

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ И МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ И ДИЗАДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ

Стрессовые факторы являются причиной психоэмоционального напряжения, снижения функциональных резервов организма, что приводит к повышению заболеваемости и смертности населения. В этой связи особую актуальность приобретают исследования, направленные на изучение механизмов адаптации и дизадаптации человека.

В статье представлены результаты многолетних исследований по изучению психофизиологических и метаболических параметров в ходе адаптации организма к различным условиям среды. В ходе исследований выявлены особенности физического развития, образа жизни, пищевых пристрастий, наличия вредных привычек, а также показатели кардиоинтервалографии и метаболических параметров среди студентов различных этнических групп. Элементный портрет юношей, содержащий информацию об особенностях элементного статуса, характерного для большинства обследуемых показывает, что большинство отклонений от нормы связано не с этнической принадлежностью, а с регионом проживания. Наряду с этим, показано влияние индивидуальных особенностей личности на процессы адаптации студентов. Корреляционный анализ между показателями общей структуры личности студентов и параметрами, характеризующими состояние адаптации, выявил, что наибольшее количество корреляционных связей между психологическими характеристиками и показателями кардиоинтервалографии находилось в группе татар. Кроме того, выявлено, что функциональная межполушарная асимметрия мозга влияет на адаптационные способности организма. При прохождении тестов по оценке внимания, помехоустойчивости, простой зрительно-моторной реакции и реакции на движущийся объект среди праводоминантных юношей отмечалась тенденция к более высокой скорости реакции. Независимо от типа функциональной межполушарной асимметрии, у юношей отмечался дефицит кобальта, селена, избыток лития, железа и цинка по сравнению с оптимальным центильным интервалом.

Таким образом, полученные результаты демонстрируют, что адаптационные возможности организма зависят от многих факторов, и одними из определяющих являются этнические особенности, тип функциональной межполушарной асимметрии, образ жизни и экологические условия проживания.

Ключевые слова: адаптация, дизадаптация, студенты, элементный статус, межполушарная асимметрия, этнические группы

Социально-экономические преобразования в нашем обществе, накопление новых знаний в различных отраслях науки, совершенствование процессов производства, стремительная информатизация общества – все это породило новые требования к человеку. Социально-бытовая обстановка, создает порой длительный, постоянный психоэмоциональный стресс у подавляющего большинства людей. Стрессовые факторы являются причиной психоэмоционального напряжения, снижения функциональных резервов организма, что приводит к повышению заболеваемости и смертности населения. В этой связи особую актуальность приобретают исследования, направленные на изучение механизмов адаптации и дизадаптации человека.

Адаптация нередко отождествляется с самим понятием жизни [1]. Это и понятно, так как жизнь на всех этапах эволюционного развития несла в себе приспособительные свойства. Видимо, не случайно важнейшее понятие «норма здоровья» определяется «как оптимальное состояние живой

системы, при котором обеспечивается максимальная адаптивность».

Процесс адаптации захватывает все уровни функциональной организации живых систем – от молекулярного и клеточного до организменного. Противодействие неблагоприятным факторам требует больших материальных затрат – увеличивается потребность организма в белках, ферментах, гормонах, витаминах, химических элементах.

Проблема адаптации современной молодежи особенно актуальна, так как речь идет о подготовке будущих специалистов и от того, как он подготовлен будет зависеть уровень его дальнейшей профессиональной деятельности [5], [7]. Начальный период обучения в ВУЗе связан с социальными переменами, стрессовыми ситуациями, высокой тревожностью и внутренним напряжением учащихся [6]. Если процесс адаптации не происходит вовремя, то развитие неудовлетворенности обучением в ВУЗе и нарушений психических функций (мышление, внимание, память, восприятие)

происходит по принципу усиливающей обратной связи: чем больше накапливается нарушений, тем больше они усугубляют процесс дальнейшей дизадаптации [2]. Случаи глубокого нарушения адаптации могут приводить к развитию болезней, срывам в учебной и профессиональной деятельности, антисоциальным поступкам.

