

ЭКОЛОГИЯ

Ч Е Л О В Е К А

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

12.2019

Учредитель – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северный государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Основан в 1994 году

Основным направлением деятельности журнала является публикация научных исследований, посвященных проблемам экологии человека и имеющих как фундаментальное, так и прикладное значение. В журнале публикуются оригинальные статьи, обзоры и краткие сообщения по всем аспектам экологии человека и общественного здоровья. Предназначен для публикации материалов кандидатских и докторских диссертаций.

Главный редактор – Андрей Мечиславович Гржибовский (Архангельск)
Заместители главного редактора: А. Б. Гудков (Архангельск), И. Б. Ушаков (Москва)
Научный редактор – П. И. Сидоров (Архангельск)
Международный редактор – А. М. Гржибовский (Россия/Казахстан)
Ответственный секретарь – О. Н. Попова

Редакционная коллегия: Т. А. Бажукова (Архангельск), В. П. Быков (Архангельск), Н. В. Зайцева (Пермь), Б. В. Лабудин (Архангельск), В. И. Макарова (Архангельск), В. И. Малыгин (Северодвинск), С. И. Малявская (Архангельск), С. Л. Совершаева (Архангельск), А. Г. Соловьев (Архангельск), В. И. Торшин (Москва), Б. Ю. Филиппов (Архангельск), В. П. Чащин (Санкт-Петербург)

Председатель редакционного совета – В. А. Черешнев (Москва)

Редакционный совет: Р. В. Бузинов (Архангельск), А. Т. Быков (Сочи), А. Н. Глушков (Кемерово), С. Ф. Гончаров (Москва), В. А. Грачев (Москва), А. В. Грибанов (Архангельск), Ронда Джонсон (США), Н. В. Доршакова (Петрозаводск), С. А. Ефименко (Москва), П. С. Журавлев (Архангельск), Е. А. Ильин (Москва), Рамуне Каледене (Литва), С. И. Колесников (Москва), Пер Магнус (Норвегия), И. Г. Мосягин (Санкт-Петербург), Йон Ойвинд Одланд (Норвегия), Г. Г. Онищенко (Москва), В. И. Покровский (Москва), Керсти Пярна (Эстония), Арья Раутио (Финляндия), Ю. А. Рахманин (Москва), Г. А. Софронов (Санкт-Петербург), В. С. Фортыгин (Архангельск), Л. С. Щёголева (Архангельск), Кью Янг (Канада)

Редактор Н. С. Дурасова **Переводчик** О. В. Калашникова **Дизайн обложки и верстка** Г. Е. Волкова

Перепечатка текстов без разрешения журнала запрещена. При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна

Адрес редакции и издателя: 163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51.

Тел. (8182) 20-65-63; e-mail: rio@nsmu.ru; rionsmu@yandex.ru

Адрес типографии:

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 51. Тел. (8182) 28-56-64, факс (8182) 20-61-90

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) 13 октября 2016 г. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-67426

Подписано в печать 04.12.19. Дата выхода в свет 12.12.19. Формат 60×90/8. Печать цифровая.

Уч.-изд. л. 7,6. Тираж 1000 экз., зак. 2177.

Индекс 20454. Цена свободная

© Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск

HUMAN

ECOLOGY

PEER-REVIEWED SCIENTIFIC JOURNAL

12.2019

Publisher - Northern State Medical University
In continuous publication since 1994

Human Ecology is a peer-reviewed nationally and internationally circulated Russian journal with the main focus on research and practice in the fields of human ecology and public health. The Journal publishes original articles, reviews, short communications, educational materials and news. The primary audience of the Journal includes health professionals, environmental specialists, researchers and doctoral students. The journal is recommended by the Higher Attestation Committee of the Russian Federation for publication of materials from doctoral theses in health sciences.

Editor-in-Chief - Andrej M. Grjibovski (Arkhangelsk)

Deputy Editors-in-Chief: A. B. Gudkov (Arkhangelsk), I. B. Ushakov (Moscow)

Science Editor - P. I. Sidorov (Arkhangelsk)

International Editor - A. M. Grjibovski (Russia/Kazakhstan)

Executive Secretary - O. N. Popova

Editorial Board: T. A. Bazhukova (Arkhangelsk), V. P. Bykov (Arkhangelsk), N. V. Zaitseva (Perm), B. V. Labudin (Arkhangelsk), V. I. Makarova (Arkhangelsk), V. I. Malygin (Severodvinsk), S. I. Malyavskaya (Arkhangelsk), S. L. Sovershaeva (Arkhangelsk), A. G. Soloviev (Arkhangelsk), V. I. Torshin (Moscow), B. Yu. Filippov (Arkhangelsk), V. P. Chashchin (Saint Petersburg)

Chairman of Editorial Council - V. A. Chereshnev (Moscow)

Editorial Council: R. V. Buzinov (Arkhangelsk), A. T. Bykov (Sochi), A. N. Glushkov (Kemerovo), S. F. Goncharov (Moscow), V. A. Grachev (Moscow), A. V. Griбанov (Arkhangelsk), Rhonda Johnson (USA), N. V. Dorshakova (Petrozavodsk), S. A. Efimenko (Moscow), P. S. Zuravlev (Arkhangelsk), E. A. Ilyin (Moscow), Ramune Kalediene (Lithuania), S. I. Kolesnikov (Moscow), Per Magnus (Norway), I. G. Mosyagin (Saint Petersburg), Jon Øyvind Odland (Norway), G. G. Onishchenko (Moscow), V. I. Pokrovsky (Moscow), Kersti Pärna (Estonia), Arja Rautio (Finland), Yu. A. Rakhmanin (Moscow), G. A. Sofronov (Saint Petersburg), V. S. Fortygin (Arkhangelsk), L. S. Shchegoleva (Arkhangelsk), Kue Young (Canada)

Editor N. S. Durasova **Translator** O. V. Kalashnikova **Cover design and make-up** G. E. Volkova

Editorial office: Troitsky Ave. 51, 163000 Arkhangelsk, Russia.

Tel. +7 (8182) 20 65 63; email: rio@nsmu.ru; rionsmu@yandex.ru

Publisher: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern State Medical University»
of Ministry of Healthcare of Russian Federation

Troitsky Ave. 51, 163000 Arkhangelsk, Russia. Tel. +7 (8182) 28 56 64, fax +7 (8182) 20 61 90.

Registered by the Federal Supervision Agency for Information Technologies and Communications on 13.10.2016.

Certificate of Mass Media Registration ПИ № ФС 77-67426.

Format 60×90/8. Digital printing. Index 20454. Free price

© Northern State Medical University, Arkhangelsk

СОДЕРЖАНИЕ

ЦИРКУМПОЛЯРНАЯ МЕДИЦИНА

**Горбатова М. А., Матвеева И. В., Дёгтева Г. Н.,
Горбатова Л. Н., Гржибовский А. М.**

Распространенность и интенсивность кариеса у детей
10–14 лет Ненецкого автономного округа (Арктическая
зона России) в зависимости от минерального состава
питьевой воды и социально-демографических факторов..... 4

Степанова Е. М., Луговая Е. А.

Характеристика микроэлементного баланса
у юношей-аборигенов и европеоидов –
постоянных жителей Чукотского автономного округа..... 14

Светличная Т. Г., Воробьева Н. А.

Образ жизни и здоровье ненцев в условиях
постоянного островного проживания в Арктике..... 20

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

**Еськов В. В., Попов Ю. М.,
Филатова Д. Ю., Симановская О. Е.**

Хаос произвольных движений человека
в условиях локального охлаждения..... 26

МЕНТАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ

**Васильева А. В., Караваева Т. А., Мизинова Е. Б.,
Ташлыков В. А., Чехлатый Е. И.**

Разработка конструкта внутренней картины болезни
для оптимизации медико-психологической реабилитации..... 32

Менделевич В. Д., Граница А. С.

Роль прогностической компетентности
и интуитивности в механизмах неврозогенеза 40

Разумникова О. М., Асанова Н. В.

Взаимосвязь факторов тормозного контроля, успешности
обучения и сохранения здоровья студентов в условиях
стрессовых нагрузок образовательного процесса..... 46

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

Михайлов В. А., Хяникяйнен И. В., Смирнова Н. Н.

Индивидуально-психологические маркеры транзиторных
ишемических атак у жителей Республики Карелия..... 53

Чигринец С. В., Брюхин Г. В.

Влияние эндокринного дизраптора триклозана на функцию
яичек (экспериментально-клиническое исследование)..... 58

УДК (616.314-002+613.31)-053(470.111)

DOI: 10.33396/1728-0869-2019-12-4-13

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ИНТЕНСИВНОСТЬ КАРИЕСА У ДЕТЕЙ 10–14 ЛЕТ НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА (АРКТИЧЕСКАЯ ЗОНА РОССИИ) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

©2019 г. ¹М. А. Горбатова, ¹И. В. Матвеева, ¹Г. Н. Дёгтева,
¹Л. Н. Горбатова, ^{1,2,3,4}А. М. Гржибовский

¹ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», г. Архангельск, Россия;

²ФГАУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова», г. Якутск, Россия;

³Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан;

⁴Западно-Казахстанский медицинский университет им. Марата Оспанова, г. Актобе, Казахстан

Цель: изучить распространенность и интенсивность кариеса зубов у детей Ненецкого автономного округа (НАО) в возрасте 10–14 лет и оценить их связь с минеральным составом питьевой воды, социальными, этническими и демографическими факторами
Методы. Поперечное исследование 308 детей проводилось по методике ВОЗ. Распространенность кариеса представляли в виде долей с 95 % доверительными интервалами (ДИ), интенсивность – в виде средних значений индекса КПУ (кариес+пломбы+удаленные) с 95 % ДИ. Категориальные и непрерывные данные сравнивали критерием χ^2 Пирсона и критерием Краскела – Уоллиса соответственно. Для апостериорных сравнений применяли критерий Манна – Уитни с поправкой Бонферрони. Связь между минеральными компонентами питьевой воды и интенсивностью кариеса оценивали с помощью коэффициента корреляции Спирмена. *Результаты:* Распространенность и интенсивность кариеса составили 72,4 % (95 % ДИ: 67,2–77,1) и 3,46 (95 % ДИ: 3,13–3,79). Средние значения количества кариозных, запломбированных и удаленных зубов составили 1,28 (95 % ДИ: 1,07–1,49), 2,13 (95 % ДИ: 1,84–2,42) и 0,05 (95 % ДИ: 0,02–0,09). У ненцев, проживающих на селе, индекс КПУ ($p < 0,001$) и количество запломбированных зубов ($p < 0,001$) были ниже, чем у городских и проживающих в интернате. У русских детей, проживающих в интернате, кариозных ($p < 0,001$) и удаленных ($p < 0,001$) зубов было больше, чем у сельских и городских. Выявлена слабая связь между содержанием нитрит-иона и интенсивностью кариеса ($r_s = -0,12$; $p = 0,031$). *Выводы:* Выявленные уровни распространенности и интенсивности кариеса в НАО превышают таковые в арктических регионах Европейских стран. Значимых связей между интенсивностью кариеса и минеральным составом питьевой воды, за исключением нитрит-иона, не выявлено. Интенсивность кариеса в НАО значимо связана с местом проживания, причем ее компоненты варьируют в зависимости от этнической принадлежности.

Ключевые слова: кариес, дети, интенсивность, распространенность, Арктика, минеральный состав воды

DENTAL CARIES PREVALENCE AND EXPERIENCE IN 10-14 YEARS OLD CHILDREN IN THE NENETS AUTONOMOUS AREA (ARCTIC RUSSIA) IN RELATION TO MINERAL COMPOSITION OF DRINKING WATER AND SOCIO-DEMOGRAPHIC FACTORS

¹M. A. Gorbatoва, ¹I. V. Matveeva, ¹G. N. Degteva, ¹L. N. Gorbatoва, ^{1,2,3,4}A. M. Grjibovski

¹Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia; ²North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia;

³Al Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan; ⁴West Kazakhstan Marat Ospanov Medical University, Aktobe, Kazakhstan

Aim: to assess the prevalence and experience of caries among 10-14 years old children in the Nenets Autonomous Area (Arctic Russia) in relation to mineral composition of drinking water and socio-demographic factors. *Methods.* A cross-sectional study. Altogether, 308 schoolchildren were examined using standard WHO methodology. Caries experience was presented as a sum of decayed, missing and filled teeth (DMFT). Samples of drinking water were taken. Caries prevalence and mean DMFT were presented with 95 % confidence intervals (CI). Categorical variables were analyzed using chi-squared tests. Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests were used for numeric data. Spearman's correlation analysis was used to study associations between mineral components of drinking water and DMFT. *Results.* The prevalence of caries was 72.4 % (95 % CI: 67.2-77.1) with the mean DMFT of 3.46 (95 % CI: 3.13-3.79) % with no gender difference. On average, there were 1.28 (95 % CI: 1.07-1.49) decayed, 0.05 (95 % CI: 0.02-0.09) missing and 2.13 (95 % CI: 1.84-2.4) % filled teeth. Nenets children living in rural areas had lower DMFT-index compared to children from the boarding school and from urban areas ($p < 0.001$). Russian children from the boarding school had more decayed ($p < 0.001$) and missing ($p < 0.001$) teeth than rural and urban children. Weak inverse association ($r_s = -0.12$; $p = 0.031$) was observed between nitrite-ion concentration and caries experience. *Conclusions.* No association was found between the mineral components of the drinking water and DMFT except for the nitrite-ion. Significant geographical variation in caries experience were observed. Moreover, mean values for the components of the DMFT-index varied between ethnicities.

Key words: dental caries, children, prevalence, experience, Arctic, Russia, mineral composition of drinking water

Библиографическая ссылка:

Горбатова М. А., Матвеева И. В., Дёгтева Г. Н., Горбатова Л. Н., Гржибовский А. М. Распространенность и интенсивность кариеса у детей 10–14 лет Ненецкого автономного округа (Арктическая зона России) в зависимости от минерального состава питьевой воды и социально-демографических факторов // Экология человека. 2019. № 12. С. 4–13.

Gorbatoва M. A., Matveeva I. V., Degteva G. N., Gorbatoва L. N., Grjibovski A. M. Dental Caries Prevalence and Experience among 10-14 Years Old Children in the Nenets Autonomous Area (Arctic Russia) in Relation to Mineral Composition of Drinking Water and Socio-Demographic Factors. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2019, 12, pp. 4-13.

Постоянное воздействие природно-климатических и экологических факторов вызывает у жителей Крайнего Севера напряжение функциональной деятельности органов и систем организма, создавая условия для развития патологических процессов в тканях полости рта. Несбалансированное питание, отдаленность населенных пунктов, сложная схема дорожно-транспортного сообщения, низкий уровень плотности населения и укомплектованности врачами стоматологами приводят к трудностям в оказании специализированной стоматологической помощи и в проведении профилактических мероприятий в Арктической зоне России [22]. Ненецкий автономный округ (НАО) является одним из самых малозаселённых субъектов, с площадью территории 176 810 км² и плотностью населения — 0,25 чел/км². Большая часть округа расположена за Полярным кругом. На 1 января 2019 года численность населения НАО составляет 43,8 тыс. человек, из которых 32,1 тыс. человек — городское население, а 11,7 — сельское [21]. В структуре национального состава на долю русских приходится 63 %, ненцев — 18 %.

Кариес зубов — заболевание, которое до сих пор остаётся проблемой всех стран в меньшей или большей степени. Чтобы планировать стоматологическую помощь и создавать рациональные программы профилактики, в том числе в Арктической зоне и территориях, приравненных к ним, необходимо иметь достоверные сведения о состоянии стоматологического здоровья населения.

По данным ВОЗ, среднее значение интенсивности кариеса в мире среди двенадцатилетних детей на 2015 год составил 1,86, что соответствует низкому уровню интенсивности [32]. Интенсивность кариозного процесса среди детей 12 лет в Европейском регионе ВОЗ (EURO) в 2015 году составляла 1,81, в регионе Америки (AMRO) — 2,08, в то время как в 2004 году данный показатель в этих регионах составлял 2,57 и 2,76 соответственно, что говорит о снижении показателя интенсивности кариеса в этих регионах. Однако в странах Юго-Восточной Азии (SEARO) и Восточного Средиземноморья (EMRO), наоборот, отмечается его рост.

В северных странах, таких как Дания, Норвегия, Финляндия, Швеция, Канада, США (Аляска), интенсивность кариеса на популяционном уровне варьирует от 0,4 до 1,7 [32]. Однако значительные отличия в состоянии здоровья полости рта выявлялись в зависимости от этнической принадлежности и места проживания. Так, например, у детей коренного населения Канады (штат Альберта) распространённость кариеса составляет 81,9 %, в то время как у европеоидного населения — 49,2 % [30]. У датских детей распространённость кариеса составила — 7,5 %, а у приезжих детей — 84,0 % [31]. На Аляске у детей 12–15 лет, проживающих в сельской местности, интенсивность кариеса составила в среднем 5,0, в то время как у городских подростков эта цифра равна 1,8 [24]. В Швеции же наоборот, интенсивность кариеса

у детей, проживающих в городе, была выше, чем у детей из сельской местности [29]. В Норвегии по результатам обследования детей 12 лет в 2004 году распространённость и интенсивность кариеса составили 59,8 % и 1,7 соответственно [32], а в 2009-м при обследовании детей этого возраста в г. Тромсё 52,0 % из них не имело кариеса совсем [28].

В России среднее значение интенсивности кариеса равно 2,5 (2008), что превышает как глобальный уровень, так и значение средней интенсивности кариеса — 1,5, являющегося целевым индикатором ВОЗ к 2020 году. В регионах Европейского Севера России, таких как Мурманская область, Республики Карелия и Коми, исследования показывают средние значения интенсивности кариеса — 3,0, 3,32 и 3,52 соответственно [15], что выше среднероссийских показателей. В Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО) общая интенсивность поражения кариесом зубов у двенадцатилетних детей достигла 3,9, причем у представителей пришлого населения ЯНАО она составила 3,65, что значительно ниже, чем у представителей коренных народов — 5,46 [18]. В Архангельской области в группе детей 12 лет распространённость кариозного процесса составила 83,4 %, а интенсивность — 2,95, причём у городских жителей этот показатель оказался выше, чем у жителей сельских местностей, однако эти результаты получены без учета показателей НАО [26], который остаётся относительно малоизученным в отношении стоматологического статуса его жителей. Интенсивность кариеса, по данным исследований 1985 и 2000 годов, составила 3,78 и 3,70 соответственно [4–7, 12], причем распространённость кариеса была 91,0 % у ненцев и 88,0 % у русских [8]. Таким образом, уже на протяжении почти 20 лет отсутствует информация о состоянии стоматологического здоровья населения этой арктической территории.

Цель исследования: изучить распространённость и интенсивность кариеса зубов у детей НАО 10–14 лет по стандартам ВОЗ и оценить их связь с минеральным составом питьевой воды, а также социально-демографическими факторами.

Методы

Тип исследования — поперечное популяционное. Минимально допустимый рассчитанный размер выборки для ожидаемой на основании предыдущих исследований в Архангельской области и НАО распространённости кариеса ≥ 80 % для полуширины 95 % доверительного интервала (ДИ) в 5 % и доле выбывших из исследования или ошибочно заполнивших анкеты — 20 % составил 307 человек.

Было проведено комплексное стоматологическое обследование 308 детей в возрасте от 10 до 14 лет в НАО — г. Нарьян-Маре (школы № 1 и 4), п. Искателей, с. Красное и с. Тельвиска. Дети, обучающиеся в школе-интернате Нарьян-Мара, выделены в отдельную группу при группировке городского и сельского населения. Эти дети родились, особенно

если речь идет о ненцах, преимущественно в отдаленных сельских районах с отсутствием школ и иных условий для образования, но на момент обследования круглосуточно проживают и обучаются в школе-интернате Нарьян-Мара.

Обследование проводилось по методике Европейского бюро ВОЗ (WHO 5th edition) с использованием карты ВОЗ, разработанной Р. Е. Peterssen (2013) в модификации П. А. Леуса. Критерии включения: относительно здоровые дети, воспитывающиеся в семьях; обучение в данной школе присутствия на момент проведения исследования; отсутствие тяжелой общей соматической патологии и инвалидности; наличие добровольного информированного согласия, подписанного одним из родителей. Для оценки интенсивности кариеса рассчитывали индекс КПУ (кариес+пломбы+удаленные зубы) и отдельно его компоненты.

В каждом населенном пункте производили забор питьевой воды из кранов водоснабжения в образовательных учреждениях в чистые промаркированные емкости. Пробы хранились при температуре +5 °С. Пробы воды были исследованы с помощью методов ионной хроматографии (LC20; аммоний-ион, калий, натрий, магний, кальций, стронций, литий, фторид-ион, хлорид-ион, нитрит-ион, бромид-ион, нитрат-ион, фосфат-ион, сульфат-ион), атомно-абсорбционной спектроскопии (в пламени; ртуть, свинец). Анализ воды проводили с использованием оборудования ЦКПНО «Арктика» Северного (Арктического) федерального университета, г. Архангельск.

Распространенность кариеса рассчитывали с 95 % доверительными интервалами (ДИ) по методу Уилсона. Показатель интенсивности кариозного процесса представляли в виде средних значений индекса КПУ с 95 % ДИ. Бивариантный анализ связи распространенности и интенсивности кариеса с географическим положением и полом участников проводился с помощью критерия χ^2 Пирсона для категориальных данных. Непрерывные данные, учитывая их выраженную асимметрию, сравнивали с помощью критерия Краскела – Уоллиса с последующим применением критерия Манна – Уитни для

апостериорных сравнений с поправкой Бонферрони с целью контроля ошибки 1 типа [10]. Корреляционный анализ связи минеральных компонентов воды и интенсивности кариеса проводили при помощи рангового коэффициента Спирмена [11]. Сравнение среднего значения интенсивности кариеса с результатами исследований 2000 и 1985 годов проводили с помощью парного критерия Вилкоксона, где данные предыдущих исследований вводились в виде константы. Все статистические процедуры выполняли с использованием пакета статистических программ Stata v.14 (Stata Corp., TX, USA).

Исследование было одобрено этическим комитетом Северного государственного медицинского университета (протокол заседания этического комитета СГМУ № 08/11-18 от 28.11.2018).

Результаты

Средний возраст детей составил 12 лет ($Q_1 = 11$; $Q_3 = 13$). Распределение участников исследования по месту проживания показано в табл. 1

Таблица 1
Состав выборочной совокупности детей 10–14 лет Ненецкого автономного округа по полу и местонахождению, 2018 г.

Местонахождение	Пол		Всего
	М	Ж	
Школа № 1 г. Нарьян-Мар	20	30	50
Школа № 4 г. Нарьян-Мар	51	56	107
Пос. Искателей	21	23	44
Село Тельвиска	8	12	20
Село Красное	28	29	57
Школа-интернат, г. Нарьян-Мар	19	11	30
Всего по НАО	147	161	308

Распространенность кариеса в выборке составила 72,4 (95% ДИ: 67,2–77,1) % без статистически значимых различий по полу, этнической принадлежности и месту жительства, хотя распространенность кариеса варьировала от 48,3 % у девочек в с. Красное до 91,7 % у девочек в с. Тельвиска. Среди детей, обучающихся в школе-интернате, кариес был диа-

Таблица 2
Распространенность кариеса с 95 % доверительными интервалами по полу, месту обучения и этнической принадлежности в выборке детей 10–14 лет Ненецкого автономного округа, 2018 г.

Пол	Местонахождение							Этническая принадлежность			Всего	
	Школа № 1, Нарьян-Мар	Школа № 4, Нарьян-Мар	Пос. Искателей	Всего городских	Село Красное	Село Тельвиска	Всего сельских	Школа-интернат, Нарьян-Мар	Русские	Ненцы		Другие
М	75,0 (53,1–88,8)	74,5 (61,1–84,4)	57,1 (36,5–75,5)	70,6 (60,7–79,0)	75,0 (56,6–87,3)	87,5 (52,9–97,8)	77,8 (61,9–88,3)	78,9 (56,7–91,5)	71,6 (62,5–79,2)	81,2 (64,7–91,1)	66,7 (30,0–90,3)	73,5 (65,8–79,9)
Ж	76,7 (59,1–88,2)	73,2 (60,4–83,0)	69,6 (49,1–84,4)	73,4 (64,4–80,8)	48,3 (31,4–65,6)	91,7 (64,6–98,5)	61,0 (45,7–74,3)	90,9 (62,3–98,4)	70,8 (62,4–77,9)	79,17 (59,5–90,8)	57,1 (25,5–84,9)	71,4 (64,0–77,8)
Всего	76,0 (62,6–85,7)	73,8 (64,8–81,2)	63,6 (48,9–76,2)	72,1 (65,6–77,9)	61,4 (48,4–72,9)	90,0 (69,9–97,2)	68,8 (57,8–78,1)	83,3 (66,4–92,7)	71,1 (65,1–76,5)	80,4 (68,2–88,7)	61,5 (35,5–82,3)	72,4 (67,2–77,1)

гностирован у 83,3 %, среди городских – у 72,1 %, среди сельских жителей – у 68,8 %. Результаты оценки распространенности кариеса со стратификацией по полу, этнической принадлежности и месту проживания представлены в табл. 2.

Среднее значение интенсивности кариеса (индекс КПУ) в выборке составило 3,46 (95% ДИ: 3,13–3,79) без значимых различий по полу ($p = 0,722$). Статистически значимые различия в интенсивности кариеса отмечались по географическому положению. Так, показатели интенсивности кариеса у детей школы-интерната составили 4,93, у городских жителей – 3,43, а у детей, проживающих в сельской местности, отмечаются самые низкие его значения – 2,96 ($p = 0,004$) (табл. 3).

У детей-ненцев интенсивность кариеса составила 3,61 (95 % ДИ: 2,78–4,43), у русских – 3,43 (95 %

ДИ: 3,06–3,81), у детей других национальностей 3,38 (95 % ДИ: 1,27–5,50), $p = 0,911$. Среднее значение индекса КПУ выше у детей-ненцев, обучающихся и проживающих в школе-интернате, чем у ненцев, проживающих на селе ($p < 0,001$).

Распространённость кариеса у ненцев составила 80,4 (95 % ДИ: 68,2–88,7) %, у русских – 71,1 (95 % ДИ: 65,1–76,5) %, у детей других национальностей – 61,5 (95 % ДИ: 35,5–82,3) %, $p = 0,255$ (см. табл. 2).

Среднее количество кариозных зубов (компонент «К») у детей 10–14 лет, проживающих в НАО, составил 1,28 (95 % ДИ: 1,07–1,49) (см. табл. 3), при этом значимых отличий при сравнении девочек и мальчиков (1,09 (95 % ДИ: 0,83–1,36) и 1,49 (95 % ДИ: 1,16–1,82) соответственно) выявлено не было ($p = 0,077$). Значение компонента «К» у

Таблица 3

Интенсивность кариеса зубов, среднее количество кариозных, пломбированных и удаленных зубов с 95 % доверительными интервалами (ДИ) по полу, местонахождению и этнической принадлежности детей 10–14 лет Ненецкого автономного округа, 2018 г.

Местонахождение	Дети 10–14 лет											
	Интенсивность кариеса зубов (95 % ДИ)			Среднее количество кариозных зубов (95 % ДИ)			Среднее количество пломбированных зубов (95 % ДИ)			Среднее количество удаленных зубов (95 % ДИ)		
	М	Ж	Всего	М	Ж	Всего	М	Ж	Всего	М	Ж	Всего
Русские												
Город	3,27 (2,60–3,94)	3,51 (2,92–4,11)	3,40 (2,96–3,84)	1,08 (0,67–1,49)	0,96 (0,66–1,26)	1,02 (0,77–1,26)	2,19 (1,66–2,72)	2,54 (1,99–3,10)	2,38 (2,00–2,76)	0,01 (0,00–0,04)	0,01 (0,00–0,03)	0,01 (0,00–0,03)
Село	3,85 (2,39–5,31)	3,24 (2,25–4,23)	3,51 (2,69–4,33)	2,45 (1,13–3,77)	1,56 (0,73–2,39)	1,96 (1,23–2,68)	1,10 (0,28–1,92)	1,60 (0,88–2,32)	1,38 (0,85–1,90)	0,30 (0,00–0,73)	0,08 (0,00–0,25)	0,18 (0,00–0,38)
Школа-интернат	4,25 (1,53–6,97)	3,00 (0,09–5,91)	3,63 (2,15–5,10)	1,75 (0,00–3,75)	1,00 (0,00–2,30)	1,38 (0,49–2,26)	2,00 (0,00–5,44)	2,00 (0,00–4,25)	2,00 (0,59–3,41)	0,50 (0,00–1,42)	–	0,25 (0,00–0,64)
Всего (русских)	3,41 (2,83–3,99)	3,45 (2,95–3,94)	3,43 (3,06–3,81)	1,36 (0,95–1,76)	1,08 (0,79–1,36)	1,21 (0,97–1,44)	1,98 (1,54–2,43)	2,35 (1,89–2,80)	2,18 (1,86–2,50)	0,08 (0,00–0,16)	0,02 (0,00–0,06)	0,05 (0,01–0,09)
Ненцы												
Город	4,67 (0,00–14,71)	3,33 (0,00–7,13)	4,00 (1,03–6,97)	2,00 (0,00–6,30)	0,33 (0,00–1,77)	1,17 (0,00–2,71)	2,67 (0,00–8,92)	3,00 (0,52–5,48)	2,83 (1,03–4,64)	–	–	–
Село	2,56 (1,48–3,65)	1,93 (0,27–3,58)	2,27 (1,36–3,18)	1,69 (0,82–2,55)	1,64 (0,13–3,16)	1,67 (0,88–2,45)	0,81 (0,00–1,64)	0,14 (0,00–0,35)	0,50 (0,05–0,95)	0,06 (0,00–0,20)	0,14 (0,00–0,35)	0,10 (0,00–0,21)
Школа-интернат	5,23 (3,85–6,61)	6,00 (1,93–10,07)	5,50 (4,06–6,94)	2,38 (1,38–3,39)	1,57 (0,39–2,75)	2,10 (1,37–2,83)	2,77 (1,75–3,79)	4,43 (0,00–9,02)	3,35 (1,85–4,85)	0,08 (0,00–0,24)	–	0,05 (0,00–0,15)
Всего (ненцев)	3,84 (2,90–4,78)	3,29 (1,75–4,83)	3,61 (2,78–4,43)	2,00 (1,41–2,59)	1,46 (0,56–2,36)	1,77 (1,27–2,27)	1,78 (1,09–2,47)	1,75 (0,38–3,12)	1,77 (1,09–2,45)	0,06 (0,00–0,15)	0,08 (0,00–0,20)	0,07 (0,00–0,14)
Всего городских	3,28 (2,65–3,92)	3,56 (2,98–4,14)	3,43 (3,01–3,86)	1,09 (0,70–1,47)	0,91 (0,62–1,19)	0,99 (0,76–1,22)	2,20 (1,69–2,70)	2,64 (2,10–3,19)	2,44 (2,06–2,81)	0,01 (0,00–0,03)	0,01 (0,00–0,03)	0,01 (0,00–0,02)
Всего сельских	3,28 (2,35–4,20)	2,68 (1,86–3,50)	2,96 (2,36–3,56)	2,11 (1,31–2,91)	1,51 (0,82–2,20)	1,79 (1,27–2,31)	0,97 (0,41–1,53)	1,07 (0,58–1,56)	1,03 (0,67–1,39)	0,19 (0,00–0,43)	0,10 (0,00–0,22)	0,14 (0,02–0,27)
Всего в школе-интернате	4,95 (3,94–5,96)	4,91 (2,32–7,50)	4,93 (3,89–5,98)	2,26 (1,45–3,08)	1,36 (0,61–2,12)	1,93 (1,35–2,51)	2,53 (1,70–3,35)	3,55 (0,79–6,31)	2,90 (1,85–3,95)	0,16 (0,00–0,34)	–	0,10 (0,00–0,21)
Всего по НАО	3,50 (3,02–3,97)	3,43 (2,96–3,90)	3,46 (3,13–3,79)	1,49 (1,16–1,82)	1,09 (0,83–1,36)	1,28 (1,07–1,49)	1,94 (1,57–2,30)	2,30 (1,87–2,74)	2,13 (1,84–2,42)	0,07 (0,01–0,14)	0,03 (0,00–0,06)	0,05 (0,02–0,09)

сельского населения выше, чем у городского (1,79 (95 % ДИ: 1,27–2,31) и 0,99 (95 % ДИ: 0,76–1,22) соответственно) ($p = 0,001$).

Среднее значение запломбированных зубов (компонент «П») у детей 10–14 лет в целом составило 2,13 (95 % ДИ: 1,84–2,42) (см. табл. 3), при этом значимых отличий данного показателя при сравнении девочек и мальчиков (2,30 (95 % ДИ: 1,87–2,74) и 1,94 (95 % ДИ: 1,57–2,30) соответственно) не было выявлено ($p = 0,514$).

Среднее количество запломбированных зубов среди сельского населения (1,03 (95 % ДИ: 0,67–1,39)) ниже, чем среди городского (2,44 (95 % ДИ: 2,06–2,81)) ($p < 0,001$). При этом средние показатели компонента «П» в школе-интернате превышают показатели как среди городских, так и среди сельских местностей и составляют 2,90 (95 % ДИ: 1,85–3,95).

Среднее количество удалённых зубов (компонент «У») у детей 10–14 лет составило 0,05 (95 % ДИ: 0,02–0,09) (см. табл. 3), при этом значимых отличий при сравнении мальчиков и девочек (0,07 (95 % ДИ: 0,01–0,14) и 0,03 (95 % ДИ: 0,00–0,06) соответственно) выявлено не было ($p = 0,183$). Значения компонента «У» среди городского населения (0,01 (95 % ДИ: 0,00–0,02)) ниже значений среди сельского (0,14 (95 % ДИ: 0,02–0,27)) ($p = 0,001$).

Среднее количество кариозных, запломбированных, удалённых зубов у детей-ненцев составило 1,77 (95 % ДИ: 1,27–2,27), 1,77 (95 % ДИ: 1,09–2,45), 0,07 (95 % ДИ: 0,00–0,14) соответственно. У русских – 1,21 (95 % ДИ: 0,97–1,44), 2,18 (95 % ДИ: 1,86–2,50), 0,05 (95 % ДИ: 0,01–0,09) соответственно. При этом не выявлено статистически значимой разницы при сравнении данных показателей

Таблица 4
Результаты корреляционного анализа связи минеральных компонентов питьевой воды и интенсивности кариеса у детей 10–14 лет Ненецкого автономного округа, 2018 г.

Компонент	Коэффициент корреляции Спирмена	p
Аммоний-ион	-0,105	0,066
Калий	-0,016	0,784
Натрий	0,009	0,874
Магний	0,003	0,957
Кальций	-0,017	0,761
Стронций	0,036	0,532
Фторид-ион	-0,022	0,700
Хлорид-ион	-0,023	0,691
Нитрит-ион	-0,123	0,031
Нитрат-ион	-0,002	0,973
Фосфат-ион	0,016	0,785
Сульфат-ион	0,010	0,859

($p = 0,183$, $p = 0,186$, $p = 0,622$). Малое количество детей других национальностей приводит к широким доверительным интервалам, поэтому данные по другим национальностям мы не представляем.

При сравнении русских детей, проживающих в городе, и русских из школы-интерната выявлены более высокие показатели удалённых зубов у воспитанников интерната ($p < 0,001$). Для русских, проживающих на селе, характерны более высокие значения кариозных и удалённых зубов в сравнении с городскими ($p = 0,005$ и $p = 0,003$ соответственно), а среднее количество запломбированных зубов выше, чем у сельских ($p = 0,019$).

Среднее количество запломбированных зубов у детей-ненцев, обучающихся в школе-интернате, выше,

Таблица 5
Содержание макро- и микроэлементов (среднее \pm стандартное отклонение) в питьевой воде в населенных пунктах Ненецкого автономного округа (2018 г.) и их предельно допустимая концентрация (ПДК) по СанПиН 2.1.4.1074–01

Показатель	Единица измерения	Местонахождение						ПДК
		Школа № 1	Школа № 4, г. Нарьян-Мар	Пос. Искателей	Село Тельвиска	Село Красное	Школа-интернат, г. Нарьян-Мар	
Аммоний-ион	мг/дм ³	<0,05	<0,05	0,12 \pm 0,03	<0,05	12,8 \pm 1,3	<0,05	0,5
Калий	мг/дм ³	0,91 \pm 0,18	0,87 \pm 0,17	2,78 \pm 0,42	3,38 \pm 0,51	5,28 \pm 0,79	2,73 \pm 0,41	–
Натрий	мг/дм ³	4,92 \pm 0,74	4,88 \pm 0,73	81,8 \pm 12,3	55,4 \pm 8,3	66,2 \pm 9,9	20,8 \pm 3,1	200,0
Магний	мг/дм ³	3,85 \pm 0,77	3,86 \pm 0,77	3,97 \pm 0,79	41,6 \pm 4,2	24,5 \pm 2,5	10,0 \pm 1,0	5–65
Кальций	мг/дм ³	18,6 \pm 1,9	19,6 \pm 2,0	17,5 \pm 1,8	105 \pm 10	52,9 \pm 5,3	39,3 \pm 3,9	25–130
Стронций	мг/дм ³	<0,25	<0,25	<0,25	0,47 \pm 0,09	<0,25	<0,25	7,0
Литий	мг/дм ³	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,03
Ртуть	мкг/дм ³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,0005
Свинец	мг/дм ³	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,3
Фторид-ион	мг/дм ³	0,06 \pm 0,01	0,06 \pm 0,01	0,17 \pm 0,03	<0,01	0,04 \pm 0,01	0,04 \pm 0,01	0,5–1,5
Хлорид-ион	мг/дм ³	3,40 \pm 0,51	3,44 \pm 0,52	45,5 \pm 6,8	123 \pm 18	63,1 \pm 9,5	18,3 \pm 2,7	350
Нитрит-ион	мг/дм ³	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,48 \pm 0,30	<0,05	3,0
Бромид-ион	мг/дм ³	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,2
Нитрат-ион	мг/дм ³	0,76 \pm 0,15	0,76 \pm 0,15	0,85 \pm 0,17	47,7 \pm 7,2	119 \pm 18	17,4 \pm 2,6	45
Фосфат-ион	мг/дм ³	<0,1	<0,1	1,27 \pm 0,25	<0,1	<0,1	<0,1	\leq 3,5
Сульфат-ион	мг/дм ³	3,98 \pm 0,80	3,83 \pm 0,77	19,3 \pm 2,9	42,2 \pm 6,3	48,4 \pm 7,3	28,7 \pm 4,3	500,0

чем у ненцев, проживающих на селе ($p < 0,001$). Данный показатель при сравнении его у ненцев, проживающих в городе и проживающих на селе, также оказался выше у городских жителей ($p = 0,001$).

При проведении корреляционного анализа между компонентами, содержащимися в питьевой воде, и интенсивностью кариозного процесса (табл. 4) значимой связи установлено не было, за исключением связи между интенсивностью кариеса и содержащимся в воде нитрит-ионом ($r_s = -0,123$; $p = 0,031$). Также присутствует разница в содержании кальция в воде с. Тельвиска и с. Красное (105 и 52,9 мг/дм³ соответственно), в то время как в городской местности и школе-интернате его показатели находятся в диапазоне от 17,5 до 39,3 мг/дм³. При этом содержание кальция как в селе, так и в городе находится в пределах допустимой концентрации, утверждённых СанПиН (25–130 мг/дм³) [19] (табл. 5).

Средний уровень интенсивности кариеса в данном исследовании ниже, чем был зафиксирован в 1985 (3,78) и 2000 (3,7) годах ($p = 0,003$ для обоих сравнений).

Обсуждение результатов

Результаты проведенного исследования демонстрируют средний уровень распространённости кариозного процесса по градации ВОЗ (72,4 %). Одной из целей ВОЗ к 2020 году является достижение у 12-летних детей средней интенсивности кариеса зубов не более 1,5 по индексу КПУ. Полученные нами данные по НАО в 2,3 раза превышают данный показатель и составляют 3,46, что по-прежнему характеризуется средним уровнем интенсивности кариозного процесса по критериям ВОЗ [33], а также превышает среднее значение по Российской Федерации в 1,4 раза (2,5) [32]. Стоит отметить, что достигнутый уровень превосходит глобальный в 1,9 раза (1,86), а также показатель интенсивности кариеса в других циркумпольных странах, где он не превышает 2,0 [32]. Это может быть частично объяснено тем, что для детей, проживающих в Арктической зоне России, в дополнение к низким температурам, укороченному световому дню, условиям полярной ночи, дефициту витамина D с последующим нарушением фосфорно-кальциевого обмена, имеет место низкая доступность учреждений здравоохранения, недостаточная профилактическая работа и низкая стоматологическая грамотность родителей [2, 3, 5, 20, 22].

Школа-интернат Нарьян-Мара является особой категорией, где дети находятся круглосуточно. Из-за большого числа детей качественный контроль гигиены полости рта педагогами затруднителен. У обучающихся в школе-интернате были отмечены более высокие показатели интенсивности кариеса зубов (4,93), что частично может объясниться большим количеством потребляемой ими углеводистой пищи в связи с высоким уровнем её доступности.

Так, ранее на примере школы-интерната Нарьян-Мара исследовалось фактическое питание детей

12 лет. По результатам данного обследования было установлено несоответствие предлагаемого детям питания нормам физиологических потребностей. Белка в нем было на 20 % ниже нормы, минеральных веществ и витаминов также недостаточно, например кальция содержалось 50 % от нормы. Но при этом рацион питания отличался повышенным содержанием углеводов — 260–433 г в день [3, 5].

В среднем на одного воспитанника приходится 1,93 кариозных (что превышает почти в 4 раза цели ВОЗ к 2020 году) и 2,90 запломбированных зуба. Даже в условиях отсутствия стоматологического кабинета в структуре школы-интерната воспитанникам оказывается необходимая стоматологическая помощь посредством организованного посещения врача-стоматолога. То, что у русских детей, обучающихся в интернате, среднее значение удалённых зубов выше, чем у русских, проживающих в городе, демонстрирует особенности контроля состояния полости рта у воспитанников интерната. Можно предположить, что стоматологическая помощь оказывается детям с осложнёнными формами кариеса, уже не подлежащими терапевтическому лечению.

