

УДК 613.6

Сравнительная оценка темпа старения и биологического возраста работников умственного и физического труда

М. С. Бархударян, Г. Т. Саркисян, В. Ю. Коган

*НИИ гигиены и профзаболеваний им. Н. Б. Акопяна
0040, Ереван, ул. Ачаряна, 2*

Ключевые слова: умственный и физический труд, календарный возраст (КВ), биологический возраст (БВ), темп старения (ТС), должный биологический возраст (ДБВ)

Известно, что в условиях демографического старения трудоспособного населения большое значение имеет установление роли производственных, гигиенических и социальных факторов в старении человека.

В последнее десятилетие широкое распространение компьютерных технологий привело к увеличению работников сферы информационных технологий, чей труд наряду с умственной деятельностью связан с нервно-эмоциональным напряжением и производственно-социальными факторами риска. Это ослабляет функциональные резервы организма, что в свою очередь может привести к перенапряжению и ухудшению состояния здоровья работников [9, 5, 10].

Для оценки состояния здоровья работающего населения существенное место отводится изучению ТС и БВ, которые являются индикаторными показателями состояния здоровья [2, 8, 14, 15].

Цель настоящей работы – дать сравнительную оценку влияния условий труда и характера трудовой деятельности на темп старения и биологический возраст работников умственного и физического труда.

Материал и методы

Для сравнительной оценки темпа старения и биологического возраста работников умственного и физического труда мы избрали работников сферы информационных технологий – НИИ средств связи и компьютерной фирмы Virage Logic International (102 чел), а также рабочих-механиков (150 чел.) предприятий машиностроительной промышленности г. Еревана.

Методика определения БВ и ТС работников достаточно подробно описана в предыдущей статье, опубликованной в данном журнале [3].

Результаты и обсуждение

Ранее [10] нами было обнаружено, что среди неблагоприятных факторов, воздействующих на работников основных профессий умственного труда (программисты, конструкторы, проектировщики), следует отметить низкую освещённость рабочих мест, электромагнитную нагрузку за счёт напряжения электрического поля низкочастотного диапазона, вынужденная рабочая поза, высокая интенсивность зрительного напряжения при слежении за видеотерминалом, а также большая загруженность рабочих кабинетов.

Длительное воздействие этих факторов вызывает у работников функциональные нарушения нервной системы, зрительного анализатора и напряжение адаптационных возможностей организма, особенно выраженные у молодых работников[3].

На основании результатов проведённых исследований следует, что рабочие-механики в динамике рабочей смены подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных производственных факторов: нагревающий микроклимат в тёплый период года, охлаждающий микроклимат в холодный период года, постоянный широкополосный шум, низкая освещённость рабочих мест [11].

Факт гигиенической констатации позволяет считать, что условия труда рабочих-механиков на изученных нами предприятиях с учётом действующих гигиенических критериев [6] могут быть отнесены к III классу I степени вредности, вызывающих функциональные изменения организма рабочих.

Исследования показали, что согласно „Гигиеническим критериям оценки тяжести и напряжённости трудового процесса” [6] труд рабочих-механиков соответствует напряжённой работе, а по степени тяжести относится к физической работе средней тяжести категории 2 Б с уровнем энерготрат 206-240 ккал/час. Тогда как труд работников умственного труда соответствует напряжённой нервной работе и по степени тяжести приравнивается к лёгкой работе категории 1Б и 1А с уровнем энерготрат 125-128 ккал/час и 75,0-112 ккал/час.

Результаты проведённых исследований позволяют констатировать, что на изученных предприятиях работники физического труда трудятся до 70-летнего возраста, тогда как работники умственного труда – программисты, конструкторы, проектировщики трудятся до 55 лет.

У молодых компьютерщиков в возрасте 20-30 лет БВ превышает КВ на 15,0-18,6 лет, а у компьютерщиков 31-40 лет в среднем на 11,4 лет (табл. 1).

Таблица 1
Демографические показатели работников умственного труда ($M \pm m$)

Возрастные группы работников	Предприятия	КВ	БВ	ДБВ	Темп старения
20-30 лет	НИИ связи	23,9 $\pm$ 0,95	38,9 $\pm$ 1,61	33,5 $\pm$ 0,59	5,4 $\pm$ 0,46
	Virage Logic	26,5 $\pm$ 0,55	45,1 $\pm$ 1,4	35,1 $\pm$ 0,35	10,1 $\pm$ 0,98
31-40 лет	Virage Logic	34,6 $\pm$ 0,81	46,0 $\pm$ 1,72	40,3 $\pm$ 0,51	5,75 $\pm$ 1,32
41-55 лет	НИИ связи	52,4 $\pm$ 3,33	50,2 $\pm$ 1,73	50,3 $\pm$ 2,0	-0,03 $\pm$ 0,09
	Virage Logic	49,1 $\pm$ 1,07	49,0 $\pm$ 1,74	49,4 $\pm$ 0,67	-0,38 $\pm$ 0,08

