

УДК 616–003.96: 613.96

Киёк О.В., Покровский. В.М.

АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОДРОСТКОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ РАБОЧИМ ПРОФЕССИЯМ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, ул. Седина 4, Краснодар, Россия, 350063

Дана оценка влияния условий обучения на адаптивные возможности обучающихся по профессии станочник деревообрабатывающих станков (80 юношей), секретарь-референт (88 девушек) в возрасте 18 лет при прохождении производственной практики. Применен метод оценки регуляторно-адаптивных возможностей по параметрам пробы сердечно-дыхательного синхронизма с учетом генетически детерминированных типов высшей нервной деятельности (ВНД). Регуляторно-адаптивные возможности уменьшились в группе менее адаптированных обучающихся по профессии «станочник деревообрабатывающих станков» на 65,3%, в группе более адаптированных — на 57,1%; в группах секретарей-референтов соответственно на 29,2 и 20,5%. Выявлена динамика регуляторно-адаптивных возможностей в зависимости от действия факторов на организм учащихся в условиях производственной практики (максимальная — у деревообрабочников, минимальная — у секретарей-референтов).

Ключевые слова: учащиеся; производственная практика; регуляторно-адаптивные возможности

Для цитирования: Киёк О.В., Покровский. В.М. Адаптивные возможности подростков, обучающихся рабочим профессиям. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 10:59–64. <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-10-59-64>

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Olga V. Kiyok, Vladimir M. Pokrovskiy

ADAPTIVE CAPABILITIES OF ADOLESCENTS TRAINING WORKING PROFESSIONS

Kuban State Medical University of Ministry of Health of the Russian Federation, 4, Sedina Str., Krasnodar, Russia, 350063

The authors evaluated influence of study conditions on adaptive resources of students mastering occupation of wood-processing machine operator (80 youths) and secretary-assistant (88 girls), aged 18 years, during practical training. The evaluation method covered regulatory adaptive resources by parameters of cardio-respiratory synchronism test with consideration of genetically determined types of higher nervous activity. The regulatory adaptive resources decreased by 65.3% in a group of less adapted students of wood-processing machine operator occupation, by 57,1% — in a group of the students with more adaptation. In the groups of secretary-assistant occupation the decrease was 29,2% and 20.5% respectively. The regulatory adaptive resources appeared to change in dependence on factors acting on the students during the practical training (maximal in wood-processing machine operators, minimal in secretary-assistants).

Key words: students; apprenticeship; regulatory adaptive status

For citation: Kiyok O.V., Pokrovskiy V.M. Adaptive capabilities of adolescents training working professions. *Med. truda i prom. ekol.* 2018. 10:59–64. <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-10-59-64>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Одним из наиболее важных аспектов при обучении рабочим профессиям является формирование профессионально значимых качеств в условиях воздействия производственных факторов разной интенсивности. При этом интенсификация учебной и производственной нагрузки не всегда учитывает состояние физиологических систем, обеспечивающих адаптацию организма к ним. Ситуация усугубляется тем, что в учреждении среднего профессионального образования (УСПО) обучаются, как правило, подростки, которые в один из важных периодов роста и развития, наряду с повышенной учебной нагрузкой, подвергается воздействию сложного комплекса различных производственных и профессиональных факторов, оказывающих на организм как неспецифическое, так и специфическое воздействие [1–5]. Для оценки состояния здоровья учащихся широко используются статистические, санитарно-гигиенические, физиологические методы исследования. Адаптивные реакции учащихся оцениваются отдельно по состоянию вегетативной нервной системы, центральной нервной системы (ЦНС), сердечно-сосудистой и дыхательной систем, по иммунологическим реакциям организма [6–9]. Изучение функциональных изменений в организме подростков в процессе различного вида трудовой деятельности, изучение закономерностей и механизмов формирования ответных реакций, в том числе адаптационных, с использованием интегральных показателей является пер-

спективным [4,6], поэтому разработка методологии комплексной оценки функциональных изменений в организме подростков при обучении различным видам трудовой деятельности представляет значительный интерес.

