

ПРОФИЛАКТИКА ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО СТАРЕНИЯ РАБОТАЮЩИХ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**А.В. Лысенко¹, Р.Г. Шейхова¹
Л.С. Козина², Д.С. Лысенко²
В.А. Назимко³**

¹Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону,

²Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии СЗО РАМН

³Ростовский государственный университет путей сообщения

e-mail: rspu@pi.sfedu.ru

Установлено, что последствия воздействия на организм работников локомотивных бригад вредных и опасных факторов их профессиональной деятельности проявлялись в ухудшении уровня здоровья некоторых органов и систем организма, а также показателей умственной и физической работоспособности, адаптационного потенциала, качества жизни и биологического возраста. Анализ результатов обследования после двухнедельного приема пинеалона (2 раза в день по 1 капсуле, содержащей 100 мкг) позволил сделать вывод о возможности использования данного пептидного биорегулятора в системе обеспечения профессиональной надежности работников локомотивных бригад путем проведения без отрыва от работы профилактики ускоренного старения.

Ключевые слова: преждевременное старение, профессиональные риски, пептидные биорегуляторы

На работников локомотивных бригад (табл. 1) воздействует комплекс негативных производственных факторов, которые могут способствовать развитию преждевременного старения, профессиональных и профессионально-обусловленных заболеваний, влияя на трудоспособность и показатели отстранения от рейса [1, 3]. При этом существует очень мало средств [2] для эффективной нормализации показателей здоровья и работоспособности у работников локомотивных бригад без отрыва от производства.

Таблица 1

Характеристика работы локомотивных бригад

Машинист (должностная)
<ul style="list-style-type: none"> • Осмотр и управление транспортным средством (ТС), контроль показаний приборов, сигналов, состояния поезда, пути, контактного провода и токоприемника на электрифицированных участках; • Обеспечение ограждения поезда при вынужденной остановке; • Обеспечение устранения выявленных в пути следования неисправностей; • Ведение ТС в соответствии с графиком; • Руководство работой помощника и его обучение.
Помощник машиниста (должностная)
<ul style="list-style-type: none"> • Контроль за сигналами, состоянием пути и контактной сети, режимом работы ТС; • Установка сигналов ограждения при вынужденной остановке поезда; • Прием приказов диспетчеров и дежурных по станциям; • Участие в экипировке ТС и текущем осмотре; • Контроль за посадкой и высадкой пассажиров, закрытием дверей вагонов (на электричках)
Машинист и помощник (санитарно-гигиеническая)
<ul style="list-style-type: none"> • Неритмичный график работы (десинхронозы и нарушение режима питания), бессистемные внутрисменные перерывы; • Неблагоприятные виброакустические условия, в том числе влияние инфразвука, источником которого являются силовые установки и пульсация встречного потока воздуха, обтекающего корпус локомотива; • Нестабильный интермитирующий (нагревающий, охлаждающий) микроклимат; • Монотонность производственной обстановки; • Легкая по тяжести работа при управлении в нерациональной рабочей позе (рабочая поза машиниста характеризуется вынужденным положением с ограниченной подвижностью и необходимостью постоянного статического напряжения, незначительность усилий и несложность рабочих движений, большое количество наклонов – до 50 в смену); <p>Выраженное психоэмоциональное напряжение (обусловленное личной ответственностью за безопасность движения и готовностью к экстренным действиям в экстремальных ситуациях);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Высокая нагрузка внимания; • Напряжение аналитических функций (в основном зрительного, вестибулярного и слухового анализатора); • Загрязнение воздуха рабочей зоны в кабинах тепловозов. • Наличие электромагнитного поля, влияние атмосферного давления.

Цель данной работы – изучить перспективы использования биорегулятора пептидной природы пинеалона (Glu-Asp-Arg) [10] для профилактики преждевременного старения в условиях влияния неблагоприятных факторов профессиональной деятельности. Выбор пинеалона был обусловлен тем, что он способствует нормализации функциональной активности клеток головного мозга [4, 6, 7, 10], улучшению интеллектуальных функций у лиц, чья профессиональная деятельность требует повышенной концентрации внимания.

Материалы и методы. С 2004 по 2008 г. нами проводился анализ взаимосвязи состояния здоровья, работоспособности и темпов старения с гигиенической оценкой условий труда работников локомотивных бригад.

Все исследованные параметры определяли в выходной для работника день, в 8-9 часов утра (до и после использования пинеалона).

