



Вегетативно-регуляторные и адаптационные реакции у трудовых мигрантов на различных территориях Российской Федерации

М.А. Ходжиев¹, И.В. Бухтияров², О.И. Юшкова²

¹ Кафедра семейной медицины № 2 ТГМУ им. Абуали ибни Сино

² ФГБНУ "Научно-исследовательский институт медицины труда"

Проведённые исследования показали, что у трудовых мигрантов развиваются неблагоприятные функциональные изменения, свидетельствующие о развитии перенапряжения нервно-мышечного аппарата работников. С увеличением стажа работы в профессии развивающееся напряжение отдельных систем организма может повысить риск развития патологических нарушений. На основании большого массива обследования рабочих различных отраслей, в том числе и строительной, была рассчитана вероятность развития патологии опорно-двигательного аппарата (ОДА) и периферической нервной системы (ПНС) в зависимости от уровня тяжести трудового процесса. Установлено, что при тяжести трудового процесса 3 класса 2-3 степени вероятность развития патологии составляла 17,1-37,0% случаев, что указывает на необходимость физиолого-гигиенической оптимизации труда. По результатам определения стадии адаптационного процесса организма человека для предупреждения неблагоприятных сдвигов состояния организма, при воздействии факторов тяжести и напряжённости трудового процесса эффективны профилактические мероприятия по рациональной организации режима труда и отдыха, коррекции функционального состояния. Мероприятия первичной профилактики включают: общефизическую подготовку, закаливающие процедуры, аутогенную тренировку, устранение вредных бытовых и производственных факторов риска. Меры по вторичной профилактике направлены на врачебное обследование и диспансеризацию.

Ключевые слова: мигранты, физические мышечные нагрузки, нервно-эмоциональный характер труда, адаптация, вариабельность сердечного ритма, здоровый образ жизни.

Актуальность. В период социально-экономических преобразований в стране, постперестроечного развития народного хозяйства России необходимо привлечение дополнительной рабочей силы для обеспечения динамической работы во всех отраслях с использованием людских ресурсов. Отсюда и востребованность в трудовых мигрантах из бывших Республик СССР для выполнения ряда трудовых обязанностей в различных сферах: работа на строительных сооружениях, в жилищно-коммунальном хозяйстве, на рынках, в социальной сфере обслуживания (по уходу за ребёнком, за престарелыми людьми, инвалидами) [1-3]. В связи с расширением инфраструктуры г. Москвы необходимость в трудовых мигрантах растёт, поэтому изучение особенностей адаптации лиц, прибывших из южных регионов, является актуальным. Механизмы приспособления организма человека к новым климатогеографическим и производственным условиям Российской Федерации остаются неизученными. Формирование новой общности людей

осуществляется, главным образом, за счёт пришедшего населения Средней Азии, и это происходит в сложных нервно-эмоциональных, производственных, жилищно-бытовых, климатогеографических условиях [4, 5]. Существуют и другие стрессогенные факторы социальной природы или производственной среды и трудового процесса, каждый из которых имеет место у мигрантов, занимающихся различными видами труда. Проведённый опрос выявил 57,7% юношей и 43,55% девушек, которые регулярно занимаются различными видами трудовой деятельности. При этом к третьему году пребывания на работе в стране-реципиенте количество мигрантов, активно занимающихся тем или иным видом труда, уменьшается вне зависимости от пола, что свидетельствует о трудностях адаптации мигрантов к новой среде обитания и непосредственно к трудовой деятельности [2, 6]. Известно, что о развитии состояния стресса у работающего человека можно судить по различного рода деятельности. Исследованиями показано, что при



выполнении физической или умственной работы, особенно в непривычных условиях для организма человека, повышается экскреция желез внутренней секреции, в частности коры надпочечников и увеличивается выделение адреналина и норадреналина, что приводит к изменению сердечного ритма. В настоящее время широко проводятся исследования по изучению адаптации и функциональных резервов организма человека в зависимости от вариабельности сердечного ритма [6,7].