Многие исследования демонстрируют гендерные различия в показателях интенсивности и распространённости кариеса [13, 25]. Возможно, это связано с тем, что подростковый период у девочек приходится на возраст 11–13 лет, у мальчиков он начинается чуть позже (12–14 лет). В свою очередь, подростковый возраст совпадает с половым созреванием, во время которого идёт физиологическая перестройка, затрагивающая все обменные процессы, в том числе и минеральный. В связи с чем зубы девочек подвергаются различным факторам риска (снижение скорости «созревания» эмали недавно прорезавшихся зубов в условиях низкой минерализующей активности слюны, обилие углеводистой пищи, неудовлетворительная гигиена полости рта и др.) раньше мальчиков, что способствует развитию кариеса зубов [13]. Однако в других исследованиях утверждается, что у мальчиков ситуация с кариесом зубов хуже, так как девочки более тщательно следят за собственной внешностью, в том числе за состоянием зубов и десен, уделяя более пристальное внимание гигиене полости рта и эстетике улыбки [1, 9, 27]. Однако значимых отличий в данном исследовании ни в распространённости, ни в интенсивности кариеса по полу выявлено не было.

В данной работе при сравнении с результатами предыдущих исследований были обнаружены более низкие значения интенсивности кариеса в НАО. С одной стороны, это можно объяснить тем, что постепенно улучшается уровень медицинской грамотности населения, в том числе, возможно, благодаря средствам массовой информации [16], кроме того, возросла доступность стоматологической помощи [23]. Однако, несмотря на положительную динамику, к полученным результатам мы относимся с осторожностью ввиду разных методик обследования стоматологического статуса детей в разные годы. Так,

в нашем исследовании детей обследование проходило по методике Европейского бюро ВОЗ, а в более ранних исследованиях — по стандартной методике. В методике ВОЗ, в отличие от стандартной, не применяется терапевтический острый зонд, исключается зондирование фиссур, вместо этого используется пародонтальный зонд, при этом не проводят снятие зубного налёта, который может скрывать кариозные полости. Исключаются начальные стадии кариеса, а при возникновении у исследователя любых сомнений наличие кариеса не регистрируют. Таким образом, данная методика, рассчитанная на массовые эпидемиологические обследования, может недооценивать истинную картину распространённости и интенсивности кариеса у детей и могла дать видимость несколько улучшенной ситуации.

Наше исследование показало, что интенсивность кариеса у детей, проживающих в городе, выше, чем у детей, проживающих в сельской местности (3,43 и 2,96 соответственно) ($p = 0,004$). Эти данные могут быть частично объяснены особенностями питания [2, 3, 5], а также меньшей доступностью углеводистой пищи в сельской местности из-за сложного дорожно-транспортного сообщения на территории Крайнего Севера [22]. Низкие значения интенсивности кариеса на селе могут обосновываться и тем, что содержание кальция в сельской местности (с. Тельвиска, с. Красное) превышает в 5 и 3 раза его содержание в питьевой воде города соответственно (см. табл. 5). Содержание кальция в ротовой жидкости и его влияние на минерализующую функцию слюны, по-видимому, может быть связано с особенностями минерального состава питьевой воды, пищи [5]. Основываясь на этом, возможно объяснить, почему при таком минеральном составе питьевой воды среднее значение интенсивности кариеса у сельских детей ниже, чем у городских.

По нашим данным, между содержанием нитрит-иона в воде и интенсивностью кариозного процесса существует отрицательная корреляция ($r_s = -0,123$; $p = 0,031$). То есть чем ниже содержание нитритов в питьевой воде, тем выше значения индекса КПУ. В других исследованиях было показано, что содержание нитритов в слюне снижалось по мере увеличения поражения зубов кариесом [14]. Однако выявленная связь может быть объяснена и тем, что при корреляционном анализе содержание нитрит-иона было принято за 0 ($<0,05$ мг/дм³) во всех населённых пунктах, кроме с. Красное, где его содержание достигает 1,48 мг/дм³, а также малым количеством проб.

Среднее количество кариозных зубов у детей 10–14 лет составило 1,28 зуба, приходящихся на одного ребенка. Среднее количество запломбированных зубов у детей этой возрастной группы составило 2,13, а удалённых — 0,05. Это говорит о преимуществе терапевтического лечения кариеса и его осложнений над хирургическим лечением.

Ситуация, при которой у сельского населения среднее количество запломбированных зубов (1,03)

ниже, чем у городского (2,44), а среднее количество удалённых зубов (0,14), наоборот, выше (0,01), говорит о дефиците кадров в сфере детской стоматологии, особенно в условиях сельской местности, или их низкой квалификации, что отражается на качестве стоматологической помощи. Также возникают сложности с оказанием стоматологической помощи, когда ребёнка приводят на приём бабушки и дедушки, не являющиеся официальными опекунами, если речь не идёт об острой боли, как итог — ухудшается стоматологическое здоровье [17]. Тот факт, что у русских и ненцев, проживающих в городе, больше запломбированных зубов, а у русских, живущих на селе, больше кариозных и удалённых зубов, подтверждает малую доступность стоматологической помощи в сельской местности.

Выводы

1. Проведенное обследование показало средний уровень распространённости и интенсивности кариеса зубов среди 10–14-летних детей Ненецкого автономного округа по градации ВОЗ без гендерных и этнических различий.

2. Среднее количество кариозных и удалённых зубов у детей, проживающих на селе, выше, чем в городах. Среднее количество запломбированных зубов выше в городах, чем в сельской местности.

3. Показатель интенсивности кариеса у детей школы-интерната выше, чем у городских и сельских жителей. Открытие стоматологического кабинета в школе-интернате позволило бы улучшить контроль над состоянием полости рта у воспитанников.

4. Оказание стоматологической помощи в сельской местности находится на низком уровне.

5. По исследованным показателям прослеживается положительная динамика в сравнении с данными обследований, проведенных в 1985 и 2000 годах. Но стоит относиться к результатам с осторожностью ввиду особенностей и различий методик обследования детей.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках Государственного задания № 056-00121-18-00 на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов. (Утверждено зам. министра здравоохранения Российской Федерации Яковлевой Т. В. 27.12.2017 г.).

Авторы выражают благодарность ЦКП НО «Арктика» (САФУ), с помощью оборудования которого был проведён анализ проб воды НАО.

Авторство

Горбатова М. А. — организатор исследования (стоматологической части Государственного задания), лично провела эпидемиологическое обследование 308 детей, проживающих на территории НАО, согласно рекомендациям ВОЗ, участвовала в создании базы данных и выполнила обработку полученных данных, участвовала в написании окончательной версии рукописи; Матвеева И. В. подготовила первый вариант статьи, участвовала в создании базы данных, в анализе данных; Дёгтева Г. Н. — организатор и руководитель Государственного задания, в рамках которого

было проведено исследование, организатор совместного сбора данных и создания единой базы данных, участвовала в написании рукописи статьи; Горбатова Л. Н. — организатор исследования, участвовала в написании рукописи статьи; Гржибовский А. М. участвовал в планировании исследования и анализе данных, контролировал выполнение статистического анализа, осуществлял правки текста. Все авторы утвердили окончательную версию рукописи.

Авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов.

Горбатова Мария Александровна — ORCID 0000-0002-6363-9595

Матвеева Ирина Владимировна — ORCID 0000-0003-1118-2527

Дёгтева Галина Николаевна — ORCID 0000-0002-3269-2588

Горбатова Любовь Николаевна — ORCID 0000-0003-0675-3647

Гржибовский Андрей Мечиславович — ORCID 0000-0002-5464-0498

Список литературы

1. *Бабенкова Е. А., Парничева Т. М., Тюрина Л. В.* Психическое здоровье детей на начальном этапе пубертатного периода // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2014. № 27. URL: <http://puma/article/n/psihicheskoe-zdorovie-detey-na-nachalnom-etape-pubertatnogo-perioda> (дата обращения: 14.09.2019).

2. *Бортновский В. Н., Козловский А. А., Козловский Ал. Ал.* Гигиеническая оценка питания городских и сельских школьников, проживающих в Гомельской области // Проблемы здоровья и экологии. 2016. № 2 (48). С. 82–85.

3. *Вилова Т. В.* Влияние особенностей питания на кариесвосприимчивость зубов у детей-ненцев // Основные стоматологические заболевания, их лечение и профилактика на Европейском Севере: сб. науч. трудов. Архангельск, 2000. С. 1–2

4. *Вилова Т. В.* Показатели интенсивности и особенности проявления кариеса зубов у детей ненцев, проживающих в Ненецком автономном округе // Актуальные проблемы состояния здоровья населения Ненецкого автономного округа: сб. науч. трудов. Архангельск, 1991. С. 17–18.

5. *Вилова Т. В.* Физиологические особенности формирования кариесвосприимчивости зубов у детей-ненцев: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Архангельск, 1994. 38 с.

6. *Вилова Т. В., Банина Е. Н., Меснянkin А. Ю.* Частота и интенсивность кариеса постоянных зубов у детей-ненцев Ненецкого автономного округа // Бюллетень АГМА. Архангельск, 1999. № 1. С. 17.

7. *Вилова Т. В., Голубев Б. Г.* Динамика показателей кариеса зубов у коренного населения Ненецкого автономного округа // Основные стоматологические заболевания, их лечение и профилактика на Европейском Севере: сб. науч. трудов. Архангельск, 1998. Вып. 4. С. 18–20.

8. *Горбатова Л. Н.* Состояние зубов и пародонта у детей Ненецкого автономного округа // Актуальные проблемы состояния здоровья населения Ненецкого автономного округа: сб. науч. трудов. Архангельск, 1991. С. 18–21.

9. *Горбатова М. А.* Гигиенические и социальные аспекты стоматологического здоровья детей Архангельской области различных медико-социальных групп: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Тверь, 2012. 23 с.

10. *Гржибовский А. М., Унгурияну Т. Н., Горбатова М. А.* Анализ непарных выборок с использованием про-

граммного обеспечения SPSS и STATA: непараметрические критерии // Наркология. 2017. № 6. С. 19–30.

11. *Гржибовский А. М., Унгурияну Т. Н., Горбатова М. А.* Корреляционный и однофакторный линейный регрессионный анализ с использованием программного обеспечения SPSS и STATA // Наркология. 2017. № 9. С. 52–69.

12. *Зеновский В. П.* Особенности течения кариеса зубов у жителей Севера // Актуальные проблемы адаптации и здоровья населения Севера: тезисы докладов научной сессии Архангельского медицинского института. Архангельск, 1991. С. 251–252.

13. *Кленовская М. И., Бондаренко Т. И.* Динамика интенсивности кариеса зубов в подростковом возрасте // Стоматология детского возраста и профилактика стоматологических заболеваний: сб. науч. трудов. V научно-практической конференции с международным участием, 4 и 5 июня 2009. Москва, Санкт-Петербург, 2009. С. 69–70.

14. *Комарова В. И.* Метаболизм нитратов ротовой жидкости человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Санкт-Петербург, 2001. 16 с.

15. *Кузьмина Э. М.* Стоматологическая заболеваемость населения России. Состояние твердых тканей зубов. Распространенность зубочелюстных аномалий. Потребность в протезировании. М.: МГМСУ, 2009. 236 с.

16. *Лукевич В. С., Зелионко А. В., Шакиров А. М.* Формирование медицинской информированности и здоровьесберегающих компетенций как основа оптимизации жизнедеятельности и качества жизни населения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16, № 5 (2). С. 896–901.

17. *Маслак Е. Е., Яновская М. Л., Галкин В. С., Коноваленко В. Г.* Системные проблемы в работе врача-стоматолога детского // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2013. № 4. С. 55–59.

18. *Михаревич Н. Б.* Эпидемиологическое исследование стоматологической заболеваемости населения Ямало-Ненецкого автономного округа: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2012. 22 с.

19. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения (с изменениями на 2 апреля 2018 года). Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901798042> (дата обращения: 1.08.2019).

20. *Семенова Н. Б.* Состояние психического здоровья у подростков Арктики // Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике: материалы науч.-практич. конф. с международным участием, 5–7 октября 2017, Санкт-Петербург. С. 214–218.

21. Управление Федеральной службы государственной статистики по Архангельской области и Ненецкому автономному округу. URL: <https://arhangelskstat.gks.ru/population111> (дата обращения: 22.09.2019)

22. *Ушницкий И. Д., Зеновский В. П., Вилова Т. В.* Стоматологические заболевания и их профилактика у жителей Севера. М.: Наука, 2008. 172 с.

23. *Яновский Л. М.* Новая специальность в составе среднего медицинского звена — Стоматология профилактическая // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2014. № 5. С. 139–141. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/novaya-spetsialnost-v-sostave-srednego-meditsinskogo>

zvena-stomatologiya-profilakticheskaya (дата обращения: 19.04.2019).

24. Dental caries in rural Alaska native children - Alaska, 2008. Centers for Disease Control and Prevention // *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2011. N 60 (37). P. 1275-1278.

25. Gorbatova M. A., Gorbatova L. N., Pastbin M. U., Grjibovski A. M. Urban-rural differences in dental caries experience among 6-year-old children in the Russian north // *Rural and Remote Health*. 2012. N 12. P. 1999.

26. Gorbatova M. A., Grjibovski A. M., Gorbatova L. N., Honkala E. Dental caries experience among 12-year-old children in Northwest Russia // *Community Dent Health*. 2012. N 29 (1). P. 20–24.

27. Honkala S., Vereecken C., Niclasen B., Honkala E. Trends in toothbrushing in 20 countries/regions from 1994 to 2010 // *European Journal of Public Health*. 2015. N 2. P. 20–23.

28. Kuposova N., Eriksen H. M., Widström E., Handegård B. H., Pastbin M., Kuposov R. Caries prevalence and determinants among 12-year-olds in North-West Russia and Northern Norway // *Stomatologija*. 2013. N 15 (1). P. 3–11.

29. Kramer A. C., Hakeberg M., Petzold M., Östberg A. L. Demographic factors and dental health of Swedish children and adolescents // *Acta Odontol Scand*. 2016. N 74 (3). P. 178–185.

30. Shi C., Faris P., McNeil D. A., Patterson S., Potestio M. L., Thawer S., McLaren L. Ethnic disparities in children's oral health: findings from a population-based survey of grade 1 and 2 schoolchildren in Alberta, Canada // *BMC Oral Health*. 2018. N 4, 18 (1). P. 1–11.

31. Sundby A., Petersen P. E. Oral health status in relation to ethnicity of children in the Municipality of Copenhagen, Denmark // *International Journal of Pediatric Dentistry*. 2003. N 13. P. 150–157.

32. WHO Oral Health Country/Area Profile Programme: Country Oral Health Profiles URL: <https://www.mah.se/CAPP/> (дата обращения: 31.01.2019)

33. World Health Organization. *Oral Health Surveys Basic Methods*, 5th ed. WHO Geneva, 2013. 125 p.

References

1. Babenkova E. A., Paranicheva T. M., Tyurina L. V. Psikhicheskoe zdorov'e detei na nachal'nom etape pubertatnogo perioda [Mental health of children in the initial stage of puberty]. In: *Sborniki konferentsii NITs Sotsiosfera* [Proceedings of the conferences of NIC Sociosphere]. 2014, 27. Available at: <http://puma/article/n/psihicheskoe-zdorovie-detey-na-nachalnom-etape-pubertatnogo-perioda> (accessed: 14.09.2019).

2. Bortnovskii V. N., Kozlovskii A. A., Kozlovskii Al. Al. Hygienic assessment of nutrition of urban and rural schoolchildren of Gomel region. *Problemy zdorov'ya i ekologii* [Problems of health and ecology]. 2016, 2 (48), pp. 82-85. [In Russian]

3. Vilova T. V. Vliyanie osobennostei pitaniya na kariesvospriimchivost' zubov u detei-nentsev [Influence of peculiarities of nutrition on caries development among Nenets children]. In: *Osnovnye stomatologicheskie zabolovaniya, ikh lechenie i profilaktika na Evropeiskom Severe: sb. nauch. trudov. Arkhangel'sk* [Basic dental diseases, their treatment and prevention in the European North: collection of research works]. 2000, pp. 1-2.

4. Vilova T. V. Pokazateli intensivnosti i osobennosti proyavleniya kariesa zubov u detei nentsev, prozhivayushchikh

v Nenetskom avtonomnom okruge [Caries experience and peculiarities among Nenets children living in the Nenets Autonomous Area]. In: *Aktual'nye problemy sostoyaniya zdorov'ya naseleniya Nenetskogo avtonomnogo okruga: sb. nauch. trudov* [Actual problems of population health of the Nenets Autonomous Area: collection of research works]. Arkhangel'sk, 1991, pp. 17-18.

5. Vilova T. V. *Fiziologicheskie osobennosti formirovaniya kariesvospriimchivosti zubov u detei-nentsev: avtoref. kand. dis.* [Physiological peculiarities of caries development among Nenets children. Author's Abstract of Cand. Diss.] Arkhangel'sk, 1994, 38 p.

6. Vilova T. V., Banina E. N., Mesnyankin A. Prevalence and experience of caries in permanent dentition among Nenets children in the Nenets Autonomous Area. *Byulleten' AGMA* [Bulletin of Arkhangel'sk State Medical Academy]. 1999, 1, p. 17. [In Russian]

7. Vilova T. V., Golubev B. G. Dinamika pokazatelei kariesa zubov u korennoho naseleniya Nenetskogo avtonomnogo okruga [Secular trends in caries statistics in native population of the Nenets Autonomous Area]. In: *Osnovnye stomatologicheskie zabolovaniya, ikh lechenie i profilaktika na Evropeiskom Severe: sb. nauch. trudov* [Basic dental diseases, their treatment and prevention in the European North: collection of research works]. Arkhangel'sk, 1998. Iss. 4, pp. 18-20.

8. Gorbatova L. N. Sostoyanie zubov i parodonta u detei Nenetskogo avtonomno okruga [Conditions of teeth and gums in children of Nenets Autonomous Area]. In: *Aktual'nye problemy sostoyaniya zdorov'ya naseleniya Nenetskogo avtonomnogo okruga: sb. nauch. trudov* [Contemporary health problems in the Nenets Autonomous Area: collection of research works]. Arkhangel'sk, 1991, pp. 18-21.

9. Gorbatova M. A. *Gigienicheskie i sotsial'nye aspekty stomatologicheskogo zdorov'ya detei Arkhangel'skoi oblasti razlichnykh mediko-sotsial'nykh grupp: avtoref. kand. dis.* [Hygienic and social aspects of dental health across different medico-social groups of children of the Arkhangel'sk region. Author's Abstract of Cand. Diss.]. Tver, 2012, 23 p.

10. Grjibovski A. M. Comparing of independent groups using SPSS and Stata software: non-parametric statistical tests. *Narkologiya* [Narcology]. 2017, 6, pp. 19-30. [In Russian]

11. Grjibovski A. M., Unguryanu T. N., Gorbatova M. A. Correlation and simple linear regression using SPSS and Stata *Narkologiya* [Narcology]. 2017, 9, pp. 52-69. [In Russian]

12. Zenovskii V. P. Osobennosti techeniya kariesa zubov u zhitelei Severa [Peculiarities of the clinical course of caries in residents of the North]. In: *Aktual'nye problemy adaptatsii i zdorov'ya naseleniya Severa: tezisy dokladov nauchnoi sessii Arkhangel'skogo meditsinskogo instituta* [Contemporary problems of adaptation and health of the population of the North: abstract book of the scientific session of the Arkhangel'sk State Medical Institute]. Arkhangel'sk, 1991, pp. 251-252.

13. Klenovskaya M. I., Bondarenko T. I. Dinamika intensivnosti kariesa zubov v podrostkovom vozraste [Dynamics of caries experience in adolescence]. In: *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika stomatologicheskikh zabolovaniy. Sb. nauch. trudov. V nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, 4 u 5 july 2009, Moskva, Sankt-Peterburg* [Pediatric dentistry and prevention of dental diseases: collection of research works of the 5th scientific conference 4-5 June 2009 in Moscow and St. Petersburg]. 2009, pp. 69-70.

14. Komarova V. I. *Metabolizm nitratov rotovoi zhidkosti cheloveka: avtoref. kand. dis.* [Nitrate metabolism in the mouth. Author's Abstract of Cand. Diss.]. Saint Petersburg, 2001, 16 p.

15. Kuz'mina E. M. *Stomatologicheskaya zabolevaemost' naseleniya Rossii. Sostoyanie tverdykh tkanei zubov. Rasprostranennost' zubochelestnykh anomalii. Potrebnost' v protezirovanii* [Prevalence of dental diseases in Russia. Conditions of solid tissues. Prevalence of dentofacial anomalies. Need for prosthetics]. Moscow, 2009, 236 p.

16. Lukevich V. S., Zelionko A. V., Shakirov A. M. Development of medical knowledge and health protective competencies as a basis for optimization of quality of life] *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk* [Herald of Samara Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences]. 2014, 16, 5 (2), pp. 896-901. [In Russian]

17. Maslak E. E., Yanovskaya M. L., Galkin V. S., Konovalenko V. G. Systemic problems in practice of a pediatric dentist. *Volgogradskii nauchno-meditsinskii zhurnal* [Volgograd Scientific Medical Journal]. 2013, 4, pp. 55-59. [In Russian]

18. Mikharevich N. B. *Epidemiologicheskoe issledovanie stomatologicheskoi zabolevaemosti naseleniya Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga: avtoref. kand. dis.* [Epidemiology of dental diseases of the population of Yamal-Nenets Autonomous Area. Author's Abstract of Cand. Diss.]. Moscow, 2012, 22 p.

19. SANPIN 2.1.4.1074-01 Drinking water. Hygienic standards of drinking water in centralized drinking water supply systems. Quality control. Hygienic standards of safety of central hot water supply systems. Electronic Fund of legal, normative and technical documentation Available at: <http://docs.cntd.ru/document/901798042> [In Russian] (accessed 1 August 2019).

20. Semenova N. B. Sostoyanie psikhicheskogo zdorov'ya u podrostkov Arktiki [Mental health in Arctic teenagers]. In: *Materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Problemy sokhraneniya zdorov'ya i obespecheniya sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Arktike», Sankt-Peterburg, 5-7 oktyabrya, 2017* [Problems of health protection and public health in the Arctic: proceedings of the conference 5-7 October 2017 in St. Petersburg]. Saint Petersburg, pp. 214-218.

21. *Upravlenie Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Arkhangel'skoi oblasti i Nenetskomu avtonomnomu okrugu* [Federal State Statistical Service. Regional branch for the Arkhangelsk region and Nenets Autonomous Area]. Available at: <https://arhangelskstat.gks.ru/population111> (accessed: 22.09.2019)

22. Ushnitskii I. D., Zenovskii V. P., Vilova. T. V. *Stomatologicheskie zabolevaniya i ikh profilaktika u zhitelei*

Severa [Oral diseases and its prevention among population in the North]. Moscow, Nauka Publ., 2008. 172 p.

23. Yanovskii L. M. Preventive dentistry as a new speciality in nursing. *Sibirskii meditsinskii zhurnal (Irkutsk)* [Siberian Medical Journal (Irkutsk)]. 2014, 5, pp. 139-141. [In Russian]. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/novaya-spetsialnost-v-sostave-srednego-meditsinskogo-zvena-stomatologiya-profilakticheskaya> (accessed: 19.04.2019).

24. Dental caries in rural Alaska native children – Alaska, 2008. Centers for Disease Control and Prevention. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2011, 60 (37), pp. 1275-1278.

25. Gorbatova M. A., Gorbatova L. N., Pastbin M. U., Grjibovski A. M. Urban-rural differences in dental caries experience among 6-year-old children in the Russian north. *Rural and Remote Health*. 2012, 12, p. 1999.

26. Gorbatova M. A., Grjibovski A. M., Gorbatova L. N., Honkala E. Dental caries experience among 12-year-old children in Northwest Russia. *Community Dent Health*. 2012, 29 (1), pp. 20-24.

27. Honkala S., Vereecken C., Niclasen B., Honkala E. Trends in tooth brushing in 20 countries/regions from 1994 to 2010. *European Journal of Public Health*. 2015, 2, pp. 20-23.

28. Kuposova N., Eriksen H. M., Widström E., Handegård B. H., Pastbin M., Kuposov R. Caries prevalence and determinants among 12-year-olds in North-West Russia and Northern Norway. *Stomatologija*. 2013, 15 (1), pp. 3-11.

29. Kramer A. C., Hakeberg M., Petzold M., Östberg A. L. Demographic factors and dental health of Swedish children and adolescents. *Acta Odontol Scand*. 2016, 74 (3), pp. 178-185.

30. Shi C., Faris P., McNeil D. A., Patterson S., Potestio M. L., Thawer S., McLaren L. Ethnic disparities in children's oral health: findings from a population-based survey of grade 1 and 2 schoolchildren in Alberta, Canada. *BMC Oral Health*. 2018, 4; 18 (1), pp. 1-11.

31. Sundby A., Petersen P. E. Oral health status in relation to ethnicity of children in the Municipality of Copenhagen, Denmark. *International Journal of Pediatric Dentistry*. 2003, 13 (3), pp. 150-157.

32. WHO Oral Health Country/Area Profile Programme: Country Oral Health Profiles Available at: <https://www.mah.se/CAPP/> (accessed: 31.01.2019).

33. World Health Organization. *Oral Health Surveys Basic Methods*, 5th Ed. WHO Geneva, 2013, 125 p.

Контактная информация:

Горбатова Мария Александровна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», магистр общественного здоровья

Адрес: 163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 51

E-mail: marigora@mail.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО БАЛАНСА У ЮНОШЕЙ-АБОРИГЕНОВ И ЕВРОПЕОИДОВ – ПОСТОЯННЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

© 2019 г. Е. М. Степанова, Е. А. Луговая

НИЦ «Арктика» ДВО РАН, г. Магадан

Цель – в сравнительном этническом аспекте выявить особенности структуры макро- и микроэлементного профиля юношей – жителей г. Анадыря (Чукотский автономный округ) аборигенной и европеоидной популяции из числа европеоидов – уроженцев Севера в 1–2-м поколении (укорененная популяция). *Методы*. На основе методов атомной эмиссионной спектроскопии и масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой определяли в волосах испытуемых содержание 25 химических элементов (Al, As, B, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, V, Zn), что отражало их присутствие в организме. *Результаты*. Анализ результатов исследования выявил, что в организме обследованных лиц обнаруженный элементный дисбаланс имеет характерные черты так называемого «северного» типа с выраженными дефицитными концентрациями основных эссенциальных химических элементов. Индивидуальные показатели концентраций большинства химических элементов в волосах отличались высокой вариабельностью. Суммарная частота дефицита химических элементов в организме европеоидов значительно превышала аналогичный показатель в группе аборигенов. *Выводы*. Межгрупповое сравнение полученных данных в этническом аспекте выявило очевидную близость структурного профиля макро- и микроэлементов, характеризовавшегося минимальным количеством различий по значениям химических элементов. Отличие значений концентраций от референтных значений уровней химических элементов в волосах можно рассматривать как отражение особенностей генетически детерминированной системы поддержания баланса элементной системы организма у аборигенных народов севера на фоне более глубокой их системной адаптированности к экстремальным природно-климатическим и социально-экологическим условиям относительно европеоидов, даже если они также являются уроженцами региона.

Ключевые слова: Арктика, макро-, микроэлементы, аборигенная и европеоидная популяции, элементный статус организма

HAIR MICROELEMENT PROFILE IN YOUNG ABORIGINAL- AND CAUCASIAN MEN IN THE CHUKOTKA AUTONOMOUS DISTRICT (ARCTIC RUSSIA)

E. M. Stepanova, E. A. Lugovaya

Scientific Research Center “Arktika” Far-eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Magadan, Russia

The aim is to assess hair macro- and microelement profile of young men - residents of the city of Anadyr, Chukotka Autonomous District Arctic Russia among indigenous and Caucasoid populations. *Methods*: atomic emission spectrometry and inductively coupled argon plasma mass spectrometry we used to assess concentrations of 25 elements, namely, Al, As, B, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, V, Zn in the hair of randomly selected indigenous and non-indigenous residents of Anadyr. *Results*. We observed a so-called “northern” element imbalance with the tendency towards deficiency of the basic essential chemicals. Individual concentrations of the most chemical elements in the hair were highly variable. Proportions of participants with low levels of elements in the body of the Caucasians significantly exceeded that in among the indigenous people. *Conclusions*. Ethnic variations in the hair microelement profiles were minor reflecting similarities in the structural profile of macro- and microelements. The difference in the concentration values from the reference values may be considered as a reflection of the characteristics of the genetically determined system of maintaining the balance of the body's element system in the indigenous peoples of the north and adaptation to extreme climatic and socio-ecological conditions in case of Caucasians living in this Arctic region for several generations.

Key words: Arctic, macro- and microelements, aborigine and Caucasoid populations, body element status

Библиографическая ссылка:

Степанова Е. М., Луговая Е. А. Характеристика микроэлементного баланса у юношей-аборигенов и европеоидов – постоянных жителей Чукотского автономного округа // Экология человека. 2019. № 12. С. 14–19.

Stepanova E. M., Lugovaya E. A. Hair Microelement Profile in Young Aboriginal and Caucasian Men in the Chukotka Autonomous District (Arctic Russia). *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2019, 12, pp. 14-19.

Химический состав организма относительно стабилен благодаря регуляторным процессам гомеостаза, однако влияние различных факторов окружающей среды может в значительной степени изменять макро- и микроэлементный баланс как на индивидуальном, так и на популяционном уровне. При этом особенности минерального обмена (усвоение химических

элементов и их включение в биохимические реакции) могут быть генетически детерминированы [5].

В экстремальных условиях Севера механизмы адаптивных функциональных перестроек организма с учетом окружающих биогеохимических и санитарно-гигиенических факторов могут закономерно приводить к сдвигу микроэлементного профиля [1, 6, 9, 11].

В литературе все чаще публикуются сведения о негативных последствиях антропогенного воздействия, обуславливающего изменения традиционного уклада жизни, системы питания, повышение уровня метисации, что отражается на здоровье аборигенных популяций [7].

Проведенными нами ранее исследованиями по оценке содержания биоэлементов в организме жителей Северо-Востока из числа аборигенов было выявлено, что оно близко к элементной системе жителей Магаданской области из числа европеоидов и имеет характерные черты так называемого «северного типа», с глубоким дефицитом жизненно необходимых химических элементов [17].

Вместе с тем полученные данные в целом свидетельствуют о более благоприятном состоянии элементной системы у молодых аборигенов, постоянно проживающих на северных территориях с традиционным жизненным укладом, по сравнению с европеоидами (пришлыми и даже уроженцами Севера), несмотря на имеющиеся во всех группах сравнения разнонаправленные особенности структуры баланса в организме макро- и микроэлементов [8].

Целью исследования стало изучение в сравнительном этническом аспекте структуры макромикроэлементного профиля юношей – жителей г. Анадыря (Чукотский автономный округ) аборигенной и европеоидной популяции из числа европеоидов – уроженцев Севера в 1–2-м поколении (укорененная популяция).

Методы

Образцы волос были собраны зимой 2015 года с соблюдением требований биомедицинской этики при добровольном информированном согласии обследуемых родившихся и проживающих в г. Анадыре лиц, являющихся студентами местных учебных заведений высшего и среднего специального образования. Характеристика обследованного контингента представлена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика обследованного контингента, $M \pm m$

Показатель	Организованный контингент	
	Аборигены (чукчи)	Уроженцы-европеоиды в 1–2-м поколении
Количество, n	12	12
Возраст, лет	$17,8 \pm 0,6$	$16,9 \pm 0,3$
Масса тела, кг	$67,9 \pm 2,7$	$68,6 \pm 2,5$
Длина тела, см	$179,3 \pm 1,7$	$178,4 \pm 2,4$

Содержание 25 химических элементов (Al, As, B, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, V, Zn) определяли в волосах методами атомной эмиссионной спектрометрии (АЭС-ИСП) и масс-спектрометрии (МС-ИСП) с индуктивно связанной аргоновой плазмой согласно МУК 4.1.1482-03, МУК 4.1.1483-03 на приборах Optima 2000 DV и ELAN 9000 (Perkin Elmer Corp., США) в ООО «Микронутриенты» (г. Москва) с анализом и

интерпретацией данных по «Методу доктора Скального®» (метод зарегистрирован в РАО, свидетельство № 2471 от 06 ноября 1997 г.) [13, 20].

Правомерность и эффективность использования волос для оценки элементного статуса организма в целом была доказана результатами нескольких международных координационных программ, выполненных под эгидой Международного агентства по атомной энергии [24].

Установлено, что волос является более подходящей для исследования баланса микроэлементов тканью, чем кровь или моча, поскольку является отображением их длительной экспозиции в организме [12, 19, 21, 23, 25].

Полученные абсолютные значения концентраций макро- и микроэлементов в волосах обследованных лиц сравнивали с референтными показателями [13, 14, 18]. Для оценки тяжести отклонения содержания в волосах того или иного химического элемента использовали 4-балльную шкалу, где за отклонение 1-й степени принимали значения ниже 25 и выше 75 центиля, 2-й степени – ниже 10 и выше 90, 3-й степени – ниже 5 и выше 95 и 4-й степени – ниже 3 и выше 97 [16].

Определение причин и физиологических механизмов формирующихся дисбалансов не входило в задачи настоящего исследования, в связи с этим характер питания обследованных контингентов не учитывался.

Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием пакета IBM SPSS Statistics 21. Характер распределения массива значений концентраций химических элементов определяли методом Колмогорова – Смирнова. Различия между двумя независимыми выборками по количественным показателям, распределение которых отличалось от нормального, устанавливались с помощью критерия Манна – Уитни (U). Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось при $p < 0,05$. Параметры описательной статистики для количественных показателей приведены в виде медианы (Me) и интерквартильной широты (25-й; 75-й процентиля).

Для наглядности представления выявленного элементного дисбаланса в системе координат построены диаграммы, иллюстрирующие суммарную площадь дисбаланса химических элементов S (усл. ед.²) в исследуемой группе и рассчитанные путем сложения площадей треугольников, образованных при построении лепестковых диаграмм, длина сторон которых равна показателю частоты выявленного нарушения, принятая за условную единицу. При этом при построении диаграмм принимались в расчет только те химические элементы, чей дефицит средней и глубокой степени составлял более 10 % от числа обследованных хотя бы в одной из групп исследования.

Результаты

В табл. 2 представлены статистические показатели концентраций макро- и микроэлементов, от-

ражающие общий элементный профиль обследуемых контингентов.

Таблица 2

Содержания макро- и микроэлементов в волосах юношей г. Анадыря, мкг/г (Ме, 25; 75 процентиля)

Элемент	Обследованные группы лиц		Уровни значимости р между группами
	Аборигены (чукчи), n = 12	Европеоиды, n = 12	
Эссенциальные (жизненно необходимые) химические элементы			
Ca	327,000 (263,750; 424,000)	227,000 (200,750; 316,250)	0,049
Co	0,010 (0,006; 0,014)	0,014 (0,007; 0,031)	0,103
Cr	0,160 (0,121; 0,186)	0,145 (0,102; 0,152)	0,248
Cu	9,420 (8,083; 10,673)	10,385 (9,405; 12,328)	0,301
Fe	8,955 (7,058; 12,650)	10,735 (7,323; 21,008)	0,164
I	0,264 (0,155; 0,464)	0,186 (0,129; 0,211)	0,133
K	273,000 (140,000; 397,500)	120,000 (61,815; 157,000)	0,150
Mg	32,265 (21,790; 40,273)	20,250 (16,920; 30,818)	0,167
Mn	0,473 (0,377; 0,616)	0,573 (0,281; 1,117)	0,395
Na	277,000 (141,500; 345,750)	182,000 (103,240; 199,000)	0,204
P	253,000 (209,000; 268,000)	232,000 (208,750; 244,750)	0,568
Se	0,386 (0,272; 0,542)	0,371 (0,319; 0,393)	0,465
Zn	176,500 (149,250; 207,000)	181,000 (165,750; 208,000)	0,826
Токсичные, потенциально токсичные и условно-эссенциальные химические элементы			
Al	5,510 (3,623; 6,942)	6,620 (3,828; 11,110)	0,277
As	0,029 (0,020; 0,041)	0,022 (0,018; 0,031)	0,108
B	0,767 (0,281; 1,071)	0,288 (0,136; 0,374)	0,083
Be	0,0004 (0,0002; 0,0014)	0,0003 (0,0002; 0,0009)	0,438
Cd	0,014 (0,009; 0,076)	0,011 (0,008; 0,016)	0,183
Hg	0,179 (0,160; 0,361)	0,132 (0,095; 0,215)	0,250
Li	0,062 (0,035; 0,080)	0,030 (0,022; 0,418)	0,033
Ni	0,126 (0,083; 0,164)	0,170 (0,120; 0,243)	0,030
Pb	0,187 (0,131; 0,291)	0,122 (0,104; 0,218)	0,306
Si	85,000 (42,150; 110,000)	40,440 (33,557; 48,568)	0,017
Sn	0,090 (0,048; 0,132)	0,066 (0,042; 0,165)	0,579
V	0,007 (0,005; 0,010)	0,004 (0,003; 0,006)	0,054

Примечание. Жирным шрифтом выделены элементы, межгрупповые различия концентраций которых статистически значимы.

Из данных табл. 2 очевидно, что статистически значимые различия содержания в организме химических элементов с точки зрения этнического аспекта минимальны. Медианное значение концентрации Ca, Li и Si оказалось значимо выше (при $p < 0,05$), Ni – ниже в волосах аборигенов г. Анадыря. Тенденция к пониженному содержанию в волосах по сравнению с группой уроженцев европеоидов наблюдалась по Co, повышенному – по As, B, V, I.

Сравнение медиан концентраций в волосах обследованного контингента с референтными значениями концентраций химических элементов в волосах,

предлагаемыми А. В. Скальным в качестве физиологических нормативов [14], показало, что в обеих группах содержание Co, Cr, Fe, I, Se, Al, Cd, Pb ниже, а P и Si – выше физиологических нормативов. Данный факт, вероятно, следует рассматривать как экзогенный фактор природно-экологического влияния окружающей территории г. Анадыря вне зависимости от этнической принадлежности изучаемых групп.

Обсуждение результатов

Проведенный микроэлементный анализ волос испытуемых позволяет говорить о значимо более низком содержании эссенциального Ca в волосах европеоидов по сравнению с аналогичным значением в группе аборигенов и пониженной медиане концентрации в сравнении с референтными значениями [13, 14]. Подчеркнем пониженный уровень содержания в организме I, что может определять риск развития дисфункции щитовидной и паращитовидной желез, снижения иммунитета, в том числе и противоопухолевого, в группе представителей европеоидной популяции. Кроме того, дефицит Ca может провоцировать развитие гиперхолестеринемии и, как следствие, атеросклероза [15]. Характерно, что абсолютное значение условно эссенциального Si в волосах у аборигенов выше верхней границы референтных значений в 3 раза, у уроженцев европеоидов – в 1,5 раза, что позволяет отнести г. Анадырь к Si-избыточной биогеохимической провинции. Вместе с тем медиана концентрации Si значимо выше в волосах аборигенов, соответственно элементная система организма коренного населения подвержена большей степени аккумуляции этого элемента. Отметим, что у 75 % юношей аборигенной популяции выявлен избыток в волосах P и у 50 % – Si, в то время как избытка Si у европеоидов не зафиксировано, а избыток P встретился в волосах 58 % обследованных.

В условиях кремниевых биогеохимических провинций наблюдается нарушение фосфорно-кальциевого обмена, характеризующееся снижением реабсорбции P в почках. Эндемический избыток Si может приводить также к росту заболеваемости мочекаменной болезнью и хроническим нефритом [2].

Особо отметим пониженное медианное значение концентрации в волосах Se. При недостаточном поступлении Se в организм возможно нарушение функции щитовидной железы. Известно, какую исключительно важную роль играет Se в гормональном балансе щитовидной железы, что связано с участием Se-содержащего фермента – йодотиронинселендей-одиназы в биотрансформации T_4 (тетрайодтиронин) в T_3 (трийодтиронин) [22]. Поскольку в гипофизе есть рецепторы лишь к T_3 , при дефиците Se начинает страдать обратная связь, регулирующая продукцию гипофизарного тиреотропного гормона. Гиперпродукция последнего становится причиной разрастания ткани щитовидной железы. Таким образом, прослеживается тесная связь между метаболизмами Se и I – дефициты обоих микроэлементов, а не только I лежат в основе

патологии щитовидной железы и соответствующих нарушений обмена веществ [4].

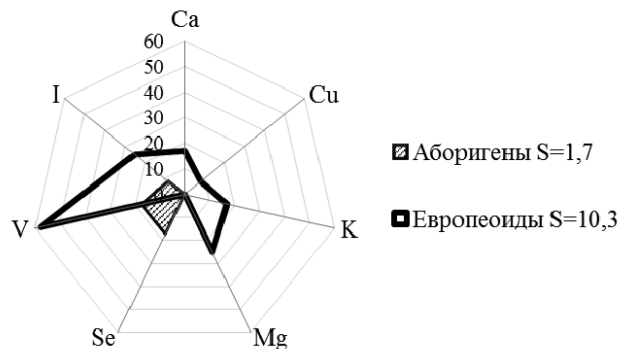
По данным Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга, в 2014 году Чукотский автономный округ относился к территории «риска» по заболеваемости, связанной с микронутриентной недостаточностью с впервые установленным диагнозом: по заболеваемости детей от 0–14 лет разными формами нетоксического зоба; по заболеваемости взрослого населения от 18 лет и старше – как формами нетоксического зоба, так и эндемическим зобом, связанным с йодной недостаточностью, субклиническим гипотиреозом, связанным с йодной недостаточностью, тиреоидитом, тиреотоксикозом (гипертиреозом). По заболеваемости населения субклиническим гипотиреозом и тиреоидитом, обусловленными йодной недостаточностью, в разрезе девяти субъектов Дальневосточного федерального округа Чукотский автономный округ занял первое ранговое место [10].

Аналогичная ситуация прослеживалась относительно содержания в волосах эссенциального микроэлемента Со, одного из важнейших микроэлементов, необходимых для нормального кроветворения. Известно, что Со входит в состав ферментов, обеспечивая метаболизм фолиевой кислоты, катехоламинов, стимулирует эритропоэз, активизирует деятельность центральной нервной системы, регулирует функцию вегетативной нервной системы, щитовидной железы, способствует увеличению мышечной массы. Дефицит Со проявляется гипохромной анемией, дегенеративными нарушениями в спинном мозге, появлением неврологических симптомов. Вместе с тем часто анемии вызываются не дефицитом Со и кобаламина, а снижением их усвоения [3]. В 2014 году Чукотский автономный округ относился к территории «риска» по заболеваемости населения анемиями, значение показателя которой в 1,5 раза и более превышало среднероссийский показатель [10].