Таким образом, студенческая молодежь это специфическая группа населения, которая имеет свои отличия в образе жизни, эталоны поведения, мотивы своей деятельности.

Материалы и методы

В основу работы легли результаты комплексного лонгитюдного обследования студентов в возрасте 17–20 лет, проживающих на территории Оренбургской области не менее пяти последних лет, не имеющих хронических заболеваний. Физическое развитие оценивалось в соответствии с требованиями к проведению медико-антропометрических исследований. Все измерения проводились по принятым стандартам ВОЗ и единым методикам, принятым в антропометрии с использованием стандартных измерительных приборов. Определялся один из простых и высокоинформативных показателей состояния питания человека «индекс массы тела» (ИМТ). Данная величина прямо коррелирует с количеством жира в организме, со степенью белково-энергетической недостаточности или ожирением. ИМТ рассчитывается по формуле: $\text{ИМТ} = \frac{\text{масса тела в кг}}{\text{длина тела в м}^2}$. Оценка полученных результатов осуществлялась на основании норм.

Психологические и психофизиологические исследования выполнялись на аппаратно – программном комплексе (АПК) «НС-ПсихоТест» (ООО «Нейрософт», Россия, Иваново). Психологическое исследование заключалось в проведении различных апробированных тестов: индекса агрессивности по опроснику А. Басса и А. Дарки (адаптирован А.К. Осницким); теста «Шкала эмоциональной возбудимости»; цветового теста Люшера. Психофизиологические параметры оценивали с помощью методик «Простая зрительно-моторная реакция» и «Реакция на движущийся объект».

Для диагностики полушарных асимметрий по когнитивным функциям использовался «Тест на полушарное доминирование» Н.М. Тимченко. Интерпретация результатов по методике Н.М.

Тимченко осуществлялась в соответствии с ключом по бальной системе [8].

Оценка variability ритма и спектральный анализ variability ритма сердца (ВРС) проводились на аппарате «ВНС-Микро» компании «НейроСофт». Использовалась программа Поли-спектр, дополненная модулем анализа variability ритма сердца Поли-Спектр-Ритм.

Для оценки активности симпато-адреналовых, парасимпатических, центральных и гуморальных механизмов, их соотношения, а также напряжения адаптационных реакций использовалась кардиоинтервалография [3]. Спектры кардиоритма, подразделялись, согласно методике, на частотные диапазоны: высокочастотный диапазон; низкочастотный диапазон; сверхнизкочастотный диапазон.

Биохимические исследования крови проводились на аппарате «СlimaМС-15» – по стандартным методикам. Для проведения общего анализа крови использовался анализатор гематологический MEDONICCA-620 А/О Юнимед Москва, 2002.

Элементный состав волос определялся методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП) – Elan 9000, атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП) – Optima 2000 DV в АНО Центре биотической медицины по методу А.В. Скального г. Москве.

Обработка полученного материала проводилась с помощью общепринятых статистических методов.

Результаты и их обсуждение

В структуре студенческой молодежи Оренбургского государственного университета представлены различные этнические группы. Известно, что этносы заметно различаются по ряду биологических характеристик, что является основанием для предположения об особенностях функциональных резервов организма. Поэтому, для профилактики возникновения ухудшения состояния здоровья необходимы разносторонние подходы, в том числе и изучение влияния этнического фактора. При изучении параметров адаптации у студентов, в зависимости от этнической принадлежности, были выбраны самые многочисленные в Оренбургской области этнические группы – русские и татары. При оценке физического развития студентов было выявлено,

что среди юношей татар чаще встречаются лица с дисгармоничным (в 1,4 раза) и резко дисгармоничным (в 1,2 раза) физическим развитием, треть студентов (32% русских, 37% татар) имели недостаток массы тела, что может быть связано с однообразным и нерациональным питанием, а четверть студентов (25% русских, 28% татар) – избыточный вес. Результаты оценки индекса массы тела демонстрировали, что большинство русских студентов (66%) имели оптимальные значения этого показателя. Избыток массы тела в 2 раза чаще встречался в группе татар ($p \leq 0,05$). Недостаток веса встречался практически одинаково среди юношей обеих этнических групп.

