова — доцент кафедры амбулаторно-поликлинической и профилактической медицины Тюменской государственной медицинской академии, кандидат медицинских наук

Светлана Владимировна Соловьева — профессор кафедры амбулаторно-поликлинической и профилактической медицины Тюменской государственной медицинской академии, доктор медицинских наук

Елена Фаридовна Туровина — заведующий кафедрой амбулаторно-поликлинической и профилактической медицины Тюменской государственной медицинской академии, доцент, доктор медицинских наук

Надежда Владимировна Бабинова — аспирант кафедры амбулаторно-поликлинической и профилактической медицины Тюменской государственной медицинской академии

Authors of the publication

Natalia V. Loginova — Associate Professor, Department of Outpatient and Preventive Medicine, Tyumen State Medical Academy

Svetlana V. Solovieva — Professor, Department of Outpatient and Preventive Medicine, Tyumen State Medical Academy

Elena F. Turovinia — Head of Department of Outpatient and Preventive Medicine, Tyumen State Medical Academy

Nadezhda V. Babinova — Postgraduate student, Department of Outpatient and Preventive Medicine, Tyumen State Medical Academy