

Формирование адаптационного потенциала и уровня физического состояния у инвалидов в процессе трудовой деятельности

Елена Андреевна Наговицына ✉, Наталья Николаевна Васильева

Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, Россия

Аннотация. Трудовая деятельность человека с инвалидностью предполагает особую «физиологическую цену адаптации». **Материалы и методы.** Был проведен мониторинг показателей уровня физического состояния (УФС) по Е.А. Пироговой и адаптационного потенциала (АП) по Р.М. Баевскому 130 инвалидов в условиях производства при прохождении трудовой практики в Центре трудовой реабилитации и абилитации. **Результаты.** Выявлено увеличение УФС и уменьшение АП у инвалидов детства и инвалидов с нарушениями в психоневрологической сфере. У инвалидов с заболеванием опорно-двигательного аппарата (ОДА) показатели УФС после трудовой нагрузки уменьшались. **Выводы.** Мониторинг показателей определил благоприятное влияние труда на представителей инвалидов с детства и низкие резервы адаптации инвалидов с поражением ОДА. Установлены детерминативные факторы УФС и АП у инвалидов в процессе трудовой практики.

Ключевые слова: адаптация, инвалид, адаптационный потенциал, уровень физического состояния

ORIGINAL RESEARCHES

Original article

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2024-21-3-87-92>

Formation of adaptive potential and level of physical condition in disabled people during the course of labor

Elena A. Nagovitsyna ✉, Natalia N. Vasilyeva

Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia

Abstract. A person with a disability that has begun to work is forced to pay the "physiological price of adaptation". **Materials and methods:** The monitoring of the level of physical condition (LPC) by E.A. Pirogova and the adaptive potential (AP) by R.M. Baevsky was carried out on 130 disabled people during their work hours. Their working period lasted 2 weeks. **Results:** An increase in LPC and a decrease in AP were revealed in people with childhood and psycho-neurological disabilities. In movement disabled people, the indicators of LPC decreased after the end of their work period. **Conclusions:** Monitoring of indicators has determined a favorable impact of labor on people with childhood disabilities and low reserves of adaptive potential in movement disabled people. The determinative factors of LPC and AP in disabled people during the course of work have been established.

Keywords: adaptation, disabled person, adaptation potential, physical condition level

Сегодня вопросы изучения адаптации рассматриваются не только через призму механизмов и закономерностей, но и с точки зрения поиска новых методик и критериев определения уровня адаптационно-приспособительной деятельности организма, величины его резервов и возможностей к восстановлению. Важным аспектом проведения исследований является неинвазивность методов и возможность применения в зоне воздействия стрессующего фактора: на рабочем месте, в спортивном зале, в условиях высокогорья, в космосе и т.д., то есть там, где не всегда гарантирована оснащенность сложными измерительными приборами, как в научных лабораториях. Этим критериям отвечают такие интегральные расчетные показатели, как адаптационный потенциал по Р.М. Баевскому и уровень физического состояния по Е.А. Пироговой. Для определения этих индексов используют морфо-

метрические показатели (масса тела и рост), возраст, значение артериального давления и, в зависимости от пола, оценивают полученные величины.

С использованием вышеперечисленных методик были исследованы особенности адаптационно-приспособительных механизмов людей различных возрастов и профессий [1, 2, 3, 4].

При изучении адаптационно-приспособительной деятельности в процессе трудовой нагрузки исследование сопряжено с необходимостью определения «физиологической цены адаптации» как относительно физической, так и относительно социально-психологической нагрузки. С этих позиций организм инвалида представляет собой сложную адаптационно-динамическую систему, вынужденную приспособляться не только к меняющимся внешним условиям, новому социальному положению, но и к незнакомому ранее