Так как известно, что на показатели физического развития, особенно в юношеском возрасте, могут влиять различные факторы, нами была проведена оценка распространенности вредных привычек в исследуемых группах. При анализе полученных данных обнаружено, что среди русских студентов курят 30%, а среди татар – 24% юношей. В группе русских студентов употребляли спиртные напитки 64%, а в группе татар – 45% студентов. При этом только среди русских студентов встречались лица, потребляющие алкогольные напитки средней (вино, алкогольные коктейли) и высокой (водка, коньяк) крепости несколько раз в неделю (3%). Еженедельное употребление слабых алкогольных напитков (пиво) также чаще (в 3 раза) встречалось в этой группе.

В результате анализа суточного рациона обследованных можно констатировать, что независимо от этнической принадлежности, юноши потребляли избыточное количество белков, жиров и недостаточно углеводов. Потребление белков, жиров и углеводов было достоверно выше ($p < 0,001$) в группе татар, в 1,4, в 1,9 и 1,1 раз соответственно. Следствием избыточного потребления основных питательных веществ являлась достоверно более высокая калорийность питания среди студентов этой группы. Изучение индивидуальных рационов питания показало несбалансированность потребления основных питательных веществ юношами. В группе русских студентов дефицит белка выявлен в 40% случаев ($p < 0,01$), а среди татар пониженное потребление белка отмечалось в 2,8 раз реже. Несмотря на превышение средних значений поступления жиров в группе русских студентов, для 42% характерен дефицит поступления, что в 3,9 раза чаще, чем в группе татар ($p < 0,01$). Повы-

шенное содержание жиров в рационах питания татар выявлено у 77% обследованных, что достоверно в 1,7 раз чаще, чем среди русских ($p < 0,001$). Практически одинаково часто в обеих группах наблюдался дефицит углеводов. Таким образом, при рассмотрении индивидуальных рационов питания, выявлена выраженная неравномерность в потреблении студентами обеих этнических групп различных макронутриентов.

При сравнении показателей адаптационных реакций по характеристикам сердечно-сосудистой системы выявлено преобладание симпатических влияний на сердечный ритм. В большей степени активация симпатического отдела вегетативной нервной системы и преобладание его над парасимпатическим характерна для юношей татар. При этом интегральный параметр – индекс напряжения, в группе студентов-татар был выше физиологической нормы, следовательно, вегетативный тонус соответствовал гиперсимпатикотонии, что является свидетельством перенапряжения регуляторных систем. Спектральный анализ сердечного ритма также свидетельствовал о большем вкладе симпатических влияний и большем психоэмоциональном напряжении в группе татар.

При сравнении показателей психического состояния по опроснику А. Басса и А. Дарки в модификации Осницкого А.К. выявлен ряд достоверных различий в рассматриваемых группах. Среди русских студентов достоверно реже фиксировались высокие значения показателя «негативизм» (23%, у татар – 50%), и, соответственно, достоверно чаще низкие значения этого показателя (37% и 17% соответственно). Среди русских юношей наблюдалась тенденция к более широкому распространению низких значений показателей по шкалам «раздражение» (47%), «обида» (50%), «индекс враждебности» (40%). В группе татар в 3,6 раз чаще ($p \leq 0,01$) встречались лица, имеющие низкие значения по шкале «вербальная агрессия». Достоверно реже среди татар были выявлены юноши с высокими показателями по шкале «подозрительность» (8%). Достоверных различий по шкалам «физическая агрессивность», «косвенная агрессивность» получено не было.

По тесту «Шкала эмоциональной возбудимости» высокие значения показателя «общей эмоциональности» в группе русских студентов встречались достоверно чаще (37%).

Тест «Реакция на движущийся объект» предназначен для измерения уравновешенности нервных процессов. При оценке результатов теста достоверных отличий не выявлено. Большая часть обследованных студентов, независимо от этнической принадлежности, имели сбалансированный вариант тормозного и возбуждательного процесса (72% – в группе русских студентов и 60% в группе татар). В 2 раза чаще в группе татар встречались юноши с преобладанием тормозных процессов.