Таблица 2
Демографические показатели работников физического труда ($M \pm m$)

Возрастные группы работников	КВ	БВ	ДБВ	Темп старения
31-40 лет	34,0 $\pm$ 1,23	43,9 $\pm$ 1,03	39,2 $\pm$ 0,78	4,58 $\pm$ 0,8
	37,9 $\pm$ 0,76	44,1 $\pm$ 1,65	42,3 $\pm$ 0,49	1,8 $\pm$ 0,29
41-50 лет	45,0 $\pm$ 0,49	49,0 $\pm$ 1,2	47,0 $\pm$ 0,31	1,94 $\pm$ 0,3
	45,6 $\pm$ 0,52	48,4 $\pm$ 1,6	47,2 $\pm$ 0,3	1,2 $\pm$ 0,18
51-60 лет	57,3 $\pm$ 0,66	49,0 $\pm$ 1,68	51,3 $\pm$ 0,42	-5,5 $\pm$ 0,3
	55,5 $\pm$ 0,5	53,4 $\pm$ 1,3	53,4 $\pm$ 0,3	-1,0 $\pm$ 0,12
61-70 лет	66,5 $\pm$ 0,81	53,6 $\pm$ 1,32	60,4 $\pm$ 0,51	-6,8 $\pm$ 0,7
	66,3 $\pm$ 0,8	55,3 $\pm$ 1,8	62,4 $\pm$ 0,5	-7,1 $\pm$ 0,1

Примечание. Верхняя строка соответствует значениям, полученным у работников предприятия „Арменмотор”, нижняя – „Армэлектромаш”

Из табл. 2 видно, что среди работников физического труда отсутствовала возрастная группа 20-30 лет, а в возрастной группе 31-40 лет БВ превышал КВ на 9,9-6,2 лет.

Можно сказать, что несмотря на лёгкую степень тяжести труда, но в результате напряжённой нервной работы молодые работники компьютерных технологий оказались функционально более старше своего КВ по сравнению с рабочими-механиками того же возраста.

При сравнении БВ с ДБВ, соответствующим стандарту той популяции, к которой принадлежит исследуемый [4], оказалось, что у молодых компьютерщиков в возрастной группе 20-30 лет БВ превышал ДБВ на 5,4-10,0 лет, а у работников 31-40 лет – на 5,7 лет. У рабочих-механиков 31-40 лет БВ превышал ДБВ на 4,7-1,8 лет. Как видно, у молодых работников компьютерных технологий БВ, характеризующий физиологическое состояние организма, превышает КВ и ДБВ гораздо более значительно, чем у рабочих-механиков, выполняющих физическую работу средней тяжести.

У старшей возрастной группы работников умственного труда (41-55 лет), средний возраст которых составлял $52,4 \pm 3,33$ лет и $49,1 \pm 1,07$ лет, что согласно исследовательской группе ВОЗ „Старение и работоспособность” относит их к пожилым работникам (45+ лет) [16], имеет место снижение БВ по отношению к КВ, т.е. эти работники моложе своего КВ (табл. 1). Вместе с тем $БВ-50,3 \pm 1,73 - 49,0 \pm 1,74$ лет пожилых работников умственного труда был равен ДБВ, составляя $50,3 \pm 2,0 - 49,4 \pm 0,67$, что свидетельствовало о соответствии БВ этих работников их популяционному стандарту. Как видно из табл. 2, у пожилых рабочих в возрасте 51-60 лет и 61-70 лет БВ меньше как КВ, так и ДБВ, т.е. эти рабочие функционально моложе своего КВ и моложе своих сверстников по данной популяции.

Из вышеизложенного следует, что для молодых работников умственного и физического труда характерно статистически достоверное превышение БВ над КВ и ДБВ, т.е. эти работники функционально старше как своего КВ, так и старше сверстников по данной популяции, что является свидетельством наибольшего влияния условий труда и характера трудовой деятельности на молодых работников по сравнению с работниками пожилого возраста. В пользу этого говорят данные, полученные при использовании показателя разности между БВ и ДБВ (БВ-ДБВ), который показывает насколько БВ исследуемого отличается от популяционного стандарта. Путём сопоставления величины БВ с ДБВ вычисляется темп старения, который определяется как качественный параметр по опережению или отставанию БВ от ДБВ. Положительные значения расцениваются как свидетельство ускоренного старения и отрицательные – как замедленного [7, 17].

Из табл. 1 и 2 следует, что индекс постарения у молодых работников как умственного, так и физического труда был с положительным знаком.