самоощущению, что, по мнению Н.И. Скок, требует в сравнении со здоровым организмом дополнительных адаптивных ресурсов, для поддержания внутреннего баланса как в биологической, психологической, так и в социальной сферах [5]. Вероятно, это и явилось одной из многочисленных причин низкой занятости инвалидов трудоспособного возраста, несмотря на ратифицированную в 2012 г. Конвенцию о правах инвалидов, где в статье «Труд и занятость» утверждается право человека с инвалидностью на равный труд.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Выявить особенности динамики адаптационного потенциала по Р.М. Баевскому и уровень физического состояния по Е.А. Пироговой у инвалидов в процессе трудовой деятельности.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования стали люди с инвалидностью, являющиеся практикантами специально созданных «Центров трудовой реабилитации и абилитации» (ЦТРА), а также работники организации, на базе которой были созданы ЦТРА, имеющие инвалидность, всего 130 человек. В рамках данного проекта было разработано и запатентовано специализированное рабочее место инвалида для упаковки медицинского расходного материала, то есть трудовое воздействие и нагрузка были одинаковы для всех участников исследования. Первый этап исследования предполагал проведение измерений в группе практикантов ЦТРА до трудоустройства для определения АП и УФС в зависимости от группы, категории инвалидности, заболевания, пола и возраста. Следующее измерение было проведено после окончания трудовой практики, по истечении двух недель, после чего была проанализирована динамика полученных результатов.

При помощи программного обеспечения Stattech v. 2.6.1 (разработчик ООО «Статтех», Россия) было проведено статистическое исследование полученных результатов. Алгоритм статистического анализа включал в себя определение распределения значений выборки, сравнение независимых и зависимых выборок до воздействия трудовой нагрузки и после, проведение бинарного логистически-регрессионного анализа (ROC-анализа). Для решения первого пункта статистического алгоритма были применены критерии Шапиро – Уилка (Shapiro – Wilk Test) и Колмогорова – Смирнова (Kolmogorova – Smirnova Test). Описание выборок гауссова распределения было представлено соответствующим образом: среднеарифметическая величина (M) $\pm$ стандартное отклонение (SD). Если распределение не отвечало закону нормального распределения, то выборка была описана медианой (Me) и границами квартилей $Q1$ – $Q3$. Следующий этап статистического алгоритма, а именно сравнение незави-

симых выборок проводился при помощи t-критерия Стьюдента (t-test), при наличии нормального распределения и равенства дисперсий. В случае неравных дисперсий использовался t-критерий Уэлча (Welch's t-test), а при распределении, не отвечающим закону нормального распределения, был применен критерий Манн – Уитни (Mann – Whitney U-test). Также было проведено сравнение трех и более независимых групп при помощи критерия Крускала – Уоллиса (Kruskal – Wallis H-test), критерия Даннетта (Dunnnett test) и поправки Холма – Бонферони (Holm – Bonferroni method) в рамках апостериорного анализа. Если распределение всех групп было нормальным, в этом случае использовался однофакторный дисперсионный анализ и критерий Тьюки (Tukey Test) апостериорных сравнений.

Сдвиг в значениях, то есть достоверность различий двух зависимых групп, при условии наличия распределения Гаусса, был доказан t-критерием Стьюдента для зависимых групп. При отсутствии нормального распределения или сравнении порядковых шкал был использован критерий Вилкоксона.

При нормальном распределении для определения степени и знака корреляции был использован коэффициент линейной корреляции Пирсона. Если распределение количественных признаков не отвечало законам нормального распределения, то был использован коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Различие во всех группах сравнения определялось как статистически значимое при $p < 0,05$.

Для выполнения ROC-анализа было проведено построение ROC-кривых. В результате сравнения полученных статистических графиков были определены наивысшие значения индекса Юдена (Youden's index) и, соответственно, выявлены пороговые значения определяемых количественных признаков относительно бинарного классификатора.