Индивидуальные показатели концентраций большинства химических элементов в волосах обследованных лиц отличались высокой вариабельностью. Исходя из этого для визуализации средней и глубокой степени дисбаланса в элементном профиле обследованного контингента были построены лепестковые диаграммы с расчётом общих площадей фигур, отражающих суммарную величину отклонения в группе. С учетом факта, что избыточное содержание элемента свидетельствует, скорее всего, об усиленном выведении его из висцеральных тканей организма и накоплении в волосах [15], представлена лепестковая диаграмма дефицита концентраций химических элементов в волосах аборигенов и уроженцев европейцев (рисунок).

Рисунок достаточно информативно иллюстрирует тот факт, что суммарная частота дефицита химических элементов в организме европейцев значительно превышает аналогичный показатель в группе аборигенов

Таким образом, можно сделать следующие выводы. 1. В организме обследованных лиц выявленный



Диаграммы нарушений элементного баланса (дефицит) в организме юношей Чукотского автономного округа (г. Анадырь).

Примечание: S (усл. ед.²) – суммарная площадь дефицита химических элементов.

элементный дисбаланс имеет характерные черты так называемого «северного» типа, с выраженными дефицитными концентрациями основных эссенциальных химических элементов (2-й и выше степени отклонения). 2. Межгрупповое сравнение полученных данных в этническом аспекте выявило очевидную близость структурного профиля макро- и микроэлементов, характеризовавшегося минимальным количеством различий по значениям химических элементов. 3. Отличие полученных значений концентраций химических элементов в волосах от референтных показателей можно рассматривать как отражение особенностей генетически детерминированной системы поддержания баланса элементной системы организма у аборигенных народов севера на фоне более глубокой их системной адаптированности к экстремальным природно-климатическим и социально-экологическим условиям относительно европейцев, даже если они также являются уроженцами региона.

Работа выполнена в рамках государственного задания НИЦ «Арктика» ДВО РАН и при частичной финансовой поддержке за счет средств финансирования по программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации».

Авторство

Степанова Е. М. внесла существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, получение, анализ и интерпретацию данных, подготовила первый вариант статьи; Луговая Е. А. переработала первоначальный вариант статьи на предмет важного интеллектуального содержания; окончательно утвердила присланную в редакцию рукопись. Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Степанова Евгения Михайловна – SPIN 4972-0152; ORCID 0000-0002-2223-1358

Луговая Елена Александровна – SPIN 5825-7122; ORCID 0000-0002-6583-4175

Список литературы

1. Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., Строчкова Л. С. Микроэлементозы человека. М.: Медицина, 1991. 496 с.

2. *Агаджанян Н. А., Вельданова М. В., Скальный А. В.* Экологический портрет человека и роль микроэлементов. М., 2001. 236 с.

3. *Бахтина Г. Г., Ленько О. А., Суханова С. Е.* Микроэлементозы человека и пути их коррекции // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2007. № 4. С. 82–89.

4. *Вельданова М. В., Скальный А. В.* Йод – знакомый и незнакомый. М.: Изд-во КМК, 2001. 112 с.

5. *Гольцова Т. В., Осипова Л. П.* Генетико-демографическая структура популяций коренных народов Сибири в связи с проблемами микроэволюции // Вестник Вавиловского общества генетиков и селекционеров. 2006. № 10 (1). С. 126–154.

6. *Горбачев А. Л., Скальный А. В.* Содержание йода в волосах как показатель йодного статуса на индивидуальном и популяционном уровнях // Микроэлементы в медицине. 2015. № 16 (4). С. 41–44.

7. *Долгих В. В., Астахова Т. А., Черкашина А. Г., Первушина О. А.* Показатели состояния здоровья детей эвенков, проживающих на севере Иркутской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. № 12 (1(7)). С. 1668–1672.

8. *Луговая Е. А., Степанова Е. М.* Оценка нутриентной обеспеченности жителей Севера с учетом содержания макро- и микроэлементов в пищевых продуктах // Вопросы питания. 2015. № 84 (2). С. 44–52.

9. *Никанов А. Н., Кривошеев Ю. К., Гудков А. Б.* Влияние морской капусты и напитка «Альгапект» на минеральный состав крови у детей – жителей г. Мончегорска // Экология человека. 2004. № 2. С. 30–33.

10. Материалы государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году» по Чукотскому автономному округу. Анадырь, 2016. 124 с.

11. *Панин Л. Е.* Гомеостаз и проблемы приполярной медицины: методологические аспекты адаптации // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2010. № 30 (3). С. 6–11.

12. *Рылова Н. В., Троегубова Н. А., Гильмутдинов Р. Р., Филиппова О. В.* Показатели длительной экспозиции магния, кальция и цинка у юных спортсменов // Материалы Международной научно-практической конференции «Физиологические и биохимические основы и педагогические технологии адаптации к разным по величине физическим нагрузкам». Казань, 2012. Т. 1. С. 60–61.

13. *Скальный А. В.* Эколого-физиологическое обоснование эффективности использования макро- и микроэлементов при нарушениях гомеостаза у обследуемых из различных климатогеографических регионов: дис. ... д-ра мед. наук. Москва, 2000. 352 с.

14. *Скальный А. В.* Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученные методом ИСП-АЭС (АНО Центр биотической медицины) // Микроэлементы в медицине. 2003. № 4 (1). С. 55–56.

15. *Скальный А. В., Рудаков И. А.* Биоэлементы в медицине. М.: ОНИКС 21 век, Мир. 2004. 271 с.

16. *Скальная М. Г., Скальный А. В., Демидов В. А., Грабеклис А. Р., Лобанова Ю. Н.* Установление границ физиологического (нормального) содержания некоторых химических элементов в волосах жителей г. Москвы с применением центильных шкал // Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И. И. Мечникова. 2004. № 4. С. 82–88.

17. *Степанова Е. М. (Атласова Е. М.), Луговая Е. А.* Характерные черты элементной системы жителей Северо-Востока России // Материалы Всероссийской молодежной

научно-практической конференции «Адаптация человека на Севере: медико-биологические аспекты». Архангельск, 2012. С. 301–304.

18. *Bertram H. P.* Spurenelemente. Analytik, oekotoxikologische und medizinisch-klinische Bedeutung. Muenchem, Wien, Baltimore: Urban and Schwarzenberg, 1992. 207 p.

19. *Chojnacka K., Michalak I., Zielinska A.* Interrelationship between elements in human hair: the effect of gender // Ecotoxicol. Environ. Saf. 2010. Vol. 73 (8). P. 2022–2028.

20. *Coroli S., Senofonte O., Violante N.* Assessment of reference values for elements in hair of urban normal subjects // Microchem. 1992. Vol. 46, N 2. P. 174–183.

21. *Klevay L., Christopherson D. M., Shuler T. R.* Hair as a biopsy material: trace element data on one man over two decades // Europ. J. Clin. Nutr. 2004. Vol. 58. P. 1359–1364.

22. *Kohrle J., Jakob F., Contempre B., Dumont J. E.* Selenium, the thyroid and the endocrine system // Endocrine Reviews. 2005. Vol. 26. P. 944–984.

23. *Seidel S., Kreutzer R., Smith D., McNeel S., Gilliss D.* Assessment of commercial laboratories performing hair mineral analysis // JAMA. 2001. Vol. 285 (1). P. 67–72.

24. The Significance of Hair Mineral Analysis as a Means for Assessing Internal Body Burdens of Environmental Pollutants: Report of an IAEA Coordinated Research Programme, NAHRES - 18. Vienna, 1993.

25. *Wang Ch.-T., Liu P. A., Liu L. Y., Chang W.-T.* Concentrations of calcium, copper, iron, magnesium and zinc in young female hair with difference body mass index // Journal of Trace Elements in Experimental Medicine. 2004. N 18. P. 210–211.

References

1. *Avtsyn A. P., Zhavoronkov A. A., Rish M. A., Strohkova L. S.* *Mikroelementozy cheloveka* [Trace elements in humans]. Moscow, 1991, 496 p.

2. *Agadzhanyan N. A., Vel'danova M. V., Skal'nyi A. V.* *Ekologicheskii portret cheloveka i rol' mikroelementov* [Ecological portrait of man and the role of microelements]. Moscow, 2001, 236 p.

3. *Bakhtina G. G., Len'ko O. A., Sukhanova S. E.* Human trace elements and ways of their correction. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya* [Circulation Pathology and Cardiac Surgery]. 2007, 4, pp. 82-89. [In Russian]

4. *Veldanova M. V., Skal'nyi A. V.* *Iod - znakovymi i neznakovymi* [Iodine - known and unknown]. Moscow, 2001, 112 p.

5. *Gol'tsova T. V., Osipova L. P.* Genetic-demographic structure of populations of Siberia's native people with the regard to microevolution matters // *Vestnik Vavilovskogo obshchestva genetikov i selektsionerov* [Bulletin of the Vavilov society of geneticists and breeders]. 2006, 10 (1), pp. 126-154. [In Russian]

6. *Gorbachev A. L., Skal'nyi A. V.* Hair iodine content as iodine status index on individual and population levels. *Mikroelementy v meditsine* [Trace Elements in Medicine]. 2015, 16 (4), pp. 41-44. [In Russian]

7. *Dolgikh V. V., Astakhova T. A., Cherkashina A. G., Pervushina O. A.* Health state values in kids of Evenki people residing in the north of Irkutsk region. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk* [Izvestiya of Samara Scientific Center, Russian Academy of Sciences]. 2010, 12, 1(7), pp. 1668-1672. [In Russian]

8. *Lugovaya E. A., Stepanova E. M.* Assessment of nutrition supply in North residents accounting for macro- and trace

elements in food products. *Voprosy pitaniya* [Problems of Nutrition]. 2015, 84 (2), pp. 44-52. [In Russian]

9. Nikanov A. N., Krivosheev Yu. K., Gudkov A. B. Influence of laminaria and the drink "Algapekt" on blood mineral composition in children - residents of Monchergorsk. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2004, 2, pp. 30-33. [In Russian]

10. *Materialy gosudarstvennogo doklada «O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossiiskoi Federatsii v 2015 godu» po Chukotskomu avtonomnomu okrugu* [About sanitary and epidemiological well-being of thaw Russian Federation People in 2015. Proceedings of the State Report on Chukotskiy Autonomous District] Anadyr, 2016, 124 p.

11. Panin L. E. Homeostasis and circumpolar medicine issues: methodological aspects of adaptation. *Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoi akademii meditsinskikh nauk* [Bulletin of Siberian department of Russian Academy of Sciences]. 2010, 30 (3), pp. 6-11. [In Russian]

12. Rylova N. V., Troegubova N. A., Gil'mutdinov R. R., Filippova O. V. Pokazateli dlitel'noi ekspozitsii magniya, kal'tsiya i tsinka u yunyhkh sportsmenov [The indices of long-term exposition of magnesium, calcium and zinc in young athletes]. In: *Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Fiziologicheskie i biokhimicheskie osnovy i pedagogicheskie tekhnologii adaptatsii k raznym po velichine fizicheskim nagruzkam* [Proceedings of International scientific-practical conference "Physiological and biochemical grounds and pedagogical technologies for adaptation to different physical exercises"]. Kazan, 2012, pp. 60-61.

13. Skal'nyi A. V. *Ekologo-fiziologicheskoe obosnovanie effektivnosti ispol'zovaniya makro- i mikroelementov pri narusheniyakh gomeostaza u obsleduemyykh iz razlichnykh klimatogeograficheskikh regionov (doct. diss.)* [Ecological and physiological grounds for efficiency of applying macro- and trace elements at homeostasis disorders in subjects of different climatic and geographical regions. Doct. Diss.] Moscow, 2000. 352 p.

14. Skal'nyi A. V. Referential indices of elements content in hair samples received by method of AES-IBP (ANO Centre of Biotic medicine). *Mikroelementy v meditsine* [Trace Elements in Medicine], 2003, 4 (1), pp. 55-56. [In Russian]

15. Skal'nyi A. V., Rudakov I. A. *Bioelementy v meditsine* [Bioelements in medicine]. Moscow, 2004, 271 p.

16. Skal'naya M. G., Skal'nyi A. V., Demidov V. A., Grabeklis A. R., Lobanova Yu. N. Ascertaining the range of physiological (normal) contents in selected chemicals in

hair samples of residents of Moscow with the application of centile scales. *Vestnik Sankt-Peterburgskoi gosudarstvennoi meditsinskoi akademii im. I. I. Mechnikova* [Herald of North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov]. 2004, 4, pp. 82-88. [In Russian]

17. Stepanova E. M. (Atlasova E. M.), Lugovaya E. A. Kharakternye cherty elementnoi sistemy zhitelei Severo-Vostoka Rossii [Element system characteristics in Northeast Russia's residents]. In: *Materialy Vserossiiskoi molodezhnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Adaptatsiya cheloveka na Severe: mediko-biologicheskie aspekty* [Proceedings of all-Russian youth scientific-practical conference "Adaptation of man in the North: biomedical aspect"]. Arkhangelsk, 2012, pp. 301-304.

18. Bertram H. P. *Spurenelemente. Analytik, oekotoxikologische und medizinisch-klinische Bedeutung*. Muenchem, Wien, Baltimore, 1992. 207 p.

19. Chojnacka K., Michalak I., Zielinska A. Interrelationship between elements in human hair: the effect of gender. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2010, 73 (8), pp. 2022-2028.

20. Coroli S., Senofonte O., Violante N. Assessment of reference values for elements in hair of urban normal subjects. *Microchem.* 1992, 46 (2), pp. 174-183.

21. Klevay L., Christopherson D. M., Shuler T. R. Hair as a biopsy material: trace element data on one man over two decades. *Europ. J. Clin. Nutr.* 2004, 58, pp. 1359-1364.

22. Kohrle J., Jakob F., Contempre B., Dumont J. E. Selenium, the thyroid and the endocrine system. *Endocrine Reviews.* 2005, 26, pp. 944-984.

23. Seidel S. Kreuzer R., Smith D., McNeel S., Gilliss D. Assessment of commercial laboratories performing hair mineral analysis. *JAMA.* 2001, 285 (1), pp. 67-72.

24. The Significance of Hair Mineral Analysis as a Means for Assessing Internal Body Burdens of Environmental Pollutants: Report of an IAEA Coordinated Research Programme, NAHRES-18. Vienna, 1993.

25. Wang Ch.-T., Liu P. A., Liu L. Y., Chang W.-T. Concentrations of calcium, copper, iron, magnesium and zinc in young female hair with difference body mass index. *Journal of Trace Elements in Experimental Medicine.* 2004, 18, pp. 210-211.

Контактная информация:

Степанова Евгения Михайловна — младший научный сотрудник лаборатории физиологии экстремальных состояний НИЦ «Арктика» ДВО РАН

Адрес: 685000, г. Магадан, пр. Карла Маркса, д. 24

E-mail: at-evgenia@mail.ru

ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЕ НЕНЦЕВ В УСЛОВИЯХ ПОСТОЯННОГО ОСТРОВНОГО ПРОЖИВАНИЯ В АРКТИКЕ

© 2019 г. ¹Т. Г. Светличная, ^{1,2}Н. А. Воробьева

¹ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск;

²Северный филиал ФГБУ «Национальный исследовательский центр гематологии»

Минздрава России, г. Архангельск

Целью проведенного медико-социологического исследования явилось описание образа жизни и здоровья ненцев в условиях постоянного островного проживания в Арктике, а также выявление поведенческих факторов риска здоровью и благополучию. *Методы.* Сплошным методом опрошены все ненцы (48 человек) в возрасте 18 лет и старше, постоянно проживающие на острове Вайгач, в июле 2019 г. во время научной экспедиции, поддержанной грантом РФФИ. Программа исследования разработана на основе методики «Поэтапного мониторинга факторов риска хронических заболеваний», предложенной ВОЗ (инструмент STEPS) и дополненной сотрудниками Национального медицинского исследовательского центра профилактической медицины (г. Москва), приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 13 июля 2018 г. № 442. *Результаты.* Восприятие здоровья ненцами является удовлетворительным, что объясняется молодым возрастом (42,5 года). Образ жизни ненцев характеризуется широким распространением саморазрушительных поведенческих стратегий: нерационального питания (вследствие недостатка в рационе продуктов растительного происхождения и повышенного потребления соли) (100 %), курения (98 %) и злоупотребления алкоголем (100 %). *Выводы.* Полученные результаты, позволяющие понять суть происходящих в организме ненцев в условиях постоянного островного проживания психофизиологических процессов, могут быть использованы для разработки мер профилактики, направленных на формирование установок на ведение здорового образа жизни и предупреждение прогрессирования имеющихся и возникновения новых патологических явлений и процессов.

Ключевые слова: образ жизни, факторы риска, здоровье, ненцы, островное проживание, Арктика

LIFESTYLE AND SELF-PERCEIVED HEALTH OF THE NENETS POPULATION LIVING ON THE ARCTIC ISLAND OF VAIGACH

¹T. G. Svetlichnaya, ^{1,2}N. A. Vorobyeva

¹Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia; ²National Research Center of Hematology, Northern branch, Arkhangelsk, Russia

The aim of this study was to study lifestyle and health status of the Nenets population permanently living on Arctic islands and to identify behavioral risk factors for health and well-being. *Methods.* All 48 Nenets at the age of 18 years and older who permanently live on Vaigach Island participated in this cross-sectional study. Data collection was performed according to the WHO STEPS tool. *Results.* The perception of health by the Nenets is satisfactory on average, which is explained by the young mean age of the population (42.5 years). The Nenets lifestyle is characterized by a wide spread of self-destructive behavioral strategies: poor nutrition (due to a lack of dietary products of plant origin and high salt intake) (100 %), smoking (98 %) and alcohol abuse (100 %). *Conclusions:* The results of the study warrant urgent development of preventive measures directed at health promotion among the Nenets population on Vaigach island and most likely in other areas populated by the Nenets minority.

Key words: Nenets, ethnic minority, Arctic, health, lifestyle, smoking, alcohol.

Библиографическая ссылка:

Светличная Т. Г., Воробьева Н. А. Образ жизни и здоровье ненцев в условиях постоянного островного проживания в Арктике // Экология человека. 2019. № 12. С. 20–25.

Svetlichnaya T. G., Vorobyeva N. A. Lifestyle and Self-Perceived Health of the Nenets Population Living on the Arctic Island of Vaigach. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2019, 12, pp. 20-25.

Здоровье человека формируется совокупностью поведенческих факторов, которые постоянно поддерживаются и воспроизводятся им на протяжении всей жизни. Все их многообразие объединяется общим понятием «образ жизни» и реализуется в двух поведенческих аспектах: физиологическом и медицинском (или гигиеническом) поведении. Содержание образа жизни определяется воздействием двух групп факторов: внутренних, или персональных (пол, возраст, национальность, темперамент, характер,

мировоззрение), и внешних (образование, социальное положение, экономический статус, природно-климатические условия места жительства). Связь между образом жизни и здоровьем осуществляется через систему факторов риска и антириска.

Физиологическое поведение, являясь основной составляющей образа жизни, представляет собой многоэлементный комплекс физических действий и соответствующих им физиологических реакций. Важнейшими параметрами физиологического поведения

являются четыре вида поведения: пищевое, кинестетическое (гипо-, нормо-, гипердинамия), курительное и алкогольное. Эти виды поведения одновременно имеют непосредственное отношение как к здоровью, так и нездоровью человека. В своем отрицательном аспекте они, являясь большими факторами риска здоровью, составляют суть нездорового образа жизни. И наоборот, их положительный аспект реализуется в здоровом образе жизни, или самосохранительном поведении.

В настоящее время современный образ жизни и состояние окружающей среды представляют собой наибольшие опасности для здоровья и благополучия человека. Особенно негативное влияние они оказывают на здоровье коренных малочисленных народов Севера (КМНС). Особенности его формирования посвящены исследования А. В. Вильгельма [3], В. Т. Манчук, Л. А. Надточий [6], Я. В. Исаева, И. Ф. Шоломова, Ю. А. Петровой [5] и др. Особенности циркумпольярной культуры и национального менталитета коренных народов Севера изучали В. А. Роббек [11], Т. Н. Гайнбихнер [4], Ю. Хазанкович [12] и др. В. Г. Булдаковой [2] проведена оценка развития человеческого потенциала КМНС. Характеристике психологического здоровья и самоидентификации молодежи КМНС посвящены работы Н. Г. Айваровой, М. В. Наумовой, А. В. Миронова [1], О. В. Осиповой, Е. Г. Маклашовой [9]. Важный вклад в изучение природно-климатических и антропогенных факторов риска нарушения здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике, внесли В. П. Чащин, А. Б. Гудков, О. Н. Попова, Ю. О. Одланд, А. А. Ковшов [13]. Все они имеют определенную научную и практическую ценность. Но, несмотря на достаточное количество публикаций в научной литературе и успехи, достигнутые в решении проблемы формирования здоровья коренных народов Севера, актуальность ее не уменьшается до сих пор. Отметим, что в исследованиях явно недостаточное внимание уделяется изучению социальной обусловленности здоровья и самосохранительного поведения коренных народов Севера в условиях постоянного островного проживания в Арктике.

Актуальность изучения образа жизни и здоровья ненцев, как одного из 40 малочисленных коренных народов Севера, обусловлена особенностями складывавшейся веками национальной культуры и анатомо-физиологической адаптации в экстремальных условиях проживания, определивших их особое положение среди других коренных наций и народностей российского Севера. Исторически территория расселения ненцев была весьма значительной и почти целиком охватывала европейскую тундру и лесотундру. На севере ненцы преимущественно расселялись по берегам Баренцева и Карского морей, на островах Колгуев, Новая Земля, Вайгач. За годы советской власти и постсоветский период в образе жизни ненцев произошли существенные изменения, вызвавшиеся в трансформации хозяйственных,

культурных и языковых практик вплоть до их почти полного исчезновения, распространении безработицы и алкоголизации [5]. Все это негативно отразилось на ментальном и социальном благополучии ненцев и, как следствие, на состоянии здоровья [2, 3, 6] и продолжительности жизни.

Целью исследования явилось описание образа жизни и здоровья ненцев в условиях постоянного проживания на острове Вайгач, а также выявление поведенческих факторов риска их здоровью и благополучию.

Методы

Предметом медико-социологического исследования явился образ жизни и здоровье, объектом — ненцы как представители КМНС, постоянно проживающие на острове Вайгач. Площадь острова составляет 3,4 тыс. км². Он расположен на границе Баренцева и Карского морей. От континента остров отделен узким проливом Югорский Шар и от Новой Земли — проливом Карские Ворота. Название острова «Вайгач», или по-ненецки «Вай Хабць», в переводе означает «остров страшной гибели» или «земля смерти». Исторически остров Вайгач являлся священной землей ненцев и вплоть до начала XX века для постоянного проживания не использовался.

Единственный на острове населенный пункт Варнек был основан в 1930 г. для размещения администрации ГУЛАГа и охраны осужденных, работавших на свинцово-цинковых рудниках. В настоящее время в посёлке двенадцать жилых домов, клуб, фельдшерский пункт, магазин, дизельная электростанция, метеорологический пункт. Численность ненецкого населения составляет около 100 человек, более половины из них дети, в основном проживающие на «большой земле», в школьных интернатах.

Инструментом исследования явилась статистическая «Карта изучения образа жизни и здоровья ненцев в условиях постоянного островного проживания в Арктике». Карта разработана на основе методики «Поэтапного мониторинга факторов риска хронических заболеваний», предложенной ВОЗ (инструмент STEPS) и дополненной сотрудниками ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Москва) [13], приказа Минздрава России от 13 июля 2018 г. № 442 [10]. Сплошным методом были опрошены все ненцы (48 человек) в возрасте 18 лет и старше, постоянно проживающие на острове Вайгач. Сбор материала осуществлялся в июле 2019 г. во время научной экспедиции, поддержанной грантом РФФИ. Все опрошенные ненцы дали добровольное информированное согласие на участие в исследовании и ответили на все предложенные им вопросы.

При проведении статистического анализа использовались количественные и качественные переменные. Обработка статистических данных проводилась с помощью электронных таблиц Excel и прикладной

программы WinPEPI (расчет 95 % доверительных интервалов (ДИ) методом Fisher).

Результаты

Состав обследованных ненцев по полу мужчинами и женщинами представлен примерно поровну. Все они находятся в наиболее активном трудоспособном периоде жизни. Средний возраст составляет 42,5 года. Практически все ненцы являются семейными людьми (98 %; 95 % ДИ 89,1–99,6), но только половина из них (52,1 %; 95 % ДИ 38,3–65,5) живет в зарегистрированном браке. Уровень образования ненцев является относительно невысоким. У большинства (76,9 %; 95 % ДИ 63,4–86,7) имеется только среднее общее образование, а 23,1 % (95 % ДИ 13,3–36,5) получили только его неполный курс. Традиционными видами деятельности (охота и рыболовство) занимаются только 11 % (95 % ДИ 4,5–22,2) ненцев. Большинство (75 %; 95 % ДИ 61,2–85,1) не имеют постоянной работы.

Состояние здоровья все обследованные лица (100 %) оценивают как удовлетворительное. Однако 4 % (95 % ДИ 1,1–13,9) имеют группу инвалидности (1 и 2 группу без права работы). О наличии у себя хронического заболевания знают только 38 % (95 % ДИ 25,2–51,6).

Изучение образа жизни ненцев проводилось на основании оценки основных поведенческих проявлений: пищевого, кинестетического, курительного и алкогольного. Основным видом деятельности тундровых и лесных ненцев в суровых климатических условиях проживания традиционно является добыча пищи, от количества и качества которой зависит их физическое выживание. Исторически пищевая культура ненцев связана с преимущественным потреблением мяса и рыбы. Мясо оленя употребляется ими только в течение зимнего периода (с августа по март). В летние месяцы, когда оленей не забивают, сезонной мясной едой служат гуси, утки, куропатки.

В условиях островного проживания традиционной основой питания ненцев является рыба, которую они (100 %) употребляют ежедневно. Рыбу солят, коптят, вялят, морозят. Для приготовления пищи чаще всего используется подсолнечное масло (100 %). До начала XX века соль у ненцев не имела широкого применения. Однако в настоящее время ситуация существенно образом изменилась, что отразилось на способах консервации основного продукта – рыбы и количестве употребляемой в пищу соли. Рыбу солят и летом, и зимой. Соль постоянно добавляется в пищу непосредственно перед едой, или во время еды (100 %). Кроме добавления соли при приготовлении пищи, ежедневно употребляются готовые продукты с высоким содержанием соли (100 %). Для выведения ее избыточного количества большинство (78 %; 95 % ДИ 63,4–86,7) ненцев пьют много воды (чая), а 22 % (95 % ДИ 13,3–36,5) регулируют потребление соли, используя в пищу только продукты домашнего приготовления. При этом практически для всех ненцев

(98 %; 95 % ДИ 89,1–99,6) снижение потребления соли не является важным. Растительная пища в рационе ненцев всегда играла очень незначительную роль. И в настоящее время овощи и фрукты не входят в рацион их питания (100%).

Вторым по значимости для здоровья поведенческим проявлением образа жизни человека является кинестетическое поведение, или двигательная активность, поскольку нормальная жизнедеятельность практически всех систем и функций человека возможна лишь при определенном уровне двигательной активности. Недостаток мышечной деятельности, подобно кислородному голоданию или витаминной недостаточности, пагубно влияет на формирование организма человека. Двигательная активность является одним из необходимых условий поддержания нормального функционального состояния организма человека, его естественной потребностью. У ненцев она связана с хозяйственной и бытовой деятельностью и в основном заключается в добывании пищи и тепла. Основными родами занятий в условиях островного проживания традиционно остаются охота и рыболовство. Эта работа требует высокоинтенсивной деятельности, при которой значительно учащается дыхание и пульс. Ходьбе пешком все (100 %) обследованные ненцы ежедневно уделяют от 1,5 до 2 часов. В положении сидя или полулежа в течение дня они проводят очень небольшое время: от 1–2 (38 %; 95 % ДИ 25,2–51,6) до 3–4 (62 %; 95 % ДИ 48,4–74,8) часов.

Одной из наиболее распространенных негативных поведенческих характеристик образа жизни ненцев является курение табака и потребление алкоголя. В группе обследованных курят практически все (98 %; 95 % ДИ 89,1–99,6), начиная с детского (11 лет) и подросткового возраста (в среднем 12,5 года), как дома (в жилых помещениях), так и на работе. Интенсивность курения является весьма высокой и колеблется от 10 (25 %; 95 % ДИ 14,9–38,8) до 20 сигарет (65 %; 95 % ДИ 50,4–76,6) в день. Каждый третий (36,2 %; 95 % ДИ 23,4–49,5) в течение последнего года пытался бросить курить, но, к сожалению, безуспешно.

Все обследованные ненцы (мужчины и женщины) употребляют только один вид алкогольных напитков – водку. Наибольшее количество принимаемой за один случай водки составляет 500 мл. Почти каждый второй (41 %; 95 % ДИ 28,9–55,7) в течение последней недели употреблял также и алкоголь домашнего приготовления. Все обследованные лица (100 %) отмечают наличие фактов вынужденного прекращения употребления алкоголя из-за его негативного влияния на здоровье. Большинство (72 %; 95 % ДИ 59,0–83,4) ненцев примерно один раз в неделю из-за употребления алкоголя не могут сделать того, что от них обычно ожидается. И такому же их числу (72 %; 95 % ДИ 59,0–83,4) дважды в неделю необходимо выпить с утра, чтобы прийти в себя после употребления алкоголя. При этом у каждого

обследованного из-за употребления алкоголя есть проблемы в семье или с ближайшим окружением.

Обсуждение результатов

Отношение к здоровью, обладая всеми характеристиками психологических отношений, содержит в себе когнитивный, эмоциональный и поведенческий компоненты. Когнитивный включает знание о здоровье и факторах риска, осознание ценности здоровья, понимание его роли и влияния на жизненное функционирование человека, предполагаемые последствия ведения нездорового образа жизни. Эмоциональный компонент состоит в ощущении и переживании факторов риска и всей ситуации, связанной с ведением нездорового образа жизни. Поведенческий связан с действиями, способствующими адаптации или дезадаптации, выработке самосохранительной или саморазрушительной стратегии поведения в различных жизненных ситуациях, ведению здорового или нездорового образа жизни. В результате представления человека о факторах риска складываются из трех компонентов:

- понимания причин возникновения факторов риска и оценки их значения для будущего;
- эмоционального реагирования на факторы риска в виде ощущения их как угрозы здоровью и благополучию;
- выбора способов действия и поведения, направленного на устранение факторов риска или минимизацию их негативного воздействия на здоровье.

Осознание ценности здоровья как необходимого условия плодотворной и продолжительной жизни тесно связано с национальным менталитетом, выполняющим «функцию сохранения культурных стереотипов» этноса путем выстраивания этнической картины мира и регулирования духовных, интеллектуальных, моральных и материальных форм жизни [4, с. 53]. «Огромное пространство, небо, ландшафт, океан, тундра, лед, снег и т. д. непосредственно влияют на культуру малочисленных народов Севера ... в результате чего сформировался особый тип человека — человек циркумпольной культуры, для которого все живое и неживое имеют равные права» [11, с. 120]. Более того, «в сознании северного человека природа заботится о нем так же, как человек заботится об окружающем мире как о равном самому себе» [4, с. 55] вследствие давно и глубоко осознанного им факта «единства природы и человека» [8].

Однако цивилизационное освоение Севера, сопровождающееся «серьезным разрушением и загрязнением природных комплексов, сокращением территорий традиционного природопользования, истощением ресурсов», привело к ослаблению и даже разрушению складывавшейся веками системы психофизиологической адаптации организма представителей аборигенных северных народов [2, с. 129]. Ситуация усугубляется трудностями в осуществлении ими традиционной хозяйственной деятельности (охота, рыболовство, оленеводство)

и широким распространением в среде коренного населения безработицы. Так, только 29 % коренных жителей Хабаровского края имеют доходы от трудовой деятельности [2, с. 130]. Низким уровнем жизни коренных народов Севера обусловлен низкий показатель развития человеческого потенциала (0,409) (Российская Федерация — 0,802), рост инфекционных и соматических заболеваний, сокращение продолжительности жизни [2, с. 134].

О проникновении в самосознание молодежи КМНС «идеологии приниженности» и «негативного восприятия собственного образа» свидетельствуют результаты исследования А. В. Осиповой, Е. Г. Маклашовой [9, с. 545]. И хотя «перспективы сохранения и развития культуры коренных малочисленных народов Севера» Н. И. Новикова связывает с «промышленным развитием территорий их проживания», она одновременно указывает на «негативное отношение аборигенов к промышленному освоению арктических территорий» [7, с. 110]. О более высокой частоте распространенности нерационального питания, курения и потребления алкоголя у коренного населения молодого возраста (21–36 лет) в сравнении с пришлым приводят данные Я. В. Исаев, И. Ф. Шоломов, Ю. А. Петрова [5, с. 88].

Восприятие состояния здоровья ненцами в условиях постоянного островного проживания в Арктике является удовлетворительным. При этом относительное субъективное благополучие здоровья объясняется их молодым возрастом (42,5 года). Однако образ жизни ненцев вызывает серьезную тревогу в связи с широким использованием ими практик саморазрушительных поведенческих стратегий: нерациональное питание (вследствие недостатка в рационе продуктов растительного происхождения и повышенного потребления соли), высокое распространение курения и злоупотребление алкоголем, что в будущем скорее всего приведет к ухудшению течения имеющихся хронических заболеваний органов сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем, а также возникновению новых патологических явлений и процессов.

Ведение ненцами нездорового образа жизни объясняется непониманием ими опасности факторов риска для здоровья и их значения для сохранения социального и экономического благополучия в будущем. Отсутствие осознания факторов риска как серьезных опасностей и угроз здоровью и благополучию исключает возможность адекватного эмоционального реагирования на ведение нездорового образа жизни. В результате «островные» ненцы демонстрируют практики нерационального выбора способов действия и поведения, направленного на поддержание и воспроизведение рискованного образа жизни, следствием которого является ухудшение здоровья и сокращение продолжительности жизни. Одной из основных причин такого положения дел является слабость личных ресурсов ненцев: отсутствие профессионального образования, низкий социальный и экономический статус вследствие трудовой незанятости и нестабильности доходов.

Для уточнения причин широкого распространения факторов риска необходимо исследование факторов, связанных с трудом, бытом и отдыхом ненцев, способствующих сохранению и укреплению (разрушению) здоровья отдельных индивидов, изучение их взаимосвязей и взаимодействия с социальной средой по поводу здоровья, а также анализ места и роли здоровья в системе социокультурных норм и ценностей.

Заключение

Формирование и поддержание здоровья человека обеспечивается всей совокупностью условий повседневной жизни. Отличительной особенностью жизни обследованного контингента ненцев является их постоянное островное проживание. Факторами риска выступают условия, обстоятельства, конкретные причины, более других влияющие на возникновение и развитие болезней. Проживание в полярных районах связано с повышенным риском развития заболеваний, обусловленных преимущественно физическими факторами (низкая температура, высокая влажность, ветер, геомагнитные явления): обморожения, простудные заболевания, нарушения сердечно-сосудистой системы во время магнитных бурь. Дополнительными угрожающими здоровью факторами риска здоровью ненцев являются нерациональное питание, курение и злоупотребление алкоголем.

Полученные данные об образе жизни и субъективном восприятии здоровья ненцев позволяют понять суть происходящих в условиях постоянного островного проживания психофизиологических процессов, связанных со здоровьем. Результаты изучения факторов риска и анализ причин происходящих изменений в уровне здоровья ненцев позволят разработать меры профилактики, направленные на формирование установок на ведение здорового образа жизни и предупреждение прогрессирования имеющихся и возникновение новых патологических явлений и процессов, а также при изучении вопросов жизнестойкости человека в условиях проживания в Арктике.

Статья подготовлена в рамках исследования, поддержанного грантом РФФИ, проект № 18-00-00814-КОМФИ (18-00-00478).

Авторство

Светличная Т. Г. разработала и адаптировала инструмент исследования — анкету, внесла существенный вклад в анализ, интерпретацию и обобщение данных, подготовила обзор литературы, подготовила первый вариант статьи; Воробьева Н. А. разработала концепцию и дизайн исследования, участвовала в экспедиции, проводила анкетирование, окончательно утвердила представленную в редакцию рукопись.

Светличная Татьяна Геннадьевна — ORCID 0000-0001-6563-9604; SPIN 4011-8103

Воробьева Надежда Александровна — ORCID 0000-0001-6613-2485; SPIN 4545-2558

Список литературы

1. Айварова Н. Г., Наумова М. В., Миронов А. В. Особенности психологического здоровья молодежи коренных

народов Севера // Мир науки, культуры, образования. 2018. № 1(68). С. 331–334.

2. Буддакова В. Г. Особенности развития человеческого потенциала малочисленных народов Севера // Власть и управление на Востоке России. 2009. № 2 (47). С. 127–135.

3. Вильгельм А. В. Особенности формирования здоровья и организации медицинского обслуживания населения северных территорий (на примере Ханты-Мансийского автономного округа): автореф. дис. ... канд. мед. наук. Кемерово, 2007. 23 с.

4. Гайнбихнер Т. Н. Особенности национального менталитета коренных народов Севера // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2017. № 4 (97). С. 53–56.

5. Исаев Я. В., Шоломов И. Ф., Петрова Ю. А. Структура факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний по данным диспансеризации коренных малочисленных народов Севера // Медицинская наука и образование Урала. 2015. № 3. С. 88–93.

6. Манчук В. Т., Надточий Л. А. Состояние и тенденции формирования здоровья коренного населения Севера и Сибири // Бюллетень СО РАМН. 2010. Т. 30, № 3. С. 24–32.

7. Новикова Н. И. Коренные народы российского Севера и нефтегазовые компании: преодоление рисков // Арктика: экология и экономика. 2013. № 3 (11). С. 102–111.

8. Орлова М. А. Народная медицина ненцев. URL: https://gchs/pub/medicina_nencev/MEDICINA_NENCEV.htm (дата обращения: 18.09.2019).

9. Осипова О. В., Маклашова Е. Г. Особенности самоидентификации молодежи коренных малочисленных народов Севера // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). 2015. № 4 (48). URL: <http://www.sisp.nkras.ru> (дата обращения: 12.09.2019).

10. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 13 июля 2018 г. № 442 «Об организации работы по обеспечению технической возможности выражения мнений пациентами о качестве условий оказания услуг медицинскими организациями на официальном сайте Министерства здравоохранения Российской Федерации в сети «Интернет». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71889420/> (дата обращения: 15.05.2019).

11. Роббек В. А. Толерантность — основа циркумпольной культуры народов Севера и Арктики // Терпимость: идеи и традиции. Якутск, 1995. С. 120.

12. Хазанкович Ю. Культура народов циркумпольной зоны: особенности формирования «первичного» мышления // Арктика. XXI век. Гуманитарные науки. 2013. № 1. С. 53–60.

13. Чашин В. П., Гудков А. Б., Попова О. Н., Одланд И. О., Ковшов А. А. Характеристика основных факторов риска нарушения здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике // Экология человека. 2014. № 1. С. 3–12.

14. Эпидемиологический мониторинг факторов риска хронических неинфекционных заболеваний в практическом здравоохранении на региональном уровне: Методические рекомендации / под ред. С. А. Бойцова. М., 2016. С. 49–69.

References

1. Ayvarova N. G., Naumova M. V., Mironov A. V. The Particular Features of Psychological Health of the Youth among Indigenous Peoples of the North. *Mir nauki, kul'tura, obrazovaniya* [The world of science, culture and education]. 2018, 1 (68), pp. 331-334. [In Russian]

2. Buldakova V. G. Features of human development of the small peoples of the North. *Vlast' i upravlenie na Vostoke Rossii* [Power and Administration in the East of Russia]. 2009, 2 (47), pp. 127-135. [In Russian]
3. Vil'gel'm A. V. *Osobennosti formirovaniya zdorov'ya i organizatsii meditsinskogo obsluzhivaniya naseleniya severnykh territorii (na primere Khanty-Mansiiskogo avtonomnogo okruga)*. Avtoref. kand. dis. [Features of health formation and organization of health care for the population of the Northern Territories (on the example of the Khanta-Mansi Autonomous Region). Author's Abstract of Cand. Diss.]. Kemerovo, 2007, 23 p.
4. Gainbikhner T. N. Features of national mentality of the indigenous peoples of the North. *Nauchnyi vestnik Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga* [Scientific Gazette of the Yamalo-Nenets Autonomous Region References]. 2017, 4 (97), pp. 53-56. [In Russian]
5. Isaev Ya. V., Sholomov I. F., Petrova Yu. A. Non-infectious chronic diseases risk factors pattern in Northern population. *Meditsinskaya nauka i obrazovanie Urala* [Medical science and education of Ural]. 2015, 3, pp. 88-93. [In Russian]
6. Manchuk V. T., Nadochii L. A. The state and tendencies in the formation of the health in native people of the North and Siberia. *Byulleten' SO RAMN* [Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences]. 2010, 30 (3), pp. 24-32. [In Russian]
7. Novikova N. I. Indigenous peoples of the Russian North and oil and gas companies: overcoming risks. *Arktika: ekologiya i ekonomika* [Arctic: Ecology and Economy]. 2013, 3 (11), pp. 102-111. [In Russian]
8. Orlova M. A. *Narodnaya meditsina nentsev* [Traditional medicine of the Nenets]. Available at: https://gcbs/pub/medicina_nencev/MEDICINA_NENCEV.htm (accessed: 18.09.2019).
9. Osipova O. V., Maklashova E. G. Features of identity of indigenous peoples' youth of the North. *Sovremennye issledovaniya sotsialnykh problem = Modern Research of Social Problems*. 2015, 4 (48). Available at: <http://www.sisp.nkras.ru> (accessed: 12.09.2019).
10. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of July 13, 2018 No. 442 «On the organization of work to ensure the technical possibility of expressing patients' opinions on the quality of the conditions of delivery of services by medical organizations on the official website of the Ministry Russian Health Service on the Internet. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71889420/> (accessed: 15.05.2019). [In Russian]
11. Robbek V. A. Tolerantnost' - osnova tsirkumpolyarnoi kul'tury narodov Severa i Arktiki [Tolerance is the basis of the circumpolar culture of the peoples of the North and the Arctic]. In: *Terpimost': idei i traditsii* [Tolerance: ideas and traditions]. Yakutsk, 1995, p. 120.
12. Khazankovich Yu. Culture of northern indigenous peoples: feature composition of primary thinking. *Arktika. XXI vek. Gumanitarnye nauki* [Arctic. The 21st century. Humanities]. 2013, 1, pp. 53-60. [In Russian]
13. Chashchin V. P., Gudkov A. B., Popova O. N., Odland J. Ö., Kovshov A. A. Description of Main Health Deterioration Risk Factors for Population Living on Territories of Active Natural Management in the Arctic. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2014, 1, pp. 3-12. [In Russian]
14. *Epidemiologicheskii monitoring faktorov riska khronicheskikh neinfektsionnykh zabolevanii v prakticheskom zdavookhranении na regional'nom urovne: metodicheskie rekomendatsii* [Epidemiological monitoring of risk factors for chronic noncommunicable diseases in practical health care at the regional level. Methodical recommendations]. Ed. S. A. Boitsov. Moscow, 2016, pp. 49-69.