Цель исследования: изучить физиолого-клинические особенности адаптации трудовых мигрантов к производственным, социально-психологическим и природно-климатическим условиям Московского региона.

Материал и методы. Исследования проводились в производственных условиях на примере 5 профессиональных групп трудовых мигрантов, которые выбирались и анализировались с учётом сочетанного воздействия тяжести и напряжённости труда на организм работников. Были выбраны следующие специальности: строители-арматурщики, строители-монтажники, метростроевцы-проходчики (строители метро при щитовом способе проходки), работники дорожной сети, рабочие плодоовощного склада, работники плодоовощного рынка, работники, занятые в социальной сфере (домработницы, сиделки, няни). Исследовано 207 трудовых мигрантов в возрасте 20-39 лет ($29,5 \pm 1,2$) со стажем работы от 1 до 3 и более лет. Исследования включали профессиографический анализ трудовой деятельности с учётом степени тяжести (СТ) и напряжённости трудового процесса (НТП) в соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05 [8], а также по методике балльной оценки (патент на изобретение №2546089 от 27.02.2015 г.) каждого вида нагрузок (физическая динамическая нагрузка, масса поднимаемого и перемещаемого груза, стереотипные рабочие движения, статическая нагрузка, интеллектуальная, сенсорная, эмоциональная нагрузка и др.).

Результаты и их обсуждение. В результате проведённых гигиенических исследований на рабочих местах изучаемых профессиональных групп было показано, что содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны у строителей не превышало установленных нормативов (II допустимый класс условий труда). Гигиеническая оценка шума на рабочих местах монтажников железобетонных конструкций свидетельствовала о том, что сменные эквивалентные уровни не превышали установленные нормативы (II класс). В то же время эквивалентные уровни шума на рабочих местах арматурщиков и строителей Мосметростроя (с учётом времени занятости работника при выполнении различных технологических операций) превышали установленные нормативы в 1,5-2 раза. Гигиенические исследования проводились совместно с сотрудниками группы виброакустических факторов НИИ МТ.

На основании изучения характера профессиональной деятельности работников физического и нервно-эмоционального труда (с учётом Р 2.2.2006-05) были сформированы профессиональные группы в зависимости от степени вредности по показателям тяжести и напряжённости трудового процесса. Систематизация полученных материалов позволила выделить несколько категорий трудовой деятельности. В каждую категорию профессиональной деятельности вошли представители II допустимого и III классов вредности по показателям тяжести и напряжённости труда в соответствии с Р 2.2.2006-05. При этом были отнесены к III классу 1-й степени – работники плодоовощного рынка, к III классу 2-й степени – строители-монтажники, работники дорожной сети, домработницы, сиделки, няни; к III классу 3-й степени – строители-арматурщики, метростроевцы, работники плодоовощного склада.

Принимая во внимание, что работа арматурщиков связана с частым нахождением в неудобных рабочих позах (до 50% времени смены) и характеризуется глубокими наклонами корпуса, было интересно проследить за изменением показателей динамометрии мышц, участвующих в поддержании рабочей позы. К концу работы у них наблюдалось снижение силы на 15,9%, выносливости – на 25,6%, а интегрального показателя максимальной мышечной работоспособности (ММР) – на 37,9%. Следовательно, можно заключить, что под влиянием работы у арматурщиков (вязчиков) в динамике смены развивается напряжение нервно-мышечной системы организма.

Данные физиологических исследований показывают, что у монтажников в течение смены отмечается закономерное снижение максимальной силы мышц кисти к статическому усилию, которое к концу работы достигало 6,2%. Одновременно со снижением максимальной силы отмечалось снижение выносливости на 9,0% к обеденному перерыву и на 14,5% - к концу работы (рис. 1). Рассчитанный интегральный показатель ММР также снижался в течение смены: к обеденному перерыву на 22,4%, а к концу работы – на 28,2% ($P \leq 0,05$). Указанные изменения динамометрических показателей могут свидетельствовать о развивающемся напряжении нервно-мышечной системы работающих.