Для определения индивидуальных свойств нервной системы был проведен тест на помехоустойчивость. Полученные данные свидетельствуют о том, что достоверных различий по полученным значениям выявлено не было и 85% студентов обеих этнических групп имеют промежуточный тип высшей нервной деятельности, между инертным и подвижным типом.

Для оценки психоэмоционального статуса студентов применялся цветовой тест Люшера. В результате изучения психоэмоционального состояния студентов, по данным цветового теста Люшера, выявлено, что снижение функциональных резервов чаще встречалось в группе русских студентов, однако эти различия не были достоверны.

Проведенный нами корреляционный анализ между показателями общей структуры личности студентов и параметрами, характеризующими состояние адаптации, выявил, что наибольшее количество корреляционных связей между психологическими характеристиками и показателями кардиоинтервалографии находилось в группе татар. Учитывая, что анализ кардиоритмографии свидетельствует о перенапряжении механизмов регуляции и централизации управления сердечным ритмом, можно предположить, что в этой группе происходит усиление вклада психического компонента в физиологическую работу сердечно-сосудистой системы.

Средние значения биохимических показателей крови находились в допустимых пределах и не имели этнических особенностей. Обращает на себя внимание, что у 6,5% юношей обеих этнических групп выявлено повышенное содержание холестерина, у 3% триглицеридов. Учитывая, что область эндемична по зубу, мы сравнили показатели содержания тироксина в крови, значения соответствовали норме, но были достоверно выше в группе студентов татар.

Изучение адаптивных способностей возможно лишь при учете роли химических элементов, выполняющих важнейшие функции в молекулярных механизмах адаптации. Известно, что йод – необходимый компонент гормонов щитовидной железы, железо входит в структуру белка гемоглобина – основного поставщика кислорода к тканям [14], [15]. Цинк и медь находятся в составе более 300 ферментов. Кроме того, такие состояния как стресс и переактивация сопровождаются значительным изменением уровня калия, натрия и магния в волосах [11]. При стрессе повышено содержание никеля, железа и кремния. Содержание марганца при стрессе и переактивации уменьшается. Учитывая, что марганец стимулирует процессы регенерации, участвует в функционировании нервной и иммунной систем, метаболизме холестерина и глюкозы, можно предположить, что при стрессе и переактивации происходит повышенное расходование данного элемента. Переактивация, в основном, характеризуется снижением содержания элементов. Таким образом, различные виды неспецифических реакции адаптации находят отражение в элементном статусе человека, причем состояние стресса, в основном, сопровождается увеличением содержания химических элементов в волосах, а переактивации – дефицитом, что может свидетельствовать об истощении резервов адаптации. При изучении взаимосвязи интеллектуальных способностей с элементным статусом выявлено, что в группе лиц с высоким уровнем интеллекта содержание химических элементов практически не отличалось от нормы [10]. Для лиц с низким интеллектом характерны достоверно более высокие значения содержания токсичных элементов – Al, Be, Pb, Sn, тяжелых металлов – железа, кобальта, хрома, селена, никеля, а также мышьяка, лития, кремния, ванадия, марганца и фосфора. Большинство этих элементов при избыточном содержании оказывают нейротоксичный эффект. Коэффициент суммарной токсической нагрузки также был наиболее значительным в группе с низким интеллектом. Основной вклад в токсическую нагрузку вносили коэффициенты накопления алюминия, бериллия, свинца и олова.

При изучении взаимосвязи элементного статуса и различных психологических особенностей невротического характера [9] выявлена прямая зависимость с накоплением токсичных элементов и

обратная – со снижением содержания эссенциальных, т. е. жизненно необходимых элементов.

Таким образом, выявлена взаимосвязь физиологических и психофизиологических показателей и элементного статуса. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при хроническом стрессе нормализация элементного статуса является одним из эффективных методов коррекции.