Контактная информация

Светличная Татьяна Геннадьевна – доктор медицинских наук, профессор, ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России; Северный филиал ФГБУ «Национальный исследовательский центр гематологии» Минздрава России, г. Архангельск
 Адрес: 163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 51
 E-mail: statiana64@yandex.ru

ХАОС НЕПРОИЗВОЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ЛОКАЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

© 2019 г. В. В. Еськов, *Ю. М. Попов, Д. Ю. Филатова, **О. Е. Симановская

БУ ВО ХМАО – Югры «Сургутский государственный университет», г. Сургут;
*ФГБОУ «Самарский государственный социально-педагогический университет»,
г. Самара; **ФГБОУ ВО Самарский государственный медицинский университет», г. Самара

Цель исследования – выявить особенности статистической устойчивости в выборках треморограмм (ТМГ) в двух состояниях (релаксация и охлаждение). *Методы*: применялась методика многократных повторений регистрации тремора, рассчитывались матрицы парных сравнений ТМГ. *Результаты*. Доказано на многочисленных повторах регистрации ТМГ, что характер изменений и степень хаотичности в работе нейромышечной системы человека удается выяснить только за счет таких многих повторений (как предлагал Н. А. Бернштейн), это подтверждает открытие эффекта Еськова – Зинченко. В рамках этого эффекта доказываются статистическая неустойчивость для подряд получаемых выборок параметров x_i любых движений. *Выводы*: установлена статистическая неустойчивость выборок ТМГ в неизменном гомеостазе, а при изменении гомеостаза человека (при охлаждении конечности) показано изменение числа k пар выборок ТМГ, которые статистически совпадают. Низкотемпературное воздействие выступает как экологический фактор, влияющий на производительность труда жителей Севера Российской Федерации, так как охлаждение приводит к снижению точности движений и изменению спектра ТМГ, что проявляется в виде изменения числа k при холодовом воздействии.

Ключевые слова: тремор, хаос, эффект Еськова – Зинченко, гомеостаз

CHAOS OF INVOLUNTARY MOVEMENTS UNDER CONDITIONS OF LOCAL COOLING

V. V. Eskov, *Yu. M. Popov, D. Yu. Filatova, **O. E. Simanovskaya

Surgut State University, Surgut; *Samara State Social Pedagogical University, Samara;
**Tyumen Industrial University, Surgut Branch, Surgut, Russia

The aim of the study was to identify the characteristics of statistical stability in samples of tremorograms in two states (relaxation and cooling). *Methods*: the technique of numerous repetitions of tremor registration was applied; matrices of paired comparisons of tremorograms were calculated. *Results*. Numerous repetitions of tremorograms registration suggest that the degree of chaos in the work of the human neuromuscular system can only be determined through numerous repetitions as suggested by N. A. Bernstein which is in line with earlier proposed Eskov - Zinchenko effect. In the framework of this effect, statistical instability characterizes successively obtained samples of parameters x_i of any movements. *Conclusions*. The statistical instability of tremorogram samples in unchanged homeostasis was found, and when a person's homeostasis changes under conditions of local cooling, a change in k number of pairs of tremorogram samples that statistically coincide is shown. The low-temperature effect acts as an environmental factor affecting the labor productivity of residents of the North of the Russian Federation, since cooling leads to a decrease in the accuracy of movements and a change in the spectrum of tremorograms, which manifests itself in the form of a change in k number during cold exposure.

Key words: tremor, chaos, Eskov - Zinchenko effect, homeostasis

Библиографическая ссылка:

Еськов В. В., Попов Ю. М., Филатова Д. Ю., Иляшенко Л. К. Хаос произвольных движений человека в условиях локального охлаждения // Экология человека. 2019. № 12. С. 26–31.

Eskov V. V., Popov Yu. M., Filatova D. Yu., Simanovskaya O. E. Chaos of Involuntary Movements under Conditions of Local Cooling. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2019, 12, pp. 26-31.

В 30-е годы XX века W. B. Cannon определял понятие гомеостаза как некоторое неустойчивое состояние функций организма. Однако точной формулировки для этой неустойчивости до настоящего времени так никто и не представил. В 1947 году Н. А. Бернштейн [1] выдвинул гипотезу о неустойчивости в работе нервно-мышечной системы (НМС) при организации («построении») точных движений человека. Аргументы к этой гипотезе были весомыми: выдающийся физиолог и биомеханик Н. А. Бернштейн говорил об участии как минимум пяти (А, В, С, D, E) различных систем регуляции движений. Роль и значение этих 5 систем

может хаотически изменяться [2, 3, 6–9, 11–14, 16], и по этой причине построение движений происходит в режиме «повторение без повторений» [2, 13–15, 17].

При этом ни W. B. Cannon, ни Н. А. Бернштейн не допускали возможности статистической неустойчивости любых движений, даже если речь идет о постуральном треморе (человек не может произвольно управлять таким тремором). До настоящего времени в физиологии существует устойчивое мнение, что в неизменном гомеостазе НМС любые движения должны сохранять статистическую устойчивость для подряд получаемых выборок, например треморограмм (ТМГ),

для одного испытуемого [2, 3, 13–16]. Однако реальность оказалась иной [6–10]. Получить подряд две одинаковые выборки ТМГ у одного испытуемого в неизменном гомеостазе НМС — задача крайне сложная. Вероятность p получить одинаковые статистические функции $f(x_i)$ двух подряд получаемых выборок x_i для ТМГ у одного человека, т. е. чтобы $f_j(x_i) = f_{j+1}(x_i)$, где x_i — координата конечности (например, пальца) по вертикали, является очень малой величиной ($p < 0,05$). Обычно для ТМГ в неизменном гомеостазе наблюдается $p \leq 0,03$. Это составляет основу нового эффекта Еськова — Зинченко [11–16], и это составило цель нашего изучения в настоящем сообщении.

Методы

У каждого испытуемого (студенты Сургутского университета, девушки и юноши) из группы в 20 человек (средний возраст 27 лет) в спокойном состоянии регистрировались 15 раз ТМГ указательного пальца правой руки. Время регистрации каждой ТМГ $t = 5$ сек., период квантования ТМГ $\tau = 10$ мсек. Таким образом, в каждом опыте по регистрации ТМГ (в одной выборке 500 дискретных значений ТМГ) получалось $n = 500$ точек координат пальца по вертикали по отношению к датчику (описание установки для регистрации и более подробная методика представлены ранее [10, 12–16]). У каждого испытуемого регистрировались подряд (в неизменном гомеостазе НМС) по 15 выборок ТМГ, т. е. $N = 15$, в каждой из которых было по 500 точек ТМГ. Далее для каждого испытуемого строилась матрица парных сравнений этих $N = 15$ выборок ТМГ, где были представлены значения критерия Вилкоксона p (при критическом $p < 0,05$). Если $p < 0,05$, то две сравниваемые выборки ТМГ у одного испытуемого считались статистически совпадающими (эти две выборки можно отнести к одной генеральной совокупности) [3, 6–12, 20].

Поскольку испытуемых было 20, то в итоге в спокойном состоянии мы имели 20 матриц (по 15 выборок ТМГ в каждой) парных сравнений выборок. После каждого измерения кисть опускалась в воду с температурой $t \approx 4$ °С на время $t = 2$ мин, и измерение тремора ($t = 5$ сек.) повторялось. Таким образом, мы получили всего 20 матриц для этих испытуемых в режиме охлаждения [4, 5] и затем матрицы сравнивались по числу k : числу пар выборок ТМГ, которые (эти две) статистически совпадали. Выборки из чисел k_1 до охлаждения (всего 20 значений k_1) и после охлаждения k_2 сравнивались с целью получить различия в параметрах гомеостаза (до охлаждения и после) на основе расчета матриц парных сравнений выборок до охлаждения конечности и после охлаждения (в гомеостазах H_1 и H_2 для НМС) [8–13, 16].

Результаты

Сразу отметим, что наша главная цель в этих исследованиях — проверить гипотезу Н. А. Бернштейна о «повторении без повторений» [1]. Поэтому мы и

повторяли опыт по 15 раз для каждого из 20 испытуемых, находящихся в спокойном состоянии, а затем в условиях холодного воздействия [4, 5]. Ожидалось, что эти холодные воздействия могут как-то изменить гомеостаз НМС [4, 5] и мы сможем зарегистрировать изменения состояний НМС для всех 20 испытуемых по величине k . Однако реальные испытания в режиме релаксации (до холодного воздействия, в режиме «повторения без повторений» по Н. А. Бернштейну) сразу выявили особенность организации постурального тремора. Было установлено: парное сравнение выборок ТМГ одного испытуемого в неизменном гомеостазе H_1 или H_2 не может показывать статистическую устойчивость подряд получаемых выборок ТМГ. В неизменном состоянии мы не можем получить совпадение статистических функций распределения ТМГ $f(x_i)$ в виде $f_j(x_i) \neq f_{j+1}(x_i)$, т. к. вероятность такого совпадения $p \leq 0,05$ [8–12, 16].

Для иллюстрации этого высказывания достаточно привести табл. 1 парных сравнений всех 15 выборок ТМГ у одного испытуемого ГДВ, находящегося в неизменном состоянии НМС. Действительно, из табл. 1 мы видим, что всего $k_1 = 3$ пары выборок могут относиться к трем различным генеральным совокупностям. Остальные пары ($105 - 3 = 102$ пары) не показывают статистического совпадения выборок ТМГ. Все пары разные, и более того, в табл. 1 нет ни одной пары ТМГ, для которой бы совпали две подряд зарегистрированные выборки ТМГ. Это означает, что вероятность p того, что любые j -я и $j+1$ -я выборки совпадут, будет крайне мала. Для всех 20 испытуемых мы имеем значение такой вероятности $p_1 < 0,02$. Это малая величина, и она реально ограничивает возможности статистики в изучении произвольных движений т. к. нет статистических повторений выборок, все выборки с вероятностью $p_2 \geq 0,95$ не совпадают. Это и есть эффект Еськова — Зинченко, который доказывает гипотезу Н. А. Бернштейна не только в биомеханике [2, 3, 12–16].

Подчеркнем, что наше сознание не может повлиять на величину k у всех 20 испытуемых (в неизменном гомеостазе). Доля стохастики для ТМГ реально ограничивается величиной 2–3 % от всех 105 пар сравнения во всех 20 нами рассчитанных матрицах, которые подобны табл. 1 для испытуемого ГДВ. Это и есть иллюстрация эффекта Еськова — Зинченко для постурального тремора у 20 испытуемых. Возникает вопрос: как тогда измерять неизменность состояния НМС у человека? Как зарегистрировать его неизменность (или изменение), если в неизменном гомеостазе НМС мы имеем непрерывные и хаотические изменения статистических функций $f(x_i)$ для каждого испытуемого? Иными словами, статистика не работает в анализе НМС, наблюдается калейдоскоп статистических функций $f(x_i)$ для одного испытуемого в неизменном гомеостазе (см. табл. 1 и 2).

Что вообще следует понимать под устойчивостью НМС в физиологии человека, если две подряд полученные (в j -м и $j+1$ -м измерении) выборки ТМГ

Таблица 1

Попарные сравнения 15 выборок параметров треморограмм испытуемого ГДВ с помощью непараметрического критерия p Вилкоксона (число повторов $N = 15$), число пар совпадений $k_1 = 3$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0.00	0.00	0.05	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00		0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.05	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.27	0.00	0.54	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Таблица 2

Попарные сравнений 15 выборок параметров треморограмм испытуемого ГДВ после локального охлаждения с помощью непараметрического критерия p Вилкоксона (число повторов $N = 15$), число пар совпадений $k_2 = 7$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00
2	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.98	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.66		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.13	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
13	0.31	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00		0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

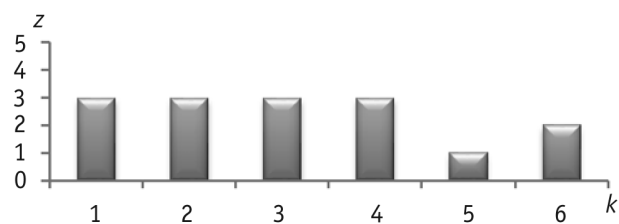
статистически не совпадают с вероятностью $\beta \geq 0,95$ (т. е. $f_j(x_j) \neq f_{j+1}(x_j)$ с $p_1 \geq 0,95$, это почти достоверное событие!)? Как вообще различать разные гомеостазы H_1 и H_2 , если для любого из них в режиме повторений испытаний мы получаем «повторение без повторений»? Эффект Еськова – Зинченко доказывает низкую эффективность стохастики ($p_2 \geq 0,95!$). Ответы на эти вопросы заключаются в расчетах таких матриц парных сравнений ТМГ (см. табл. 1) для H_1 и H_2 .

Действительно, если рассмотреть k_2 – число пар сравнения ТМГ у одного испытуемого в неизменном

гомеостазе после охлаждения (при $t \approx 4$ °С) кисти, т. е. переходим от состояния H_1 к состоянию H_2 ($H_1 \neq H_2$), то мы получим подобную картину в табл. 2. Из табл. 2 легко видеть, что локальное охлаждение конечности испытуемого приводит к изменению величины k_2 ($k_2 > k_1$, $k_2 = 7$). Стресс-воздействие (охлаждение конечности) приводит к увеличению числа пар k_2 (сравнительно с k_1) у каждого из 20 испытуемых. Все матрицы парных сравнений выборок ТМГ (после охлаждения) дают стойкую картину увеличения k_2 сравнительно с k_1 . Подчеркнем, что сами значения k_1 для всех 20 испытуемых разные, но всегда $k_2 > k_1$

для каждого испытуемого в каждом испытании. По значениям k_1 и k_2 легко показать, что $H_1 \neq H_2$.

Таким образом, охлаждение кисти приводит к другому состоянию НМС H_2 и это можно зарегистрировать по параметрам k_1 и k_2 для каждого испытуемого в отдельности, т. е. в режиме «повторение без повторений». Однако в пределах одного состояния H_1 или H_2 мы не можем получить устойчивое значение k_1 или k_2 . Число пар k статистических совпадений ТМГ будет изменяться от опыта к опыту. Это представлено в виде примера на рисунке, где вертикальные столбики (число z) — это число одинаковых пар k_1 для каждого конкретного значения k_1 у одного испытуемого. Если мы будем 15 раз повторять такие опыты (как серии исследований) у одного находящегося в неизменном гомеостазе испытуемого, то будем получать распределения k_1 и k_2 (см. рисунок). Фактически речь идет о 15 сериях регистрации ТМГ (в каждой серии по 15 выборок ТМГ и в каждой выборке по 500 точек). Такой опыт по построению диаграммы для z по 15 серий наблюдений ТМГ мы произвели для одного испытуемого с целью проверки статистической устойчивости уже таких 15 серий опытов (строили 15 матриц подобных табл. 1) для одного испытуемого.



Число Z (по вертикали) пар (k) совпадений выборок (по горизонтали) для всех 15 матриц парного сравнения треморограмм без воздействия у одного испытуемого, в неизменном гомеостазе (использовался критерий Вилкоксона, $p < 0,05$) при общем $N = 15$

Оказалось (см. рисунок), что число z (с одинаковым k , т. е. z как функция k , $z = z(k)$) варьирует для каждого испытуемого в неизменном гомеостазе. Однако среднее значение z по всем 15 сериям испытаний является характеристикой гомеостаза H_1 для НМС конкретного испытуемого. При охлаждении k_2 увеличивается, тремор становится более высокоамплитудным и низкочастотным. Это характеризует состояние НМС жителей Югры, которые часто подвергаются холодным воздействиям. Отметим, что регуляция НМС осуществляется со стороны нейросетей мозга, которые сами демонстрируют неустойчивость (хаотические колебания) [6–10].

В целом все наши исследования были направлены на детальное изучение эффекта Еськова — Зинченко, когда две подряд получаемые выборки ТМГ у одного испытуемого в неизменном гомеостазе могут совпадать с вероятностью $P_1 < 0,05$. Все это — проверка гипотезы Н. А. Бернштейна о «повторении без повторений», которая за 70 лет никем не проверялась. Очевидно, что сейчас следует перестроить наши представления о произвольности движений, т. к. нет

статистической устойчивости подряд получаемых выборок не только ТМГ, но и других видов движения [11–16]. Это составляет сейчас для нас основную проблему в изучении работы НМС как с участием сознания, так и для произвольных движений [12–14, 16]. Отметим, что этот эффект сейчас из биомеханики распространяется и на динамику параметров кардиореспираторной системы человека [17, 20]. Более того, сейчас в рамках компартментно-кластерного подхода [17, 20] становится возможным описание эффекта Еськова — Зинченко, т. е. сейчас мы можем моделировать матрицы (см. табл. 1 и 2) для ТМГ с разными k (до охлаждения — k_1 и после — k_2).

Обсуждение результатов

Проверка гипотезы Н. А. Бернштейна о «повторении без повторений» в организации движений приводит нас к эффекту Еськова — Зинченко. В этом случае отсутствует сохранение статистических функций $f(x_i)$ для подряд получаемых выборок ТМГ у одного и того же испытуемого в неизменном гомеостазе (наблюдается хаос выборок ТМГ). Такой результат нам демонстрируют табл. 1 и 2, где $k_1 = 3$ и $k_2 = 7$, т. е. любое $k < 8$.

Из-за статистической неустойчивости подряд получаемых ТМГ у одного испытуемого (в неизменном гомеостазе) возникает проблема точного определения стационарности НМС (невозможно получить совпадение выборок ТМГ, их $f_j(x_i) \neq f_{j+1}(x_i)$ с $p_1 \geq 0,95$). Она может быть разрешена путем многократных повторов испытаний и построений матриц парного сравнения подряд получаемых выборок ТМГ одного испытуемого в неизменном гомеостазе. Однако роль стохастики в этих процессах ограничивается 10 % ($k < 8$) [8–14, 16].

Изменение состояния НМС, переход от H_1 (релаксация) к H_2 (локальное охлаждение конечности), приводит к изменению числа пар k статистических выборок ТМГ у одного и того же испытуемого (но $H_1 \neq H_2$). Эти $k_2 > k_1$ являются параметром изменения НМС. Отсюда вывод: устойчивость НМС сопровождается статистической устойчивостью числа пар k_1 (или k_2 для H_2), но для неё характерна статистическая неустойчивость выборок ТМГ, которая может описываться в рамках компартментно-кластерного подхода [8, 17–20].

Известно, что локальное холодное воздействие вызывает существенные изменения в деятельности многих функциональных систем организма человека [8–14, 16]. В результате наших исследований установлено, что низкотемпературное воздействие приводит к увеличению статистических показателей k_2 в матрицах парных сравнений выборок ($k_2 > k_1$). Это ухудшает работу оператора при охлаждении конечности, делает движение оператора (у нас — испытуемые) менее точными.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-07-00161 А «Разработка вычислительной системы мониторинга и моделирования параметров

организма жителей Севера РФ» и гранта РФФИ № 18-07-00162 А «Вычислительные системы для идентификации параметров нормогенеза и патогенеза в биомеханике на примере тремора и теппинга».

Авторство

Еськов В. В. выполнил математическое обоснование расчета матриц парных сравнений выборок, а также обосновал методы расчета квазиаттракторов для оценки гомеостаза при охлаждении; Попов Ю. М. разработал методы обработки данных в режиме многих повторений, доказал отсутствие совпадений двух соседних выборок ТМГ у одного человека в неизменном гомеостазе; Филатова Д. Ю. обработала полученные данные по ТМГ на предмет отнесения выборок к нормальному распределению (доказала, что распределение Гаусса регистрируется у менее 1 % ТМГ). Симановская О. Е. выполнила опыты с охлаждением у испытуемых (получила выборки ТМГ до и после холодового воздействия).

Авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов.

Еськов Валерий Валериевич – ORCID 0000-0003-3295-1057; SPIN 6107-9234

Попов Юрий Михайлович – ORCID 0000-0003-3545-4726; SPIN 2267-6112

Филатова Диана Юрьевна – ORCID 0000-0002-8052-3148; SPIN 5756-3070

Симановская Оксана Евгеньевна – ORCID 0000-0002-9130-5242

Список литературы

1. Бернштейн Н. А. О построении движений. М.: Медгиз, 1947. 254 с.
2. Бетелин В. Б., Еськов В. М., Галкин В. А., Гавриленко Т. В. Стохастическая неустойчивость в динамике поведения сложных гомеостатических систем // Доклады Академии наук. 2017. Т. 472, № 6. С. 642–644.
3. Вохмина Ю. В., Еськов В. М., Гавриленко Т. В., Филатова О. Е. Измерение параметров порядка на основе нейросетевых технологий // Измерительная техника. 2015. № 4. С. 65–68.
4. Гудков А. Б., Кубушка О. Н. Проходимость воздухоносных путей у детей старшего школьного возраста – жителей Европейского Севера // Физиология человека. 2006. Т. 32, № 3. С. 84–91.
5. Гудков А. Б., Попова О. Н., Скрипаль Б. А. Реакция системы внешнего дыхания на локальное охлаждение у молодых лиц трудоспособного возраста // Медицина труда и промышленная экология. 2009. № 4. С. 26–30.
6. Еськов В. В., Филатова О. Е., Гавриленко Т. В., Горбунов Д. В. Хаотическая динамика параметров нервно-мышечной системы и проблема эволюции complexity // Биофизика. 2017. Т. 62, № 6. С. 1167–1173.
7. Еськов В. В., Гавриленко Т. В., Еськов В. М., Вохмина Ю. В. Феномен статистической неустойчивости систем третьего типа – complexity // Журнал технической физики. 2017. Т. 87, № 11. С. 1609–1614.
8. Еськов В. М., Филатова О. Е. Проблема идентичности функциональных состояний нейросетевых систем // Биофизика. 2003. Т. 48, № 3. С. 526–534.
9. Еськов В. М., Еськов В. В., Вохмина Ю. В., Горбунов Д. В., Иляшенко Л. К. Энтропия Шеннона в изучении стационарных режимов и эволюции complexity // Вестник Московского университета. Серия 3: Физика. Астрономия. 2017. № 3. С. 90–98.

10. Еськов В. М., Баженова А. Е., Вохмина Ю. В., Филатов М. А., Иляшенко Л. К. Гипотеза Н. А. Бернштейна в описании хаотической динамики произвольных движений человека // Российский журнал биомеханики. 2017. Т. 21, № 1. С. 18–28.

11. Еськов В. М., Филатова О. Е., Еськов В. В., Гавриленко Т. В. Эволюция понятия гомеостаза: детерминизм, стохастика, хаос-самоорганизация // Биофизика. 2017. Т. 62, № 5. С. 984–997.

12. Еськов В. М., Еськов В. В., Гавриленко Т. В., Вохмина Ю. В. Формализация эффекта «повторение без повторения» Н. А. Бернштейна // Биофизика. 2017. Т. 62, № 1. С. 168–176.

13. Еськов В. М., Пятин В. Ф., Еськов В. В., Иляшенко Л. К. Эвристическая работа мозга и искусственные нейронные сети // Биофизика. 2019. Т. 64, № 2. С. 388–395.

14. Зилов В. Г., Еськов В. М., Хадарцев А. А., Еськов В. В. Экспериментальное подтверждение эффекта «повторение без повторения» Н. А. Бернштейна // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2017. Т. 163, № 1. С. 4–8.

15. Зилов В. Г., Хадарцев А. А., Иляшенко Л. К., Еськов В. В., Миненко И. А. Экспериментальные исследования хаотической динамики биопотенциалов мышц при различных статических нагрузках // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2018. Т. 165, № 4. С. 400–403.

16. Филатова О. Е., Баженова А. Е., Иляшенко Л. К., Григорьева С. В. Оценка параметров треморограмм с позиции эффекта Еськова-Зинченко // Биофизика. 2018. Т. 63, № 2. С. 358–364.

17. Eskov V. M., Filatova O. E., Ivashenko V. P. Computer identification of compartmental neuron circuits // Measurement Techniques. 1994. Vol. 37, N 8. P. 967.

18. Eskov Valery M. Cyclic respiratory neuron network with subcycles // Neural Network World. 1994. Vol. 4, N 4. P. 403–416.

19. Eskov V. M. Hierarchical respiratory neuron networks // Modelling, Measurement and Control C. 1995. Vol. 48. N 1–2. P. 47–63.

20. Eskov V. M. Models of hierarchical respiratory neuron networks // Neurocomputing. 1996. Vol. 11, N 2–4. P. 203–226.

References

1. Bernshtein N. A. *On the construction of movements*. Moscow, 1947, 254 p. [In Russian]
2. Betelin V. B., Eskov V. M., Galkin V. A., Gavrilenko T. V. Stochastic Volatility in the Dynamics of Complex Homeostatic Systems. *Doklady Mathematics*. 2017, 472 (6), pp. 642–644. [In Russian]
3. Vokhmina Y. V., Eskov V. M., Gavrilenko T. V., Filatova O. E. Measuring order parameters based on neural network technologies. *Measurement Techniques*. 2015, 58 (4), pp. 462–466. [In Russian]
4. Gudkov A. B., Kubushka O. N. Airway conductance in high school students living in the European North. *Fiziologiya cheloveka*. 2006, 32 (3), pp. 84–91. [In Russian]
5. Gudkov A. B., Popova O. N., Skripal' B. A. External respiration system reaction to local cooling of skin of young able-bodied persons. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2009, 4, pp. 26–30. [In Russian]
6. Eskov V. V., Filatova O. E., Gavrilenko T. V., Gorbunov D. V. Chaotic Dynamics of Neuromuscular System Parameters and the Problems of the Evolution of Complexity. *Biofizika* [Biophysics]. 2017, 62 (6), pp. 861–866. [In Russian]

7. Eskov V. V., Gavrilenko T. V., Eskov V. M., Vochmina Yu. V. Static Instability Phenomenon in Type-Three Secretion Systems: Complexity. *Technical Physics*. 2017, 87 (11), pp. 1609-1614. [In Russian]
8. Eskov V. M., Filatova O. E. Problem of identity of functional states in neuronal networks. *Biofizika* [Biophysics]. 2003, 48 (3), pp. 497-505. [In Russian]
9. Eskov V. M., Eskov V. V., Vochmina Y. V., Gorbunov D. V., Ilyashenko L. K. Shannon entropy in the research on stationary regimes and the evolution of complexity. *Moscow University Physics Bulletin*. 2017, 72 (3), pp. 309-317. [In Russian]
10. Eskov V. M., Bazhenova A. E., Vochmina U. V., Filatov M. A., Ilyashenko L. K. N. A. Bernstein hypothesis in the description of chaotic dynamics of involuntary movements of person. *Russian Journal of Biomechanics*. 2017, 21 (1), pp. 14-23. [In Russian]
11. Eskov V. M., Filatova O. E., Eskov V. V., Gavrilenko T. V. The Evolution of the Idea of Homeostasis: Determinism, Stochastics and Chaos-Self-Organization. *Biofizika* [Biophysics]. 2017, 62 (5), pp. 984-997. [In Russian]
12. Eskov V. M., Eskov V. V., Gavrilenko T. V., Vochmina Yu. V. Formalization of the Effect of "Repetition without Repetition" Discovered by N. A. Bernshtein. *Biofizika* [Biophysics]. 2017, 62 (1), pp. 143-150. [In Russian]
13. Eskov V. M., Pyatin V. F., Eskov V. V., Ilyashenko L. K. Heuristic Work of the Brain and Artificial Neural Networks // *Biofizika* [Biophysics]. 2019, 64 (2), pp. 388-395. [In Russian]
14. Zilov V. G., Eskov V. M., Khadartsev A. A., Eskov V. V. Experimental verification of the effect of "Repetition without repetition" N.A. Bernstein. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2017, 163 (1), pp. 4-8.
15. Zilov V. G., Khadartsev A. A., Ilyashenko L. K., Eskov V. V., Minenko I. A. The absence of the chaotic dynamics of muscle biopotentials under various static loads. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2018, 165 (4), pp. 400-403. [In Russian]
16. Filatova O. E., Bazhenova A. E., Ilyashenko L. K., Grigorieva S. V. Estimation of the Parameters for Tremograms according to the Eskov-Zinchenko effect. *Biofizika* [Biophysics]. 2018, 63 (2), pp. 358-364. [In Russian]
17. Es'kov V. M., Filatova O. E., Ivashenko V. P. Computer identification of compartmental neuron circuits. *Measurement Techniques*. 1994, 37 (8), pp. 967-971.
18. Eskov Valery M. Cyclic respiratory neuron network with subcycles. *Neural Network World*. 1994, 4 (4), pp. 403-416.
19. Eskov V. M. Hierarchical respiratory neuron networks. *Modelling, Measurement and Control C*. 1995, 48 (1-2), pp. 47-63.
20. Eskov V. M. Models of hierarchical respiratory neuron networks. *Neurocomputing*. 1996, 11 (2-4), pp. 203-226.

Контактная информация:

Еськов Валерий Валериевич — кандидат медицинских наук, доцент кафедры биофизики и нейрокибернетики Института естественных и технических наук БУ ВО «Сургутский государственный университет»

Адрес: 628412, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Сургут, пр. Ленина, д. 1.

E-mail: firing.squad@mail.ru

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТА ВНУТРЕННЕЙ КАРТИНЫ БОЛЕЗНИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

© 2019 г. ^{1,3}А. В. Васильева, ^{1,2}Т. А. Караваева, ¹Е. Б. Мизинова,
¹В. А. Ташлыков, ²Е. И. Чехлатый

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии имени В. М. Бехтерева» Минздрава России, г. Санкт-Петербург; ²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург; ³ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург

Цель работы – разработка конструкта внутренней картины болезни (ВКБ) при невротических расстройствах (НР) как основного личностного фактора, определяющего использование средовых ресурсов и приверженность лечению в стрессовых условиях заболевания; на основании оценки структуры и механизмов ВКБ определение основных эмоциональных, когнитивных и поведенческих ее составляющих в связи с задачами оптимизации медико-психологической реабилитации. *Методы.* Проведено многомерное когортное аналитическое обсервационное исследование 1 262 пациентов с НР. Применялись клинический, экспериментально-психологический и статистический методы. *Результаты.* Выделены четыре основных типа ВКБ: депрессивный соматоцентрированный (ДС), депрессивный психоцентрированный (ДП), фобический соматоцентрированный (ФС) и фобический психоцентрированный (ФП) с превалированием последнего ($p = 0,036$). Лицам с НР более свойственны «депрессивные» типы ВКБ ($p = 0,028$), с тревожно-фобическими расстройствами – «фобические» ($p = 0,032$), при диссоциативных наблюдается широкий разброс представленности типов ВКБ: ДП – 35,9 %, ДС – 26,0 %, ФП – 25,0 %, ФС – 13,1 %. Показана дисгармоничность межличностной сферы при НР: явное преобладание тенденции к конфликтности и доминированию (фактор доминирования $V 1,17 \pm 0,45$) над склонностью к сотрудничеству и подчинению (фактор доброжелательности $G -0,10 \pm 0,41$). Независимо от типа ВКБ при НР имеет место рассогласование концепций «Я-реальное» и «Я-идеальное», проявляющееся в низкой степени принятия себя и наличии конфликтного отношения к себе. Своеобразие самооценки больных с «депрессивными» типами ВКБ выражается в подчеркивании в переживаниях слабости при одновременном отражении в идеальных представлениях о себе черт уверенности, независимости, настойчивости; с «фобическими» – настороженность и прямолинейность в отношениях с окружающими. *Выводы.* Разработанная концепция ВКБ при НР представляет собой эмоционально-когнитивно-поведенческий конструкт адаптации личности к болезни как основы для психологической стратегии в терапии и медико-психологической реабилитации, направленной на повышение уровня психологического ресурсного резерва пациентов.

Ключевые слова: внутренняя картина болезни, модель репрезентации заболевания, соматизация, невротические расстройства, психотерапия

CONSTRUCT DEVELOPMENT OF THE INTERNAL PICTURE OF THE DISEASE FOR OPTIMIZATION OF MEDICAL AND PSYCHOLOGICAL REHABILITATION

^{1,3}A. V. Vasileva, ^{1,2}T. A. Karavaeva, ¹E. B. Mizinova, ¹V. A. Tashlykov, ²E. I. Chekhlaty

¹V. M. Bekhterev National Research Medical Center for Psychiatry and Neurology, Saint Petersburg; ² Saint Petersburg State University, Saint Petersburg; ³I. I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg, Russia

The aim of the work is to develop a construct of the internal picture of the disease (IPD) in case of neurotic disorders (ND) as the main personality factor that determines the use of environmental resources and adherence to treatment under stressful conditions of the disease; based on the assessment of the structure and mechanisms of the IPD, the determination of the basic emotional, cognitive and behavioral components in connection with the tasks of optimization of medical and psychological rehabilitation. *Methods.* A multivariate cohort analytical observational study of 1,262 patients with ND was performed. Clinical, experimental-psychological and statistical methods were used. *Results.* Four main types of IPD were singled out: depressive somatocentric (DS), depressive psychocentric (DP), phobic somatocentric (FS) and phobic psychocentric (AF) with the prevalence of the latter ($p = 0.036$). Individuals with ND were more characterized by "depressed" types of IPD ($p = 0.028$), with anxiety-phobic disorders - "phobic" ($p = 0.032$), with dissociative, a wide variation in the representation of IPD types: DP - 35.9 %, DS - 26, 0 %, AF - 25.0 %, FS - 13.1 % was observed. The disharmony of the interpersonal sphere in ND was shown: a clear prepotence to conflict and dominance (dominance factor $V 1.17 \pm 0.45$) over the tendency to cooperate and subjection (benevolence factor $G -0.10 \pm 0.41$). Regardless of the type of IPD in HP there was a mistuning of the concepts "I-real" and "I-ideal", which manifested in a low degree of self-acceptance and the presence of a conflict attitude to oneself. The peculiarity of self-esteem in patients with "depressed" types of IPD was expressed in emphasizing weakness in emotional experience and at the same time reflecting traits of confidence, independence, perseverance in self-ideal; with "phobic" - alertness and straightforwardness in relations with others. *Conclusions:* the developed concept of IPD in case of HP was an emotional-cognitive-behavioral construct of personality adaptation to a disease as the basis for a psychological strategy in therapy and medical-psychological rehabilitation aimed at increasing the level of psychological resource reserve of patients.

Key words: internal picture of the disease, model of disease representation, somatization, neurotic disorders, psychotherapy

Библиографическая ссылка:

Васильева А. В., Караваева Т. А., Мизинова Е. Б., Ташлыков В. А., Чехлатый Е. И. Разработка конструкта внутренней картины болезни для оптимизации медико-психологической реабилитации // Экология человека. 2019. № 12. С. 32–39.

Vasileva A. V., Karavaeva T. A., Mizinova E. B., Tashlykov V. A., Chekhlaty E. I. Construct Development of the Internal Picture of the Disease for Optimization of Medical and Psychological Rehabilitation. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2019, 12, pp. 32-39.

Внутренняя картина болезни (ВКБ), или модель репрезентации заболевания, как она часто обозначается в современных исследованиях, является важным интрапсихическим конструктом, определяющим эмоциональное состояние, поведение и качество жизни человека при столкновении с фактом болезни. Она также в значительной степени влияет на приверженность пациента лечению, отношения с врачом, вероятность развития вторичных нозогенных осложнений [12, 18, 19, 21].

В возникновении и течении невротических расстройств (НР), а также терапии данного контингента больных основную роль играют психологические механизмы, которые определяются внутренними структурами и средовыми воздействиями, опосредующими самосознание пациентов. Наиболее важными этиопатогенетическими факторами, лежащими в основе НР, являются тип ВКБ, психотравмирующая ситуация, жизненные сферы декомпенсации и особенности личности больного [3, 6, 15, 17]. Внутренняя картина болезни может как играть отрицательную роль в терапии НР, способствуя затяжному течению, так и быть полезным регулятором поведения пациента, направленным на преодоление нарушений [20].

В исследованиях, посвященных изучению ВКБ при психосоматических расстройствах и НР, был поставлен ряд актуальных и дискуссионных вопросов, которые определили направленность изучения этого феномена, в частности структуры, невротических конфликтов, зависимости от нейрофизиологических особенностей нервной системы, «Я-концепции», механизмов психологической защиты и влияния их на качество жизни больных [10].

Не столько само заболевание, сколько его интрапсихическая переработка, создание «информационного поля болезни» определяет дальнейшее поведение пациента и включение стресспреодолевающих стратегий, поэтому исследование ВКБ является одним из основных направлений поиска путей выбора мероприятий медико-психологической реабилитации, повышения эффективности лечения, определения терапевтического прогноза [16].

Цель работы — разработка конструкта ВКБ при НР как основного личностного фактора, определяющего использование средовых ресурсов и приверженность лечению в стрессовых условиях заболевания, на основании оценки структуры и механизмов ВКБ определение основных эмоциональных, когнитивных и поведенческих ее составляющих в связи с задачами оптимизации медико-психологической реабилитации.

Задачи исследования:

1. Разработать типы ВКБ в соответствии с клинико-психологическими особенностями больных с НР.
2. Соотнести типы ВКБ с клинико-психологическими особенностями больных с НР, выявить различия в характере влияния биологических, психологических и социальных факторов на формирование уровня и форм осознаваемого и неосознаваемого при разных

формах невротических расстройств в соответствии с установленной типологией ВКБ.

3. Определить механизмы психологической регуляции ВКБ, в частности систему «Я», особенности межперсонального взаимодействия.

Методы

В отделении лечения пограничных психических расстройств и психотерапии НМИЦ ПН имени В. М. Бехтерева было проведено многомерное когортное аналитическое обсервационное исследование, посвященное изучению патогенетических механизмов НР с позиции ВКБ.

Всего в исследовании приняли участие 1 262 пациента, проходившие стационарное лечение с 1985 по 2018 год с диагнозами, соответствующими выделенным ранее Б. Д. Карвасарским трем основным патогенетическим формам НР [4]. Среди обследованных респондентов согласно МКБ 10 были пациенты с тревожно-фобическими и другими тревожными расстройствами (F40–F41) — 613 человек (48,6 %), диссоциативными (конверсионными) расстройствами (F44) — 392 (31,0 %) и неврастенией (F48) — 257 (20,4 %). Набор пациентов осуществлялся на основании критериев включения и невключения. Критериями включения являлись: добровольное согласие на участие в обследовании, возраст пациентов от 18 до 55 лет, установленный диагноз НР (F40–F41, F44, F48), возможность заполнения опросников; критериями невключения были отказ пациента от участия в обследовании, наличие коморбидной психической и соматической патологии. Возрастной диапазон обследованных больных составлял от 18 до 55 лет, средний возраст ($34,3 \pm 0,5$) года. Распределение по полу: мужчин было 593 человек (46,9 %), женщин — 669 (53,1 %).

На момент исследования по стадии (этапу) развития острое НР было диагностировано у 303 человек (24,1 %), затяжное — у 782 (61,9 %) и невротическое развитие — у 177 (14,0 %). Эти данные соответствуют результатам, полученным в исследовании А. В. Васильевой с соавт., и свидетельствуют о тенденции к хронизации НР [1]. По характеру начала заболевания обследованные респонденты распределялись следующим образом: острое — 581 человек (46,0 %) и постепенное — 681 (54,0 %).

Методы исследования. Ведущим методом исследования, позволившим синтезировать все представления о психопатологической картине НР, личности больного и его жизненной ситуации, был клинический метод. Для сопоставления и интеграции объективных и субъективных, осознаваемых и неосознаваемых компонентов ВКБ материал исследования включал данные, получаемые параллельно от пациентов и лечащих врачей с помощью клинического опроса, наблюдения и экспериментально-психологического метода. Последний был представлен следующими методиками: опросник НР «BVNK-300» [7]; опросник для изучения степени осознания пациентами

психологических механизмов своего заболевания [5]; модификация методики интерперсональных отношений Т. Лири [13].

Статистическая обработка. Проверка на нормальность распределения проводилась на основании использования критериев Колмогорова – Смирнова и Лилиефорса, гомогенность дисперсий осуществлялась с помощью теста Левена. Для оценки частоты встречаемости исследуемого эффекта и сравнения двух дисперсий независимых выборок использовалось угловое преобразование Фишера (двусторонний критерий Фишера). Для сравнения средних шкальных показателей октант применялся однофакторный дисперсионный анализ (One-way ANOVA), который позволил обнаружить значимые различия между средними значениями признаков в сравниваемых группах.

Результаты

На основании клинического и экспериментально-психологического методов сформулированы два основных принципа описания ВКБ.

Первый принцип определен как апперцептивный. В апперцептивных типах ВКБ отражаются особенности «Я-концепции» больных и способы эмоционального реагирования на болезнь как трудную жизненную ситуацию. На основе такой целостной оценки каждый пациент был отнесен к одному из двух типов ВКБ, условно названных «депрессивный» тип ВКБ (Д ВКБ) и «фобический» тип ВКБ (Ф ВКБ).

«Депрессивный» тип проявляется преимущественно в абсолютизации больными представлений об утрате ими прежних или желаемых возможностей, сил, объектов привязанности, в чувстве разочарованности, обиды, несостоятельности, в снижении активности, в признании слабости, при высокой значимости в системе идеальных ценностей самообладания, силы и достижений как определяющих поведение человека в жизненных ситуациях. «Фобический» тип состоит преимущественно в абсолютизации больными опасений, связанных с утратой своей безопасности, в чувстве неуверенности, потери самоконтроля, в признании зависимости от окружающих, при значимости спонтанного уверенного поведения.