Для определения уровня личностной тревожности (ЛТ) использовали тест Спилбергера-Ханина; биологический возраст (БВ) оценивали методом Войтенко [5].

Адаптационный потенциал (АП) вычисляли по методу Баевского [5]. Если результат составлял: 2,1 и менее – удовлетворительная адаптация; 2,11 – 3,2 – напряженная; 3,21 – 4,3 – неудовлетворительная; 4,31 и более – срыв адаптации.

Для обследования умственной работоспособности и показателей внимания использовали таблицы Анфимова [5].

Для определения функциональных резервов отдельных органов и систем организма использовали анкету с перечнем признаков, характеризующих функциональные нарушения различных систем [5].

При анализе результатов оценки частоты проявлений и силы выраженности симптомов выводили коэффициент (сумма баллов по частоте и силе), который является основным индикатором степени неблагополучия, а следовательно и уровня здоровья (табл. 2).

Таблица 2

Ключ к индивидуальной оценке уровня здоровья

Сумма баллов	Уровень здоровья (резервов)
От 0 до 12	Высокий
От 13 до 24	Выше среднего
От 25 до 36	Средний
От 37 до 48	Ниже среднего
От 49 до 60 и выше	Низкий

Качество жизни оценивали с помощью опросника SF-36 [8]. Коэффициент экономизации кровообращения (КЭК) вычисляли по формуле Эрлангера и Гукера: $КЭК = ПД \times ЧСС$, где ПД- пульсовое давление.

Полученные в экспериментах результаты подвергали статистической обработке с помощью компьютерной программы «Statistica» 6.1.

Результаты и обсуждение. Обследуемых разделили на две возрастные группы (мужчины 20-35 лет и 36-50 лет), в которых выделили подгруппы машинистов и помощников машиниста с различным уровнем личностной тревожности. Существуют данные о том, что уровень тревожности влияет на степень устойчивости организма к негативным внешним воздействиям [9].

В нашем обследовании приняли участие 87 машинистов и их помощников младшей возрастной группы и 59 человек старшей возрастной группы (табл. 3). Испытуемые с высоким уровнем личностной тревожности в младшей возрастной группе составили 13% (11 человек) от общей численности обследованных, тогда как в старшей возрастной группе их было достоверно больше (36%, 21 человек). Вероятно, незначительное количество высокотреховных испытуемых среди машинистов локомотивов и их помощников в младшей возрастной группе можно объяснить повышением требований к их профотбору [1].

При определении нами уровня здоровья методом анкетирования установлено (рис. 1), что последствия воздействия на организм работников локомотивных бригад



вредных и опасных факторов проявляются в ухудшении функциональных резервов отдельных органов и систем по сравнению с уровнем в контрольной группе. При этом в каждой возрастной группе наиболее значительные негативные изменения в уровне здоровья и функциональных резервов отмечались в подгруппах высокотревожных испытуемых.