В процессе работы были соблюдены основные биоэтические нормы (протокола ЛЭК ИГМА № 683 от 28.01.2020).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При оценке динамики изменений АП в зависимости от категории инвалидности было показано, что до начала трудовой нагрузки группа инвалидов по общему заболеванию и инвалидов детства не имела значимых статистических отличий. Однако после оказания данной нагрузки были выявлены отличия по данному показателю между группами ($p = 0,013$). Как видно из табл. 1, достоверное изменение АП у представителей группы инвалидов детства в сторону уменьшения ($p = 0,027$) – основная причина этому. По алгоритму интерпретации данной методики уменьшение значения уровня АП по Р.М. Баевскому соответствует увеличению уровня адаптации и уменьшению функционального напряжения.

Таблица 1

Динамика показателей АП и УФС у людей с инвалидностью в процессе трудовой деятельности

Групповой критерий	Этап исследования	АП, баллы	УФС, ед.
Категория инвалидности	Инвалиды детства (Me [Q25; Q75])		
	I	2,38 [2,07–2,98]	0,47 [0,3–0,65]
	II	2,36 [1,98–2,83]*#	0,58 [0,38–0,68]*#
	Инвалиды по общему заболеванию, (Me [Q25; Q75])		
	I	2,57 [2,29–2,98]	0,52 [0,37–0,63]
	II	2,66 [2,42–3,11]*	0,43 [0,32–0,58]*
Инвалидизирующее заболевание	Заболевание CCC (Me [Q25; Q75], M ± SD)		
	I	3,07 [2,47–3,43]	0,34 ± 0,32
	II	3,1 [2,64–3,42]	0,25 ± 0,43
	Заболевание психоневрологической сферы (Me [Q25; Q75], M ± SD)		
	I	2,54 [2,21–3,01]	0,48 ± 0,21
	II	2,47 [2,06–2,93]*#	0,54 ± 0,20
	Патология опорно-двигательного аппарата (Me [Q25; Q75], M ± SD)		
	I	2,37 [1,9–2,81]	0,55 ± 0,17
	II	2,58 [2,09–2,75]	0,45 ± 0,16*#

* $p < 0,05$ в сравнении с исходными значениями; # $p < 0,05$ различие между группами; I – до воздействия трудовой нагрузки, II – после воздействия трудовой нагрузки.

Проводя оценку изменений уровня АП при воздействии трудовой нагрузки, относительно групп с различным инвалидизирующим заболеванием, определили отсутствие статистически значимых различий между исследуемыми группами до начала трудовой практики в ЦТРА и наличие достоверных различий после окончания воздействия трудовой нагрузки ($p = 0,040$). Данные представлены в табл. 1, из которых видно, что причина такой динамики – статистически значимое уменьшение уровня АП у людей с инвалидностью в психоневрологической сфере ($p = 0,033$).

Мониторинг УФС по групповому критерию категория инвалидности показал, что до оказания трудовой нагрузки уровень физического состояния не имел статистически значимых различий между группами инвалидов детства и инвалидов по общему заболеванию. Но после окончания трудовой практики расхождения между данными группами имели достоверные значения ($p = 0,028$), по причине значимого изменения УФС внутри группы «инвалид детства» ($p = 0,024$).

Анализ динамики УФС у трудящихся инвалидов в зависимости от инвалидизирующей патологии обнаружил статистически значимые отличия между изучаемыми группами по окончании трудовой нагрузки ($p = 0,018$), а также достоверные сдвиги в значениях в группе инвалидов с патологией ОДА ($p = 0,047$).

Также была проанализирована структура группы «инвалид детства» относительно показателя уровень АП и УФС до и после трудового воздействия. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Анализ структуры группы «инвалид детства» по показателям АП и УФС до и после трудового воздействия

Показатели, %	Этапы наблюдения		p
	до начала трудовой практики	по оконча- нии трудо- вой прак- тики	
Адаптационный потенциал			
Напряжение адаптации	60,6	54,5	0,020*
Неудовлетворительная адаптация	12,1	9,1	
Срыв адаптации	3,0	0,0	
Удовлетворительная адаптация	24,2	36,4	
Уровень физического состояния			
Низкий УФС	24,2	15,2	0,002*
УФС ниже среднего	21,2	6,1	
Средний УФС	12,1	24,2	
УФС выше среднего	21,2	12,1	
Высокий УФС	21,2	42,4	

* Различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

Анализ показал достоверное изменение структуры группы инвалидов детства до и после трудовой практики ($p = 0,020$, используемый метод: критерий Уилкоксона). Количество практикантов ЦТРА с удовлетворительным уровнем адаптации увеличилось с 24,2 до 36,4 %,

уменьшилось количество участников группы с неудовлетворительным уровнем адаптации с 12,1 до 9,1 % и срывом адаптации с 3 до 0 % соответственно (рис. 1).

Проводя анализ структуры состава группы «инвалид детства» по показателю «уровень физическо-го состояния» до начала и после трудовой практики, определили достоверные изменения ($p = 0,002$).

Количество респондентов с высоким уровнем физического состояния изменилось с 21,2 до 42,4 %, значительно уменьшился процент людей с низким УФС, с 24,2 до 15,2 % и УФС ниже среднего, с 21,2 до 6,1 % соответственно. Количество людей со средним уровнем физического состояния также изменился с 12,1 до 24,2 % (рис. 2.)

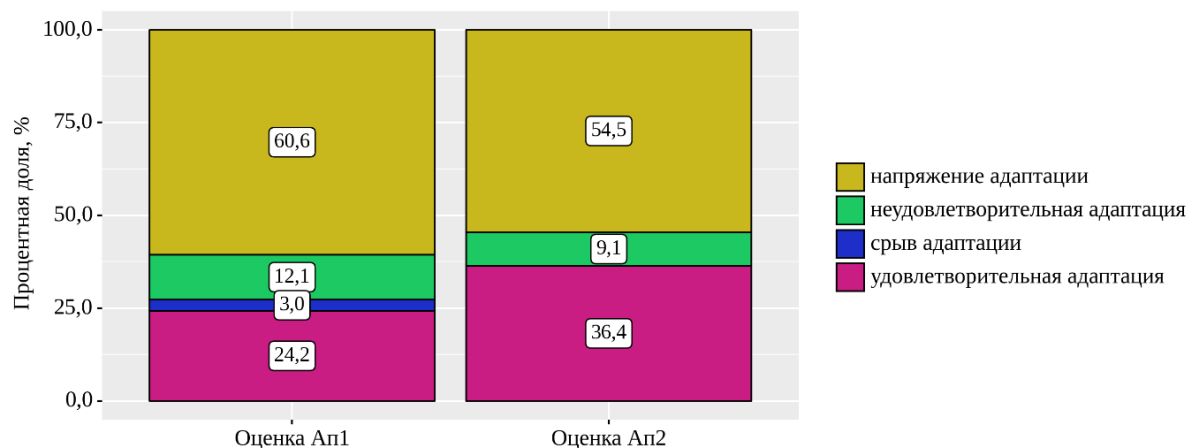


Рис. 1. Динамика структуры уровня АП в группе «инвалид детства»