Второй принцип описания ВКБ охарактеризован как концептуальный. Он связан со сферой представлений пациента о своей болезни и ее возможных причинах. С этой позиции были выделены «соматоцентрированный» тип ВКБ (С ВКБ) и «психоцентрированный» тип ВКБ (П ВКБ).

Пациентам с С ВКБ свойственна некоторая отчужденность переживания болезни от своего «Я». Такие больные связывают развитие НР с вероятными, по их мнению, органическими нарушениями нервной системы или внутренних органов. Пациенты с П ВКБ причины своего заболевания считают психологическими и связывают с жизненными трудностями и отношениями с людьми.

Апперцептивные Д ВКБ и Ф ВКБ имеют, как правило, устойчиво сохраняющиеся в течение болезни

особенности, в то время как концептуальные типы С ВКБ и П ВКБ нестабильны и в ходе психотерапии могут изменяться.

При анализе полученного материала использовались четыре варианта ВКБ на основе сочетаний Д ВКБ или Ф ВКБ с С ВКБ или П ВКБ: чаще определялся ФП ВКБ – у 431 (34,1 %) невротических пациентов ($p = 0,036$); ДС ВКБ – у 213 (16,9 %); ДП ВКБ – у 242 (19,2 %); ФС ВКБ – у 376 (29,8 %).

Таким образом, невротическим пациентам в целом наиболее свойствен ФП ВКБ, то есть причины своего заболевания они, как правило, считают психологическими и связывают переживаниями тревожного регистра с опасениями за текущие жизненные обстоятельства, близких, тревогой за будущее.

Среди механизмов регуляции ВКБ наиболее существенным является психологический фактор, однако социальные и биологические факторы также принимают определенное участие в формировании и изменении восприятия и отношения больного к своему заболеванию. Установлено, что среди невротических больных с Д ВКБ (особенно с ДП ВКБ) чаще встречаются женщины ($p = 0,004$) и лица старшей возрастной группы ($p = 0,048$), а среди пациентов той же нозологической группы с Ф ВКБ (особенно с ФС ВКБ) – чаще мужчины ($p = 0,036$) и лица более молодого возраста ($p = 0,041$) [14]. Биологическая «почва» (перенесенные в прошлом черепно-мозговые травмы, нейроинфекции, соматические заболевания) не существует изолированно, а перерабатывается в субъективном мире больного, в его представлениях о своем физическом «Я», поэтому пациенты с невротическими расстройствами с С ВКБ значимо чаще ($p = 0,028$) имеют в анамнезе соматические заболевания, чем невротические больные с П ВКБ.

В ходе проведенного исследования была также определена специфика ВКБ при разных формах НР (табл. 1). Для больных с неврастенией (F48.0, согласно МКБ-10) типичны Д ВКБ ($p = 0,028$): ДП ВКБ был диагностирован у 101 (39,3 %) обследованного, а ДС ВКБ – у 92 (35,8 %). Ф ВКБ у пациентов с неврастенией встречаются реже: ФС ВКБ имели 43 (16,7 %) обследованных больных, ФП ВКБ – 21 (8,2 %). Среди больных с диссоциативными (конверсионными) расстройствами (F44) наиболее распространен ДП ВКБ – 141 (35,9 %) пациент, реже встречаются ДС и ФП варианты ВКБ – у 102 (26,0 %) и 98 (25,0 %) респондентов соответственно, а также ФС ВКБ – у 51 человека (13,1 %). Для пациентов с тревожно-фобическими и другими тревожными расстройствами (F40–F41) характерными являются Ф ВКБ и не типичны Д ВКБ ($p = 0,032$). Так, ФП ВКБ был диагностирован у 312 (50,9 %) обследованных, ФС ВКБ – у 282 (46,0 %), в то время как ДС ВКБ был выявлен только у 19 (3,1 %) больных с тревожными расстройствами, а ДП ВКБ не верифицировался у данного контингента больных (0 %).

Таблица 1
Распределение типов внутренней картины болезни среди пациентов с невротическими расстройствами

Тип невротического расстройства	Тип ВКБ				Итого	Отличия между группами
	ДП ВКБ группа 1	ДС ВКБ группа 2	ФС ВКБ группа 3	ФП ВКБ группа 4		
Неврастения	101 39,3 %	92 35,8 %	43 16,7 %	21 8,2 %	257	1 и 3** 1 и 4** 2 и 3** 2 и 4**
Диссоциативные (конверсионные) расстройства	141 35,9 %	102 26,0 %	51 13,1 %	98 25,0 %	392	1 и 3** 2 и 3**
Тревожно-фобические расстройства	0** 0 %	19 3,1 %	282 46,0 %	312 50,9 %	613	1 и 3** 1 и 4** 2 и 3** 2 и 4**
Итого	242 19,2 %	213 16,6 %	376 29,8 %	431 34,1 %	1262 100 %	1 и 3** 2 и 3** 1 и 4** 2 и 4**

Примечание. ** – значимость отличий $p < 0,01$.

Проведенное экспериментально-психологическое исследование особенностей коммуникативного поведения больных с невротическими расстройствами в соотношении с типами ВКБ в целом указывает на отсутствие акцентуации определенных поведенческих стереотипов, дезадаптирующих качеств. Как видно из данных табл. 2, средние значения ни по одному из октантов «Опросника интерперсональных отношений» не выходят за уровень восьми баллов.

Выявляется довольно значимая дисгармоничность межличностной сферы пациентов с НР, поскольку, несмотря на нормативную выраженность измеряемых коммуникативных характеристик, их приспособительное значение снижается несогласованным распределением оценок по октантам. В системе межперсональных отношений тенденция к тесному сотрудничеству (VII октант) и пассивно-подчиненное поведение (V октант) плохо согласуются со стремлением занимать недоверчиво-скептическую позицию в общении с окружающими (IV октант). Вероятно, оценивая свои интерперсональные качества, обследованные больные подчеркивают собственные

Таблица 2
Сравнение средних показателей по шкалам личностных черт «Опросника интерперсональных отношений», $M \pm \sigma$

Тип личностных черт (октант)	Аспект оценки	ДС ВКБ (n = 213)	ДП ВКБ (n = 242)	ФС ВКБ (n = 376)	ФП ВКБ (n = 431)	Вся выборка (n = 1262)
I. Властный – лидирующий	1	5,12±0,12	4,02±0,12	3,24±0,19	4,43±0,21	4,03±0,18
	2	6,14*±0,14	6,35*±0,16	6,25*±0,12	6,76*±0,22	6,69±0,17
	3	4,08±0,16	4,36±0,15	3,34±0,16	3,96±0,14	3,78±0,12
II. Независимый – доминирующий	1	4,54±0,12	4,22±0,17	3,48±0,14	3,99±0,16	3,68±0,14
	2	5,62*±0,19	5,69*±0,11	5,34*±0,18	5,41*±0,17	5,54±0,16
	3	4,50±0,22	5,03±0,19	3,36±0,16	3,92±0,18	4,42±0,16
III. Прямолинейный – агрессивный	1	5,78±0,17	4,94*±0,15	7,38±0,14	4,60±0,19	5,05±0,17
	2	5,25±0,15	4,72±0,17	4,49±0,13	4,90±0,14	4,91±0,18
	3	2,97**±0,13	3,46**±0,18	2,94**±0,16	3,22**±0,15	3,12±0,14
IV. Недоверчивый – скептический	1	6,82*±0,14	6,83*±0,19	6,60*±0,21	7,66*±0,15	6,32±0,17
	2	1,22±0,12	1,20±0,14	0,75±0,21	1,25±0,16	1,08±0,16
	3	5,13**±0,16	5,25**±0,16	4,55**±0,18	4,89**±0,17	4,64±0,17
V. Покорный – застенчивый	1	7,96*±0,16	5,15*±0,17	6,18*±0,17	5,39*±0,12	5,67±0,22
	2	3,57±0,14	3,74±0,21	3,38±0,16	3,53±0,15	3,56±0,19
	3	3,32**±0,15	2,77**±0,14	3,88**±0,12	4,19**±0,13	3,66±0,14
VI. Зависимый – послушный	1	4,01*±0,21	7,49*±0,14	5,85*±0,14	5,67*±0,14	5,43±0,14
	2	3,26±0,14	3,02±0,16	2,55±0,19	3,02±0,14	2,98±0,17
	3	3,24**±0,16	2,85**±0,19	4,55±0,18	4,73**±0,18	3,86±0,19
VII. Сотрудничающий – конвенциональный	1	6,49±0,15	6,26±0,18	6,38±0,16	6,65±0,19	5,51 ± 0,18
	2	6,62±0,14	7,04±0,18	6,98±0,16	6,88±0,16	6,92±0,17
	3	2,31**±0,16	2,32**±0,17	3,61**±0,19	3,58**±0,14	3,12±0,14
VIII. Ответственный – великодушный	1	6,47±0,17	6,32±0,15	5,45±0,16	6,29±0,15	4,76±0,19
	2	6,22±0,18	6,54±0,23	6,82±0,18	6,12±0,16	6,62±0,16
	3	0,83**±0,14	1,25**±0,17	1,82**±0,17	1,72**±0,16	1,66±0,14
Фактор доминирования (V)	1	2,21±0,14	1,98±0,16	2,41**±0,17	2,01±0,14	1,17±0,45
	2	6,61*±0,15	6,93*±0,18	6,50*±0,19	6,68*±0,15	6,34±0,17
	3	4,46±0,19	5,02±0,15	3,39±0,17	3,94±0,14	4,46±0,136
Фактор доброжелательности (G)	1	0,04±	-0,04±	-0,12±	-0,13±	-0,10±0,41
	2	-0,09±	-0,08±	-0,08±	-0,10±	-0,09±
	3	-0,07±	-0,10±	-0,12±	-0,08±	-0,09±

Примечания: 1 – «Я-реальное»; 2 – «Я-идеальное»; 3 – «оценка больного врачом»; * – значимость различий между «Я-реальным» и «Я-идеальным» ($p < 0,05$); ** – значимость различий между «Я-реальным» и «оценкой больного врачом».

мягкость, дружелюбие, склонность к компромиссам, застенчивость, уступчивость, пассивность, при этом они не проявляют признаков уверенности в себе, лидерских тенденций, здорового соперничества, независимости и предприимчивости. Подобное поведение детерминировано неуверенностью пациентов в своей значимости и привлекательности для других, стремлением обрести внимание и признание окружающих. Однако, не получая с течением времени ожидаемого отношения, больные с невротическими расстройствами начинают со скептицизмом и негативизмом воспринимать других людей, испытывать неудовлетворенность собой и своим поведением в социуме. Такой неконструктивный паттерн своим следствием имеет нарастание замкнутости, обид и общего недовольства, снижение социальной активности, отсутствие поиска новых контактов, трудности приспособления в коллективе. Негативные эмоции кумулируются, создавая тем самым повышенную напряженность в межличностной сфере.

На внутреннюю несбалансированность описаний указывает также соотношение оценок по октантам и вторичным факторам (V, G), которые являются количественными показателями степени выраженности глубинных (обобщающих) интерперсональных тенденций. Анализ вторичных факторов показал, что для больных с НР характерно явное преобладание тенденции к конфликтности и доминированию (фактор доминирования V $1,17 \pm 0,45$) над склонностью к сотрудничеству и подчинению (фактор доброжелательности G $-0,10 \pm 0,41$). Иначе говоря, субъективно ощущаемая несамостоятельность и зависимость негативно оценивается пациентами и сопровождается диссоциирующим желанием контролировать окружающих людей и управлять ситуацией.

Основные психологические механизмы регуляции ВКБ представляют собой триединство психологического «ядра» невротического расстройства — «Я-концепции», внутриличностного конфликта, или фрустрации, и адаптивных реакций личности. «Я-концепция» невротических пациентов проявляется в особенностях переживания болезни и лечения, роли больного, в типах конфликта и психологической защиты, в отношениях с окружающими. У пациентов с НР в целом независимо от типа ВКБ имеет место значительное рассогласование концепций «Я-реальное» и «Я-идеальное», которое проявляется в низкой степени принятия себя и наличии конфликтного отношения к себе. Больные с НР, считая себя преимущественно неуверенными, подчиняемыми и недоверчивыми, хотят видеть себя прежде всего отзывчивыми, дружелюбными и доминирующими. Своеобразие самооценки больных с Д ВКБ выражается в подчеркивании ими в субъективных переживаниях слабости при одновременном отражении в идеальных представлениях о себе черт уверенности, независимости, настойчивости, т. е. понятий стеничности и силы. Характерным для невротических пациентов с Ф ВКБ является настороженность и прямолинейность в отношениях с

окружающими. Пациенты с ДС ВКБ считают себя более покорными и застенчивыми, пациенты с ДП ВКБ склонны к зависимым отношениям и покорности, в то время как больные с ФС ВКБ более прямолинейные и агрессивные, а с ФП ВКБ — недоверчивые и скептические ($p = 0,034$). Больным неврастений (F48.0), особенно с ДП ВКБ, для «Я-реального» характерны более низкие показатели недоверчивости по сравнению с пациентами с диссоциативными (конверсионными) расстройствами (F44) с тем же вариантом ВКБ ($p = 0,026$). Уверенный, независимый и соперничающий стиль поведения чаще подчеркивают в самооценке больные с диссоциативными (конверсионными) расстройствами (F44), особенно с ДС ВКБ. Для больных с тревожно-фобическими и другими тревожными расстройствами (F40—F41) общей особенностью самооценки являются более высокие показатели зависимости, причем при ФС ВКБ выше черты недоверчивости, а при ФП ВКБ — отзывчивости.

Обсуждение результатов

На основании комплексного подхода, позволяющего определить как эмоциональное, так и содержательное отношение к болезни у пациентов с НР, было выделено четыре типа ВКБ: ФП ВКБ, ДП ВКБ, ДС ВКБ, ФС ВКБ. Представленные типы отражают эмоциональный ответ и когнитивную оценку стресса заболевания и связанных с ним средовых взаимодействий. Наиболее часто у пациентов с НР отмечается ФП ВКБ, что свидетельствует о преобладании тревожных опасений за свое здоровье и благополучие, ощущении неуверенности, зависимости от окружающих при понимании значимой роли психологических факторов в возникновении заболевания. В медико-психологических реабилитационных подходах учет и коррекция имеющихся у пациента особенностей психологической саморегуляции и направлений собственной активности, обусловленных ВКБ, способствует выбору оптимальной стратегии, поскольку позволяет более персонализированно подобрать психокоррекционные и психотерапевтические интервенции [8]. В концепции ВКБ необходимо учитывать роль как психологических, так и биологических факторов, соотношение которых может быть различным. В формировании соматоцентрированных представлений, не отражающих истинную природу невротических расстройств и затрудняющих лечение, биологические факторы вносят существенный вклад. Характер формирования типов ВКБ зависит от клинических проявлений: при неврастении более часто определяется ДП ВКБ, при тревожных расстройствах — ФП ВКБ.

Значимость или «личностный смысл» ВКБ отражены в объективных и субъективных проявлениях НР, а также в характере взаимодействия осознаваемой и неосознаваемой психической деятельности больного. Типология ВКБ при НР раскрывает особенности апперцептивного структурирования переживания болезни с доминирующе значимым эмоциональным

восприятием ее Д ВКБ и Ф ВКБ — и концептуализации больными причинно-следственных связей развития болезни — С ВКБ и П ВКБ. Система механизмов регуляции ВКБ при НР представлена «Я-концепцией», внутриличностным конфликтом или фрустрацией потребностей и адаптивными реакциями личности (совладения, компенсации и защиты). В «Я-концепции», ведущем регуляторном механизме личности, у пациентов с НР установлено значительное рассогласование представлений о «Я-реальном» и «Я-идеальном», а также противоречивость и низкий уровень самооценки. Межличностный стиль поведения невротических пациентов меняется в зависимости от типа ВКБ [9], так, больные с Д ВКБ чаще имеют пассивные установки и негативные пессимистичные ожидания от взаимодействия с окружающей средой, с Ф ВКБ обычно прогнозируют неблагоприятный эффект от взаимодействия с окружающей средой с предположительной утратой социального достоинства в связи с симптомами болезни, что, несомненно, оказывает влияния и на качество жизни больных [11].

Заключение

Разработанная концепция ВКБ при НР представляет собой систему понятий и механизмов психической (преимущественно интрапсихической) адаптации личности к болезни, являющуюся основой для психологической стратегии врача в терапии данного контингента больных, что одновременно может быть использовано и для выявления лиц групп риска по дальнейшему развитию заболевания [2].

Повышению эффективности терапии НР способствует концепция болезни «психоцентрированного» типа, высокий уровень осознания психологических причин заболевания, идентификация характерных для каждого типа ВКБ конфликтов, выделение в «Я-концепции» черт активности и сотрудничества, активные механизмы психологической компенсации и защиты. Неблагоприятными факторами терапевтического прогноза отдаленных результатов лечения являются: концепция болезни «соматоцентрированного» типа, низкий уровень понимания больными причин своего заболевания, неадекватные и пассивные механизмы психологической защиты («уход в болезнь», «рационализация», «нетерапевтическое отреагирование»), мотивационная установка на получение «вторичной выгоды» от болезни, сохранение в самооценке высокого уровня черт недоверчивости и зависимости. Прогностически наиболее неблагоприятным является «соматоцентрированный» тип ВКБ у больных с диссоциативными (конверсионными) расстройствами. Механизм «соматизации тревоги» во ВКБ при НР формирует резистентные к терапии факторы фиксации невротических проявлений и приводит к позднему обращению больных к специализированной психотерапевтической помощи, что обуславливает необходимость ранней диагностики и адекватных программ комплексного лечения данного контингента больных.

Оптимизация медико-психологической реабилитации пациентов с НР предполагает персонализированный подход с учетом не только клинических проявлений заболевания, но и переживаний, представлений больного о характере и причинах своих нарушений, что позволяет выделить приоритетные мишени коррекционного и терапевтического воздействия, повысить эффективность проводимых мероприятий. Разработанная концепция ВКБ у пациентов с НР дает возможность оценить большое количество факторов, влияющих на формирование репрезентации заболевания в интрапсихической сфере пациента, и совершенствовать помощь широкому кругу населения.

Авторство

Васильева А. В. внесла существенный вклад в концепцию и дизайн исследования; Караваева Т. А. внесла существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, получение и интерпретацию данных; Мизинова Е. Б. существенно переработала статью, внесла существенный вклад в интерпретацию данных; Ташлыков В. А. подготовил первый вариант статьи, внес существенный вклад в концепцию и исследования, Чехлатый Е. И. существенно переработал полученный материал на предмет важного интеллектуального содержания.

Васильева Анна Владимировна — SPIN 2406-9046; ORCID 0000-0002-5116-836X

Караваева Татьяна Артуровна — SPIN 4799-4121; ORCID 0000-0002-8798-3702

Мизинова Елена Борисовна — SPIN 2334-3954; ORCID 0000-0003-3178-543X

Ташлыков Виктор Анатольевич — AuthorID РИНЦ 797218
Чехлатый Евгений Иванович — SPIN 6763-1206; ORCID 0000-0002-5851-0447

Список литературы

1. Васильева А. В., Караваева Т. А., Полторак С. В. Затяжные формы невротических расстройств: клинико-психопатологические аспекты и вопросы терапии // Обозрение психиатрии и медицинской психологии имени В. М. Бехтерева. 2012. № 4. С. 81–87.
2. Ичитовкина Е. Г., Злоказова М. В., Соловьев А. Г. Влияние личностных и психосоциальных характеристик на развитие пограничных психических расстройств у комбатантов Министерства внутренних дел // Вестник психотерапии. 2011. № 37 (42). С. 56–68.
3. Караваева Т. А., Бабин С. М., Васильева А. В., Мизинова Е. Б., Полторак С. В., Чехлатый Е. И., Колесова Ю. П., Белан Р. М., Гребенюков С. В., Лукошкина Е. П. Психогенные психические расстройства: клиника и диагностика состояний невротического уровня: методические рекомендации / ФГБУ «СПбНИПНИ им. В. М. Бехтерева». СПб., 2015. 24 с.
4. Карвасарский Б. Д. Общественное значение проблемы невротических расстройств // Болезнь и здоровье, психотерапия и сопереживание / под общ. ред. Н. Г. Незнанова; авт.-сост. А. В. Васильева, Т. А. Караваева. СПб.: Изд. дом «Альфа-пресс», 2018. С. 129–144.
5. Клиническая психология / ред. Б. Д. Карвасарский. М.; СПб.: Питер, 2007. 960 с.
6. Лурия Р. А. Внутренняя картина болезней и патоген-

ные заболевания. 4-е изд. СПб.: Изд. дом «Алеф-Пресс», 2018. С. 36–50.

7. Методики диагностики эмоциональной сферы: психологический практикум / сост. О. В. Барканова (серия: Библиотека актуальной психологии). Красноярск: Литера-принт, 2009. Вып. 2. 237 с.

8. Потопов О. В., Ульянов И. Г. Динамика тревоги и особенностей внутренней картины болезни у лиц с расстройствами адаптации в процессе психотерапии // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. 2011. № 3 (66). С. 59–63.

9. Потопов О. В., Ульянов И. Г. Эпидемиология нарушений и искажения внутренней картины болезни у пациентов с расстройствами адаптации макросоциального генеза // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2013. № 3. С. 24–27.

10. Сидоров П. И., Новикова И. А., Соловьев А. Г., Мулькова Н. Н. Внутренняя картина болезни при сахарном диабете типа 1 // Проблемы эндокринологии. 2004. Т. 50, № 3. С. 3–6.

11. Сидоров П. И., Соловьев А. Г., Новикова И. А. Социально-психологические аспекты качества жизни больных сахарным диабетом // Проблемы эндокринологии. 2002. Т. 48, № 1. С. 9–13.

12. Сирота Н. А., Московченко Д. В. Психодиагностика страха прогрессирования заболевания: результаты апробации русскоязычной версии опросника страха прогрессирования заболевания // Обзорение психиатрии и медицинской психологии имени В. М. Бехтерева. 2014. № 4. С. 86–91.

13. Собчик Л. Н. Диагностика межличностных отношений. Модифицированный вариант интерперсональной диагностики Т. Лири: методическое руководство. М.: Московский кадровый центр при Главном управлении по труду и социальным вопросам Мосгорисполкома. Консультационная фирма, 1990. 24 с.

14. Солохина Н. А. Некоторые подходы к изучению внутренней картины болезни и реакции на болезнь при психических расстройствах в подростковом возрасте // Эл. сборник научных трудов «Здоровье и образование в XXI веке». 2011. Т. 13. С. 297–298.

15. Ташлыков В. А. Клинико-психологическое исследование «внутренней картины болезни» при неврозах в процессе их психотерапии // Журнал невропатологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 1981. Т. 81, № 11. С. 1704–1708.

16. Трегубов Л. З., Заякин Ю. Ю. Исследование внутренней картины болезни (ВКБ) — необходимое условие в современной диагностике психических болезней // Пермский медицинский журнал. 2003. Т. 20, № 2. С. 206–209.

17. Трегубов Л. З., Заякин Ю. Ю. Об истории изучения внутренней картины болезни в клинической практике // Пермский медицинский журнал. 2002. Т. 19, № 2. С. 124–131.

18. Федоряка Д. А. Особенности внутренней картины болезни у больных паническими атаками // Сборник статей конференции «Развитие идей В. М. Бехтерева в современной медицине, психологии и педагогике». 2018. С. 199–202.

19. Федоряка Д. А., Резникова Т. А., Селиверстова Н. А. Изучение субъективных ощущений у больных паническими атаками в структуре внутренней картины болезни // Вестник психотерапии. 2017. № 62 (67). С. 99–109.

20. Шишкова И. М. Понятие о внутренней картине болезни // Личность в меняющемся мире: Здоровье, адаптация, развитие. 2017. Т. 4, № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/ponyatie-o-vnutrenney-kartine-zdorovya> (дата обращения: 02.06.2019)

21. Evaluation of two group therapies to reduce fear of progression in cancer patients / P. Herschbach, K. Book, A. Dinkel [et al.] // Support Care Cancer. 2010. Vol. 18, N 1. P. 471–479.

References

1. Vasileva A. V., Karavaeva T. A., Poltorak S. V. Lingering forms of neurotic disorders: clinical-psychopathological aspects and therapy issues. *Obozrenie psikhiiatrii i meditsinskoi psikhologii imeni V. M. Bekhtereva* [V. M. Bekhterev review of psychiatry and medical psychology]. 2012, 4, pp. 81-87. [In Russian]

2. Ichitovkina E. G., Zlokazova M. V., Solov'ev A. G. The influence of personality and psychosocial characteristics on the development of borderline mental disorders in combatants of the Ministry of Internal Affairs. *Vestnik psikhoterapii* [Bulletin of psychotherapy]. 2011, 37 (42), pp. 56-68. [In Russian]

3. Karavaeva T. A., Babin S. M., Vasileva A. V., Mizinova E. B., Poltorak S. V., Chekhatly E. I., Kolesova Yu. P., Belan R. M., Grebenyukov S. V., Lukoshkina E. P. *Psikhogennyye psikhicheskie rasstroistva: klinika i diagnostika sostoyanii nevroticheskogo urovnya: metodicheskie rekomendatsii* [Psychogenic mental disorders neurotic level mental states: clinic and diagnostic: methodic recommendations]. Saint Petersburg, 2015, 24 p.

4. Karvasarskij B. D. Obshchemedicinskoe znachenie problemy nevroticheskikh rasstroystv [General medical significance of the problem of neurotic disorders]. *Bolezn' i zdorov'e, psihoterapiya i soperezhivanie* [Disease and health, psychotherapy and empathy]. Ed. N. G. Neznanov; avt-sost. A. V. Vasil'eva, T. A. Karavaeva. Saint Petersburg, Al'fa-press Publ., 2018, pp. 129-144. [In Russian]

5. *Klinicheskaya psikhologiya* [Clinical psychology]. Ed. B. D. Karvasarskij. Moscow, Saint Petersburg, Piter Publ, 2007, 960 p.

6. Luriya R. A. *Vnutrennyaya kartina boleznei i patogennyye zabolevaniya* [Internal disease construct and pathogenic illnesses]. Saint Petersburg, Alef-press Publ, 2018, pp. 36-50. [In Russian]

7. *Metodiki diagnostiki emotsional'noi sfery: psikhologicheskiiy praktikum* [Methods of diagnostics of the emotional sphere: psychological workshop]. Seriya: Biblioteka aktual'noi psikhologii. Sost. O. V. Barkanova. Krasnoyarsk, Literatura-print, 2009, iss. 2, 237 p.

8. Potapov O. V., Ulyanov I. G. Dynamic of anxiety and peculiarities of internal picture of the illness and the world in persons with adjustment disorders in the process of psychotherapy. *Sibirskii vestnik psikhiiatrii i narkologii* [Siberian herald of psychiatry and addiction psychiatry]. 2011, 3 (66), pp. 59-63. [In Russian]

9. Potapov O. V., Ulyanov I. G. Epidemiology of disorders and distortion of the internal picture of disease in patients with macrosocial disadjustments. *Nevrologiya, neiropsikhiiatriya, psikhosomatika* [Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics]. 2013, 3, pp. 24-27. [In Russian]

10. Sidorov P. I., Novikova I. A., Solov'ev A. G., Mul'kova N. N. Internal picture of the disease in type 1 diabetes. *Problemy endokrinologii* [Problems of endocrinology]. 2004, 50 (3), pp. 3-6. [In Russian]

11. Sidorov P. I., Solov'ev A. G., Novikova I. A. Socio-psychological aspects of the quality of life of patients with diabetes. *Problemy endokrinologii* [Problems of endocrinology]. 2002, 48 (1), pp. 9-13. [In Russian]

12. Sirota N. A., Moskovchenko D. V. Psychodiagnostic fear of disease progression the results of trying and testing the Russian version of the Fear of Progression Questionnaire-Short Form. *Obozrenie psikhiiatrii i meditsinskoj psikhologii imeni V. M. Bekhtereva* [Bekhterev Review of Psychiatry and Medical Psychology]. 2014, 4, pp. 86-91. [In Russian]
13. Sobchik L. N. *Diagnostika mezhlichnostnykh otноshenii. Modifitsirovannyi variant interpersonal'noi diagnostiki T. Liri. Metodicheskoe rukovodstvo* [Interpersonal relationship diagnostic. Modified Leary interpersonal communication skills test. Methodical manual]. Moscow, 1990, 24 p.
14. Solokhina N. A. Nekotorye podkhody k izucheniyu vnutrennei kartiny bolezni i reaktsii na bolezni pri psikhicheskikh rasstroistvakh v podrostkovom vozraste [Some approaches to the internal construct of the disease and personality reaction to the illness study in adolescence]. In: *El. sbornik nauchnykh trudov «Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke»* [Electronic collection of scientific works "Health and education in XXI century"]. 2011, 13, pp. 297-298.
15. Tashlykov V. A. Internal construct of the disease in neurosis and its change in the course of psychotherapy clinical psychological study. *Zhurnal nevropatologii i psikhiiatrii im. S. S. Korsakova* [S. S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry]. 1981, 81 (11), pp. 1704-1708. [In Russian]
16. Tregubov L. Z., Zayakin Yu. Yu. Internal construct of the disease assessment as sinequanon of the modern mental disorders diagnostic. *Permskii meditsinskii zhurnal* [Perm medical journal]. 2003, 20 (2), pp. 206-209. [In Russian]
17. Tregubov L. Z., Zayakin Yu. Yu. The history of internal construct of the disease study in clinical practice. *Permskii meditsinskii zhurnal* [Perm medical journal]. 2002, 19 (2), pp. 124-131 [In Russian]
18. Fedoryaka D. A. Osobennosti vnutrennei kartiny bolezni u bol'nykh panicheskimi atakami [The specific of the internal construct of the disease in panic attacks patients]. In: *Sbornik statei konferentsii «Razvitie idei V. M. Bekhtereva v sovremennoi meditsine, psikhologii i pedagogike»* [Conference book of abstracts "The V. M. Bekhterev ideas development in modern medicine, psychology and pedagogic]. 2018, pp. 199-202.
19. Fedoryaka D. A., Reznikova T. A., Seliverstova N. A. The study of subjective sensations in patients with panic attacks in the structure of the internal representation of disease. *Vestnik psikhoterapii* [Bulletin of psychotherapy]. 2017, 62 (67), pp. 99-109. [In Russian]
20. Shishkova I. M. The concert of the internal picture of health. *Lichnost' v menyayushchemsya mire: Zdorov'e, adaptatsiya, razvitie* [Personality in a changing world: health, adaptation, development]. 2017, 4 (1). [In Russian]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/v/ponyatie-o-vnutrenney-kartine-zdorovya> (accessed: 02.06.2019)
21. Evaluation of two group therapies to reduce fear of progression in cancer patients. P. Herschbach, K. Book, A. Dinkel [et al.]. *Support Care Cancer*. 2010, 18 (1), pp. 471-479.

Контактная информация:

Чехлатый Евгений Иванович — доктор медицинских наук, профессор, руководитель Научно-образовательного и клинического центра «Психотерапия и клиническая психология» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

Адрес: 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9

E-mail: chekhlaty@mail.ru

РОЛЬ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ И ИНТУИТИВНОСТИ В МЕХАНИЗМАХ НЕВРОЗОГЕНЕЗА

© 2019 г. В. Д. Менделевич, *А. С. Граница

ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, г. Казань;

*ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань

Цель исследования – выявление взаимосвязи интуитивности и прогностической компетентности (ПК) при невротических и соматоформных расстройствах. Сравнивались результаты обследования 197 пациентов с невротическими и соматоформными расстройствами и 66 здоровых испытуемых. В эксперимент были включены пациенты с тревожно-фобическими расстройствами (F40–41), обсессивно-компульсивным расстройством (F42), расстройством адаптации (F43), соматоформными расстройствами (F45). *Методы.* Использовались клинико-психологический и экспериментально-психологический методы исследования. Применялись тест ПК В. Д. Менделевича, методика оценки уровня интуитивности Е. А. Науменко, шкала «Доверие интуиции» из опросника С. Эпстейна «Рациональный-Опытный» в адаптации Т. В. Корниловой и С. А. Корнилова, опросник «Индекс жизненного стиля» Р. Плутчика, Г. Келлермана и Г. Конте (адаптированная версия Е. С. Романовой, Л. Р. Гребенникова). *Результаты.* Сравнение испытуемых и здоровых лиц выявило более низкие значения интуитивности и ПК при невротических расстройствах по шкалам: «интуитивность» ($U = 4\,416$; $p < 0,001$), «интуитивная способность» ($U = 2\,941$; $p < 0,001$), «использование интуиции» ($U = 2\,683$; $p < 0,001$), «временная ПК» ($U = 4\,944$; $p < 0,004$), «пространственная ПК» ($U = 2\,031$; $p < 0,001$), «общая ПК» ($U = 3\,141$; $p < 0,001$). Пациенты с обсессивно-компульсивным расстройством значительно отличаются от других подгрупп с невротическими и соматоформными расстройствами по шкале «интуитивность» (значение критерия Краскела – Уоллиса $H = 9,833$ ($p \leq 0,02$)). Корреляционный и кластерный анализы показали, что в механизмах неврозогенеза существенную роль играет антиципационная несостоятельность и сниженный уровень интуитивности. *Выводы.* Интуитивность при невротических и соматоформных расстройствах является связующим звеном между ПК и психологическими защитами в общей системе совладания личности со стрессом.

Ключевые слова: невротические расстройства, соматоформные расстройства, неврозогенез, прогностическая компетентность, интуитивность

ROLE OF PROGNOSTIC COMPETENCE AND INTUITIVITY IN MECHANISMS OF NEUROSOGENESIS

V. D. Mendelevich, A. S. Granitza

Kazan State Medical University, Kazan, Russia

The aim of the study was to detect the relationship of intuitivity and prognostic competence (PC) in neurotic and somatoform disorders. The results of a survey of 197 patients with neurotic and somatoform disorders and 66 healthy subjects were compared. The experiment included patients with phobic anxiety disorders (F40-41), obsessive-compulsive disorder (F42), adjustment disorder (F43), somatoform disorders (F45). *Methods.* Clinical psychological and experimental psychological research methods were used. The PC test by V. D. Mendelevich, the assessment technique of intuitivity level by E. A. Naumenko, the scale "Faith in Intuition" from the questionnaire "Rational Experiential" by S. Epstein in adaptation by T. V. Kornilova and S. A. Kornilov, the questionnaire "Life Style Index" by R. Plutchik, G. Kellerman and G. Conte (adapted version by E. S. Romanova, L. R. Grebennikova) were used. Results. A comparison of subjects and healthy individuals revealed lower values of intuitivity and PC in case of neurotic disorders on the scales: "intuitivity" ($U = 4,416$; $p < 0.001$), "intuitive ability" ($U = 2,941$; $p < 0.001$), "use of intuition" ($U = 2\,683$; $p < 0.001$), "temporary PC" ($U = 4\,944$; $p < 0.004$), "spatial PC" ($U = 2031$; $p < 0.001$), "general PC" ($U = 3\,141$; $p < 0.001$). Patients with obsessive-compulsive disorder significantly differ from other subgroups with neurotic and somatoform disorders according to the "intuitivity" scale (the value of the Kruskal - Wallis test is $H = 9.833$ ($p \leq 0.02$)). Correlation and cluster analyzes have shown that anticipative failure and a reduced level of intuitivity play a significant role in the mechanisms of neurosis. *Conclusions:* intuitivity in neurotic and somatoform disorders is the link between PC and psychological defenses in the general system of coping.

Key words: neurotic disorders, somatoform disorders, neurosogenesis, prognostic competence, intuitivity

Библиографическая ссылка:

Менделевич В. Д., Граница А. С. Роль прогностической компетентности и интуитивности в механизмах неврозогенеза // Экология человека. 2019. № 12. С. 40–45.

Mendelevich V. D., Granitza A. S. Role of Prognostic Competence and Intuitivity in Mechanisms of Neurosogenesis. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2019, 12, pp. 40-45.

Актуальность изучения механизмов этиопатогенеза невротических и соматоформных расстройств обусловлена высоким уровнем заболеваемости и частотой рецидивирования [2, 4, 9, 13, 15, 17]. По результатам различных исследований [2, 8], эффективность

терапии данных расстройств не превышает 65 %, несмотря на то, что невротические расстройства относятся к функциональным (обратимым) нарушениям высшей нервной деятельности.

Одной из основополагающих и доказанных является

антиципационная концепция невротогенеза [9], которая в качестве основополагающих психологических параметров рассматривает преморбидное нарушение процессов антиципации и вероятностного прогнозирования. Считается, что невротические расстройства возникают вследствие несовершенства данных механизмов в условиях столкновения с неспрогнозируемым субъективно-значимым для личности событием, становящимся вследствие этого психотравмирующим [7, 8]. Доказано, что антиципационная состоятельность (прогностическая компетентность — ПК) входит в структуру системы совладания со стрессом, наряду с психологическими защитными механизмами и копинг-стратегиями [1, 11]. Несмотря на достаточную разработанность антиципационной концепции невротогенеза и создание на ее основе психотерапевтической методики — антиципационного тренинга, до настоящего времени неизученной остается роль неосознаваемых антиципационных механизмов, таких как интуиция.

Анализ литературных данных и клинических случаев позволяет предполагать, что наряду с антиципационной несостоятельностью личности «потенциального невротика» этиопатогенетическое значение может играть интуитивность. Интуитивность — это свойство системной организации личности, при которой обработка информации происходит на неосознаваемом уровне и выражается в формировании интуитивного образа с последующей возможной его актуализацией в виде знания, отношения, поведения [12, 19]. Известно, что принятие любого решения (в том числе связанного с нейтрализацией психологических последствий психотравмы) невозможно без участия процессов антиципации, так как прогноз потребного будущего и предвидение возможных изменений условий деятельности являются наиболее существенными факторами, определяющими выбор альтернативы [6, 12, 17, 18]. Одной из наиболее существенных функций антиципации считается максимальное устранение неопределенности в ходе принятия решения. Однако при решении задач в условиях неопределенности особое значение приобретают именно интуитивные механизмы предвосхищения, использующие в этих условиях дополнительные источники информации (имплицитное научение), ранее использованные схемы (эвристике, экспертиза) или неартикулируемое знание (таситное знание) [3, 16].

Целью настоящего исследования являлось выявление взаимосвязи интуитивности и прогностической компетентности при невротических и соматоформных расстройствах.

Методы

Исследование было одобрено заседанием локального этического комитета Казанского государственного медицинского университета и проводилось в Республиканской клинической психиатрической больнице им. академика В. М. Бехтерева, Республика Татарстан (г. Казань). В основную группу вошли 197 пациентов

с невротическими и соматоформными расстройствами — 42 мужчины (21,32 %) и 155 женщин (78,68 %). Возраст — от 18 до 78 лет, средний возраст (44 ± 1) год. Распределение по диагнозам было следующим: фобические тревожные расстройства (F40) — 1,5 %, паническое расстройство (F41.0) — 5,62 %, генерализованное тревожное расстройство (F41.1) — 1,5 %, смешанное тревожно-депрессивное расстройство (F41.2) — 39,64 %, обсессивно-компульсивное расстройство (F42) — 10,65 %, реакция на тяжелый стресс и расстройство адаптации (F43) — 23,34 %, соматоформное расстройство (F45) — 16,74 %. В контрольную группу вошли 66 здоровых испытуемых. Отбор производился среди добровольцев, пожелавших принять участие в исследовании. Критериями исключения были: наличие клинически выраженных признаков психических расстройств, в том числе невротического спектра, обращение на протяжении жизни к психиатрам или психотерапевтам для терапии психического расстройства. Возраст контрольной группы — от 19 до 78 лет, средний возраст ($47,0 \pm 1,8$) года.

Основными методами исследования являлись клиничко-психологический и экспериментально-психологический. Психопатологический психологический метод использовался для диагностики и дифференциальной диагностики невротических и соматоформных расстройств. Применялись следующие экспериментально-психологические методики: тест антиципационной состоятельности (прогностической компетентности) В. Д. Менделевича [7], методика оценки уровня интуитивности Е. А. Науменко [10], шкала «Доверие интуиции» из опросника С. Эпстайна «Рациональный-Опытный» в адаптации Т. В. Корниловой, С. А. Корнилова [5], опросник «Индекс жизненного стиля» Р. Плутчика, Г. Келлермана и Г. Конте (адаптированная версия Е. С. Романовой, Л. Р. Гребенникова) [14]. По каждому испытуемому были получены данные по таким 18 шкалам: «пространственная», «временная», «лично-ситуативная» и «общая антиципационная состоятельность», «интуитивность», «гипнабельность», «достоверность»; «использование интуиции», «интуитивная способность»; «вытеснение (подавление)», «регрессия», «отрицание», «замещение», «компенсация», «реактивные образования», «проекция», «интеллектуализация», «общая напряженность».

Статистический анализ проводился с использованием компьютерной программы Statistica 10.0. Результаты статистической обработки представлены в виде средних значений показателей и средней ошибки ($M \pm m$), медианы (Me). Нормальность распределения оценивали с помощью коэффициента Шапиро — Уилка. Поиск различий между основной и контрольной группой проводился с помощью критерия Манна — Уитни, между подгруппами пациентов с невротическими расстройствами — с использованием критерия Краскела — Уоллисса. Поиск связей между изучаемыми параметрами — при помощи коэффи-

циента ранговой корреляции Спирмена. Кластерный анализ осуществлялся иерархическим методом с использованием евклидова расстояния и метода полной связи. Различия и корреляции считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

В выборке здоровых лиц реже встречались все виды ПК, в том числе отсутствовали испытуемые с общей несостоятельностью. Между пациентами и здоровыми испытуемыми наблюдались статистически значимые различия ($p < 0,05$) по ряду шкал, представленные в таблице. Так, по шкалам «интуитивность» ($p = 0,001$), «интуитивная способность» ($p = 0,001$) и «использование интуиции» ($p = 0,001$) данные пациентов оказались ниже, чем у здоровых. Менее выраженными оказались и шкалы теста ПК, отражавшие временную ($p = 0,004$), пространственную ($p = 0,001$) и общую ($p = 0,001$) ПК. Значения по шкале «лично-ситуативная ПК» у пациентов и здоровых испытуемых существенно не различались. Помимо этого различия обнаруживались по шкалам «вытеснение (подавление)» ($p = 0,007$) и «отрицание» ($p = 0,001$), имевшим большие значения среди здоровых, в то время как по «проекции» ($p = 0,001$) и «реактивным образованиям» значения более высоки у пациентов ($p = 0,001$).