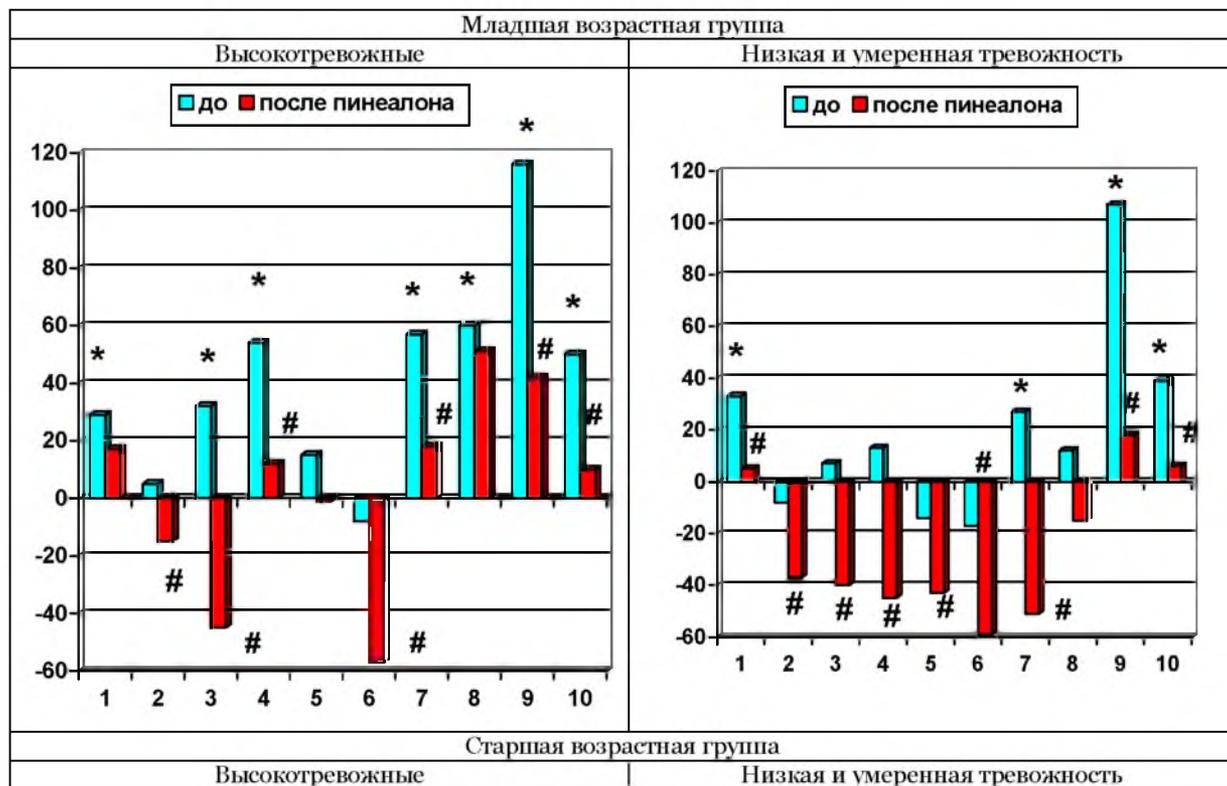
Таблица 3

Уровень личностной тревожности в различных возрастных группах машинистов локомотивов ($M \pm m$, p – достоверность различий между испытуемыми с разным уровнем ЛТ в группах одинакового возраста)

	Средний возраст, лет	Уровень ЛТ, баллы	Стаж работы, лет
Младшая возрастная группа			
Высокотревожные, n=11	29,58 ± 2,45	49,02 ± 0,98	5,94 ± 1,12
Низкий и умеренный уровень тревожности, n=76	29,80 ± 1,36 +1%, p>0,1	38,96 ± 0,47 -21%, p<0,05	5,02 ± 0,72 -15%, p>0,1
Старшая возрастная группа			
Высокотревожные, n=21	40,72 ± 3,62	48,91 ± 0,53	19,11 ± 2,96
Низкий и умеренный уровень тревожности, n=38	48,19 ± 4,18 +18%, p>0,1	34,67 ± 0,26 -29%, p<0,05	22,98 ± 3,05 +20%, p>0,1

В контрольную группу входили инженерно-технические работники и студенты вузов г. Ростова-на-Дону, условия труда (учебы) которых соответствовали оптимальным и/или допустимым (в подгруппе по 15-20 человек).

При сравнении данных анкетирования (рис. 1, 2) выявлен на первый взгляд парадоксальный факт: в старшей возрастной группе машинистов локомотивов и их помощников негативные изменения оказались менее выражены, чем у молодых рабочих. При этом уровень здоровья в обеих возрастных группах и подгруппах с различным уровнем личностной тревожности по перечисленным системам согласно шкале, приведенной в табл. 2, соответствовал значениям «выше среднего» и «среднему» (в контрольной группе «высокому» и «выше среднего»).