Работа монтажников характеризуется подготовкой опорной поверхности, подачей панелей к месту установки, строповкой панелей на месте складирования и другими операциями, требующими вовлечения в работу больших мышечных групп. Проведённые исследования силы и выносливости станových мышц корпуса и ног в динамике смены показали снижение силы, а также выносливости станových мышц в динамике смены. К концу работы сила снижалась на 15,9%, выносливость – на 25,6%, а интегральный показатель ММР – на 37,9% ($P \leq 0,05$), т.е. в динамике смены развивалось напряжение и

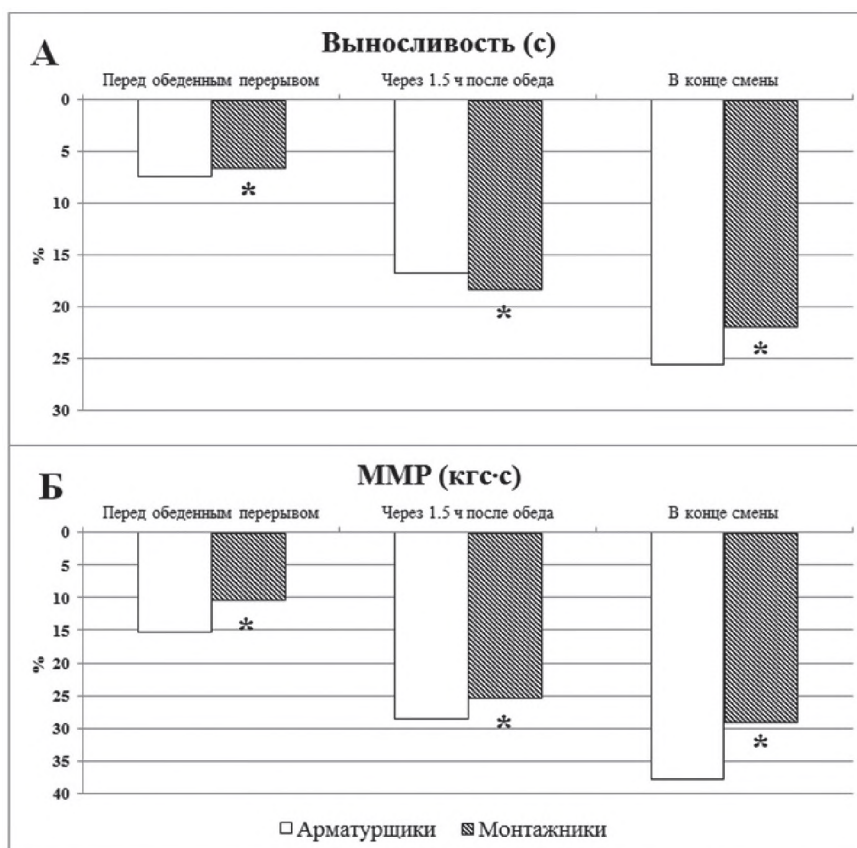


РИС. 1. ИЗМЕНЕНИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ (А) И МАКСИМАЛЬНОЙ МЫШЕЧНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ (Б) СТАНОВЫХ МЫШЦ У АРМАТУРЩИКОВ И МОНТАЖНИКОВ В ДИНАМИКЕ РАБОЧЕЙ СМЕНЫ (В % ПО СРАВНЕНИЮ С ИСХОДНЫМ ЗНАЧЕНИЕМ). * P < 0,05.