Особый интерес представлял сравнительный анализ изучавшихся параметров в группах пациентов с различными диагнозами невротических расстройств. Для этого основная группа была разбита на четыре подгруппы по нозологическому критерию: пациенты с тревожно-фобическими расстройствами (F41), обсессивно-

компульсивным расстройством (F42), расстройством адаптации (F43), соматоформными расстройствами (F45). Поиск различий между подгруппами проводился с помощью критерия Краскела – Уоллиса. Статистически значимыми оказались различия по шкалам «интуитивность» ($N = 9,833$, $p = 0,02$) и «временная антиципационная состоятельность» ($N = 8,301$, $p = 0,04$). Результаты сравнения средних значений шкал, в которых были найдены различия, представлены на рис. 1. На основании полученных данных можно утверждать, что наибольшая «интуитивность» по значениям средних и медиан обнаружилась у пациентов с обсессивно-компульсивным расстройством, а более высокие значения по шкале «временная антиципационная состоятельность» встречались у пациентов с расстройством адаптации.

Далее изучались корреляционные связи между исследуемыми шкалами. Наибольший интерес представляли корреляции между шкалами разных опросников. Среди обследованных пациентов прямые связи обнаруживались между шкалами «интуитивность» и «интуитивная способность» ($r = 0,287$, $p < 0,05$), «использование интуиции» ($r = 0,208$, $p < 0,05$) и «компенсация» ($r = 0,199$, $p < 0,05$). «Интуитивная способность» была прямо связана с «временной» ($r = 0,319$, $p < 0,05$), «пространственной» ($r = 0,204$, $p < 0,05$) и «общей ПК» ($r = 0,256$, $p < 0,05$), «отрицанием» ($r = 0,169$, $p < 0,05$) и «компенсацией» ($r = 0,152$, $p < 0,05$). «Временная ПК» также была прямо связана с «использованием интуиции» ($r = 0,259$, $p < 0,05$), «отрицанием» ($r = 0,57$, $p < 0,05$) и «интеллектуализацией» ($r = 0,170$, $p < 0,05$), а обратно – с «регрессией» ($r = -0,151$, $p < 0,05$).

Различия показателей интуитивности, прогностической компетентности и психологических защит основной и контрольной групп

Шкала, баллы	$M \pm m$	Me	$M \pm m^*$	Me*	U	p
Интуитивность	47,61±0,61	48	44,60±0,42	45	4416	0,001
Гипнабельность	27,98±0,40	28	27,36±0,33	27	5924	0,281
Интуитивная способность	38,00±0,57	38	32,42±0,41	33	2941	0,001
Использование интуиции	37,50±0,69	37	30,95±0,43	31	2683	0,001
Временная ПК	43,79±0,92	43	40,42±0,49	40	4944	0,004
Пространственная ПК	56,83±0,93	57	45,29±0,61	45	2031	0,001
Личностно-ситуативная ПК	169,95±1,46	169	167,26±1,00	167	6032	0,381
Общая ПК	270,58±1,93	271	253,01±1,49	254	3141	0,001
Вытеснение	38,79±2,37	40	31,07±1,34	30	5062	0,007
Регрессия	30,48±2,14	32	34,65±1,35	35	5674	0,122
Замещение	17,42±1,91	10	19,46±1,18	19	6045	0,395
Отрицание	57,99±2,16	55	44,47±1,33	45	4072	0,001
Проекция	36,99±2,50	38	57,89±1,80	66	3368	0,001
Компенсация	38,33±2,78	40	34,87±1,50	31	5919	0,277
Реактивные образования	23,48±2,10	20	39,48±1,64	39	3798	0,001
Интеллектуализация	52,65±1,89	50	49,68±1,28	50	5862	0,233
Общая напряженность	37,09±1,29	38	36,69±0,83	37	6491	0,986

Примечания: * обозначены средние значения и медиана основной группы; U – значение критерия Манна – Уитни; p – статистическая значимость; жирным шрифтом выделены статистически значимые различия.

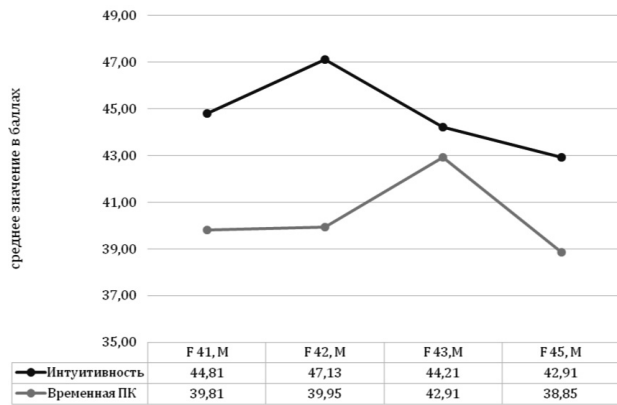


Рис. 1. Средние значения интуитивности и временной прогностической компетенции в подгруппах пациентов с разными формами невротических расстройств.

Примечание. Е. – нозологическая подгруппа, М – среднее значение в баллах.

«Пространственная ПК» – обратно с «общей напряженностью» ($r = -0,154, p < 0,05$), «проекцией» ($r = -0,203, p < 0,05$), «реактивными образованиями» ($r = -0,211, p < 0,05$) и «регрессией» ($r = -0,217, p < 0,05$). «Личностно-ситуативная ПК» была прямо связана с «интеллектуализацией» ($r = 0,152, p < 0,05$), а обратно – с «регрессией» ($r = -0,268, p < 0,05$). «Общая ПК» была прямо связана с «интеллектуализацией» ($r = 0,166, p < 0,05$), а обратно – с «регрессией» ($r = -0,286, p < 0,05$). В выборке здоровых испытуемых «интуитивная способность» прямо связана с «общей» ($r = 0,343, p < 0,05$) и «личностно-ситуативной ПК» ($r = 0,331, p < 0,05$) и обратно с «вытеснением» ($r = -0,465, p < 0,05$). «Гипнабельность» была обратно связана с «пространственной» ($r = -0,325, p < 0,05$), «личностно-ситуативной» ($r = -0,310, p < 0,05$) и «общей ПК» ($r = -0,471, p < 0,05$). В целом необходимо отметить, что среди здоровых испытуемых и пациентов с невротическими расстройствами наблюдался разный спектр корреляционных взаимосвязей. В то же время тенденция к образованию связей интуитивности с ПК и защитными механизмами прослеживается в обеих выборках.

Далее был проведен кластерный анализ иерархическим методом, полученная дендрограмма представлена на рис. 2. В кластерном анализе не участвовали шкалы общей напряженности и общей ПК, поскольку они являются интегративными из других шкал. Наиболее крупные группы образовывали между собой шкалы «ПК», «интуитивность», «использование интуиции» и «интуитивная способность». Отдельно группировались шкалы психологических защит. Наиболее близкое расстояние наблюдалось у шкал «интуитивная способность», «использование интуиции» и «временная ПК», что говорит о тесноте связи между ними. Шкалы «личностно-ситуативная» и «прогностическая ПК» также группировались вместе. Шкалы психологических защит образовали три кластерные группы: «вытеснение», «регрессия», «замещение»; «отрицание», «интеллектуализация», «компенсация»; «проекция» и «реактивные образования».

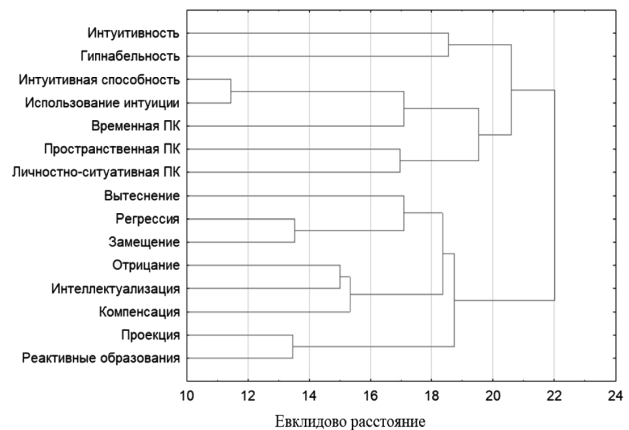


Рис. 2. Кластеризация шкал интуитивности, прогностической компетенции и психологических защит в основной подгруппе иерархическим методом с применением полной связи

На следующем этапе была проведена кластеризация выборки пациентов методом К-средних, результаты которого представлены на рис. 3. Были выделены четыре кластера.

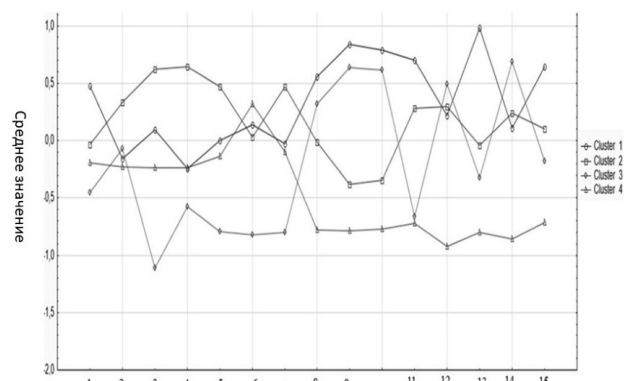


Рис. 3. Средние значения в кластерах, образованных методом К-средних, среди испытуемых основной группы.

Примечание. Обозначение шкал: 1 – «интуитивность», 2 – «гипнабельность», 3 – «интуитивная способность», 4 – «использование интуиции», 5 – «временная ПК», 6 – «пространственная ПК», 7 – «личностно-ситуативная ПК», 8 – «вытеснение», 9 – «регрессия», 10 – «отрицание», 11 – «замещение», 12 – «компенсация», 13 – «реактивные образования», 14 – «проекция», 15 – «интеллектуализация».

Как продемонстрировано на рис. 3, кластеры представляют особенности взаимодействия интуитивности, ПК и психологических защит. Так, для лиц из кластера 1 характерны умеренные значения шкал интуитивности и ПК и повышенная напряженность шкал психологических защит. В кластер 2 вошли лица с более высокими значениями интуитивной способности, использования интуиции и временной ПК, одновременно у них более низкие значения регрессии и отрицания с умеренными значениями других психологических защит. В кластере 3 отмечались лица с наиболее низкими значениями интуитивной способности и ПК, и у них же были резко напряжены психологические защиты, особенно проекция. В 4 кластере сгруппированы лица с умеренными

значениями интуитивности, высокими значениями пространственной и личностно-ситуативной ПК, у которых также наблюдалась и наиболее низкая напряженность психологических защит.

Обсуждение результатов

Полученные результаты подтверждают значимость интуитивности и ПК при невротогенезе. Сравнение со здоровыми испытуемыми выявило относительное снижение как интуитивных, так и антиципационных способностей у пациентов с невротическими расстройствами. Оказалось, что при низком уровне антиципационных способностей пациенты с невротическими расстройствами были неспособны строить реалистичные прогнозы, у них доминировали поливариантные прогнозы, которые лишь повышали чувство неопределенности. Кроме того, при низких значениях интуитивности личность обычно хуже переносила состояние неопределенности, с которым легче справлялись высокоинтуитивные личности. Это приводило к попытке ухода от неопределенности через моновариантное прогнозирование, ригидную оценку возможного будущего как непременно катастрофического. В подобной ситуации у обследованных не оставалось возможности для своевременного и адекватного «включения» механизмов психологической защиты.

Изучение различий внутри выборки пациентов с невротическими расстройствами, с одной стороны, продемонстрировало ее относительную однородность по большинству изучаемых свойств. Это говорит в пользу того, что механизмы развития заболевания имеют сходство для основных групп невротических и соматоформных расстройств. С другой стороны, пациенты с обсессивно-компульсивным расстройством имеют некоторые отличия от остальных подгрупп. Более высокие значения интуитивности при обсессивно-компульсивном расстройстве могут указывать на большую приверженность таких пациентов к их собственному, внутреннему «голосу», облегченному доверию, подобным прогнозам, что, однако, на фоне низких интуитивных и антиципационных способностей не может обусловить более успешную адаптацию.

Полученные результаты корреляционного и кластерного анализа позволяют определить характер взаимодействия антиципационных, интуитивных процессов с психологическими защитами при невротических расстройствах. Оказалось, что в системе совладания со стрессом при невротических расстройствах интуитивные процессы являются важным посредником взаимодействия антиципации и психологических защит. Интуитивные и антиципационные процессы взаимодействуют в условиях невозможности применения аналитических прогнозов, что наблюдается при временном и пространственном прогнозировании. При снижении уровней доверия интуиции и интуитивных способностей нарушается реалистичность и адекватность предвосхищения развития событий, то есть антиципационной несостоятельности. В свою очередь, это приводит к тому, что пациенты с не-

вротическими расстройствами оказываются неподготовленными к стрессовой ситуации, переоценивают длительность и тяжесть психотравмы, что нарушает своевременность применения психологических защит и их более значительное напряжение.

Таким образом, полученные результаты клинико-психологического и экспериментально-психологического исследований позволяют констатировать, что в механизмах невротогенеза существенную роль играет антиципационная несостоятельность и сниженный уровень интуитивности. Кроме того, интуитивность при невротических и соматоформных расстройствах является связующим звеном между ПК и психологическими защитами в общей системе совладания личности со стрессом.

Авторство

Граница А. С. подготовил первый вариант статьи, участвовал в разработке концепции и дизайна исследования, внес существенный вклад в получение, анализ и интерпретацию данных; Менделевич В. Д. внес существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, получение, анализ и интерпретацию данных, окончательно утвердил присланную в редакцию рукопись.

Конфликт интересов отсутствует.

Менделевич Владимир Давыдович — SPIN 2302-2590; ORCID 0000-0001-8489-3130

Граница Александр Станиславович — SPIN 4775-7844; ORCID 0000-0002-0498-7397

Список литературы

1. *Абитов И. Р.* Антиципационная состоятельность в структуре совладающего поведения (в норме и при психосоматических и невротических расстройствах): автореф. дис. ... канд. психол. наук. Казань, 2007. 21 с.
2. *Васильева А. В., Караваева Т. А., Полторак С. В.* Затяжные формы невротических расстройств: клинико-психопатологические аспекты и вопросы терапии // *Обзор психиатрии и медицинской психологии.* 2012. № 4. С. 81–87.
3. *Кармин А. С.* Формы и механизмы интуитивного мышления. СПб.: Санкт-петербургский университет путей сообщения, 2009. С. 58–140.
4. *Колотильщикова Е. А.* Психологические механизмы невротических расстройств: дис. ... д-ра психол. наук. Санкт-Петербург, 2011. 600 с.
5. *Корнилова Т. В., Корнилов С. А.* Интуиция, интеллект и личностные свойства (результаты апробации шкал опросника С. Эпстайна) // *Психологические исследования.* 2013. № 28. С. 5–7.
6. *Ломов Б. Ф., Сурков Е. Н.* Антиципация в структуре деятельности. М.: Наука, 1980. 280 с.
7. *Менделевич В. Д.* Антиципационные механизмы невротогенеза. М.: Городец, 2018. 448 с.
8. *Менделевич В. Д.* Тест антиципационной состоятельности и прогностической компетентности — экспериментально-психологической оценки готовности к невротическим расстройствам // *Социально-клиническая психиатрия.* 2003. № 1. С. 35–40.
9. *Менделевич В. Д., Соловьева С. Л.* Неврозология и психосоматическая медицина. М.: Городец, 2016. 596 с.
10. *Науменко Е. А.* Интуитивность как свойство личности: дис. ... д-ра психол. наук. Санкт-Петербург, 2001. 364 с.

11. Ничипоренко Н. П., Менделевич В. Д. Антиципационная состоятельность в структуре совладающего поведения личности // Неврологический вестник. 2010. № 3. С. 47–50.

12. Орлов И. К. Специфика интуитивного процесса решения неопределённых задач: дис. ... канд. психол. наук. Москва, 2004. С. 25–30.

13. Родыгина Ю. К., Дерягина Л. Е., Соловьев А. Г. Психофизиологические маркеры профессиональной успешности сотрудников подразделений органов внутренних дел // Экология человека. 2005. № 10. С. 33–38.

14. Романова Е. С., Гребенников Л. Р. Механизмы психологической защиты: генезис, функционирование, диагностика. Мытищи: Издательство «Талант», 1996. 144 с.

15. Сидоров П. И., Соловьев А. Г., Новикова И. А. Социально-психологические аспекты качества жизни больных сахарным диабетом // Проблемы эндокринологии. 2002. Т. 48, № 1. С. 9–13.

16. Фаликман М. В., Койфман А. Я. Виды прайминг-эффектов в исследованиях восприятия и перцептивного внимания // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2005. № 3. С. 86–97.

17. Chunping Ni, Lihua Ma, Bo Wang, Yan Hua, QianzhenHua, Gwentyth R. Wallen, Bo Gao, Yongping Yan, Yueqin Huang. Screening and Correlates of Neurotic Disorders Among General Medical Outpatients in Xi'an China // *Perspect. Psychiatr. Care*. 2015. Vol. 51 (2). P. 128–135.

18. Hodgkinson G. P., Langan-Fox J., Sadler-Smith E. Intuition: a fundamental bridging construct in the behavioural sciences // *British Journal of Psychology*. 2008. Vol. 99 (1). P. 1–27.

19. Henden G. Intuition and its role in strategic thinking. BI Norwegian School of Management. 2004. 189 p.

References

1. Abitov I. R. *Antitsipatsionnaya sostoyatel'nost' v strukture sovladayushchego povedeniya (v norme i pri psikhosomaticheskikh i nevroticheskikh rasstroistvakh) (avtoref. kand. diss.)* [Anticipatory consistency in the structure of coping behavior (in normal and psychosomatic and neurotic disorders). Author's Abstract of Cand. Diss.]. Kazan, 2007, 21 p.

2. Vasil'eva A. V., Karavaeva T. A., Poltorak S. V. Protracted forms of neurotic disorders: clinical and psychopathological aspects and therapy issues. *Obozrenie psikhiatrii i meditsinskoj psikhologii* [Review of psychiatry and medical psychology]. 2012, 4, pp. 81-87. [In Russian]

3. Karmin A. S. *Formy i mekhanizmy intuitivnogo myshleniya* [Forms and mechanisms of intuitive thinking]. Saint-Petersburg, 2009, pp. 58-140.

4. Kolotil'shchikova E. A. *Psikhologicheskie mekhanizmy nevroticheskikh rasstroistv (dokt. dis.)* [Psychological mechanisms of neurotic disorders. Doct. Diss.]. Saint-Petersburg, 2011, 600 p.

5. Kornilova T. V., Kornilov S. A. Intuition, intellect and personality traits (results of approbation of scales of S. Epstein questionnaire). *Psikhologicheskie issledovaniya* [Psychological studies]. 2013, 28, pp. 5-7. [In Russian]

6. Lomov B. F., Surkov E. N. *Antitsipatsiya v strukture*

deyatelnosti [Anticipation in the structure of activity]. Moscow, 1980, 280 p.

7. Mendeleevich V. D. *Antitsipatsionnye mekhanizmy nevrozogeneza* [Anticipatory mechanisms of neurosis]. Moscow, 2018, 448 p.

8. Mendeleevich V. D. The test of anticipatory consistency and prognostic competence is an experimental psychological assessment of readiness for neurotic disorders. *Sotsial'no-klinicheskaya psikhiatriya* [Socio-clinical psychiatry]. 2003, 1, pp. 35-40. [In Russian]

9. Mendeleevich V. D., Solov'eva S. L. *Nevrozologiya i psikhosomaticheskaya meditsina* [Neurosisology and psychosomatic medicine]. Moscow, 2016, 596 p.

10. Naumenko E. A. *Intuitivnost' kak svoistvo lichnosti (dokt. diss.)* [Intuitiveness as a property of the person. Doct. Diss.]. Saint Petersburg, 2001, 364 p.

11. Nichiporenko N. P., Mendeleevich V. D. Anticipatory consistency in the structure of a person's coping behavior. *Neurologicheskii vestnik* [Neurological Bulletin]. 2010, 3, pp. 47-50. [In Russian]

12. Orlov I. K. *Spetsifika intuitivnogo protsessa resheniya neopredelennykh zadach (kand. diss.)* [The specifics of the intuitive process of solving uncertain tasks. Cand. Diss.]. Moscow, 2004, pp. 25-30.

13. Rodygina Yu. K., Deryagina L. E., Solov'ev A. G. Psychophysiological markers of professional success of employees of internal affairs units. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2005, 10, pp. 33-38. [In Russian]

14. Romanova E. S., Grebennikov L. R. *Mekhanizmy psikhologicheskoi zashchity: genезis, funktsionirovanie, diagnostika* [Psychological defense mechanisms: genesis, functioning, diagnostics]. Mytishchi, 1996, 144 p.

15. Sidorov P. I., Solov'ev A. G., Novikova I. A. Socio-psychological aspects of the quality of life of patients with diabetes mellitus. *Problemy endokrinologii* [Problems of endocrinology]. 2002, 48 (1), pp. 9-13. [In Russian]

16. Falikman M. V., Koifman A. Ya. Types of priming effects in studies of perception and perceptual attention. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14. Psikhologiya* [Moscow State University Bulletin. Series 14. Psychology]. 2005, 3, pp. 86-97. [In Russian]

17. Chunping Ni, Lihua Ma, Bo Wang, Yan Hua, QianzhenHua, Gwentyth R. Wallen, Bo Gao, Yongping Yan, Yueqin Huang. Screening and Correlates of Neurotic Disorders Among General Medical Outpatients in Xi'an China. *Perspect. Psychiatr. Care*. 2015, 51 (2), pp. 128-135.

18. Hodgkinson G. P., Langan-Fox J., Sadler-Smith E. Intuition: a fundamental construct in the behavioral sciences. *British Journal of Psychology*. 2008, 99 (1), pp. 1-27.

19. Henden G. *Intuition and strategic thinking*. BI Norwegian School of Management. 2004, 189 p.

Контактная информация:

Менделевич Владимир Давыдович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской и общей психологии ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет»

Адрес: 420012, г. Казань, ул. Бултерова, д. 49

E-mail: mend@tbit.ru

УДК 378.17:159.952:612.17:612.8

DOI: 10.33396/1728-0869-2019-12-46-52

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФАКТОРОВ ТОРМОЗНОГО КОНТРОЛЯ, УСПЕШНОСТИ ОБУЧЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ СТРЕССОВЫХ НАГРУЗОК ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

© 2019 г. О. М. Разумникова, Н. В. Асанова

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск

Цель исследования: выяснение роли тормозного контроля с учетом значения его центрального и автономного компонентов в успеваемости студентов вуза. *Методы.* В исследовании приняли участие 58 студентов в возрасте 17–21 года. Функции исполнительного контроля внимания оценивали на основе тестирования времени реакции при селекции конгруэнтных и неконгруэнтных зрительных стимулов. В качестве автономного компонента тормозного контроля рассматривали показатели вариабельности сердечного ритма. Для самооценки состояния здоровья использовали опросник SF-36. *Результаты.* Установлена связь успеваемости студентов и функций систем исполнительного и автономного контроля, указывающая, что лучшей успеваемости соответствует более быстрая селекция информации и меньшее время принятия решения, но большее напряжение автономной регуляции сердечной деятельности с повышением тонуса симпатической нервной системы. Согласно результатам регрессионного анализа предикторами успеваемости являются показатели скорости селекции информации, функций исполнительной системы внимания и адекватности процессов автономной регуляции, которые объясняют от 10 до 19 % ее вариабельности. Согласно опроснику SF-36 лучшей самооценке состояния физического здоровья соответствовала меньшая частота сердечных сокращений, а психического здоровья – меньший индекс вегетативного равновесия, то есть преобладание парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. *Выводы.* Более высокой успеваемости студентов соответствуют лучшие показатели центрального компонента тормозного контроля – эффективная селекция информации, однако при большем напряжении автономной регуляции сердечной деятельности. Это указывает на необходимость повышения стрессоустойчивости студентов с высокими экзаменационными баллами и тренинга исполнительного контроля внимания при низкой успеваемости.

Ключевые слова: тормозной контроль, успеваемость студентов, исполнительная система внимания, вариабельность частоты сердечных сокращений, самооценка состояния здоровья.

RELATIONSHIP BETWEEN INHIBITION CONTROL FACTORS, SUCCESSFUL TRAINING AND HEALTH OF STUDENTS IN THE CONDITIONS OF STRESS LOADS OF THE EDUCATIONAL PROCESS

O. M. Razumnikova, N. V. Asanova

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia

The aim of the study was to clarify the role of inhibitory control, taking into account the importance of its central and autonomous components in success level of university students. *Methods.* The study involved 58 students aged 17–21 years. The functions of executive attention control were evaluated on the basis of testing the reaction time during the selection of congruent and incongruent visual stimuli. As an autonomous component of inhibitory control, heart rate variability indices were considered. For self-assessment of health status, the SF-36 questionnaire was used. *Results.* A connection between student success level and the functions of executive and autonomous control systems has been established. It indicated that faster selection of information and shorter decision making time, but greater tension in autonomic regulation of cardiac activity with increased tone of the sympathetic nervous system corresponded to a higher success level. According to the results of the regression analysis, the success predictors were indicators of the speed of information selection, the functions of the executive attention system and the adequacy of the processes of autonomous regulation, which explain from 10 to 19 % of its variability. According to the SF-36 questionnaire, the best self-esteem of physical health corresponded to a lower heart rate, and mental health - a lower index of autonomic balance, that was, the predominance of the parasympathetic autonomic nervous system. *Conclusions.* Higher success level corresponded to the best indicators of the central component of inhibitory control - effective selection of information, but with a greater strain of autonomous regulation of cardiac activity. This indicated the need to increase the stress resistance of students with high examination scores and train executive control of attention when success level was low.

Key words: inhibition control, academic achievement in university students, executive attention system, heart rate variability, self-assessment of health status

Библиографическая ссылка:

Разумникова О. М., Асанова Н. В. Взаимосвязь факторов тормозного контроля, успешности обучения и сохранения здоровья студентов в условиях стрессовых нагрузок образовательного процесса // Экология человека. 2019. № 12. С. 46–52.

Razumnikova O. M., Asanova N. V. Relationship between Inhibition Control Factors, Successful Training and Health of Students in the Conditions of Stress Loads of the Educational Process. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2019, 12, pp. 46–52.

Функции тормозного контроля включают не только самоконтроль инициации или подавления разнообразных поведенческих реакций, но и интерференционный контроль селективного внимания и воспроизведения

информации, и вегетативную регуляцию систем организма, направленную на приспособление к окружающей среде и сохранение здоровья [21, 30].

Как центральное звено системы исполнительного

внимания тормозной контроль отражает готовность к школьному обучению и его дальнейшие успехи [11, 15, 24]. Существует мнение, что понимание того, как исполнительные функции способствуют обучению, позволит выявлять когнитивный дефицит на его ранней стадии и разрабатывать соответствующие программы профилактики и реабилитации [25].

Установлено, что организацию торможения обеспечивают нервные пути между базальными ганглиями и медиальной фронтальной и вентролатеральной префронтальной областями коры [18, 26]. Принятие решения формируется на основе конкуренции параллельно протекающих процессов в дорзальной и вентральной частях зрительной системы. Обучение приводит к быстрой трансформации сенсорной информации в стереотипные команды двигательной реакции. В новой ситуации приоритет переходит к детальной обработке информации в системе «вентральный зрительный пучок — нижневисочная кора — вентролатеральная префронтальная кора» и сознательному контролю поведения.

В возрасте 17–23 лет и функциональные связи префронтальной коры [14], и исполнительные функции [10] продолжают развиваться, что является основой личностного роста и адаптации к новой образовательной и социальной среде. Лучшие показатели самооценки исполнительных функций являются детерминантом университетского обучения: у студентов с низким уровнем контроля внимания и самоконтроля имеются проблемы в планировании учебной деятельности, и для повышения мотивации к занятиям и улучшению академической успеваемости требуется тренинг этих функций [9].

Автономный компонент как часть более крупной системы саморегуляции поведения и адаптации к меняющимся требованиям окружающей среды представлен реципрокным взаимодействием симпатической и парасимпатической систем в регуляции сердечной деятельности и находится под контролем кортикально-подкорковой сети, включающей префронтальную кору и амигдалу [30]. Показатели вариабельности частоты сердечных сокращений широко используются для изучения механизмов когнитивной и эмоциональной регуляции поведения и оценки функциональных резервов организма [например, 3, 5, 12, 19, 29]. Сниженная вариабельность сердечного ритма (ВСР) ассоциируется с эмоциональным напряжением и многими патологическими процессами вследствие ослабления регуляторных возможностей нервной системы [2, 3, 21]. Используется ВСР и как показатель индивидуальной реактивности на разные виды стресса, в том числе стресса, связанного с работой, обучением или экзаменационным напряжением. Несмотря на многочисленные исследования функционального состояния и адаптационных возможностей организма студентов в разные периоды обучения в вузе, в том числе в период экзаменационного стресса [1, 27], вопрос о соотношении центрального и автономного компонентов саморегуляции поведения, обеспечивающем

максимальную эффективность усвоения информации при сохранении здоровья студентов остается до сих пор дискуссионным. Согласно результатам анализа имитации учебного стресса студентов-медиков, только в ситуации отчетности о взаимодействии с пациентами высокочастотный компонент ВСР снижается, а соотношение низкочастотного к высокочастотному возрастает [23]. Подобные изменения ВСР отмечены при изучении влияния экзаменационного стресса на изменения сердечной деятельности: показано усиление вклада симпатической регуляции и вследствие этого уменьшение числа студенток-медиков с преобладанием парасимпатического тонуса [8]. Усиление мобилизации сердечно-сосудистой регуляции в пределах адаптационных резервов отмечено при сравнении функционального состояния студентов 1 и 4 курсов [1] или дневного и вечернего форм обучения [6].

Для изучения эффектов стрессоров, связанных с деятельностью, предложены две модели: рассогласования награды и ожидаемого успеха [28] и несоответствия контроля и нагрузки при работе [16]. Эти модели могут рассматриваться и при анализе факторов, влияющих на эффективность учебной деятельности студентов при условии сохранения здоровья, что требует адекватной оценки своих возможностей и планирования такого поведения, которое обеспечивало бы оптимальное соотношение когнитивного и физического напряжения. Таким образом, целью нашего исследования стало сопоставление значения функций исполнительного внимания как центрального компонента тормозного контроля поведения и показателей ВСР как автономного компонента регуляции в отношении успеваемости студентов университета с учетом самооценки состояния их здоровья. Мы предположили, что для высокой успеваемости характерно доминирование центрального компонента контроля, а для более низкой — автономного, сопровождающегося более высокой самооценкой здоровья.

Методы

В исследовании приняли участие 58 студентов (средний возраст (19 ± 3) года, 41 девушка и 17 юношей), обучающихся на факультете гуманитарного образования Новосибирского государственного технического университета (НГТУ) по специальности «психология» на 1–2 курсах (второй и третий семестр).

Для определения функций исполнительного контроля внимания использовали разработанную нами компьютерную версию хорошо известной методики ANT (*attention network test*) [13]. Целевым стимулом при тестировании является центральная стрелка (рис. 1 A1), направление которой требуется определить в разных условиях селекции этого сигнала. Всего было использовано 96 стимулов. Время их предъявления варьировало в пределах 400–1 600 мс; предупреждающий намек появлялся на экране за 100 мс до появления стимула. Регистрировали время реакции (ВР) и количество ошибок для всех вариантов предъявления стимула с использованием специаль-

но разработанного программного обеспечения (А.с. 2012617379 от 16.08.2012 г.). На основе полученных данных вычисляли показатели функций трех систем внимания: для исполнительной системы (ВРисп) — это была разница между временем реакции на целевой стимул в ситуациях предъявления неконгруэнтных (рис. 1 А3) (ВРнк) и конгруэнтных стимулов (рис. 1 А2) (ВРк), для системы бдительности (ВРбдит) — разница во времени реакции на стимул без намека и с двойным намеком (рис. 1 Б1 и Б3 соответственно), и ориентационного внимания (ВРор) — разница скорости селекции стимулов в ситуации с центральным намеком и с пространственным намеком (рис. 1 Б2, Б4).

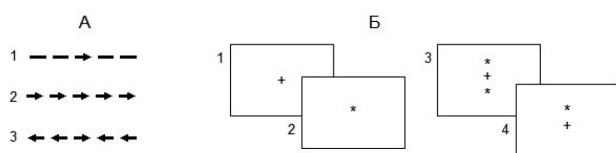


Рис. 1. Пример нейтральных (А1), конгруэнтных (А2) и неконгруэнтных (А3) стимулов, предъявляемых в ситуациях без намека (Б1), с центральным (Б2), двойным (Б3) и пространственным (Б4) намеком согласно методике АНТ

Регистрацию частоты сердечных сокращений (ЧСС) проводили в течение 5 минут в состоянии покоя в положении «сидя» с использованием аппаратно-диагностического комплекса (АПДК) (Сертификат № 053-95 Бурятского сертификационного центра; Разрешение Минздрава РБ на использование прибора и методики в медицинских учреждениях и научных лабораториях). Для анализа регуляции ВСР использовали показатели, предложенные Р. М. Баевским: индекс вегетативного равновесия (ИВР), вегетативный показатель ритма (ВПР), показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР) и индекс напряжения регуляторных систем (ИНРС), вычисляемые согласно программному обеспечению АПДК [3, 4]. На рис. 2 показана часть скрин-шота результатов индивидуального анализа ВСР.

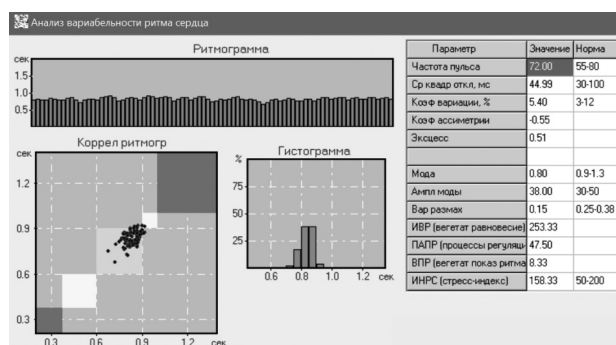


Рис. 2. Пример скрин-шота результатов индивидуального анализа variability сердечного ритма

Для определения самооценки состояния здоровья использовали опросник SF-36, который включает восемь шкал: физическое функционирование, ролевое функционирование, боль, общее здоровье, жизнеспособность, социальное функционирование, эмоциональное функционирование и психическое здо-

ровье. Среднее суммарное значение четырех первых шкал представляет интегральную оценку физического здоровья (ИФЗ), а четырех последующих — психического здоровья (ИПЗ) [7].

Тестирование функций систем внимания, ВСР и самооценки состояния здоровья выполнялось на практических занятиях согласно программам курсов «Общая психология» и «Психология здоровья».

Показатели успеваемости студентов получены согласно базе данных деканата факультета гуманитарного образования НГТУ.

Статистический анализ данных, полученных на нерандомизированной выборке в поперечном исследовании, выполняли с использованием программы IBM SPSS Statistics Base 22. При нормальном распределении данных использовали параметрические методы корреляционного и регрессионного анализа, в случае отклонения от нормального — непараметрический критерий Манна — Уитни для сравнения двух независимых выборок.

Результаты

Описательная статистика для показателей успеваемости студентов, функций систем внимания и самооценки состояния здоровья представлена в табл. 1, а для ЧСС и ВСР — в табл. 2.

Таблица 1

Показатели успеваемости, функций систем внимания и самооценки состояния здоровья

	Балл	ВРк	ВРнк	ВРисп	ВРбдит	ВРор	СЗфиз	СЗпсих
Среднее	3,8	524	615	91	27	30	74,3	59,6
SD	0,5	67	90	44	24	24	17,1	21,8

Примечание. Балл — средний балл успеваемости студентов; ВРк, ВРнк — время реакции при селекции конгруэнтных и неконгруэнтных стимулов; ВРисп, ВРбдит, ВРор — при оценке функций исполнительной системы внимания, бдительности и ориентационного внимания соответственно (все показатели ВР в мс); СЗфиз — интегральный показатель самооценки состояния физического здоровья согласно SF-36, СЗпсих — психического (в %).

Таблица 2

Показатели сердечного ритма и его variability

	ЧСС	Мо	Амп-Мо	Вари-ац	ИВР	ПАПР	ВПР	ИНРС
Среднее	76,6	0,75	38,0	0,19	228,4	55,6	10,3	169,1
SD	12,3	0,16	14,4	0,10	134,1	32,8	5,2	114,8

Примечание. ЧСС — частота сердечных сокращений (уд/мин), Мо — мода, АмпМо — амплитуда моды, Вари-ац — вариационный размах, ИВР — индекс вегетативного равновесия, ВПР — вегетативный показатель ритма, ПАПР — показатель адекватности процессов регуляции, ИНРС — индекс напряжения регуляторных систем.

При корреляционном анализе успеваемости и показателей функций систем внимания установлены ее статистически значимые негативные связи со скоростью селекции информации в исполнительной системе ($r = -0,33$; $p = 0,04$) и скоростью селекции и конгруэнтных, и неконгруэнтных стимулов ($-0,62 <$

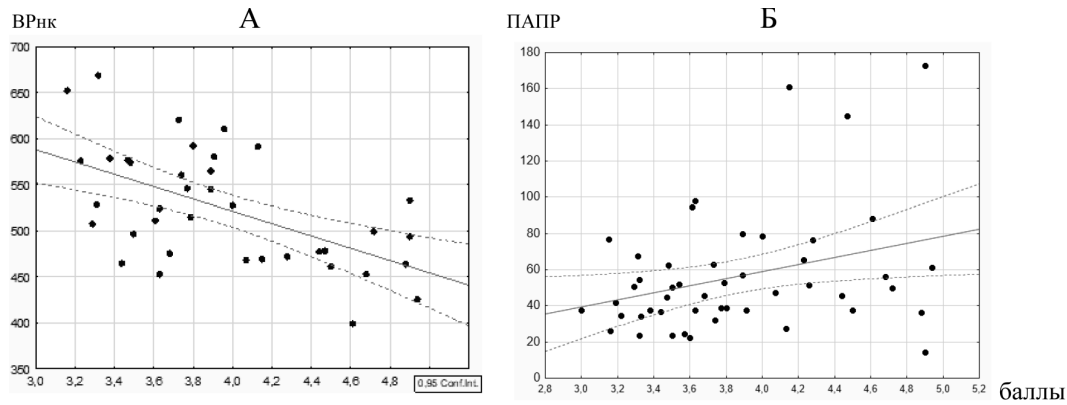


Рис. 3. Взаимосвязь успеваемости (ось X) и времени реакции при селекции неконгруэнтных стимулов (ВРнк) – А и показателя адекватности процессов регуляции (ПАПР) – Б

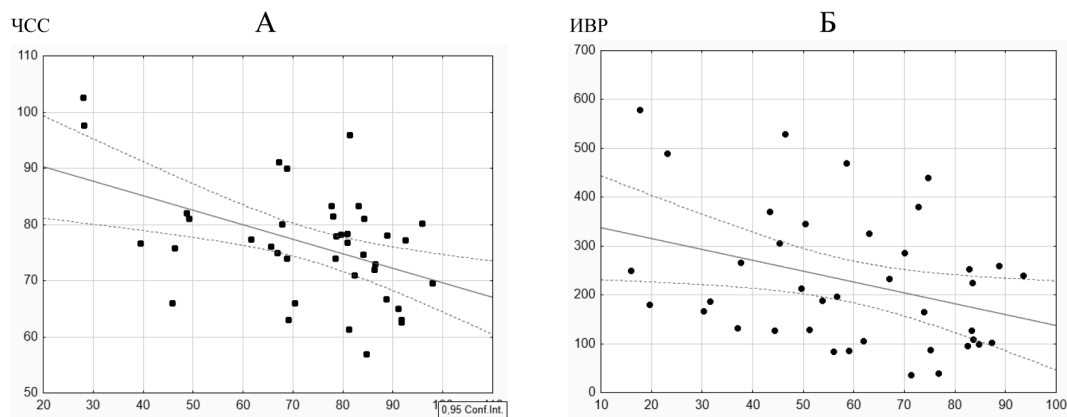


Рис. 4. Взаимосвязь показателей сердечного ритма и самооценки состояния здоровья: А – ЧСС и СЗфиз, Б – ИВР и СЗпсих. Обозначения как в табл. 1 и 2.

$r < -0,66$; $p < 0,0001$), а также между успеваемостью и ПАПР ($r = 0,32$; $p = 0,043$). Рис. 3 иллюстрирует взаимосвязь успеваемости и ВРнк (3А) или ПАПР (3Б).

Тенденция к негативной связи ВРисп и показателей ВСР была обнаружена для амплитуды моды (АмпМо), ПАПР, ВПР и ИНРС ($0,06 < p < 0,09$).

Таблица 3

Основные параметры регрессионных уравнений для показателя успеваемости студентов

Характеристика	F	df	R ² %	b	p
Центральный тормозный контроль					
ВРк	6,51	1,45	12,6	-0,36	0,014
ВРнк	10,63	1,45	19,1	-0,44	0,002
ВРисп	4,90	1,45	9,8	-0,31	0,032
Автономный тормозный контроль					
ПАПР	5,16	1,46	10,0	0,32	0,028

Примечание. Обозначения как в табл. 1 и 2.

Для выяснения вклада центрального и автономного компонентов тормозного контроля в успеваемость был выполнен линейный регрессионный анализ. Основные параметры статистически значимых регрессий для успеваемости как зависимой переменной представлены в табл. 3. Согласно полученным результатам предикторами успеваемости студентов являются ВРк

или ВРнк, которые позволяет объяснить 13–19 % ее вариальности, и ВРисп или ПАПР – около 10 % дисперсии.

Мы не обнаружили значимых связей между успеваемостью и интегральными показателями состояния здоровья, однако негативные связи были характерны для показателей сердечного ритма. Рис. 4А иллюстрирует взаимосвязь СЗфиз и ЧСС ($r = -0,461$, $p < 0,003$), а рис. 4Б – СЗпсих и ИВР ($r = -0,352$, $p = 0,032$).

Учитывая данные о половых различиях во ВР и ВСР [17], мы проанализировали возможное влияние этих факторов для нашей выборки. Значимые различия были обнаружены только для успеваемости: у девушек более высокий балл, чем у юношей (соответственно 3,9 и 3,5 при $p < 0,01$ согласно критерию Манна – Уитни).