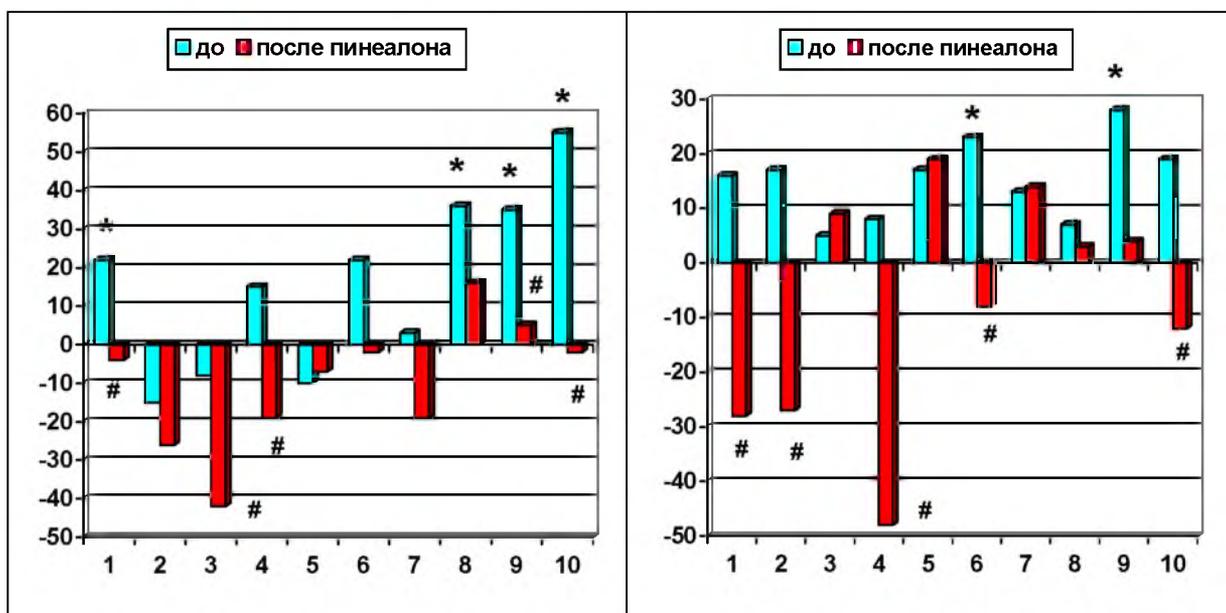


Рис. 1. Уровень здоровья органов и систем работников локомотивных бригад (в % к показателям у представителей контрольной группы); отличия достоверны (или имеется тенденция к достоверности) * – по сравнению с уровнем контроля, # – по сравнению с уровнем до использования пинеалона. Обозначения: **синдромы**: 1 – астенический и хронической усталости, 2 – невротический, 3 – истерический, 4 – психастенический, **системы**: 5 – опорно-двигательная, 6 – дыхательная, 7 – сердечно-сосудистая, 8 – кроветворная, 9 – иммунная, 10 – вегетативная.

Сходные тенденции показал анализ шкал качества жизни (рис. 2): ВР (интенсивность боли), РF (влияние здоровья на выполнение физических нагрузок), GН (общее состояние здоровья), SF (социальная активность), MN (психическое здоровье, показатель положительных эмоций), RP (влияние физического состояния на выполнение служебных обязанностей), VT (жизнеспособность), RE (влияние эмоционального состояния на выполнение повседневной деятельности). Были выявлены достоверные улучшения в субъективной оценке испытуемыми уровня здоровья некоторых систем организма и показателей качества жизни после приема пинеалона. Пинеалон принимали 2 недели по 1 капсуле 2 раза в день во время еды (в капсуле 100 мкг пинеалона). На основании полученных данных предположили, что опросных методов недостаточно, поскольку представители старшей группы могли «приукрашивать» результаты, боясь потерять работу.

В связи с этим в следующей части работы были использованы более объективные инструментальные методы исследования.

Установлено (рис. 3), что по сравнению с контрольной группой у молодых **низко- и умереннотревожных** испытуемых не выявлено различий в уровне умственной работоспособности, тогда как в подгруппах **низко- и умереннотревожных** представителей старшей возрастной группы и молодых **высокотревожных** машинистов и их помощников наблюдалась тенденция к достоверному снижению коэффициента стабильности и устойчивости внимания (A), что, вероятно, можно объяснить незначительным увеличением объема переработанной зрительной информации (Q) и скорости переработки информации (V) при повышении количества ошибок (рис. 3). В подгруппе **высокотревожных** испытуемых старшей возрастной группы отмечено достоверное уменьшение показателя стабильности и устойчивости внимания (A) и коэффициента умственной продуктивности (P) при отсутствии изменений в других показателях.

Положительное влияние пинеалона на уровень умственной работоспособности в различных подгруппах имело некоторые особенности. У молодых **высокотревожных** железнодорожников после использования пинеалона произошел рост стабильности и устойчивости внимания (A) при снижении остальных показателей и уменьшении количества ошибок, тогда как у молодых **низко- и умереннотревожных** испытуемых отмечен рост коэффициента умственной продуктивности (P) и скорости переработки информации (V) без изменения остальных показателей.

У **высокотревожных** представителей старшей возрастной группы существенное (на 43 – 52%) увеличение коэффициента умственной продуктивности (Р) и объема переработанной информации (Q) не сопровождалось ухудшением параметров внимания (А) и ростом числа ошибочных действий, тогда как у **низко- и умереннотревожных** испытуемых незначительно улучшились все показатели, за исключением параметров внимания (А), оставшихся неизменными.