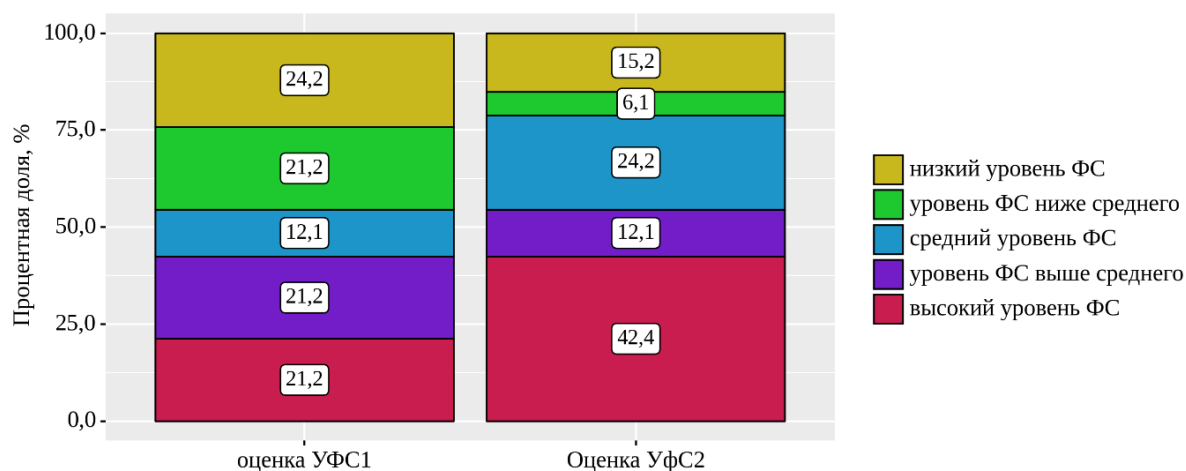


Рис. 2. Динамика структуры УФС в группе «инвалид детства»

Анализ полученных результатов определил, что основными факторами, влияющими на уровень АП по Р.М. Баевскому и УФС по Е.А. Пироговой у инвалидов в процессе трудовой деятельности, определяющими направление развития и, в то же время, ограничивающими их, являются категория инвалидности и инвалидизирующая патология. Так, достоверное уменьшение значения уровня АП и увеличение УФС у инвалидов с детства показывает, что физиологическая адаптация к трудовой нагрузке данной группы проходит благоприятнее, чем адаптация инвалидов по общему заболеванию. Подобная направленность результатов относитель-

но категории инвалидности была описана в работе по изучению социально-психологической адаптации на рабочем месте людей с инвалидностью с детства и инвалидов, приобретших данный статус в совершеннолетнем возрасте. Автор утверждает, что те люди, которые приобрели статус инвалидности взрослыми, имеют проблемы со вторым этапом социализации, включающий в себя самоопределение в группе, а именно при трудоустройстве, в результате сниженной социально-психологической адаптации [6]. Другое психологическое исследование адаптации у представителей с инвалидностью с поражением опорно-двигательного аппарата

имеет результаты, сопоставимые с результатами, полученными в этом исследовании, которые выявляют сниженную эмоциональную адаптивность данной категории граждан [7].

Следовательно, расчетные индексы, полученные на основе морфофункциональных показателей, определяются, прежде всего, специфическими детерминативными факторами (категория инвалидности, инвалидизирующее заболевание) и в меньшей степени зависят от неспецифических, общепатологических факторов (пол и возраст). Отсутствие значительных гендерных отличий относительно уровня АП по Р.М. Баевскому показали результаты исследования С.В. Михайловой с соавторами, которые проводились в центрах здоровья на протяжении 5 лет. Оценка уровня АП относительно возраста выявила тот факт, что основные отличия наблюдались у людей после 60 лет [8]. Данные результаты подтверждают заключения, полученные в ходе настоящего исследования, о незначительной зависимости морфометрических индексов от поло-возрастных факторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уровень АП и УФС у инвалидов в процессе трудовой деятельности в большей степени зависит от специфических детерминативных факторов (категория инвалидности и инвалидизирующее заболевание).

Динамика уровня АП и УФС у инвалидов с детства при действии трудовой нагрузки имеет положительную направленность, следовательно, трудовая нагрузка оказывает благоприятное воздействие на данную категорию граждан.

У инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата при действии трудовой нагрузки показатель УФС имеет отрицательную динамику, что указывает на низкие адаптационно-приспособительные способности данной группы населения с инвалидностью.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Волкова Т.И., Таланцева В.К., Алтынова Н.В. Состояние здоровья и уровень профессионального «выгорания» у работников педагогической сферы. *Проблемы современного педагогического образования*. 2020;66-4:49–52.
2. Волкова Т.И., Таланцева В.К., Пьянзина Н.Н. Соматический статус женщин, имеющих разный уровень двигательной активности. *Известия тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт*. 2021;1:9–16.
3. Лукина Л.Б., Тарасенко И.Р., Троценко Н.Н. и др. Влияние высокоинтенсивных тренировок на физическую подготовленность студенток Северо-Кавказского федерального университета. *Наука и спорт: современные тенденции*. 2021;2(9):74–81.
4. Расулова З.Д., Шайхова У.Р., Валижанова З.И. и др. Разработка комплекса физической реабилитации больных

с метаболическим синдромом. *Достижения науки и образования*. 2022;3(83):83–88.