Для проверки нашей гипотезы мы выделили 2 группы студентов: с более высокой (выше 3,8 балла, $n = 30$) (ГР1) и низкой (менее 3,8 балла, $n = 24$) (ГР0) успеваемостью. Межгрупповое сравнение показало, что ГР1 отличается от ГР0 более быстрой селекцией информации при более высоких значениях показателей АмпМо и ПАПР (табл. 4). Для ГР1 характерна также тенденция к большему значению ИНРС и других показателей ВСР при сравнительно низкой самооценке состояния здоровья, хотя эти различия

не достигли необходимого уровня статистической значимости. Обе группы различались также дисперсией показателей исполнительного и автономного компонентов тормозного контроля с меньшей вариабельностью показателей ВРнк и ВРисп, но большей – АмпМо и ПАПР в ГР1, чем в ГР0 (см. табл. 4).

Таблица 4

Средние значения показателей функций центрального и автономного компонентов тормозного контроля и самооценки состояния здоровья в группах студентов с высокой (ГР1) и низкой (ГР0) успеваемостью

Группа	ВРнк	ВРисп	Амп-Мо	ИВР	ПАПР	ИНСР	СЗфиз	СЗпсих
ГР1	584	74	43,1	247,8	68,1	199,7	73,7	57,5
SD	75	33	17,4	136,7	42,7	122,6	16,8	20,7
ГР0	630**	96**	34**	210,3	46,0**	144,6*	75,1	62,2
SD	85#	39#	10,1#	135,1	20,1#	107,9	17,0	16,8

Примечания: обозначения как в табл. 2; ** – межгрупповые различия при $0,001 < p < 0,04$; * – $p < 0,09$ согласно критерию Манна – Уитни; # – $0,03 < p < 0,05$ для SD.

Обсуждение результатов

Показатели ВСР в нашей выборке студентов согласно принятым нормам [3] указывают на повышенный тонус симпатического отдела регуляции сердечного ритма при слабой централизации его управления. Эти данные соответствуют результатам многочисленных исследований функционального состояния, зафиксированного на разных этапах обучения студентов разных специальностей [1, 5].

Результаты анализа исполнительного контроля при селекции зрительных стимулов в экспериментальных условиях соответствуют выводам, полученным в ходе изучения самооценки исполнительных функций, что эта характеристика является детерминантом университетского обучения [9, 20]. Обнаруженная нами негативная связь ВР и успеваемости, по-видимому, отражает не только полезную для обучения высокую скорость обработки информации, но и мотивацию к достижению успеха в разных сферах деятельности: как при обучении и сдаче экзаменов, так и при выполнении инструкции тестирования систем внимания.

Отличалась ГР1 от ГР0 не только средними значениями ВР, но и дисперсией этих показателей с большими значениями в ГР0 (см. табл. 4), указывающими на меньшую сосредоточенность при выполнении задания в ГР0. Следовательно, можно заключить, что первая часть нашей гипотезы – о доминировании центрального компонента тормозного контроля у студентов с более высокой успеваемостью подтвердилась.

Результаты анализа ВСР свидетельствуют о том, что повышение успеваемости сопровождается усилением нагрузки на регуляторные компоненты центральной нервной системы: наиболее устойчивым предиктором этого эффекта является показатель ПАПР, который отражает соответствие между активностью симпатического отдела вегетативной нервной системы и ведущим уровнем функций синусового узла [2]. При сравнении групп также обнаружено, что ГР1 отлича-

ется от ГР0 усилением влияния центрального контура регуляции на автономный согласно более высоким значениям АмпМо в ГР1. Следовательно, можно заключить, что в соответствии с нашей гипотезой студенты, не стремящиеся к высокой академической успеваемости, характеризуются меньшим вкладом в регуляцию поведения центрального компонента тормозного контроля.

Наблюдаемая тенденция к повышению практически всех показателей ВСР в ГР1 свидетельствует об усилении напряжения и в центральном, и в автономном компонентах регуляции сердечной деятельности по сравнению с показателями ГР0. При отсутствии значимых различий в самооценке состояния здоровья в этих группах можно предположить, что отмеченное в ГР1 напряжение в регуляции сердечно-сосудистой деятельности отражает характерную для обучения в вузе информационную и эмоциональную нагрузку, реакция на которую, однако, не выходит за адаптационные пределы. Принимая во внимание сравнительно большую, чем в ГР0, вариабельность показателей ВСР в ГР1 (см. табл. 4, рис. 3Б), можно заключить, что в ГР1 имеются такие студенты, у которых успешное обучение в вузе не вызывает стресса, либо они обладают достаточно высокой стрессоустойчивостью. Этот вопрос требует дальнейшего исследования.

Обнаруженное согласно профилю ВСР напряжение в состоянии сердечной деятельности в ГР1 при наметившемся в этой группе снижении самооценки здоровья (см. табл. 4) указывает на необходимость применения профилактических мер для ослабления информационного и/или эмоционального стресса, вызванного образовательной деятельностью. Отсутствие такого напряжения в ГР0 позволяет предположить, что низкая успеваемость студентов является результатом суммации низкой скорости обработки информации и слабой мотивации к обучению, в том числе – как следствие несформированного центрального компонента исполнительного контроля. Следовательно, для таких студентов полезной будет дополнительная тренировка исполнительного контроля селективных процессов и психолого-педагогической коррекции самоконтроля поведения, как это предлагается согласно результатам других работ, посвященных соотношению исполнительных функций и эффективности образования [9, 20, 24].

Таким образом, установленная связь успеваемости студентов и функций систем исполнительного и автономного контроля показывает, что более высокой успеваемости соответствует эффективная селекция информации, однако при большем напряжении автономной регуляции сердечной деятельности. Показатели центрального компонента тормозного контроля сравнительно в большей степени объясняют вариабельность успеваемости, чем показатели автономного компонента. Наиболее информативными предикторами успеваемости студентов при анализе вариабельности их сердечного ритма являются показатель адекватности процессов регуляции, а самооценки состояния здоровья – частота пульса и индекс

вегетативного равновесия. Полученные результаты, в том числе обнаруженная взаимосвязь самооценки состояния здоровья и показателей вариабельности сердечного ритма, указывают на необходимость повышения стрессоустойчивости студентов с высокими экзаменационными баллами и тренинга исполнительного контроля поведения при низкой успеваемости.

Благодарности

Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 17-06-00166 «Организация тормозного контроля в онтогенезе: значение для обучения и адаптации»).

Авторы выражают благодарность студентке Нечунаевой Н. В. за помощь в сборе данных с использованием АПДК.

Авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов.

Авторство

Разумникова О. М. разработала концепцию и дизайн исследования, выполнила анализ и интерпретацию данных и подготовила первый вариант статьи; Асанова Н. В. получила данные, выполнила их первичный анализ и участвовала в подготовке статьи.

Разумникова Ольга Михайловна — ORCID 0000-0002-7831-94; SPIN 6016-6988

Асанова Наталья Владимировна — ORCID 0000-0002-8600-8884; SPIN 5160-7674

Список литературы

1. Артеменков А. А. Оценка функционального состояния и резервных возможностей студентов в разные периоды обучения в вузе // Профилактическая медицина. 2013. № 3. С. 33–36.
2. Баевский Р. М. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиологических систем: методические рекомендации. М., 2002. 53 с.
3. Баевский Р. М., Иванов Г. Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2001. № 3. С. 108–127.
4. Бороноев В. В. Автоматизированный пульсодиагностический комплекс тибетской медицины «Пульс-ТМ». Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2005. 21 с.
5. Дьячкова Т. В. Изменение показателей вариабельности сердечного ритма студентов в процессе учебной деятельности // Успехи современной науки. 2016. Т. 2, № 3. С. 50–53.
6. Николаева Е. И., Котова С. А. Сравнительный психофизиологический анализ функционального состояния студентов различных форм обучения в педагогическом вузе // Вопросы психологии. 2011. № 4. С. 24–32.
7. Новик А. А., Ионова Т. И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине / 2-е изд. под ред. Ю. Л. Шевченко. М.: ОЛМАПРЕСС, 2007. 313 с.
8. Сафонова В. Р., Шаламова Е. Ю. Параметры вариабельности сердечного ритма студенток Северного медицинского вуза при экзаменационном стрессе // Экология человека. 2013. № 8. С. 11–16.
9. Vaars M. A., Nije B. M., Tonnaer G. H., Jolles J. Self-report measures of executive functioning are a determinant of academic performance in first-year students at a university of applied sciences // Front. Psychol. 2015. N 6. P. 1131.
10. Best J. R., Miller P. H., and Naglieri J. A. Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample // Learn. Individ. Differ. 2011. N 21. P. 327–336.
11. Blair C. Executive function and early childhood education // Current Opinion in Behavioral Sciences. 2016. N 10. P. 102–107.
12. Da Silva W. Q. A., Fontes E. B., Forti R. M., Lima Z. L., Machado D. G. D. S., Deslandes A. C., Elsangedy H. M. Affect during incremental exercise: The role of inhibitory cognition, autonomic cardiac function, and cerebral oxygenation // PLoS ONE. 2017. N 12 (11). P. e0186926.
13. Fan J., McCandliss B. D., Sommer T., Raz A., Posner M. I. Testing the efficiency and independence of attentional networks // J. Cogn. Neurosci. 2002. N 14 (3). P. 340–347.
14. Giedd J. N., Rapoport J. L. Structural MRI of pediatric brain development: what have we learned and where are we going? // Neuron. 2010. N 67 (5) P. 728–734.
15. Gordon R., Smith-Spark J. H., Newton E. J., Henry L. A. Executive function and academic achievement in primary school children: The use of task-related processing speed // Frontiers in Psychology. 2018. N 9. P. 582.
16. Häusser J. A., Schulz-Hardt S., Mojzisch A. The active learning hypothesis of the job-demand-control model: An experimental examination // Ergonomics. 2014. N 57 (1). P. 3–33.
17. Jain A., Bansal R., Kumar A., Singh K. A comparative study of visual and auditory reaction times on the basis of gender and physical activity levels of medical first year students // International Journal of Applied and Basic Medical Research. 2015. N 5 (2). P. 124–127.
18. King A. V., Linke J., Gass A., et al. Microstructure of a three-way anatomical network predicts individual differences in response inhibition: A tractography study // NeuroImage. 2012. N 59. P. 1949–1959.
19. Kim H.-G., Cheon E.-J., Bai D.-S., Lee Y. H., Koo B.-H. Stress and heart rate variability: A meta-analysis and review of the literature // Psychiatry Investigation. 2018. N 15 (3). P. 235–245.
20. Knouse L. E., Feldman G., Blevins E. J. Executive functioning difficulties as predictors of academic performance: examining the role of grade goals // Learn. Individ. Differ. 2014. N 36. P. 19–26.
21. McCraty R. Heart rate variability: New perspectives on physiological mechanisms, assessment of self-regulatory capacity, and health risk // Global advances in health and medicine. 2015. N 1. P. 46–61
22. Miyake A., Friedman N. The nature and organization of individual differences in executive functions: four general conclusions // Curr. Dir. Psychol. Sci. 2012. N 21. P. 8–14.
23. Nakayama N., Arakawa N., Ejiri H., Matsuda R., Makino T. Heart rate variability can clarify students' level of stress during nursing simulation // PLoS ONE. 2018. N 13 (4).
24. Prosen S., Vitulić H. S. Executive function in different groups of university students // Review of Psychology. 2014. N 2. P. 137–143.
25. Ribner A. D., Willoughby M. T., Blair C. B. Family life project key investigators. Executive function buffers the association between early math and later academic skills // Front. Psychol. 2017. N 8. P. 869.
26. Sakagami M., Pan X., Uttl B. Behavioral inhibition and prefrontal cortex in decision-making // Neural Networks. 2006. N 19. P. 1255–1265.
27. Shokr E. A. M. Effect of exam stress on heart rate variability parameters in healthy students // Egypt. Acad. J. Biol. Sci. 2015. N 7 (1). P. 75–81.

28. Siegrist J., Li J. Work stress and altered biomarkers: A synthesis of findings based on the effort-reward imbalance model // *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2017. N 14. P. 1373.

29. Stenfors C. U. D., Hanson L. M., Theorell T., Osika W. S. Executive cognitive functioning and cardiovascular autonomic regulation in a population-based sample of working adults // *Frontiers in Psychology*. 2016. N 7. P. 1536.

30. Thayer J. F. On the importance of inhibition: Central and peripheral manifestations of nonlinear inhibitory processes in neural systems // *Dose-Response*. 2006. N 4 (1). P. 2–21.

References

1. Artemenkov A. A. Evaluation of the functional state and reserve capacities of students in different periods of their study at a university. *Profilakticheskaya meditsina*. 2013, 3, pp. 33-36. [In Russian]

2. Baevskii R. M. *Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnykh elektrokardiologicheskikh sistem metodicheskie rekomendatsii* [Analysis of heart rate variability using various electrocardiological system: guidelines]. Moscow, 2002, 53 p.

3. Baevskii R. M., Ivanov G. G. Variabel'nost' serdechnogo ritma: teoreticheskie aspekty i vozmozhnosti klinicheskogo primeneniya. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika* [Ultrasound and functional diagnostics]. 2001, 3, pp. 108-127. [In Russian].

4. Boronoev V. V. *Avtomatizirovanniy pul'so-diagnosticheskii kompleks tibetskoi meditsiny «Pul's-TM* [Automated pulsodiagnostic complex of Tibetan medicine "Pulse-TM]. Ulan-Ude, Izdatel'stvo Buryatskogo gosuniversiteta, 2005, 21 p.

5. D'yachkova T. V. Changes in students' heart rate variability in the learning process. *Uspekhi sovremennoi nauki* [Modern Science]. 2016, 2 (3), pp. 50-53. [In Russian]

6. Nikolaeva E. I., Kotova S. A. Comparative psychophysiological analysis of pedagogical students in different forms of education. *Voprosy psichologii*. 2011, 4, pp. 24-32. [In Russian]

7. Novik A. A., Ionova T. I. *Rukovodstvo po issledovaniyu kachestva zhizni v meditsine* [Manual to study of the quality of life in medicine]. Ed. Yu. L. Shevchenko. Moscow, OLMAPRESS, 2007, 313 p.

8. Safonova V. R., Shalamova E. Yu. Parameters of heart rate variability in female students of Northern Medical School under exam stress. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2013, 8, pp. 11-16. [In Russian].

9. Baars M. A., Nije B. M., Tonnaer G. H., Jolles J. Self-report measures of executive functioning are a determinant of academic performance in first-year students at a university of applied sciences. *Front. Psychol.* 2015, 6, p. 1131.

10. Best J. R., Miller P. H., and Naglieri J. A. Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learn. Individ. Differ.* 2011, 21, pp. 327-336.

11. Blair C. Executive function and early childhood education. *Current Opinion in Behavioral Sciences*. 2016, 10, pp. 102-107.

12. Da Silva W. Q. A., Fontes E. B., Forti R. M., Lima Z. L., Machado D. G. D. S., Deslandes A. C., Elsangedy H. M. Affect during incremental exercise: The role of inhibitory cognition, autonomic cardiac function, and cerebral oxygenation. *PLoS ONE*. 2017, 12 (11), p. e0186926.

13. Fan J., McCandliss B. D., Sommer T., Raz A., Posner M. I. Testing the efficiency and independence of attentional networks. *J. Cogn. Neurosci.* 2002, 14 (3), pp. 340-347.

14. Giedd J. N., Rapoport J. L. Structural MRI of pediatric brain development: what have we learned and where are we going? *Neuron*. 2010, 67 (5), pp. 728-734.

15. Gordon R., Smith-Spark J. H., Newton E. J., Henry L. A. Executive function and academic achievement in primary school children: The use of task-related processing speed. *Frontiers in Psychology*. 2018, 9, p. 582.

16. Häusser J. A., Schulz-Hardt S., Mojzisch A. The active learning hypothesis of the job-demand-control model: An experimental examination. *Ergonomics*. 2014, 57 (1), pp. 3-33.

17. Jain A., Bansal R., Kumar A., Singh K. A comparative study of visual and auditory reaction times on the basis of gender and physical activity levels of medical first year students. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*. 2015, 5 (2), pp. 124-127.

18. Miyake A., Friedman N. The nature and organization of individual differences in executive functions: four general conclusions. *Curr. Dir. Psychol. Sci.* 2012, 21, pp. 8-14.

19. King A. V., Linke J., Gass A., et al. Microstructure of a three-way anatomical network predicts individual differences in response inhibition: A tractography study. *NeuroImage*. 2012, 59, pp. 1949-1959.

20. Kim H.-G., Cheon E.-J., Bai D.-S., Lee Y. H., Koo B.-H. Stress and heart rate variability: A meta-analysis and review of the literature. *Psychiatry Investigation*. 2018, 15 (3), pp. 235-245.

21. Knouse L. E., Feldman G., Blevins E. J. Executive functioning difficulties as predictors of academic performance: examining the role of grade goals. *Learn. Individ. Differ.* 2014, 36, pp. 19-26.

22. McCraty R. Heart rate variability: New perspectives on physiological mechanisms, assessment of self-regulatory capacity, and health risk. *Global advances in health and medicine*. 2015, 1, pp. 46-61.

23. Nakayama N., Arakawa N., Ejiri H., Matsuda R., Makino T. Heart rate variability can clarify students' level of stress during nursing simulation. *PLoS ONE*. 2018, 13 (4).

24. Prosen S., Vitulić H. S. Executive function in different groups of university students. *Review of Psychology*. 2014, 2, pp. 137-143.

25. Ribner A. D., Willoughby M. T., Blair C. B. Family life project key investigators. Executive function buffers the association between early math and later academic skills. *Front. Psychol.* 2017, 8, p. 869.

26. Sakagami M., Pan X., Uttl B. Behavioral inhibition and prefrontal cortex in decision-making. *Neural Networks*. 2006, 19, pp. 1255-1265.

27. Shokr E. A. M. Effect of exam stress on heart rate variability parameters in healthy students. *Egypt. Acad. J. Biolog. Sci.* 2015, 7 (1), pp. 75-81.

28. Siegrist J., Li J. Work stress and altered biomarkers: A synthesis of findings based on the effort-reward imbalance model. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2017, 14, p. 1373.

29. Stenfors C. U. D., Hanson L. M., Theorell T., Osika W. S. Executive cognitive functioning and cardiovascular autonomic regulation in a population-based sample of working adults. *Frontiers in Psychology*. 2016, 7, p. 1536.

30. Thayer J. F. On the importance of inhibition: Central and peripheral manifestations of nonlinear inhibitory processes in neural systems. *Dose-Response*. 2006, 4 (1), pp. 2-21.

Контактная информация:

Разумникова Ольга Михайловна — доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры психологии и педагогики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»

Адрес: 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, д. 20
E-mail: razoum@mail.ru

ИНДИВИДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ТРАНЗИТОРНЫХ ИШЕМИЧЕСКИХ АТАК У ЖИТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

© 2019 г. В. А. Михайлов, *И. В. Хяникяйнен, **Н. Н. Смирнова

НФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии имени В. М. Бехтерева», г. Санкт-Петербург; *ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Медицинский институт, г. Петрозаводск; **ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», г. Архангельск

Цель – выявление с использованием биопсихосоциального подхода роли системной психодиагностики для многомерного комплексного изучения влияния индивидуально-психологических факторов на возникновение и течение транзиторных ишемических атак (ТИА) у жителей Республики Карелия. Изучены: личностный преморбид и психологический симптоматический статус у пациентов инсульта неврологического отделения Республиканской больницы г. Петрозаводска, страдающих ТИА ($n = 60$; средний возраст $(56,9 \pm 18,5)$ года; гендерный индекс 1:1). Группа сравнения включала лиц без ТИА ($n = 32$; средний возраст $(52,4 \pm 6,5)$ года; гендерный индекс 1:1; $p = 0,06$). *Методы*. Использовали «Опросник выраженности психопатологической симптоматики» (Symptom CHECKLIST-90-REVISED – SCL-90-R) и Фрайбургский многофакторный личностный опросник (Freiburg Personality Inventory – FPI). *Результаты*. Выявлено, что для личностного преморбида жителей республики с ТИА характерны невротичность и застенчивость (высокие стены: $(7,27 \pm 2,60)$ и $(7,10 \pm 1,75)$ балла по FPI, соответственно). Соматогенное влияние ТИА на психику пациентов складывается из тревоги и депрессии в сочетании с соматизацией и фобиями (средние значения по SCL-90-R: $(0,56 \pm 0,45)$; $(0,65 \pm 0,19)$; $(0,97 \pm 0,27)$; $(0,32 \pm 0,19)$ балла для указанных психопатологических симптомов соответственно). *Выводы*. Пациенты с ТИА в Республике Карелия характеризуются маркерами психологического неблагополучия, что требует индивидуальной психолого-психотерапевтической коррекции заболевания.

Ключевые слова: индивидуально-психологические особенности, тревожно-депрессивный симптомокомплекс, невротизация, соматизация, сенситивность, транзиторная ишемическая атака, Республика Карелия

INDIVIDUAL PSYCHOLOGICAL MARKERS OF TRANSIENT ISCHEMIC ATTACKS IN RESIDENTS OF THE REPUBLIC OF KARELIA

V. A. Mikhailov, *I. V. Khyaniyainen, **N. N. Smirnova

V. M. Bekhterev National Research Medical Center for Psychiatry and Neurology, Saint-Petersburg; *Petrozavodsk State University, Medical Institute, Petrozavodsk; **Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia

The aim is to identify the role of systemic psychodiagnostics using a biopsychosocial approach for a multidimensional comprehensive study of the influence of individual psychological factors on the occurrence and course of transient ischemic attacks (TIA) among residents of the Republic of Karelia. Studied: personality premorbid and psychological symptomatic status in patients of stroke neurological unit of the Republican Hospital of Petrozavodsk suffering from TIA ($n = 60$; average age (56.9 ± 18.5) years; gender index 1: 1). The comparison group included individuals without TIA ($n = 32$; average age (52.4 ± 6.5) years; gender index 1:1; $p = 0.06$). *Methods*: the "Questionnaire for the intensity of psychopathological symptoms" (Symptom CHECKLIST-90-REVISED - SCL-90-R) and the Freiburg Multifactor Personality Questionnaire (Freiburg Personality Inventory - FPI) were used. *Results*. It was revealed that the personality premorbid of residents of the republic with TIA is characterized by neuroticism and shyness (high walls: (7.27 ± 2.60) and (7.10 ± 1.75) FPI points, respectively). The somatogenic effect of TIA on the psyche of patients consists of anxiety and depression in combination with somatization and phobias (average values for SCL-90-R: (0.56 ± 0.45) ; (0.65 ± 0.19) ; (0.97 ± 0.27) ; (0.32 ± 0.19) points for the indicated psychopathological symptoms, respectively). *Conclusions*: patients with TIA in the Republic of Karelia are characterized by markers of psychological distress, which requires an individual psychological and psychotherapeutic correction.

Key words: individual psychological characteristics, anxiety-depressive symptom complex, neurotization, somatization, sensitivity, transient ischemic attack, Republic of Karelia

Библиографическая ссылка:

Михайлов В. А., Хяникяйнен И. В., Смирнова Н. Н. Индивидуально-психологические маркеры транзиторных ишемических атак у жителей Республики Карелия // Экология человека. 2019. № 12. С. 53–57.

Mikhailov V. A., Khyaniyainen I. V., Smirnova N. N. Individual Psychological Markers of Transient Ischemic Attacks in Residents of the Republic of Karelia. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2019, 12, pp. 53-57.

Неблагоприятное воздействие климатогеографических факторов Севера на организм человека связано с контрастной фотопериодикой, низкими температурами, ветровым режимом, повышенной геомагнитной активностью, недостатком ультрафиолетовой радиации, низкой парциальной плотностью кислорода в

воздухе, дефицитом содержания микроэлементов в воде [3], что сопровождается повышенным риском декомпенсации сосудистых заболеваний головного мозга (СЗГМ) [1]. Территория Республики Карелия относится к районам Крайнего Севера и приравненным к ним местностям, а доля лиц с артериальной

гипертензией, являющейся ведущей причиной развития СЗГМ, здесь в два раза выше, чем в южных и центральных районах России.

Транзиторная ишемическая атака (ТИА) — остро возникающее расстройство кровоснабжения мозга, которое проявляется быстро проходящими (до суток) очаговыми неврологическими и/или общемозговыми симптомами. Доля ТИА в структуре острых нарушений мозгового кровообращения составляет 10,9 % [7]. У 30–50 % пациентов, перенесших ТИА, в течение последующих пяти лет развивается инсульт [13]. Отсутствие своевременного комплексного индивидуализированного восстановительного лечения ТИА ведет не только к возникновению стойких анатомо-функциональных изменений, но и к нарушениям когнитивного и эмоционального статуса человека, ухудшает качество жизни [12] и повышает вероятность повторного инсульта [8]. Поэтому в последнее время при обсуждении проблемы СЗГМ акцент смещается в сторону выявления не только биологических факторов риска (артериальная гипертензия, церебральный атеросклероз и др.), но и поиска маркеров психологического неблагополучия личности при данном заболевании [11].

Выделяют шесть форм психосоциальной реакции пациентов на перенесенную ТИА: глубокое беспокойство по поводу неопределенности будущего, потерю доверия, разочарование, тревогу, чувство утраты и грусти, смущение [16]. Отдельные исследователи показывают наличие когнитивных и психологических нарушений у перенесших ТИА пациентов [6, 15], что свидетельствует о необходимости их медико-психологической реабилитации и должно учитываться для оптимизации персонализированных лечебно-диагностических стратегий [10].

В литературе подробно проанализированы индивидуально-типологические свойства личности при развитии сердечно-сосудистых заболеваний в условиях Севера [9]; вместе с тем с позиций современного биопсихосоциального подхода [2] недостаточно хорошо изучены индивидуально-психологические маркеры ТИА.

Целью исследования явилось выявление с использованием биопсихосоциального подхода роли системной психодиагностики в многомерном комплексном изучении влияния индивидуально-психологических факторов на возникновение и течение ТИА у жителей Республики Карелия.

Методы

Обследованы 92 больных — коренных жителей Республики Карелия, находившихся на стационарном лечении в неврологическом отделении ГБУЗ «Республиканская больница им. В. А. Баранова» г. Петрозаводска. Для оценки индивидуально-психологических показателей на фоне развития СЗГМ обследованы 60 пациентов с впервые развившейся ТИА (основная группа; средний возраст $(56,9 \pm 18,5)$ года; гендерный индекс 1:1). Критерием отбора послужило на-

личие результатов преморбидных (до возникновения ТИА) исследований индивидуально-психологических особенностей личности посредством Фрайбургского многофакторного личностного опросника (Freiburg Personality Inventory — FPI) [4] (первичные пациенты, амбулаторно прошедшие психодиагностику не более чем за пять лет до поступления в инсультное отделение). У этого контингента больных был изучен актуальный симптоматический психологический статус с помощью «Опросника выраженности психопатологической симптоматики» (Symptom CHECKLIST-90-REVISED; SCL-90-R) [4].

Группа сравнения включала 32 пациентов неврологического отделения Республиканской больницы им. В. А. Баранова г. Петрозаводска, страдающих дорсопатиями (коды М40–М54 по МКБ-Х; $n = 32$; средний возраст $(52,4 \pm 6,5)$ года; гендерный индекс 1:1; $p = 0,06$), без СЗГМ, сопоставимых с лицами основной группы по половозрастным характеристикам.

Диагноз ТИА (код G45 по МКБ-Х — «Преходящие транзиторные церебральные ишемические приступы (атаки) и родственные синдромы») устанавливался неврологом. Помимо развернутых клинико-эпидемиологических и биохимических данных использовали результаты спиральной компьютерной томографии головного мозга, а также ультразвуковой доплерографии брахиоцефальных артерий и транскраниальной доплерографии.

Для выявления индивидуально-психологических факторов у больных основной группы и группы сравнения медицинским психологом применялась модель системной психодиагностики [14]. В ее рамках уточняли преморбидные состояния и свойства личности, имеющие первостепенное значение для процесса социальной адаптации и регуляции поведения посредством FPI, содержащего 12 шкал, диагностирующих невротичность (I), спонтанную агрессивность (II), депрессивность (III), раздражительность (IV), общительность (V), уравновешенность (VI), реактивную агрессивность (VII), застенчивость (VIII), открытость (IX), экстраверсию-интроверсию (X), эмоциональную лабильность (XI), маскулинность-феминность (XII). После перевода первичных оценок по каждой шкале в стандартные осуществляли графическое изображение профиля личности; при этом выделяли все высокие (7–9 стенов) и низкие (1–3 стенов) оценки.

Для исследования актуального психологического симптоматического статуса применяли SCL-90-R. Пациентам предлагалось оценить степень соответствия истине каждого из предложенных 90 высказываний по шкале от 0 до 4, где 0 соответствует позиция «совсем нет», а 4 — «очень сильно». Полученные результаты интерпретировали по 9 основным шкалам симптоматических расстройств: соматизации — Somatization (SOM), обсессивности-компульсивности — Obsessive — Compulsive (O-C), межличностной чувствительности — Interpersonal Sensitivity (INT), депрессии — Depression (DEP), тревожности — Anxiety (ANX), враждебности — Hostility (HOS),

фобической тревожности – Phobic Anxiety (PHOB), паранойяльных тенденций – Paranoid Ideation (PAR), психотизма – Psychoticism (PSY).

В ходе статистической обработки экспериментальных данных производили оценки средних величин изучаемых признаков в группах: моды (Mo) со средним квадратичным отклонением (σ). Для анализа таблиц сопряженности использовали критерий Пирсона ($p < 0,01$), статистические гипотезы проверяли с помощью теста Манна – Уитни.

Результаты

Для комплексной оценки ТИА у жителей Республики Карелия применяли модель системной психодиагностики. Так, на донологическом уровне были изучены социальные факторы, индивидуально-личностные особенности и защитно-совладающие стили поведения у пациентов с СЗГМ. Церебральная дисгемия оказывала соматогенное и психогенное влияние на личность больного. Первое реализовалось в когнитивной дисфункции и эмоционально-волевых нарушениях, второе – в патологических способах реагирования на болезнь. Все вышеизложенное через усиление нервно-психического напряжения приводило к нарушению психологической адаптации и снижению качества жизни у пациентов с ТИА, а также указывало пути для психотерапевтической коррекции заболевания.

Выявленные индивидуально-психологические характеристики пациентов (табл. 1) наглядно продемонстрировали, что больные с ТИА в преморбиде имели более высокие стандартные оценки (7–9 стенов) по шкалам «Невротичность» ($7,27 \pm 2,60$) и

($3,92 \pm 0,7$) балла, $p = 0,004$, и «Застенчивость» ($7,10 \pm 1,75$) и ($4,24 \pm 1,23$) балла у лиц основной группы и группы сравнения соответственно, $p = 0,005$ (1–2 ранговые места). Они значимо отличались от лиц без СЗГМ по выраженности шкал «Депрессивность» ($5,63 \pm 2,01$) и ($3,82 \pm 1,52$) балла, $p = 0,006$, и «Раздражительность» ($5,17 \pm 1,93$) и ($3,68 \pm 2,31$) балла соответственно, $p = 0,006$, (3–4 ранговые места). По прочим шкалам FPI («Спонтанная агрессивность», «Общительность», «Уравновешенность», «Реактивная агрессивность», «Открытость», «Экстраверсия-интроверсия», «Эмоциональная лабильность», «Маскулинность-феминность») значимых различий в изучаемых выборках не выявлено.

Проверка гипотезы отсутствия различий в двух однородных группах с помощью критерия Манна – Уитни и анализ субъективных представлений обследуемых о состоянии своего актуального психического и физического здоровья по Шкале SCL-90-R показали, что больные с ТИА набирали значимо большее количество баллов по шкалам: «Соматизация» ($0,97 \pm 0,27$) и ($0,45 \pm 0,15$), $p = 0,006$; «Депрессия» ($0,65 \pm 0,19$) и ($0,43 \pm 0,20$), $p = 0,008$; «Тревожность» ($0,56 \pm 0,45$) и ($0,41 \pm 0,17$), $p = 0,009$; «Фобическая тревожность» ($0,32 \pm 0,19$) и ($0,12 \pm 0,03$) балла соответственно, $p = 0,004$ (1–4 ранговые места) (табл. 2). По остальным позициям своего актуального психологического симптоматического статуса по Шкале SCL-90-R («Обсессивность-компульсивность», «Межличностная чувствительность», «Враждебность», «Паранойяльные тенденции», «Психотизм») пациенты изучаемых выборок значимо не различались.

Таблица 1

Результаты Фрайбургского многофакторного личностного опросника у пациентов с транзиторными ишемическими атаками и лиц без цереброваскулярного заболевания, Mo \pm σ

Шкала	Среднее значение шкал FPI, баллы		
	Основная группа (n = 60)	Группа сравнения (n = 32)	Значимость различий (p)
Невротичность	7,27 \pm 2,60*	3,02 \pm 0,7	0,004
Спонтанная агрессивность	2,60 \pm 1,77	2,82 \pm 1,68	0,062
Депрессивность	5,63 \pm 2,01*	3,82 \pm 1,52	0,006
Раздражительность	5,17 \pm 1,93*	3,68 \pm 2,31	0,006
Общительность	3,47 \pm 1,78	4,20 \pm 1,42	0,059
Уравновешенность	6,20 \pm 2,06	7,43 \pm 2,18	0,064
Реактивная агрессивность	4,97 \pm 2,06	5,61 \pm 1,99	0,063
Застенчивость	7,10 \pm 1,75*	4,24 \pm 1,23	0,005
Открытость	5,83 \pm 2,17	4,07 \pm 2,46	0,072
Экстраверсия и интроверсия	4,31 \pm 1,77	3,73 \pm 2,31	0,069
Эмоциональная лабильность	5,50 \pm 1,89	4,89 \pm 2,44	0,074
Маскулинность и феминность	3,50 \pm 2,0	3,83 \pm 1,9	0,072

Примечание. * – $p < 0,01$ по сравнению с группой сравнения.

Таблица 2

Психологический симптоматический статус у пациентов с транзиторными ишемическими атаками по данным «Опросника выраженности психопатологической симптоматики», Mo \pm σ

Шкала	Среднее значение шкал SCL-90-R, баллы		
	Основная группа (n=60)	Группа сравнения (n=32)	Значимость различий (p)
SOM	0,97 \pm 0,27*	0,45 \pm 0,15	0,006
O-C	0,70 \pm 0,23	0,61 \pm 0,36	0,062
INT	0,63 \pm 0,31	0,59 \pm 0,36	0,059
DEP	0,65 \pm 0,19*	0,43 \pm 0,20	0,008
ANX	0,56 \pm 0,45*	0,41 \pm 0,17	0,009
HOS	0,41 \pm 0,22	0,32 \pm 0,17	0,058
PHOB	0,32 \pm 0,19*	0,12 \pm 0,03	0,004
PAR	0,44 \pm 0,24	0,43 \pm 0,26	0,074
PSY	0,33 \pm 0,17	0,33 \pm 0,18	0,082

Примечание. * – $p < 0,01$ по сравнению с группой сравнения.

Обсуждение результатов

Проведенное обследование показало, что больные с ТИА характеризуются повышенным уровнем невротизации с соматизацией негативных эмоциональных переживаний, социальными фобиями на фоне

тревожно-угнетенного настроения со вспышками раздражительности. Одной из важнейших личностных особенностей у них является сенситивность, заключающаяся в повышенной чувствительности и неуверенности в себе, повышенной совестливости и склонности к сомнениям, к фиксации своих переживаний.

Известно наличие тревожно-депрессивного симптомокомплекса у пациентов с ТИА [15]; помимо этого доминирующими реакциями личности на острую церебральную дисгемию выступают психастения и аутичность [6]. Некоторые исследователи также описывают у больных СЗГМ невротический синдром (чаще по типу неврастении), замкнутость и боязливость, субъективное ощущение одиночества [12]. Отмечено, что формированию адекватной установки в процессе восстановительного лечения ТИА мешают определенные личностные особенности больных СЗГМ: пессимизм, замкнутость, импульсивность, подозрительность, демонстративность [6].

Таким образом, предложенный психодиагностический подход позволяет выявлять характерные донозологические (существующие до развития ТИА — на основании данных FPI) и нозологические (имеющиеся на фоне ТИА — по результатам SCL-90-R) индивидуально-психологические особенности пациентов с ТИА, являющиеся, наряду с биологическими факторами риска, маркерами развития последующих инсультов, что необходимо учитывать в их комплексной вторичной профилактике и в рамках межведомственных принципов социально-медицинской работы [5].

Выводы

1. Исходя из этиопатогенетических представлений о биопсихосоциальной сущности ТИА, методология ее системного исследования должна включать не только клинические, но и психодиагностические методики.

2. Изучение влияния индивидуально-психологических факторов на возникновение и течение ТИА у жителей Республики Карелия позволяет констатировать, что для личностного преморбида данного контингента больных характерны сенситивность и невротичность, а собственно острая церебральная дисгемиа оказывает соматогенное влияние на психику пациентов в форме тревожно-депрессивного симптомокомплекса с фобиями и соматизацией негативных эмоциональных переживаний.

3. Выявленные индивидуально-психологические маркеры можно расценивать как дополнительные (наряду с биологическими) факторы риска развития инсульта, что требует индивидуальной психолого-психотерапевтической коррекции заболевания у пациентов с СЗГМ.

Авторство

Михайлов В. А. внес существенный вклад в разработку концепции и дизайна исследования, утвердил окончательный вариант статьи; Хяникяйнен И. В. участвовал в получении и интерпретации данных, подготовил первоначальный вариант статьи; Смирнова Н. Н. внесла существенный вклад в анализ данных, участвовала в подготовке окончательного варианта статьи.

Хяникяйнен Игорь Викторович — SPIN 2569-7350; ORCID 0000-0002-2655-5480

Михайлов Владимир Алексеевич — SPIN 5563-1009

Смирнова Наталья Николаевна — SPIN 2550-0840; ORCID 0000-0003-4511-1073

Список литературы

1. Антонен Е. Г., Хяникяйнен И. В. Оценка церебральных гемодинамических и нейропсихологических коррелятов у декретированных лиц северных территорий с доклинической стадией начальных проявлений недостаточности мозгового кровообращения // Практическая неврология и нейрореабилитация. 2009. № 3. С. 4–8.
2. Антонен Е. Г., Хяникяйнен И. В. Реабилитация пациентов с хронической ишемией мозга с позиций биопсихосоциального подхода // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2014. № 8. С. 316.
3. Бутиков В. Н., Заславский А. С., Пенина Г. О. Ишемический инсульт у жителей Европейского Севера: анализ факторов риска // Артериальная гипертензия. 2010. № 4. С. 373–377.
4. Вассерман Л. И., Трифонова Е. А., Щелкова О. Ю. Психологическая диагностика и коррекция в соматической клинике. СПб.: Речь, 2011. 271 с.
5. Вязьмин А. М., Санников А. Л., Варакина Ж. Л. и др. Социально-медицинская работа. Архангельск, 2010; 2-е изд., доп. 407 с.
6. Ермакова Н. Г. Особенности личности больных с последствиями инсульта в условиях стационарной реабилитации // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2008. № 68. С. 32–42.
7. Колоколов О. В., Лукина Е. В. Транзиторная ишемическая атака: тактика ведения пациентов (взгляд неврологов) // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. 2012. № 9. С. 754–782.
8. Костенко Е. В., Полунина Н. В., Кравченко В. Г. Медико-социальные аспекты комплексной реабилитации пациентов, перенесших транзиторные ишемические атаки // Медицинский совет. Неврология / Ревматология. 2018. № 1. С. 124–128.
9. Лобова В. А. Индивидуально-типологические свойства личности при развитии сердечно-сосудистых заболеваний в условиях Крайнего Севера: дис. ... канд. психол. наук. Надым, 2003. 147 с.
10. Михайлов В. А., Хяникяйнен И. В. Алгоритм психолого-психотерапевтического сопровождения больных с хронической ишемией мозга // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова. 2018. № 2. С. 52–56.
11. Новикова И. А., Соловьев А. Г., Сидоров П. И. Психологические особенности больных с сердечно-сосудистой патологией // Российский кардиологический журнал. 2004. № 1 (45). С. 28–32.
12. Новикова И. А., Сидоров П. И., Соловьев А. Г. Качество жизни при психосоматических заболеваниях // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2002. № 5. С. 7–11.
13. Парфенов В. А., Рагимов С. К., Фатеева Т. Г. Транзиторная ишемическая атака и гипертонический криз // Клиническая геронтология. 2009. № 10–11. С. 3–12.
14. Хяникяйнен И. В., Базарова Е. Н. Системная психодиагностика хронической ишемии мозга // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2017. № 10. С. 36–41.
15. Шайфуллина А. А. Особенности сфер личности у больных с инсультами // Фундаментальные и приклад-

ные исследования: проблемы и результаты. 2013. № 4. С. 100–104.

16. Spurgeon L., James G., Sackley C. Subjective experiences of transient ischaemic attack: a repertory grid approach // *Disabil Rehabil.* 2013. № 35 (26). P. 2205–2212.

References

1. Antonen E. G., Khyaniyainen I. V. Assessment of cerebral hemodynamic and neuropsychological correlates in decreed persons of Northern territories with preclinical stage of initial manifestations of cerebral circulatory insufficiency. *Prakticheskaya nevrologiya i neyroreabilitaciya* [Practical neurology and neurorehabilitation]. 2009, 3, pp. 4-8. [In Russian]

2. Antonen E. G., Khyaniyainen I. V. Rehabilitation of patients with chronic cerebral ischemia from a biopsychosocial approach. *Zhurnal Nevrologii i Psikhiiatrii imeni S. S. Korsakova.* 2014, 8, p. 316. [In Russian]

3. Butikov V. N., Zaslavskii A. S., Penina G. O. Ischemic stroke in residents of the European North: analysis of risk factors. *Arterial'naya gipertenziya* [Arterial hypertension]. 2010, 4, pp. 373-377. [In Russian]

4. Vasserman L. I., Trifonova E. A., Shchelkova O. Yu. *Psihologicheskaya diagnostika i korrektsiya v somaticheskoi klinike* [Psychological diagnosis and correction in the somatic clinic]. Saint Petersburg, 2011, 271 p.