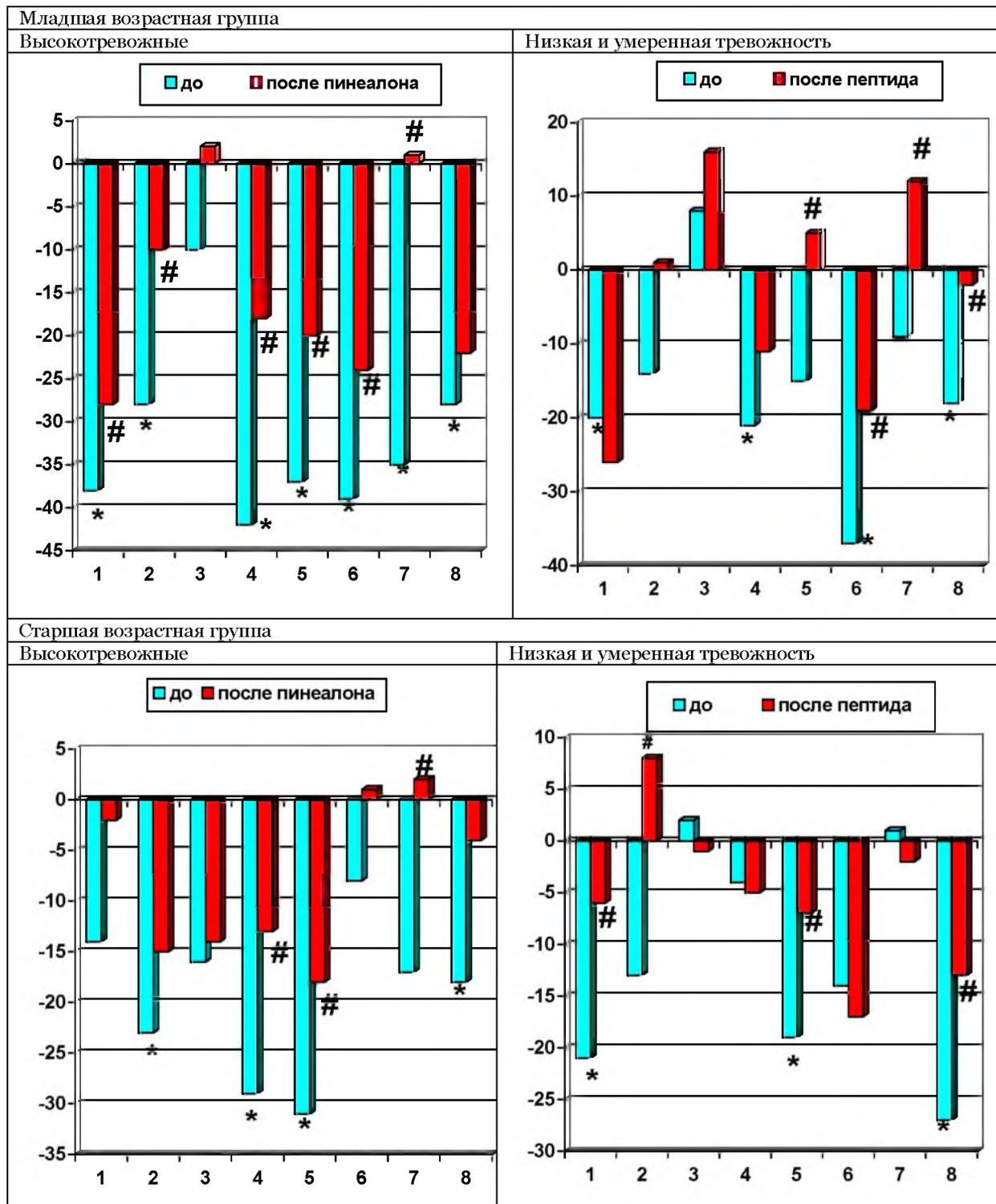


Рис. 2. Показатели качества жизни работников локомотивных бригад (в % к значениям у представителей контрольной группы); отличия достоверны (или имеется тенденция к достоверности) * – по сравнению с уровнем контроля, # – по сравнению с уровнем до использования пинеалона. Обозначения: 1 – PF, 2 – RP, 3 – BP, 4 – GH, 5 – VT, 6 – SF, 7 – RE, 8 – MN.