При изучении элементного состава волос юношей различных этнических групп выявлено, что группа русских студентов отличалась более высокими достоверными значениями содержания калия, натрия, мышьяка, хрома, лития, ртути, свинца [4]. Элементный портрет юношей, содержащий информацию об особенностях элементного статуса, характерного для большинства обследуемых показывает, что большинство отклонений от нормы связано не с этнической принадлежностью, а с регионом проживания. И эти отклонения характерны практически для всех жителей Оренбурга.

Функциональная асимметрия мозга – определяет одну из самых важных психофизиологических характеристик деятельности мозга, основанную на диалектическом единстве двух основных аспектов: специализации полушарий и их взаимодействии в обеспечении психофизиологической деятельности человека [12]. Латерализация функций головного мозга – процесс перераспределения психических функций между левым и правым полушариями головного мозга, происходящий в онтогенезе. Каждое полушарие принимает участие в целостной психической деятельности мозга, в каждом полушарии локализованы определенные психофизиологические функции. Несомненно, каждое полушарие имеет свой вклад в формирование психофизиологических особенностей. В связи с этим на следующем этапе работы были изучены некоторые аспекты адаптации у лиц с различным профилем функциональной межполушарной асимметрии (ФМА).

При оценке распространенности профилей ФМА среди юношей I курса выявлено, что большая часть студентов имеют признаки доминирования левого полушария (ЛД) (74%), количество праводоминантных (ПД) студентов составило 11%.

При оценке физического развития выявлено, что среди ПД чаще встречались лица с резкодис-

гармоничным развитием. Состояние переактивации чаще встречалось у ПД студентов.

При сравнении показателей variability ритма сердца обследованных выявлено, что для ЛД юношей характерна более высокая активности гуморального канала регуляции и преобладание симпатического типа реагирования вегетативной нервной системы. Для праводоминантных студентов состояние покоя характеризуется как эйтония, т. е. баланс между симпатической и парасимпатической вегетативной нервной системы.

При нагрузке у праводоминантных юношей зафиксирована реакция гиперсимпатикотонии, т. е. напряжение в работе сердечно-сосудистой системы. Леводоминантные юноши оказались более адаптированы к нагрузке.

При сравнении показателей психического состояния выявлено, что у леводоминантных студентов достоверно чаще фиксировались более высокие значения показателей «физическая агрессивность», «косвенная агрессивность», а также основной интегральный показатель «индекс агрессивности». Результаты по таким шкалам как негативизм, подозрительность, обида и чувство вины, были несколько выше среди праводоминантных юношей.

По результатам цветового теста Люшера леводоминантные студенты отличались более высоким уровнем тревоги, результаты 25% юношей данной группы свидетельствовали о склонности к негативизму, агрессивности, стремлению к социальной изоляции. При прохождении тестов по оценке внимания, помехоустойчивости, простой зрительно-моторной реакции и реакции на движущийся объект среди праводоминантных юношей отмечалась тенденция к более высокой скорости реакции.

При сравнении элементного статуса в группах с разным типом ФМА выявлено, что леводоминантные юноши отличались более высоким уровнем содержания калия, меди, йода, кремния, железа, лития и ртути, а праводоминантные – магния, кальция, бора, марганца, селена, ванадия, никеля, цинка, свинца. Независимо от типа ФМА у юношей отмечался дефицит кобальта, селена, избыток лития, железа и цинка по сравнению с оптимальным центильным интервалом. Такие особенности элементного профиля характерны для жителей нашего региона.

В целом можно считать, что адаптационные процессы к учебной деятельности в новых условиях первокурсников в высшей школе успешнее проходят в группе левополушарных студентов.

Таким образом, адаптационные возможности организма зависят от многих факторов и одними из определяющих являются этнические особенности, тип ФМА и экологические условия проживания. Этнические особенности оказывают влияние на конституциональные характеристики, образ жизни, питание, психофизиологические

характеристики личности, параметры кардиоинтервалографии. Экологические факторы, в частности геохимические условия региона проживания и вредные факторы производства, оказывают влияние на показатели физического развития, обеспеченность питания микронутриентами и показатели метаболизма. Кроме того, проведенные комплексные исследования демонстрируют связь психофизиологических и метаболических особенностей процессов адаптации.