В настоящее время для интегративной оценки регуляторно-адаптивных возможностей используется количественный показатель, определяемый с помощью пробы сердечно-дыхательного синхронизма, так как ее проведение сопровождается целым рядом процессов как в ЦНС, так и на органном уровне (восприятие и переработка зрительного сигнала, произвольное управление частотой дыхания в соответствии с командой «выдох», межцентральное взаимодействие и синхронизация ритмов дыхательного и сердечного центров, передача импульсов по блуждающим нервам к собственным и ритмогенным структурам сердца, воспроизведение сердцем заданной произвольным дыханием частоты (развитие сердечно-дыхательного синхронизма)) [10,11]. Также известно, что длительность развития синхронизации косвенно отражает лабильность ЦНС [12,13]. Суть пробы, продолжительность которой составляет 20–40 секунд, заключается в том, что испытуемому предлагают дышать по команде в такт сигнала с экрана монитора. В ответ на каждый «вдох» при определенной частоте дыхания сердце совершает одно сокращение. Сердечно-дыхательная синхронизация наступает в определенном частотном диапазоне и ограничена минимальной и максимальной границами, которые определяют

диапазон синхронизации. Для количественной и качественной оценки регуляторно-адаптивных возможностей введен индекс регуляторно-адаптивного статуса (ИРАС), который рассчитывают отношением диапазона к длительности развития синхронизации на минимальной границе, умноженным на 100. При этом регуляторно-адаптивные возможности оцениваются как «высокие» при ИРАС > 100, «хорошие» при 50–99, «удовлетворительные» при 25–49, «низкие» при 10–24 и «неудовлетворительные» при < 9 [14].

Цель исследования — оценить адаптивные возможности учащихся при выполнении трудовых действий в процессе производственной практики у обучающихся по профессии «секретарь-референт» и «станочник деревообрабатывающих станков».

Материалы и методы. Обследованы 168 здоровых учащихся УСПО третьего курса в возрасте 18 лет, обучающихся по профессии «станочник деревообрабатывающих станков» (80 юношей) и «секретарь-референт» (88 девушек). Наблюдения проводились в начале и в конце производственной практики.

У испытуемых с их информированного согласия на приеме «ВНС-Микро» посредством системы для определения сердечно-дыхательного синхронизма у человека осуществлялась регистрация дыхания и электрокардиограммы, проводилась проба сердечно-дыхательного синхронизма с последующим автоматическим определением индекса регуляторно-адаптивного статуса. Типы ВНА определялись по методике Айзенка [15]. Статистический анализ результатов исследования проводился с использованием программы «Statistika 6,0 for Windows». За достоверные различия в сравнении средних величин в парных сравнениях брались t -критерий Стьюдента при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Во время учебной и производственной практики учащиеся по профессии «станочник деревообрабатывающих станков» осваивают следующие профессиональные навыки: работа ручным инструментом — пиление, строгание, разметка, сверление, резание, долбление, сборка, склеивание, зачистка, раскрой, шлифование, крашение изделия; работа на станках — продольный и поперечный раскрой древесины, крупноразмерных плит и щитов, криволинейное пиление, фрезерование, базирование, сверление, строгание, долбление, вытачивание; столярное соединение деталей (сухим методом и склеиванием). Рабочая поза — «стоя» до 60% времени занятий; в процессе выполнения работы учащиеся осуществляют наклоны корпуса тела более 30° для подъема обрабатываемых деталей и установки их на станок, а также съема готовых изделий и укладки их на паллеты. Кроме того, выполнение работ сопровождается статической нагрузкой и напряжением зрительного анализатора.

При санитарно-гигиенической оценке в учебно-производственном помещении установлено несоответствие гигиеническим требованиям показателей микроклимата (температуры и скорости движения воздуха). Параметры световой среды: коэффициент естественной освещенности (КЕО) и коэффициент пульсации освещенности соответствуют гигиеническим требованиям, в то время как искусственная освещенность рабочей поверхности на ряде станков не соответствуют нормируемым уровням (500 лк) и колеблется от 205 лк до 305 лк^{1,2}.

¹ Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.3.2841-11 «Изменения N 3 к СанПиН 2.4.3.1186-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования».

² Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к есте-

ственному, искусственному и совмещенному освещению в жилых и общественных зданиях.

Уровни звука в производственной мастерской при работе оборудования регистрировались до 86 дБА, при этом регламентация временем и использование средств коллективной и индивидуальной защиты не всегда выполняются. Секретари-референты при прохождении производственной практики составляют документы с использованием ЭВМ, регистрируют документы в электронных базах данных и на бумажных носителях, выполняют машинописные и копировально-множительные работы. При выполнении рабочей позы «сидя» имеется возможность смены положения тела, преимущественная локальная нагрузка — на мышцы кисти. В учебно-производственном помещении секретарей-референтов (кабинет машинописи) условия обучения (показатели микроклимата, параметры естественного и искусственного освещения, шума, электромагнитного импульса, площадь на одного учащегося, эргономика рабочего места) соответствуют нормируемым показателям.

Режим обучения в изучаемых группах соответствует гигиеническим требованиям (продолжительность практики у учащихся 3 курса — 36 час. в неделю по 6 час. в день (180 час. в учебном году))¹.