5. Скок Н.И. К вопросу о влиянии на адаптацию ограниченных возможностей здоровья человека. *Вестник Челябинского государственного университета*. 2014;13(342):120–124.

6. Тельминова К. В. Различия социализации взрослых в условиях врожденной и приобретенной инвалидности. *Известия РГПУ им. А.И. Герцена*. 2021;200:174–181.

7. Разуваева Т. Н., Пчелкина Е.П., Гут Ю.Н., Локтева А.В. Эмоционально-волевые особенности инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата. *Научный результат. Педагогика и психология образования*. 2021;2:89–101.

8. Михайлова С.В. Физиологические особенности адаптивных реакций организма. *Журнал фундаментальной медицины и биологии*. 2018;3:24–37.

REFERENCES

1. Volkova T.I., Talantseva V.K., Altynova N.V. The state of health and the level of professional “burnout” among employees of the pedagogical sphere. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya = Problems of modern pedagogical education*. 2020;66-4:49–52. (In Russ.).
2. Volkova T.I., Talantseva V.K., Pjanina N.N. Somatic status of women with different levels of motor activity. *Izvestiya Tula State University. Fizicheskaya kultura. Sport*. 2021;1:9–16. (In Russ.).
3. Lukina L.B., Tarasenko I.R., Trotsenko N.N. et al. The influence of high-intensity training on the physical fitness of female students of the North Caucasus Federal University. *Nauka i sport: sovremennyye tendentsii = Science and Sport: Current Trends*. 2021;2(9):74–81. (In Russ.).
4. Rasulova Z.D., Shaykhova U.R., Valizhanova Z.I. et al. Development of a complex of physical rehabilitation of patients with metabolic syndrome. *Dostizheniya nauki i obrazovaniya = Achievements of science and education*. 2022;3(83):83–88. (In Russ.).
5. Skok N.I. On the issue of the impact on the adaptation of limited human health. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Chelyabinsk State University*. 2014;13(342):120–124. (In Russ.).
6. Telminova K.V. The difference between the socialization of adults in conditions of congenital and acquired disability. *Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences*. 2021;200:174–181. (In Russ.).
7. Razuvayeva T. N., Pchelkina E.P., Gut Yu.N., Lokteva A.V. Emotional and volitional features of disabled people with a lesion of the musculoskeletal system. *Nauchnyy rezultat. Pedagogika i psikhologiya obrazovaniya = Scientific result. Pedagogy and psychology of education*. 2021;2:89–101. (In Russ.).
8. Mikhaylova S.V. Physiological features of adaptive reactions of the organism. *Zhurnal fundamentalnoy meditsiny i biologii = Journal of Fundamental Medicine and Biology*. 2018;3:24–37. (In Russ.).

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Информация об авторах

Е.А. Наговицына – ассистент кафедры нормальной физиологии, Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, Россия; elena34nv@eandex.ru

Н.Н. Васильева – доктор медицинских наук, профессор кафедры нормальной физиологии, Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, Россия; doctornava@list.ru

Статья поступила в редакцию 05.06.2024; одобрена после рецензирования 26.03.2024; принята к публикации 08.08.2024.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Information about the authors

E.A. Nagovitsyna – Assistant at the Department of Normal Physiology, Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia; elena34nv@eandex.ru

N.N. Vasilyeva – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Normal Physiology, Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia; doctornava@list.ru

The article was submitted 05.06.2024; approved after reviewing 26.03.2024; accepted for publication 08.08.2024.