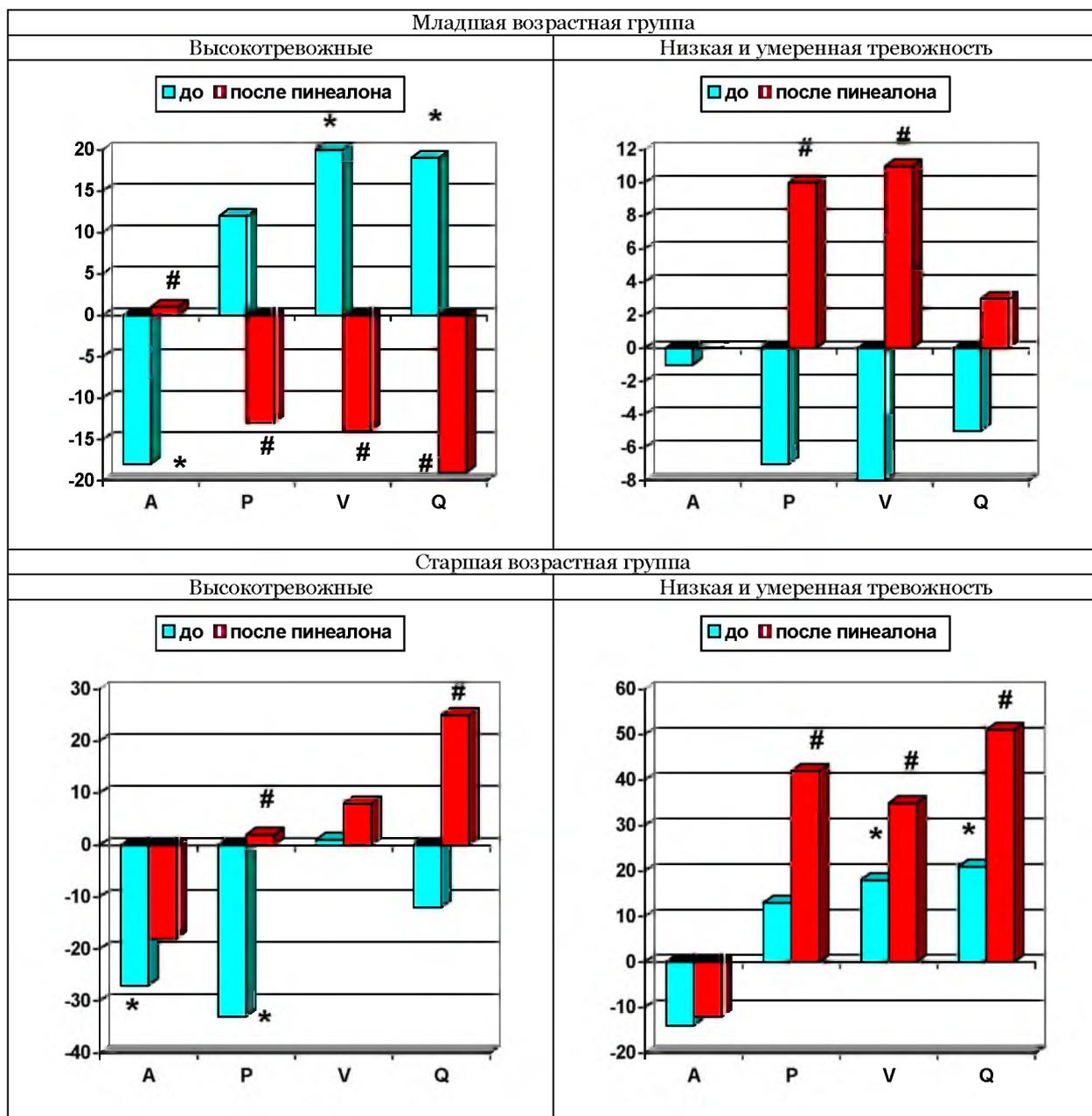


Рис. 3. Показатели умственной работоспособности работников локомотивных бригад в корректурной пробе Анфимова (в % к значениям у представителей контрольной группы); отличия достоверны (или имеется тенденция к достоверности) * – по сравнению с уровнем контроля, # – по сравнению с уровнем до использования пинеалона. Обозначения: А – показатель стабильности и устойчивости внимания, Р – коэффициент умственной продуктивности, V – скорость переработки информации, Q – объем переработанной зрительной информации.

При дальнейшем анализе полученных данных было установлено, что последствия воздействия на организм работников локомотивных бригад вредных и опасных факторов их профессиональной деятельности проявлялись в ухудшении показателей физической работоспособности, адаптационного потенциала и биологического возраста (табл. 4).