Возможность адаптации организма к изменяющимся условиям среды генетически детерминирована типами высшей нервной деятельности [16]. В соответствии с этим флегматики, сангвиники, флегматики/сангвиники, флегматики/меланхолики относятся к наиболее адаптированным, а меланхолики, холерики, сангвиники/холерики, меланхолики/холерики — к менее адаптированным. Учитывая вышеизложенное, все учащиеся были разделены на группы: менее адаптированные и более адаптированные. По результатам исследования установлено уменьшение диапазона синхронизации во всех исследуемых группах. При этом уменьшение диапазона синхронизации в начале и конце практики у станочников деревообрабатывающих станков в группе менее и более адаптированных существенно не отличается (52,4% и 52,1% соответственно); у секретарей-референтов диапазон синхронизации уменьшился на 24% в группе менее адаптированных и на 21,8% в группе более адаптированных. Длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона у станочников деревообрабатывающих станков в группе менее адаптированных увеличилась на 36,7%, а в группе более адаптированных — на 11,8%; у секретарей-референтов — на 6 и 1,6% соответственно. Определено уменьшение ИРАС в группе менее адаптированных обучающихся по профессии «станочник деревообрабатывающих станков» на 65,3%, в группе более адаптированных — на 57,1%. В группах секретарей-референтов ИРАС уменьшился у менее адаптированных на 29,2%, у более адаптированных — на 20,5%.

Выводы:

1. Условий обучения при прохождении производственной практики у станочников деревообрабатывающих станков не соответствуют гигиеническим требованиям по параметрам микроклимата, освещенности, продолжительности работы в условиях шума, превышающего нормируемый уровень.

2. В условиях производственной практики на организм учащихся влияют условия обучения и комплекс производственных факторов, обусловленные спецификой выбранной профессии. Интегративной оценкой этого воздействия на организм явилась отрицательная динамика регуляторно-адаптивного статуса, определяемого по параметрам пробы сердечно-дыхательного синхронизма.

3. Выявлена динамика адаптивных возможностей в условиях производственной практики (максимальная — у деревообработчиков, минимальная — у секретарей-референтов).

4. По динамике регуляторно-адаптивного статуса можно оценивать влияние на организм учащихся факторов производственной практики для создания оптимальных условий обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES п. 12)

1. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Ибрагимова Е.М., Молдаванов В.В., Иванов В.Ю. Условия формирования здоровья трудового потенциала: проблемы и пути решения. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 8: 50–4.

2. Онищенко Г.Г. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения России. *Гиг. и сан.* 2008; 2: 72–7.

3. Рапопорт И.К., Бирюкова Е.Г. Заболеваемость и проблемы медицинского обеспечения учащихся профессиональных училищ. *Гигиена и сан.* 2009; 2: 52–5.

4. Ракитский В.Н. Проблемы современной гигиены. *Гиг. и сан.* 2015; 4: 4–7.

5. Шубочкина Е.И., Молчанова С.С., Ибрагимова Е.М., Куликова А.В. Гигиенические и медико-социальные проблемы подготовки учащихся в профессиональных колледжах. *Гигиена и сан.* 2009; 2: 26–9.

6. Матюхин В.В., Маткевич Е.И. Рецензия на книгу В.А. Пухов, И. В. Иванов, С.В. Чепур Оценка функционального состояния организма военных специалистов. Научно-практическое рук-во под ред. акад. И.Б. Ушакова. *Мед. труда и пром. экол.* 2016; 12: 46–7.

7. Мищенко Н.В., Трифонова Т.А., Климов И.А. Экспресс-оценка состояния регуляторных систем организма студентов и выявление группы риска. *Здоровье населения и среда обитания.* 2015; 1 (262): 22–4.

8. Сетко Н.П., Булычева Е.В., Бейлина Е.Б. Гигиеническая оценка функциональных резервов и адаптационных возможностей студентов. *Гигиена и сан.* 2017; 96 (2): 166–70.

9. Фефелова В.В., Овчаренко Е.С., Холмеева А.Ю., Игнатова И.А., Лунев Э.Ю. Состояние вегетативной нервной системы и метаболизма клеток иммунной системы у младших школьников при воздействии школьных информационных нагрузок. *Гигиена и сан.* 2016; 95(2): 177–81.

10. Гурская Э.В. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке регуляторно-адаптационных возможностей организма военнослужащих к военному труду. *Кубан. науч. мед. вестн.* 2006; 39 (90): 48–51.

11. Покровский В.М., Пономарев В.В., Артюшков В.В., Фомина Е.В., Гриценко С.Ф., Поляшук С.В. Система для определения сердечно-дыхательного синхронизма у человека. Патент РФ №86860; 2009.