перенапряжение нервно-мышечной системы. Подобные изменения динамометрических показателей могут свидетельствовать о развитии напряжения и перенапряжения нервно-мышечного аппарата, обусловленного физической тяжестью выполняемой работы. В процессе работы и в конце рабочего дня мигранты жаловались на боли в различных частях тела, включая мышцы рук и ног, и общую усталость. Подтверждением этого явилось значимое уменьшение суммарной вариабельности кардиоинтервалов - SDNN у проходчиков Метростроя, тяжесть труда которых соответствовала вредному III классу 3 степени. Показатель составил $41,6 \pm 2,01$ мс против $59,87 \pm 1,55$ мс у работников рынка (класс СТ 3.1). С точки зрения теории Р.М. Баевского полученные материалы свидетельствуют о снижении активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

При анализе результатов исследований у работников с различным уровнем физических нагрузок достаточно информативным оказался индекс централизации - IC. Полученные результаты согласуются с изменениями показателя автокорреляционной функции - ССО и свидетельствуют о повышении центральных механизмов в регуляции сердечного ритма при высокой степени тяжести труда. Анализ частотных характеристик ВСР выявил у строителей

и работников Мосметростроя выраженное увеличение мощности спектра очень низкочастотного компонента (VLF), при одновременном возрастании ЧСС (до $91,5$ уд/мин), что свидетельствует о высоком уровне симпатической активации.

Показатель активности регуляторных систем (PARS) выявил достаточное напряжение процессов адаптации у трудовых мигрантов. Так, у женщин-мигранток, занятых в социальной сфере, показатель колебался в пределах от $4,74 \pm 0,54$ до $5,85 \pm 0,64$ баллов. Это указывает на формирование состояния выраженного напряжения регуляторных систем, которое связано с активной мобилизацией защитных механизмов, в том числе повышением активности симпатико-адреналового звена. Полученные значения PARS у работников Мосметростроя ($6,21 \pm 0,82$ баллов), строителей-монтажников ($6,0 \pm 0,90$ баллов) позволили отнести функциональное состояние организма к состоянию перенапряжения регуляторных систем. Для этого состояния характерна недостаточность защитно-приспособительных механизмов, их неспособность обеспечить адекватную реакцию организма на воздействие факторов трудового процесса и производственной среды. В этом случае избыточная активация регуляторных систем не подкрепляется соответствующими функциональными резервами [7, 9-11].



Для выявления типа регуляции кровообращения (гипо-, гипер- и эукинетический) полученные величины минутного объема крови и периферического сопротивления сопоставлены с должными значениями этих параметров. Результаты исследований позволили выявить преобладание гиперкинетического типа кровообращения у трудовых мигрантов. При этом превышение МО над ДМО составило более 10 %, а снижение ПС по сравнению с ДПС - также более 10 %. Гиперкинетический (сердечный) тип кровообращения характеризовался увеличением сердечного выброса (минутный объем крови) при сниженном периферическом сопротивлении. У некоторых мигрантов преобладал эукинетический тип регуляции, который сопровождался некоторым падением периферического сосудистого сопротивления. При этом колебания МО-ДМО и ПС-ДПС находились в пределах $\pm 10,0\%$.

В результате анализа данных изменения процесса адаптации у большого количества работающих людей к концу рабочей смены по показателям нервно-мышечной и сердечно-сосудистой систем с помощью регрессионного анализа выведена формула для определения уровня напряжения адаптационных реакций организма человека: оптимальное, допустимое напряжение, перенапряжение (подготовлена заявка на изобретение).

Заключение. В динамике рабочей смены у строителей при больших физических нагрузках и нерациональной рабочей позе (класс условий труда 3.2- 3.3 по показателям тяжести трудового процесса) развивается существенное напряжение и перенапряжение нервно-мышечного аппарата мышц рук и стеновых мышц, что проявляется в снижении динамо-метрических показателей выносливости к статическому усилию и максимальной мышечной работоспособности, возрастанию тремора рук.

Изучение физиологических аспектов адаптации трудовых мигрантов свидетельствует о том, что адаптационной синдром напряжения выражается в изменении variability сердечного ритма: различных уровнях стресс-индекс SI, связанных с высокими физическими (мышечными), нервно-эмоциональными нагрузками; выраженном увеличении мощности спектра очень низкочастотного компонента (VLF) при одновременном возрастании ЧСС, что является показателем активности симпатического звена регуляции; определенных стадиях функционального состояния организма и степени адаптации по показателю активности регуляторных систем - PARS (оптимальное, допустимое напряжение, перенапряжение).