Таблица 4

Физическая работоспособность, БВ и АП ($M \pm m$; достоверность различий по сравнению: р – с контролем, p_1 – с уровнем до использования пептида)

Показатель	Контрольная группа	Железнодорожники до использования пептида	Железнодорожники после использования пинеалона
Высокотревожные, младшая возрастная группа, n= 11 – 16			
ЧСС, уд/мин	76,25 ± 0,79	80,27 ± 0,98; +5%, p=0,002	78,45 ± 0,37; -2%, $p_1 > 0,1$
КЭК, ед	3440,39 ± 47,29	4247,09 ± 31,82; +23%, p<0,05	3174,09 ± 24,87 -25%, $p_1 < 0,05$
АДс, мм рт ст	122,81 ± 2,76	136,64 ± 3,51 +11%, p<0,01	115,82 ± 1,47 -15%, $p_1 < 0,001$
АДд, мм рт ст	77,69 ± 1,05	83,73 ± 2,79 +8%, p<0,05	75,36 ± 1,72 -10%, $p_1 < 0,02$
АП, ед	1,83 – удовлетворительная	2,29 – напряженная	2,03 – удовлетворительная
БВ-ДБВ, лет	+0,52	+2,43	+1,21
Низко- и умереннотревожные, младшая возрастная группа, n= 15 – 42			
ЧСС, уд/мин	65,31 ± 0,98	68,52 ± 1,67; +5%, p>0,1	67,60 ± 1,23; -1%, $p_1 > 0,1$
КЭК, ед	2698,61 ± 29,03	3070,38 ± 17,35 +14%, p>0,1	2866,24 ± 30,25 -7%, $p_1 > 0,1$
АДс, мм рт ст	119,13 ± 1,47	118,88 ± 1,49 -1%, p>0,1	117,33 ± 1,13 -1%, $p_1 > 0,1$
АДд, мм рт ст	77,81 ± 1,08	74,07 ± 1,20 -5%, p>0,7	74,93 ± 1,36 +1%, $p_1 > 0,1$
АП, ед	1,56 – удовлетворительная	1,98 – удовлетворительная	1,27 – удовлетворительная
БВ-ДБВ, лет	-0,19	+0,87	-0,56
Высокотревожные, старшая возрастная группа, n= 15 -21			
ЧСС, уд/мин	77,75 ± 0,63	86,43 ± 0,91; +11%, p<0,001	78,20 ± 0,49; -10%, $p_1 < 0,01$
КЭК, ед	3601,38 ± 24,95	5218,64 ± 34,27 +45%, p<0,05	3512,74 ± 19,85 -33%, $p_1 < 0,05$
АДс, мм рт ст	133,88 ± 0,98	147,62 ± 1,99 +10%, p<0,001	122,73 ± 1,74 -17%, $p_1 < 0,001$
АДд, мм рт ст	87,56 ± 1,17	87,24 ± 2,39 -1%, p>0,1	77,81 ± 1,45 -11%, $p_1 < 0,01$
АП, ед	2,14 – напряженная	3,61 – неудовлетворительная	2,24 – напряженная
БВ-ДБВ, лет	+3,27	+5,84	+3,01
Низко- и умереннотревожные, старшая возрастная группа, n= 11 – 38			
ЧСС, уд/мин	70,88 ± 1,14	77,53 ± 1,03; +9%, p<0,001	75,27 ± 0,54; -3%, $p_1 > 0,1$
КЭК, ед	3171,88 ± 28,79	3597,39 ± 40,16 +13%, 0,05<p<0,1	3325,43 ± 32,73 -8%, 0,05< p_1 <0,1
АДс, мм рт ст	129,94 ± 0,67	127,03 ± 1,31 -2%, p>0,1	121,64 ± 1,66 -4%, 0,05< p_1 <0,1
АДд, мм рт ст	85,19 ± 0,63	80,63 ± 2,09 -5%, p>0,1	77,46 ± 0,98 -4%, $p_1 > 0,1$
АП, ед	2,04 – удовлетворительная	2,51 – напряженная	2,02 – удовлетворительная
БВ-ДБВ, лет	+2,64	+3,32	+2,47

В младшей возрастной группе испытуемых (особенно с высоким уровнем личностной тревожности) повышение артериального давления (АД) и КЭК указывает на увеличение напряженности в функционировании сердечно-сосудистой системы (ССС) и косвенно на снижение физической работоспособности. Данная тенденция становилась более выраженной в старшей возрастной группе, особенно в подгруппе с высоким уровнем тревожности, где также наблюдалось более ощутимое повышение частоты сердечных сокращений (ЧСС). Чтобы оценить, в какой мере степень старения соответствует календарному возрасту (КВ), сопоставляли индивидуальную величину БВ с должным БВ (ДБВ), который отражает популяционный стандарт темпа старения человека (ДБВ=18,56+0,629КВ). На основании индекса БВ-ДБВ судили, насколько БВ обследованного отличается от среднепопуляционного БВ его сверстников (табл. 5).