5. Vyaz'min A. M., Sannikov A. L., Varakina Z. H. et al. *Social and medical work.* Arkhangelsk, 2010, 2nd edition, suppl., 407 p. [In Russian]

6. Ermakova N. G. Personality characteristics of patients with the consequences of a stroke in the conditions of inpatient rehabilitation. *Izvestiya Rossiiskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A. I. Gertsena* [A. I. Herzen News of the Russian State Pedagogical University]. 2008, 68, pp. 32-42. [In Russian]

7. Kolokolov O. V., Lukina E. V. Transient ischemic attack: patient management tactics (a view of neurologists). *Byulleten' meditsinskikh Internet-konferentsii* [Medical Internet conference Bulletin]. 2012, 9, pp. 754-782. [In Russian]

8. Kostenko E. V., Polunina N. V., Kravchenko V. G. Medical and social aspects of the comprehensive rehabilitation of patients undergoing transient ischemic attacks. *Meditsinskii sovet. Nevrologiya / Revmatologiya* [Medical Council. Neurology / Rheumatology]. 2018, 1, pp. 124-128. [In Russian]

9. Lobova V. A. *Individual'no-tipologicheskie svoystva lichnosti pri razvitiі serdechno-sosudistykh zabolevaniі v usloviyakh Krainego Severa. Kand. dis.* [Individual-typological properties of the personality in the development of cardiovascular diseases in the Far North. Cand. Diss.]. Nadya, 2003, 147 p.

10. Mikhailov V. A., Khyaniyainen I. V. Algorithm of psychological and psychotherapeutic support of patients with chronic cerebral ischemia. *Uchenye zapiski SPbGMU im. akad. I. P. Pavlova* [I. P. Pavlov The Scientific Notes of the Saint Petersburg State Medical University]. 2018, 2, pp. 52-56. [In Russian]

11. Novikova I. A., Sidorov P. I., Soloviev A. G. Quality of life in psychosomatic diseases. *Problemy sotsial'noi gigieny, zdavookhraneniya i istorii meditsiny* [Problems of social hygiene, health care and medical history]. 2002, 5, pp. 7-11. [In Russian]

12. Novikova I. A., Soloviev A. G., Sidorov P. I. Psychological peculiarities of patients with cardiovascular disease. *Russian Journal of Cardiology.* 2004, 1 (45), pp. 28–32. [In Russian]

13. Parfenov V. A., Ragimov S. K., Fateeva T. G. Transient ischemic attack and hypertensive crisis. *Klinicheskaya gerontologiya* [Clinical gerontology]. 2009, 10-11, pp. 3-12. [In Russian]

14. Khyaniyainen I. V., Bazarova E. N. Systematic psychodiagnosis of chronic cerebral ischemia. *Vestnik nevrologii, psikhiiatrii i neirokhirurgii* [Bulletin of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery]. 2017, 10, pp. 36-41. [In Russian]

15. Shaifullina A. A. Features of personality spheres in patients with strokes. *Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya: problemi i rezul'taty* [Fundamental and applied research: problems and results]. 2013, 4, pp. 100-104. [In Russian]

16. Spurgeon L., James G., Sackley C. Subjective experiences of transient ischaemic attack: a repertory grid approach. *Disabil Rehabil.* 2013, 35 (26), pp. 2205-2212.

Контактная информация:

Хяникяйнен Игорь Викторович — доктор медицинских наук, доцент кафедры неврологии, психиатрии и микробиологии Медицинского института ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

Адрес: 185910, г. Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33
E-mail: hanikainen@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ЭНДОКРИННОГО ДИЗРАПТОРА ТРИКЛОЗАНА НА ФУНКЦИЮ ЯИЧЕК (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

© 2019 г. ^{1,2} С. В. Чигринец, ¹ Г. В. Брюхин

¹ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Челябинск

²ООО «ДНК клиника», г. Челябинск

Цель исследования – изучить зависимость герминативной и эндокринной функций яичек у мужчин и экспериментальных животных от уровня концентрации триклозана в семенной жидкости или ткани яичка. *Методы.* Исследованы 53 образца семенной жидкости у мужчин с нормо- и патозооспермией. В семенной жидкости определялась концентрация триклозана методом газовой хроматографии с масс-спектрометрией (GC-MS). Спермиологическое исследование проводилось согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (2010) с оценкой индекса фрагментации ДНК сперматозоидов. Кроме того, в плазме крови определялся уровень концентрации общего тестостерона. Экспериментальная часть работы была выполнена на белых половозрелых лабораторных крысах самцах Вистар (n = 20). Крысы опытной группы в течение двух месяцев ежедневно получали с пищей триклозан (Sigma-Aldrich, США) в количестве 200 мг/кг. Для оценки генеративной и эндокринной функции яичка использовались функциональные и морфометрические методы исследования. Концентрация триклозана в яичках измерялась методом GC-MS. *Результаты.* В 84,9 % образцов эякулята был обнаружен триклозан со срединной концентрацией 0,13 (0,05–0,22) нг/мл. Группы пациентов, включенные в исследование, статистически значимо различались по концентрации триклозана в семенной жидкости (p = 0,045) и индексу фрагментации ДНК сперматозоидов (p = 0,004). В экспериментальной части работы было показано, что различия между группами сравнения по концентрации триклозана в тканях яичек были статистически значимыми (p < 0,001). Триклозан приводил к статистически значимому снижению массы яичек (p = 0,001), диаметра извитых семенных канальцев и толщины сперматогенного эпителия (p < 0,001), а также общего количества клеток Лейдига (p = 0,001). *Выводы.* Триклозан оказывает негативное влияние на герминативную функцию яичек у мужчин и экспериментальных животных и может проявлять себя как эндокринный дизраптор в эксперименте.

Ключевые слова: бесплодие, эндокринный дизраптор, триклозан, тестостерон, эксперимент

EFFECT OF TRICLOSAN ON TESTICULAR FUNCTIONS: AN EXPERIMENTAL AND AN OBSERVATIONAL STUDIES

^{1,2}S. V. Chigrinets, ¹G. V. Bryukhin

¹South-Ural State Medical University of Russian Ministry of Health, Chelyabinsk, Russia;

²DNA clinic, Chelyabinsk, Russia

The aim was to study associations between triclosan concentration in seminal fluid or testicular tissue and germinal and endocrine functions of the testes in men. *Methods.* Together, 53 samples of seminal fluid in men with normospermia and pathozoospermia were studied. Concentration of triclosan was determined in the seminal fluid by gas chromatography with mass spectrometry (GC-MS). Spermiological assessment was conducted according to the recommendations of the World Health Organization (2010) with an assessment of the sperm DNA Fragmentation Index. In addition, the concentration of total plasma testosterone was estimated. The experimental part of the work was performed on white mature CD Wistar male rats (n = 20). For two months, the rats in the experimental group received 200 mg/kg of triclosan (Sigma-Aldrich, USA) daily with food. Functional and morphometric techniques were used to evaluate the generative and endocrine function of the testes. The concentration of triclosan in the testes was measured by the GC-MS method. *Results.* In 84.9 % of ejaculate samples, triclosan was found with a median concentration of 0.13 (0.05-0.22) ng/ml. Men with normospermia and pathozoospermia had statistically significantly different concentrations of triclosan in seminal fluid (p = 0.045) and sperm DNA Fragmentation Index (p = 0.004). In the experimental part of the study, rats receiving triclosan had significantly lower testicular mass (p = 0.001), smaller diameter of convoluted seminiferous tubule and lower thickness of seminiferous epithelium (p < 0.001), as well as lower total number of Leydig cells (p = 0.001). *Conclusions:* triclosan has a negative effect on the germinal function of the testes in men and experimental animals and can be considered as an endocrine disruptor.

Key words: infertility, endocrine disruptor, triclosan, testosterone, experiment

Библиографическая ссылка:

Чигринец С. В., Брюхин Г. В. Влияние эндокринного дизраптора триклозана на функцию яичек (экспериментально-клиническое исследование) // Экология человека. 2019. № 12. С. 58–64.

Chigrinets S. V., Bryukhin G. V. Effect of Triclosan on Testicular Functions: an Experimental and an Observational Studies. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2019, 12, pp. 58-64.

Мужское бесплодие и/или патозооспермию следует рассматривать, с одной стороны, как интегральный показатель нездоровья мужчин репродуктивного возраста, а с другой стороны, как лимитирующий фактор суммарного коэффициента рождаемости. Вместе с этим доля фактора мужского бесплодия составляет

не менее 50 %. Среди причин мужского бесплодия неизвестной этиологии (30–40 %) упоминаются активные формы кислорода (ROS), генетические, эпигенетические факторы и эндокринные дизрапторы (endocrine disruptors, EDs) [9, 12, 15, 23].

В 1993 году впервые в литературу был введен

термин «эндокринные дизрапторы» (эндокринные дизрегуляторы, гормоноподобные ксенобиотики), к которым были отнесены химические соединения, способные нарушать функцию эндокринной системы [9]. На сегодняшний день значение эндокринных дизрапторов в регуляции деятельности систем жизнеобеспечения и размножения изучено не до конца.

К наиболее известным нестойким убиквитарным эндокринным дизрапторам относятся: фталаты, бисфенол А (BPA), триклозан (TCS) и 4-нонилфенол (4-NP).

Источником TCS являются средства личной гигиены: дезодоранты, зубная паста, крем для бритья, жидкость для полоскания рта, косметика, мыло для рук, а также бытовые чистящие средства [27, 35]. Допускается, что не менее 75 % населения США подвержены воздействию данного ксенобиотика [32]. После убедительных доказательств о негативном влиянии триклозана на микробиом животных и способность вызывать устойчивость микрофлоры к различным антимикробным средствам FDA (Food and Drug Administration) в сентябре 2016 года выносит запрет на его использование в составе мыла [20, 22]. Европейский союз выносит запрет на использование TCS во всех средствах личной гигиены с января 2017 года [16].

В организм человека TCS попадает главным образом через кожу и желудочно-кишечный тракт и может быть обнаружен в различных биологических жидкостях и тканях организма (Wang and Tian 2015; Geens et al., 2012) [6, 7, 14, 31]. Вместе с этим объемом TCS, который попадает в сточные воды в США, был оценен более чем $1,1 \times 10^5$ кг/год. Данный факт имеет значение, так как известно, что TCS способен накапливаться в морепродуктах и растениях, попадая таким образом на стол человека [25, 28].

Считается, что TCS является потенциальным ED, который угнетает активность ферментов, участвующих в синтезе стероидных гормонов [11, 18]. Показано, что TCS может приводить к гипоплазии яичек, накапливаться в тканях придатка яичка и снижать концентрацию сперматозоидов у экспериментальных животных [19, 21]. В другом исследовании, проведенном на половозрелых самцах крыс, TCS не показал себя в роли эндокринного дизраптора и не ухудшал качество спермы и гистоморфометрические характеристики яичка [26].

Вместе с тем количество исследований по изучению эффекта TCS на репродуктивную функцию человека весьма ограничено, а результаты весьма противоречивы [8, 17]. Кроме того, эти немногочисленные исследования ограничены определением TCS исключительно в образцах мочи и/или сыворотке крови [10, 17, 35].

Однако T. Geens и соавт. [13] показали, что BPA, TCS и 4-NP неодинаково накапливаются в тканях организма человека, и поэтому измерение этих соединений в образцах мочи не может отражать истинного влияния их на репродуктивные органы и репродуктивное здоровье человека в целом.

Цель исследования — изучить зависимость герминативной и эндокринной функций яичек у мужчин и экспериментальных животных от уровня концентрации триклозана в семенной жидкости или в тканях яичка.

Методы

В обсервационном одноцентровом одномоментном (поперечном) исследовании, которое было проведено в ДНК-клинике (г. Челябинск) с ноября 2017 по июнь 2018 года, приняли участие 53 мужчины молодого возраста. Пациенты обратились в клинику для выполнения спермиологического анализа в связи с бесплодием в браке, невынашиванием беременности партнершей, а также планированием беременности или донорством спермы. При оценке качества 53 образцов эякулята испытуемые были разделены на две группы: 1-я группа ($n = 19$) — мужчины с нормозооспермией, планирующие беременность в супружеской паре, и доноры спермы; 2-я группа ($n = 34$) — мужчины с патозооспермией, идиопатической формой бесплодия. Спермиологическое исследование проводилось согласно рекомендациям ВОЗ (2010) с учетом оценки количества сперматозоидов, их подвижности и морфологии, а также индекса фрагментации их ДНК [33]. Заключение по спермограмме «нормозооспермия» или «патозооспермия» основывалось на критериях, изложенных в тех же рекомендациях ВОЗ (2010) [33]. Для оценки индекса фрагментации ДНК сперматозоидов использовался метод дисперсии хроматина спермы (sperm chromatin dispersion, SCD) с помощью набора GoldCyto DNA Assist Kit (laboratories AG, Германия). Нормативным значением степени фрагментации ДНК сперматозоидов считали 15 % и менее (низкий риск нарушения фертильности). Бисфенол А в семенной жидкости определяли на газовом хроматографе с масс-спектрометром Shimadzu GCMS-QP2010Ultra (Shimadzu Corporation, Япония). Данные обрабатывались с помощью программы GCMSsolution 4,3 (Shimadzu Corporation, Япония). Уровень общего тестостерона плазмы крови оценивался на приборе Immulite 1000 (США).

С целью оценки морфофункциональных изменений в герминативном и эндокринном аппаратах яичек, обусловленных действием TCS, была выполнена экспериментальная часть работы на белых половозрелых лабораторных крысах самцах Вистар ($n = 20$). Экспериментальные животные были разделены на две группы: 1-я группа — контрольная, интактная ($n = 10$) и 2-я группа — опытная ($n = 10$). Крысы опытной группы в течение двух месяцев ежедневно получали с пищей TCS со степенью гомогенности > 97 % (Sigma-Aldrich, США) в количестве 200 мг/кг. Работа с лабораторными животными выполнялась в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приказ МЗ СССР №755 от 12.08.77).

После взвешивания яичек зрелые сперматозоиды получали из придатка по общепринятой методике

[2] с оценкой общего их количества в 1 мл и подсчетом их атипичных форм и количества фертильных сперматозоидов [1, 3, 34]. Серийные срезы яичек окрашивали гематоксилин-эозином. При помощи лицензированного программного обеспечения «Видео Тест-Морфология 5.0» выполнялись морфометрические измерения диаметра и площади извитых семенных канальцев, площади паренхимы и стромы яичек, толщины сперматогенного эпителия, общего количества канальцев, количества канальцев со слушленным эпителием. Также подсчитывали общее количество и площадь клеток Лейдига с их ядерно-цитоплазматическим отношением в десяти полях зрения (площадь одного поля зрения – $8,8 \times 10^5$ мкм²) с вычислением средних значений.

Для измерения концентрации исследуемого EDs в тканях яичек левое яичко полностью гомогенизировалось в стеклянно-тефлоновом гомогенизаторе, а затем было подвергнуто центрифугированию при 700 x g в течение 10 минут при температуре 4 °C, чтобы удалить детрит и ядра. Образовавшаяся в результате надосадочная жидкость использовалась для измерения концентрации TCS методом газовой хроматографии с масс-спектрометрией (GC-MS).

Проведение исследования одобрено Локальным комитетом по этике ФГБОУ ВО «ЮУГМУ» Минздрава России 21.11.2017 года (выписка из протокола № 9).

Размер выборки предварительно не рассчитывался. Статистический анализ полученных данных выполнялся с помощью программы IBM SPSS Statistics v.21 (IBM Corp., Armonk, NY, США). Проверка нормальности распределения переменных проводилась с учетом объема выборки с использованием критерия Колмогорова – Смирнова. Результаты исследования представлены как медиана с интерквартильным размахом Me (Q; Q3) или как средняя со стандартным отклонением ($M \pm \sigma$) при нормальном распределении. Для определения статистически значимых различий между группами использовался U-критерий Манна – Уитни. Для установления связи между показателями вычислялся коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Различия между группами считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Средний возраст пациентов ($\pm \sigma$) составил ($30,8 \pm 3,6$) года, средний индекс массы тела (ИМТ; $\pm \sigma$) – ($25,4 \pm 2,9$) кг/м², при этом 42 % мужчин были с избыточной массой тела (ИМТ 25–30) и 11 % – с ожирением I степени (ИМТ > 30).

Группы сравнительного анализа были сопоставимы по возрасту, периоду воздержания от семяизвержений, ИМТ, курению и приему алкоголя (табл. 1). При этом частота патозооспермии среди курящих и употребляющих алкоголь составила 53,8 и 55,6 %, среди некурящих и не употребляющих алкоголь – 56,0 и 55,6 % соответственно.

В 84,9 % образцов эякулята был обнаружен TCS со срединной концентрацией 0,13 (0,05–0,22) нг/мл.

Таблица 1

Сопоставление групп по возрасту, индексу массы тела, периоду воздержания, статусу курения и употребления алкоголя

Параметры	1 группа (n = 19) нормозооспермия	2 группа (n = 34) патозооспермия	P
	Me (Q1–Q3)	Me (Q1–Q3)	
Возраст, лет	32,0 (29,5–34,0)	31,0 (28,0–33,0)	0,157
Период воздержания, сут.	3,0 (3,0–4,0)	4,0 (3,0–4,0)	0,105
ИМТ, кг/м ²	25,1 (22,4–26,7)	25,5 (24,2–26,8)	0,356
Курение	Некурящие 11 (44 %)	14 (56 %)	0,901
	Курящие 6 (46,2 %)	7 (53,8 %)	
Алкоголь	Непьющие 8 (44,4 %)	10 (55,6 %)	1,0
	Пьющие 8 (44,4 %)	10 (55,6 %)	

Примечание. *p < 0,05.

Группа мужчин с патозооспермией (64 %) была представлена следующим образом: частота встречаемости тератозооспермии – 30 % (n = 16), астенотератозооспермии – 22,5 % (n = 12), олиготератозооспермии – 7,5 % (n = 4), олигоастенотератозооспермии (OAT-синдром) – 4 % (n = 2).

Группы пациентов, включенных в исследование, статистически значимо различались по концентрации TCS в семенной жидкости (p = 0,045), а также индексу фрагментации ДНК сперматозоидов (p = 0,004). Так, у мужчин с нормозооспермией концентрация TCS в семенной жидкости 0,09 (0,0–0,19) нг/мл оказалась меньше, чем у мужчин с патозооспермией 0,20 (0,11–0,36) нг/мл, то же самое было справедливо и в отношении индекса фрагментации ДНК сперматозоидов – 14,0 (9,0–18,0) против 18,5 % (16,0–25,0) (рис. 1, 2). В отношении концентрации тестостерона в крови статистически значимых различий не обнаружено.

С помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена между концентрацией триклозана в семенной жидкости и параметрами эякулята, а также уровнем общего тестостерона в плазме крови были

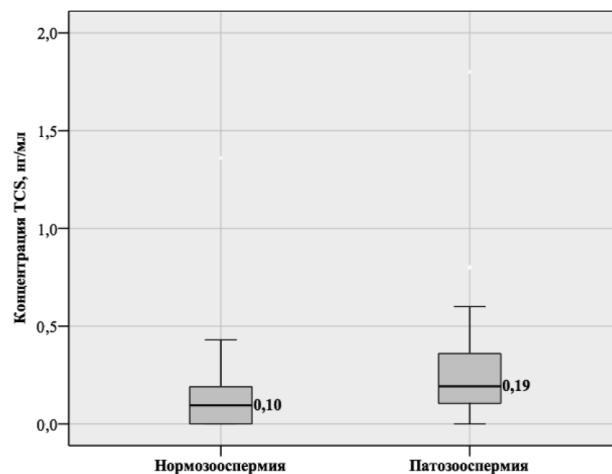


Рис. 1. Сравнение групп по концентрации триклозана в семенной жидкости

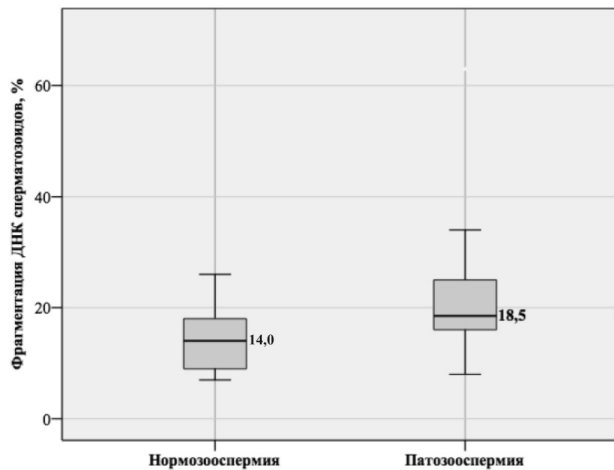


Рис. 2. Сравнение групп по степени фрагментации сперматозоидов

обнаружены статистически значимые корреляционные связи: прямая с индексом фрагментации ДНК сперматозоидов ($r = 0,604$; $p < 0,001$) и обратная с долей сперматозоидов с нормальной морфологией ($r = -0,420$; $p = 0,004$) (табл. 2).

Таблица 2

Корреляционные связи между концентрацией триклозана в семенной жидкости и параметрами эякулята, уровнем общего тестостерона крови

Параметр	Триклозан, нг/мл	
	r	p
Общее количество сперматозоидов, млн	-0,188	0,211
Концентрация сперматозоидов, млн/мл	-0,206	0,170
Прогрессивно подвижные сперматозоиды (a + b), %	-0,237	0,113
Сперматозоиды с нормальной морфологией, %	-0,420	0,004*
Индекс ДНК фрагментации сперматозоидов, %	0,604	< 0,001*
Уровень общего тестостерона крови, нмоль/л	-0,019	0,926

Примечание. * $p < 0,05$.

В экспериментальной части работы было обнаружено, что различие между группами сравнения (опытной и интактной) по концентрации TCS в тканях яичек было статистически значимым ($p < 0,001$). Полученные результаты убедительно свидетельствуют о снижении абсолютной массы яичек в опытной группе по сравнению с группой контроля. Опытная группа крыс, подвергшихся воздействию TCS, продемонстрировала снижение доли фертильных сперматозоидов (прогрессивно и слабо подвижные) по сравнению с группой интактных животных (табл. 3). Вместе с тем группы существенно различались по гистоморфологическому состоянию яичек (площадь паренхимы и стромы, количество извитых семенных канальцев со слущенным эпителием, диаметр и площадь извитых семенных канальцев, толщина сперматогенного эпителия, а также общее количество клеток Лейдига и их ядерно-цитоплазматическое отношение) (табл. 4).

Таблица 3

Сопоставление групп по концентрации триклозана в тканях яичка, массе яичек и параметрам спермы

Параметр	Контроль (n = 10)	Опыт (TCS) (n = 10)	p
	Me (Q ₁ -Q ₃)	Me (Q ₁ -Q ₃)	
TCS, нг/мл	0,01 (0,00-0,03)	0,27 (0,23-0,46)	<0,001*
Масса правого яичка, г	1,61 (1,55-1,78)	1,45 (1,42-1,49)	0,001*
Масса правого яичка/масса тела, %	0,93 (0,84-0,94)	0,88 (0,84-0,91)	0,284
Общее количество сперматозоидов, млн	15,90 (14,70-17,40)	15,30 (12,15-17,00)	0,475
Прогрессивно подвижные сперматозоиды, %	58,0 (56,5-61,5)	53,0 (50,5-56,0)	0,011*
Слабо подвижные сперматозоиды, %	26,5 (23,5-27,0)	34,0 (30,5-37,0)	0,001*
Атипичные формы сперматозоидов, %	12,0 (9,0-12,0)	12,5 (11,0-13,5)	0,202

Примечание. * $p < 0,05$.

Таблица 4

Сопоставление групп по концентрации триклозана в тканях яичка и морфофункциональным характеристикам сперматогенеза

Параметр	Контроль (n = 10)	Опыт (TCS) (n = 10)	p
	Me (Q ₁ -Q ₃)	Me (Q ₁ -Q ₃)	
Площадь паренхимы яичка, мкм ²	4035478,48 (4027847,89-4060018,02)	3998191,98 (3974000,13-4013347,12)	0,012*
Площадь стромы яичка, мкм ²	380064,82 (355525,28-387695,41)	417351,33 (402196,19-441543,17)	0,012*
Общее количество канальцев, п	133 (132-139)	131 (129-132)	0,069
Количество канальцев со слущенным эпителием, п	2 (1-4)	4 (3-6)	0,046*
Толщина сперматогенного эпителия, мкм	98,43 (97,42-100,20)	93,22 (92,11-94,29)	<0,001*
Диаметр извитых семенных канальцев, мкм	284,99 (284,45-285,29)	306,28 (302,64-309,63)	<0,001*
Площадь извитых семенных канальцев, мкм ²	67233,10 (67126,58-67497,53)	73122,14 (72888,35-74024,35)	<0,001*
Общее количество клеток Лейдига (n)	154,8 (149,8-159,2)	142,1 (137,2-146,6)	0,001*
Площадь клеток Лейдига, мкм ²	1410,65 (1396,87-1431,13)	1363,55 (1340,54-1401,58)	0,153
Ядерно-цитоплазматич. отношение	0,48 (0,48-0,49)	0,54 (0,53-0,58)	<0,001*

Примечание. * $p < 0,05$.

С использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена между концентрацией TCS в тканях яичка и морфометрическими показателями сперматогенеза и клетками Лейдига были обнаружены следующие корреляционные связи: прямая, высокой тесноты (по шкале Чеддока) с диаметром извитых семенных канальцев ($r = 0,866$; $p = 0,001$); долей

слабо подвижных сперматозоидов (0,883; $p < 0,001$); ядерно-цитоплазматическим индексом (ЯЦИ) клеток Лейдига ($r = 0,866$; $p < 0,001$); обратная высокой тесноты с толщиной сперматогенного эпителия ($r = -0,866$; $p < 0,001$); общим количеством клеток Лейдига ($r = -0,779$; $p < 0,001$) (табл. 5).

Таблица 5

Корреляционные связи между концентрацией триклозана в тканях яичка и морфофункциональными характеристиками сперматогенеза

Параметр	Триклозан, нг/мл	
	г	р
Масса правого яичка, г	-0,779	< 0,001*
Масса правого яичка/масса тела, %	-0,260	0,298
Общее количество сперматозоидов, млн	-0,173	0,492
Доля прогрессивно подвижных сперматозоидов, %	-0,655	0,006*
Доля слабо подвижных сперматозоидов, %	0,883	< 0,001*
Атипичные формы сперматозоидов, %	0,310	0,211
Площадь паренхимы яичка, мкм ²	-0,606	0,008*
Площадь стромы яичка, мкм ²	0,606	0,008*
Общее количество канальцев, п	-0,440	0,067
Количество канальцев со слущенным эпителием, п	0,484	0,042*
Толщина сперматогенного эпителия, мкм	-0,866	< 0,001*
Паренхима/строма яичка, %	-0,606	0,008*
Диаметр извитых семенных канальцев, мкм	0,866	0,001*
Площадь извитых семенных канальцев, мкм ²	0,866	0,001*
Общее количество клеток Лейдига (п)	-0,779	< 0,001*
Площадь клеток Лейдига, мкм ²	-0,346	0,159
Ядерно-цитоплазматический индекс	0,866	< 0,001*

Примечание. * $p < 0,05$.

Вместе с этим установлено, что исследуемый дизраптор имеет склонность накапливаться в тканях яичек, о чем свидетельствует шестикратное увеличение его концентрации в тканях яичка у опытных животных по сравнению с группой контроля.

Обсуждение результатов

В данном исследовании были установлены корреляционные связи между концентрацией TCS в семенной жидкости и параметрами эякулята (морфология и фрагментация ДНК сперматозоидов) у мужчин.

Кроме того, выявили, что данный эндокринный дизраптор вызывает нарушение генеративного (уменьшение размеров яичек, площади паренхимы яичка, толщины сперматогенного эпителия на фоне увеличения диаметра извитых семенных канальцев и ухудшение параметров спермы), а также эндокринного аппаратов (уменьшение количества и размеров клеток Лейдига с увеличением их ЯЦИ) яичек половозрелых крыс.

Впервые в данном исследовании была оценена концентрация TCS непосредственно в семенной

жидкости у мужчин и яичках животных и показано его влияние на качество спермы, а также тестикулярные гистоморфометрические характеристики в эксперименте. По нашему мнению, обнаружение TCS именно в семенной жидкости и в тканях яичка в условиях эксперимента может отражать прямое токсическое действие данного эндокринного дизраптора на сперматогенез и эндокринную функцию яичка. Так, ранее нами была установлена точка разделения (cut-off) уровня концентрации TCS в семенной жидкости между нормозооспермией и патозооспермией у мужчин с идиопатической формой бесплодия [4].

Jurewicz и соавт. [17] показали корреляционную зависимость морфологии сперматозоидов от концентрации TCS выше 50-го и 75-го перцентилей в моче. Результаты исследования, полученные Zhu и соавт. [35], свидетельствуют о наличии статистически значимой связи между концентрацией TCS в нижнем квартиле (< 0,66 нг/мг) в моче и параметрами эякулята (концентрация, подвижность и морфология сперматозоидов).

Результаты нашего эксперимента согласуются с этими данными и подтверждают наличие статистически значимой корреляционной связи между концентрацией TCS в семенной жидкости и морфологией сперматозоидов ($p = 0,004$).

В многочисленных исследованиях *in vitro* были убедительно продемонстрированы проапоптотический и цитотоксический эффекты TCS на культуре опухолевых и здоровых клеток человека и животных [5, 24]. Считается, что проявлением апоптоза сперматозоидов является фрагментация их ДНК, что и было показано в нашем исследовании. Антиандрогенная или андрогенная активность TCS была продемонстрирована исключительно *in vitro* или *in vivo* у экспериментальных животных [19, 29]. В данном исследовании нам не удалось обнаружить корреляционную зависимость уровня общего тестостерона у мужчин от концентрации TCS в семенной жидкости. Однако в эксперименте было продемонстрировано влияние TCS на эндокринный аппарат яичек крыс в виде снижения общего количества клеток Лейдига и увеличения их ядерно-цитоплазматического отношения, последнее мы расценили как преходящий адаптивный процесс к действию ксенобиотика. Предсказать действие эндокринного дизраптора на эндокринную функцию достаточно проблематично из-за существующего немоного ответа на дозу EDs (NMDR, non-monotonic dose-response) – это означает, что ответ (негативный) не всегда повышается/снижается при повышении/снижении дозы и имеет форму U-образной или перевернутой U-образной кривой [30]. Так, Perponcini и соавт. [26] в эксперименте на крысах при использовании низких доз TCS (0,8–8,0 мг/кг) не выявили негативного эффекта TCS на фертильность, что противоречит результатам данного исследования и исследований других авторов [21, 36], в которых TCS применялся в больших дозах 50–200 мг/кг.

Основным фактором, который может значимо повлиять на результаты данного эксперимента, является воздействие на репродуктивное здоровье мужчин других эндокринных дизрапторов («коктейль» репротоксикантов), в частности сравнительно высокая общая токсическая нагрузка на испытуемых пациентов. Исследование было ограничено оценкой влияния одного эндокринного дизраптора на репродуктивную функцию, поэтому не позволило анализировать эффект синергизма репротоксикантов, воздействующих на организм человека, особенно в крупных промышленных городах. Следует сказать, что недостаточный объем выборки пациентов, а также лабораторных животных, у которых изучали содержание TCS в семенной жидкости или тканях яичек, связан с трудоемкостью и финансовой затратностью данной процедуры.

Выводы

Триклозан в семенной жидкости нарушает сперматогенную и эндокринную функции яичка в условиях клиники и эксперимента, что подтверждено снижением параметров спермы и ухудшением гистоморфологических характеристик яичек. Кроме того, отмечено повышение индекса фрагментации ДНК сперматозоидов.

Вместе с этим показано избирательное накопление репротоксиканта (TCS) в тканях яичка в эксперименте и в семенной жидкости у мужчин, что создает необходимые условия для его прямого и длительного токсического действия.

Таким образом, анализ полученных результатов позволяет рассматривать повышенный уровень концентрации TCS в семенной жидкости как один из причинных факторов идиопатической формы infertility/субфертильности у мужчин. В связи с этим данный показатель, на наш взгляд, можно рекомендовать для включения в алгоритм диагностического поиска причин при идиопатической форме бесплодия.

Авторство

Чигринцев С. В. внес вклад в концепцию и дизайн исследования, получение, анализ и интерпретацию данных, подготовил первый вариант статьи; Брюхин Г. В. внес существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, участвовал в анализе данных, окончательно утвердил приложенную в редакцию рукопись.

Чигринцев Станислав Владимирович – ORCID 0000-0002-7072-8289; SPIN 2278-8992

Брюхин Геннадий Васильевич – ORCID 0000-0002-3898-766X; SPIN 7691-8383

Список литературы/References

1. Ласков Д. С., Брюхин Г. В., Сизоненко М. Л., Алымов Е. А. Особенности морфофункциональных характеристик сперматозоидов у потомства самок крыс с экспериментальным поражением печени алкогольного генеза // Проблемы репродукции. 2014. Т. 20, № 2. С. 18–22.
Las'kov D. S., Bryukhin G. V., Sizonenko M. L., Alymov E. A. Features of morphofunctional characteristics of

spermatozoa in the offspring of female rats with experimental liver damage of alcoholic origin. *Problemy reprodukcii*. 2014, 20 (2), pp. 18-22. [In Russian]

2. Луцкий Д. Л., Николаев А. А. Морфологическое исследование эякулята: методическое пособие. Астрахань, 1999. 47 с.

Lutskiy D. L., Nikolaev A. A. *Morfologicheskoe issledovanie eyakulyata: metodicheskoe posobie* [Morphological examination of the ejaculate: a methodological guide]. Astrakhan', 1999, 47 p.

3. Тинктинский О. Л., Михайличенко В. В. Андрология. Санкт-Петербург: Медиа-пресс, 1999. 431 с.

Tinktinskiy O. L., Mikhaylichenko V. V. *Andrologiya* [Andrology]. Saint-Petersburg, 1999, 431 p.

4. Чигринцев С. В., Брюхин Г. В. Оценка риска патозооспермии у мужчин при измерении эндокринных дизрапторов – бисфенола А и триклозана в семенной жидкости методом газовой хроматографии с масс-спектрометрией // Экспериментальная и клиническая урология. 2018. № 3. С. 48–50.

Chigrinets S. V., Bryukhin G. V. Risk assessment of pathozoospermia in men when measuring endocrine disruptors-bisphenol A and triclosan in seminal fluid by gas chromatography with mass spectrometry. *Ekspierimental'naya i klinicheskaya urologiya*. 2018, 3, pp. 48-50. [In Russian]

5. Ajaó C., Andersson M. A., Teplova V. V., Nagy S., Gahmberg C. G., Andersson L. C., Hautaniemi M., Kakasi B., Roivainen M., Salkinoja-Salonen M. Mitochondrial toxicity of triclosan on mammalian cells. *Toxicology Reports*. 2015, 2, pp. 624-637.

6. Allmyr M., Adolffsson-Erici M., McLachlan M. S., Sandborgh-Englund G. Triclosan in plasma and milk from swedish nursing mothers and their exposure via personal care products. *Sci. Total Environ*. 2006, 372, pp. 87-93.

7. Calafat A. M., Ye X., Wong L. Y., Reidy J. A., Needham L. L. Urinary concentrations of triclosan in the U.S. Population: 2003-2004. *Environ. Health Perspect*. 2008, 116 (3), pp. 303-307.

8. Chen M., Tang R., Fu G., Xu B., Zhu P., Qiao S., Chen X., Xu B., Qin Y., Lu C., Hang B., Xia Y., Wang X. Association of exposure to phenols and idiopathic male infertility. *J. Hazard Mater*. 2013, 250-251, pp. 115-121.

9. Colborn T., von Saal F. S., Soto A. M. Development effects of endocrine-disrupting chemicals in wildlife and humans. *Environ. Health Perspect*. 1993, 101 (5), pp. 378-384.

10. Den Hond E., Tournaye H., De Sutter P., Ombelet W., Baeyens W., Covaci A., Cox B., Nawrot T. S., Van Larebeke N., D'Hooghe T. Human exposure to endocrine disrupting chemicals and fertility: A case-control study in male subfertility patients. *Environment International*. 2015, 84, pp. 154-160.

11. Forgacs A. L., Ding Q., Jaremba R. G., Huhtaniemi I. T., Rahman N. A., Zacharewski T. R. Blt1 murine leydig cells: A novel steroidogenic model for evaluating the effects of reproductive and developmental toxicants. *Toxicol Sci*. 2012, 127, pp. 391-402.

12. Garg H., Kumar R. Empirical drug therapy for idiopathic male infertility: what is the new evidence? *Urology*. 2015, 86 (6), pp. 1065-1075.

13. Geens T., Neels H., Covaci A. Distribution of bisphenol-A, triclosan and n-nonylphenol in human adipose tissue, liver and brain. *Chemosphere*. 2012, 87 (7), pp. 796-802.

14. Geens T., Neels H., Covaci A. Sensitive and selective method for the determination of bisphenol-a and triclosan

in serum and urine as pentafluorobenzoate-derivatives using gc-ecni/ms. *J. Chromatogr. B. Ana. Technol. Biomed. Life Sci.* 2009, 877, pp. 4042-4046.

15. Gunes S., Arslan M. A., Hekim G. N., Asci R. The role of epigenetics in idiopathic male infertility. *J. Assist. Reprod. Genet.* 2016, 33 (5), pp. 553-569.

16. Juncker J.-C. Commission implementing decision not approving triclosan as an existing active substance for use in biocidal products for product-type 1. In 528/2012 / ed. by European Union. *Brussels: Jean-Claude Juncker*, 2016.

17. Jurewicz J., Radwan M., Wielgomas B., Kałużny P., Klimowska A., Radwan P., Hanke W. Environmental levels of triclosan and male fertility. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2018, 25 (6), pp. 5484-5490.

18. Kumar V., Balomajumder C., Roy P. Disruption of lh-induced testosterone biosynthesis in testicular leydig cells by triclosan: Probable mechanism of action. *Toxicology.* 2008, 250, pp. 124-131.

19. Kumar V., Chakraborty A., Kural M. R., Roy P. Alteration of testicular steroidogenesis and histopathology of reproductive system in male rats treated with triclosan. *Reprod. Toxicol.* 2009, 27, pp. 177-185.

20. Kux L. 2016. *Federal Register*. Vol. 81 No. 126. URL: <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2016-06-30/pdf/2016-15410.pdf>.

21. Lan Z., Hyung Kim T., Shun Bi K., Hui Chen X., Sik Kim H. Triclosan exhibits a tendency to accumulate in the epididymis and shows sperm toxicity in male sprague-dawley rats. *Environ. Toxicol.* 2015, 30, pp. 83-91.

22. Narrows A. B., Albuthi-Lantz M., Smith E. P., Bower K. J., Roane T. M., Vajda A. M., Miller C. S. Perturbation and restoration of the fathead minnow gut microbiome after low-level triclosan exposure. *Microbiome.* 2015, 3, p. 6.

23. Nieschlag E., Behre H. M. *Andrology: male reproductive health and dysfunction*. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 2010, 629 p.

24. Olaniyan L. W. B., Mkwetshana N., Okoh A. I. Triclosan in water, implications for human and environmental health. *Springer Plus.* 2016, 5, p. 1639.

25. Pannu M. W., Toor G. S., O'Connor G. A., Wilson P. C. Toxicity and bioaccumulation of biosolids-borne triclosan in food crops. *Environ. Toxicol. Chem.* 2012, 31, pp. 2130-2137.

26. Pernoncini K. V., Montagnini B. G., de Góes M. L. M., Garcia P. C., Gerardin D. C. C. Evaluation of reproductive toxicity in rats treated with triclosan. *Reproductive Toxicology.* 2018, 75, pp. 65-72.

27. Rodricks J. V., Swenberg J. A., Borzelleca J. F., Maronpot R. R., Shipp A. M. Triclosan: A critical review of

the experimental data and development of margins of safety for consumer products. *Crit. Rev. Toxicol.* 2010, 40, pp. 422-484.

28. Rüdell H., Böhmer W., Müller M., Flidner A., Ricking M., Teubner D., Schröter-Kermani C. Retrospective study of triclosan and methyl-triclosan residues in fish and suspended particulate matter: results from the German Environmental Specimen Bank. *Chemosphere.* 2013, 91 (11), pp. 1517-1524.

29. Schiffer C., Muller A., Egeberg C. L., Alvarez L., Brenker C. A., Frederiksen H., Waschle B., Kaupp U. B., Balbach M., Wachten D., Skakkebaek N. E., Almstrup K., Strunker T. Direct action of endocrine disrupting chemicals on human sperm. *EMBO Rep.* 2014, 15 (7), pp. 758-765.

30. Vandenberg L. N., Colborn T., Hayes T. B., Heindel J. J., Jacobs D. R., Lee D. H., Shioda T., Soto A. M., vom Saal F. S., Welshons W. V., Zoeller R. T., Myers J. P. Hormones and endocrine-disrupting chemicals: Low-dose effects and nonmonotonic dose responses. *Endocrine Review.* 2012, 33 (3), pp. 378-455.

31. Wang C.-F., Tian Y. Reproductive endocrine-disrupting effects of triclosan: population exposure, present evidence and potential mechanisms. *Environ. Pollut.* 2015, 206, pp. 195-201.

32. Weatherly L. M., Gosse J. A. Triclosan exposure, transformation, and human health effects. *J. Toxicol. Environ. Health B. Crit. Rev.* 2017, 20 (8), pp. 447-469.

33. World Health Organization, Department of Reproductive Health and Research. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen. 5th ed. Geneva, WHO, 2010, 287 p.

34. Wyrobek A. J., Bruce W. R. Chemical induction of sperm abnormalities in mice. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 1975, 72 (11), pp. 4425-4429.

35. Zhu W., Zhang H., Tong C., Xie C., Fan G., Zhao S., Yu X., Tian Y., Zhang J. Environmental Exposure to Triclosan and Semen Quality. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2016, 13 (12), p. 224.

36. Zorrilla L. M., Gibson E. K., Jeffrey S. C., Crofton K. M., Setzer W. R., Cooper R. L., Stoker T. E. The effects of triclosan on puberty and thyroid hormones in male wistar rats. *Toxicol. Sci.* 2009, 107, pp. 56-64.

Контактная информация:

Чигринец Станислав Владимирович – аспирант кафедры гистологии, эмбриологии и цитологии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Адрес: 454092, г. Челябинск, ул. Воровского, д. 64

E-mail: chigrinstas@gmail.com