13. Трегубов В.Г., Канорский С.Г., Покровский В.М. Регуляторно-адаптивный статус в оценке эффективности фармакотерапии и прогнозе осложнений при хронической сердечной недостаточности III функционального класса. *Кардиология.* 2016.1:12–17. DOI: 10.18565/cardio. 2016.1.12.17.

14. Покровский В.М. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке регуляторно-адаптивного статуса организма. Краснодар: Кубань-Книга; 2010.

15. Айзенк Г. Как измерить личность. Пер. с англ. М.: Когито-центр; 2000.

16. Стреляу Я. Роль темперамента в психическом развитии. М.: Прогресс; 1982.

REFERENCES

1. Kuchma V.R., Shubochkina E.I., Ibragimova E.M., Moldavanov V.V., Ivanov V.Yu. Conditions of health formation in working

potential: problems and solutions. *Med. truda i prom. ekol.* 2017; 8: 50–4 (in Russian)

2. Onishenko G.G. Providing social epidemiologic well-being for children population of Russia. *Gigiena i san.* 2008; 2: 72–7 (in Russian).

3. Rapoport I.K., Biryukova E.G. Morbidity and medical supply problems for professional schools students. *Gigiena i san.* 2009; 2: 52–5 (in Russian)

4. Rakitskiy V.N. Problems of contemporary hygiene. *Gigiena i san.* 2015; 4: 4–7 (in Russian).

5. Shubochkina E.I., Molchanova S.S., Ibragimova E.M., Kulikova A.V. Hygienic and medical social problems of students training in professional schools. *Gigiena i san.* 2009; 2: 26–9 (in Russian).

6. Matyuhin V.V., Matkevich E.I. Book review: V.A. Puhov, I. V. Ivanov, S.V. Chepur. Evaluation of functional state of military specialists. Scientific and practical manual ed. by Academician I.B. Ushakov. *Med. truda i prom. ekol.* 2016; 12: 46–7 (in Russian).

7. Mishenko N.V., Trifonova T.A., Klimov I.A. Express evaluation of regulatory systems of students and risk group identification. *Zdorove naseleniya i sreda obitaniya.* 2015; 1 (262): 22–4 (in Russian).

8. Setko N.P., Bulychева E.V., Bejlina E.B. Hygienic evaluation of functional resources and adaptational capabilities of students. *Gigiena i san.* 2017; 96 (2): 166–70 (in Russian).

9. Fefelova V.V., Ovcharenko E.S., Holomeeva A.Yu., Ignatova I.A., Lunev E.Yu. State of vegetative nervous system and metabolism of immune cells in junior schoolchildren under exposure to school information load. *Gigiena i san.* 2016; 95(2): 177–81 (in Russian).

10. Gurskaya E.V. Cardio-respiratory synchronism in evaluation of regulatory adaptational resources of military officers for military work. *Kuban. nauch. med. vestn.* 2006; 39 (90): 48–51 (in Russian).

11. Pokrovskiy V.M., Ponomarev V.V., Artyushkov V.V., Fomina E.V., Gricenko S.F., Polishuk S.V. System for cardio-respiratory synchronism assessment in humans. Patent RF №86860; 2009 (in Russian).

12. Pokrovsky V.M., Polishchuk L.V. Cardiorespiratory synchronism in estimation of regulatory and adaptive organism status. *J of Integrative Neuroscience.* 2016; 15 (1): 19–35. DOI: 10.1142/S0219635216500060

13. Tregubov V.G., Kanorskiy S.G., Pokrovskiy V.M. Regulatory adaptive state in evaluating efficiency of pharmacotherapy and forecasting complications in chronic cardiac failure III functional grade. *Kardiologiya.* 2016.1:12–17. DOI: 10.18565/cardio. 2016.1.12.17 (in Russian).

14. Pokrovskiy V.M. Cardio-respiratory synchronism in evaluation of regulatory adaptive state. Krasnodar: Kuban-Kniga; 2010 (in Russian).

15. Ajzenk G. *How to measure a personality.* Translated from English. M.: Kogito-centr; 2000 (in Russian).

16. Strelyau Ya. Role of temperament in mental development. M.: Progress; 1982 (in Russian).

Поступила 26.02.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Киек Ольга Васильевна (Olga V. Kiyok),

зав. каф. профильных гигиенических дисциплин и эпидемиологии ФГБОУ ВО «КубГМУ» Минздрава РФ канд. мед. наук, доц. E-mail: olga.kiek@mail.ru.

Покровский Владимир Михайлович (Vladimir M. Pokrovskiy),

зав. каф. нормальной физиологии ФГБОУ ВО «КубГМУ» Минздрава РФ, д-р мед. наук, проф. E-mail: pokrovskiyvm@ksma.ru.