У всех мигрантов выявлено напряжение адаптационного процесса, обусловленное функциональной перестройкой физиологических регуляторных

механизмов организма, что требует оптимизации режима труда и отдыха, улучшения медицинского обслуживания с проведением систематической диспансеризации, формированием культуры здорового образа жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А. Размер тела и некоторые физиологические особенности пяти эндогамных групп индоязычного населения Союзной территории Дели /Н.А. Агаджанян, А.Е.Северин, В.И.Волков, В.П.Дубровин // *Вопрос. Антрополог.* – 2008. – № 2. – С.46-53.
2. Агаджанян Н.А. Биоритмы, спорт, здоровье / Н.А. Агаджанян, Н.Н. Шабатура// –М.: Физкультура и спорт. – 1989. – 208 с.
3. Физиологические нормы напряжения организма человека при различных видах трудовой деятельности (физический, умственный, зрительный). Методические указания, утв. Межведомственным советом "Медико-экологические проблемы здоровья работающих" , 11.02.2003.
4. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы. Справочник / Под ред. Т.С. Виноградовой – М.: Медицина. – 1986. – 416 с.
5. Оптимизация функционального состояния организма в физкультурно-оздоровительном центре промышленного предприятия: Методические рекомендации / Под ред. Р.М. Баевского. – М., 1988. – 23 с.
6. Алексеева Т.Н. Современное состояние проблемы адаптации / Т.Н. Алексеева, В.П. Казначеев// *Вестник АМН.* – 2007. – № 10. – С.5-15.
7. Баевский Р.М. В помощь практическому врачу. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем // методические рекомендации / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов // *Вестник аритмологии.* – 2001. – № 24. – С. 65-87.
8. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005. – 142 с.
9. Брехман И.И. Адаптация человека в различных экологических нишах Земли (биологические аспекты). Курс лекций. – М.: МНЭПУ, 2008. – 280 с.
10. Введение в валеологию – науку о здоровье - II .: Наука, 2007. – 125 с.
11. Левашов Р.В. Гендерновозрастное распределение компонентов массы тела у лиц молодого возраста / Р.В. Левашов, А.В. Гулин // *Вестник Авиценны.* – 2010. – № 2. – С. 96-99.



Summary

Vegetative-regulatory and adaptation reactions of labor migrants in different territories of Russian Federation

M.A.Khojiev¹, I.V.Bukhtiyarov², O.I.Yushkova²

¹ Chair of Family Medicine Avicenna TSMU, Dushanbe, Tajikistan

² Scientific Research Institute of Labor Medicine, Moscow, Russia

The conducted research demonstrated that unfavorable functional changes are developing in labor migrants, indicating about overexertion of neuromuscular apparatus of the workers. With increase of labor experience, developing overexertion of separate system of the organism may increase development of pathologic disturbances. On the base of large massive observation of workers of different branches, including constructional, probability of development of musculo-skeletal system (MSS) and peripheral nervous system (PNS) pathologies depending on the level of severity of labor process was estimated. It is established that with the severity of the labor process of 3 grade 2-3 degrees, the probability of development of pathology was 17.1-37.0% cases, which indicates the need for physiological and hygienic work optimization. Based on the results of determining the stage of the adaptation process of the human body, to prevent unfavorable changes in the state of the organism under the influence of severity factors and labor process stress, preventive measures for the rational organization of the working and rest regime, correction of functional state are effective. Measures of the primary prevention include: general physical training, quenching procedures, autogenic training, removal of harmful life and productive risk factors. Measures of the secondary prevention are directed at medical inspection and examination.

Key words: migrants, physical muscular workload, neuroemotional character of the labor, adaptation, variability of the cardiac rhythm, healthy lifestyle.

АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Ходжиев Махмадамин –
доцент кафедры семейной медицины № 2 ТГМУ;
Республика Таджикистан, Душанбе, пр. Рудаки, 139
E-mail: amin.dok59@mail.ru