11.10.2015

Работа выполнена при поддержке грантов РГНФ №10-06-81601а/У, №14-16-56001а(р).

Список литературы:

1. Агаджанян, Н. А. Стресс и теория адаптации : монография / Н. А. Агаджанян. – Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2005. – 190 с.
2. Агаджанян, Н. А. Стресс, физиологические и экологические аспекты адаптации, пути коррекции : монография / Н. А. Агаджанян, С. В. Нотова. – Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 274 с.
3. Баевский, Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р.М. Баевский, О.И.Кириллов, С.З. Клецкин – М, Наука, 1984. С. 220.
4. Бибарцева, Е.В. Особенности адаптационных реакций мужчин различных этнических групп : Дис...канд. мед.наук.– М., 2010.-109с.
5. Бисалиев, Р. В. / К вопросу об актуальности изучения проблемы агрессивного поведения у детей и подростков //Р. В.Бисалиев, Т. Н.Зубкова, В. С.Кальной, А. А. Миронова – Фундаментальные исследования. – 2007. – №1 – С. 77-78
6. Евдокимов, В. И. /Методика оценки психического здоровья и показатели адаптации студентов ВГМА //В. И.Евдокимов, О. И. Губина, В. И.Попов, В. В.Бочаров, Ю. Я.Тупицын, С. П. Жук – Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2005. – Т. 4, №4. – С. 457–461.
7. Литвинова Н. А. Роль индивидуальных психофизиологических особенностей студентов в адаптации к умственной и физической деятельности : автореф. дис. ... д-ра биолог.наук. Томск, 2008. 25 с.
8. Мантрова, И.Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике /И.Н. Мантрова. – Иваново:Нейрософт, 2008. – 210с.
9. Мирошников, С.В. Адаптационные изменения элементного статуса и функциональное состояние организма при воздействии эколого-физиологических факторов : автореф. дис. ... д-ра мед.наук / С. В. Мирошников. – М., 2014. – 39 с.
10. Нотов, О.С. Влияние питания и элементного статуса на психофизиологические показатели в экстремальных условиях жизнедеятельности : Дис...канд. мед.наук.– Санкт-Петербург, 2010.-128с.
11. Нотова, С. В. Эколого-физиологическое обоснование методов коррекции элементного статуса и функциональных резервов организма человека : автореф. дис. ... д-ра мед.наук / С. В. Нотова. – М., 2005. – 40 с.
12. Петросиенко, Е.С. Влияние типа функциональной межполушарной асимметрии на психофизиологическое состояние организма : автореф. дис. ... канд мед. наук / Е.С. Петросиенко. – М., 2012. – 20 с.
13. Скальный, А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / А. В. Скальный. – М. : Оникс 21 век : Мир, 2004. – 216 с.
14. Ertek S., Cicero A.F., Calgar O., Erdogan G. Relationship between serum zinc levels, thyroid hormones and thyroid volume following successful iodine supplementation // Hormones. 2010. V.9 (3). P. 263-268.
15. Kehrle J., Jakob F., Contempre B., Dumont J.E. Selenium, the thyroid, and the endocrine system // Endocr. Rev. 2005. V. 26. P. 944-984.

Сведения об авторах:

Нотова Светлана Викторовна, профессор кафедры биохимии и микробиологии
Оренбургского государственного университета, доктор медицинских наук, профессор, e-mail: snotova@mail.ru
Кияева Елена Викторовна, старший научный сотрудник института биоэлементологии
Оренбургского государственного университета, кандидат медицинских наук, e-mail: elena_sap@mail.ru
Алиджанова Инара Эскендеровна, старший научный сотрудник института биоэлементологии
Оренбургского государственного университета, кандидат медицинских наук, e-mail: inhip@mail.ru
Черемушников Ирина Ивановна, заведующий лабораторией института биоэлементологии
Оренбургского государственного университета, кандидат медицинских наук,
Бибарцева Елена Владимировна, доцент кафедры биохимии и микробиологии
Оренбургского государственного университета, кандидат медицинских наук, e-mail: adf04@yandex.ru

460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13