Таблица 5

Функциональные классы БВ в зависимости от индекса (БВ-ДБВ)

Функциональные классы БВ	Оценка по индексу БВ-ДБВ
I (наилучший)	От -15,0 лет до -9,0 лет
II	От -8,9 лет до -3,0 лет
III	От -2,9 лет до +2,9 лет
IV	От +3,0 лет до +8,9 лет
V (наихудший)	От +9,0 лет до +15,0 лет

Использование пинеалона способствовало нормализации и/или улучшению изученных показателей физической работоспособности, адаптационного потенциала и биологического возраста (табл. 4). Наибольшее влияние пинеалона отмечалось в отношении длительности статической балансировки, являющейся важным показателем биологического возраста. Таким образом, материалы исследования позволяют сделать вывод о возможности использования пинеалона в системе обеспечения профессиональной надежности работников локомотивных бригад путем проведения без отрыва от работы профилактики ускоренного старения.

Литература

1. Абуева, Ф.М. Железнодорожная медицина / Ф.М. Абуева (и др.). – Харьков. – 2006. – 68 с.
2. Гутникова, О.В. Влияние антигипертензивных препаратов на психофизиологические качества работников локомотивных бригад, больных артериальной гипертонией / О.В. Гутникова // Автореф ... д. м. н. – М.: 2007. – 50 с.
3. Капцов, В.А. Профессиональные заболевания работников железнодорожного транспорта / В.А. Капцов. – М. – 2009. – 234 с.
4. Козина, Л.С. Исследование антигипоксических свойств коротких пептидов / Л.С. Козина // Успехи геронтологии. – 2008. – Т.21. – № 1. – С. 61-67.
5. Косованова, Л.В. Скрининг-диагностика здоровья школьников и студентов. Организация оздоровительной работы в образовательных учреждениях / Л.В. Косованова. – Новосибирск: Сиб универ изд-во. – 2003. – 240 с.
6. Лысенко, А.В. Пептидная регуляция адаптации организма к стрессорным воздействиям / А.В. Лысенко, А.В. Арутюнян, Л.С. Козина. – СПб.: ВМедА. – 2005. – 207 с.
7. Морозов, В.Г. Цитогены. Биологически активные добавки к пище / В.Г. Морозов (и др.) // Методические рекомендации. – СПб.: Издательско-полиграфическая компания «КОСТА». – 2006. – 40 с.
8. Петрова, Н.Н. Качество жизни в медицине / Н.Н. Петрова // Учеб.-метод. пособие. Санкт-Петербургский государственный университет. – СПб. – 2004. – 32 с.
9. Саркисова, К.Ю. Влияние субстанции П на изменение неврологического состояния и поведенческих реакций, наблюдаемые при длительной ишемии мозга у крыс с разным типом поведения / К.Ю. Саркисова, И.А. Коломейцева, П. Оеме // Бюл. экспер. биол. и мед. – 1996. – N 8. – С. 132-136.
10. Хавинсон, В.Х. Пептидная регуляция старения. – СПб. Наука. – 2009. – 50 с.

ACCELERATED AGING PROPHYLACTICS OF LOCOMOTIVE BRIGADES WORKERS IN UNFAVORABLE CONDITIONS OF PROFESSIONAL OCCUPATION

A.V. Lysenko¹, R.G. Sheykhova¹

L.S. Kozina², D.S. Lysenko²

V.A. Nazimko³

¹*Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia*

²*St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, NMB of RAMS*

³*State University of Railway Communications, Rostov-on-Don, Russia*

e-mail: rspu@pi.sfedu.ru

It has been established that the unfavorable conditions of professional occupation of locomotive brigade's workers lead to deterioration of some organs and systems functioning and also to lowering of cognitive and physical efficiency, adaptation potential, life quality and biological age. According to the data obtained this situation can be improved by medical supplies of biological active peptide pinealon (2 weeks, 2 times per day, 100 mkg), which can be used for locomotive brigade's workers accelerated aging prophylactics.

Keywords: accelerated aging, professional risks', peptides bioregulators.