Так, у компьютерщиков (20-30 и 31-40 лет) индекс постарения составлял соответственно $5,4 \pm 0,46$ - $10,1 \pm 0,99$ лет и $5,75 \pm 1,32$ лет.

У рабочих-механиков ТС составлял $4,58 \pm 0,8$ – $1,8 \pm 0,29$ лет. Как видно, более ускоренный ТС наблюдается у молодых работников умственного труда по сравнению с рабочими-механиками. Данная закономерность свидетельствует о наибольшем влиянии неблагоприятных производственных факторов и характера трудовой деятельности на молодых работников, что может являться следствием большого напряжения адаптационно-компенсаторных механизмов у молодых работников в начале их трудовой деятельности, а также результатом недостаточности предпринимаемых в настоящее время оздоровительных мероприятий и льготных комплексных мер для сохранения здоровья и трудового долголетия этой категории работников.

Как было сказано выше, наши исследования показали, что рабочие физического труда работали до 70-летнего возраста, тогда как работники компьютерных технологий всего до 55 лет. У пожилых работников компьютерных технологий в возрасте 41-55 лет индекс постарения был с отрицательным знаком, т.е. отмечается замедленный темп старения (табл. 1). Более замедленный темп старения отмечается у рабочих-механиков пожилого возраста (51-60 лет) $-5,5 \pm 0,3$ и $-1,0 \pm 0,12$ лет, а у рабочих старшего возраста (61-70 лет) $-6,8 \pm 0,7$ и $-7,1 \pm 0,1$ лет. Считаем, что у многочисленных рабочих-механиков старших возрастных групп (51-60 и 61-70 лет) значительное снижение БВ по отношению к КВ и ДБВ и более замедленный ТС по сравнению с компьютерщиками, возможно, объясняется тем, что у этих рабочих, достаточно долго проработавших на данном производстве, при стаже работы 10 лет и выше, и не покинувших производство по состоянию здоровья, происходит лучшая физиологическая адаптация к своей профессиональной деятельности, чем у молодых рабочих.

В научной литературе [1, 12, 13] этот эффект известен как „эффект здорового работника”, у которых наблюдается положительная интеграция приспособительных механизмов и переход на новый уровень функционирования в процессе трудовой деятельности. С другой стороны, как считает Д. Ф. Чеботарев [14], снижение БВ по отношению к КВ и ДБВ, что указывает на замедленный темп старения у рабочих старших возрастных групп, свидетельствует о внутренне противоречивой сущности старения, в ходе которого, наряду с разрушением, формируются адаптивные механизмы, направленные на поддержание постоянства внутренней среды организма.

Таким образом, сравнительная оценка темпа старения показала, что более ускоренный темп старения наблюдается у молодых работников умственного труда по сравнению с рабочими-механиками, выполняющими физическую работу средней тяжести. Кроме того, у рабочих-меха-

ников пожилого и старшего возраста имеет место значительное снижение БВ по отношению к КВ и ДБВ и более замедленный темп старения по сравнению с работниками умственного труда. По-видимому, трудовая деятельность компьютерщиков, несмотря на лёгкую степень тяжести труда, но связанная со значительным зрительным и нервно-эмоциональным напряжением, приводит к функциональным нарушениям нервной системы и зрительного анализатора и более выраженному напряжению адаптационных возможностей, по сравнению с рабочими-механиками, что не позволяет работникам информационных технологий изученных нами предприятий трудиться дольше 55-летнего возраста [10].

Поступила 13.12.13

Մտավոր և ֆիզիկական աշխատանքով զբաղված աշխատողների ծերացման տեմպի և կենսաբանական տարիքի համեմատական գնահատականը

Մ. Ս. Բարխուդարյան, Գ. Թ. Սարգսյան, Վ. Յու. Կոգան

Հետազատությունները ցույց են տվել, որ չնայած աշխատանքի թեթև ծանրությանը, համակարգչային տեխնոլոգիաների ոլորտի ինչպես երիտասարդ, այնպես էլ մեծահասակ աշխատողների մոտ, որոնց աշխատանքային գործունեությունը կապված է տեսողական և նյարդային-էնդոգինալ զգալի լարման հետ, նկատվում է ծերացման առավել արագացված տեմպ և կենսաբանական տարիքի ավելի ցայտուն բարձրացում օրացուցային տարիքի և պարտադիր կենսաբանական տարիքի համեմատ, քան ֆիզիկական աշխատանքով զբաղվողների մոտ: Ըստ երևույթին, համակարգչային աշխատանքները առաջացնում են օրգանիզմի հարմարվողական հնարավորությունների գերլարվածություն, որը թույլ չի տալիս, որ մեր կողմից հետազոտվող ձեռնարկության մասնագետները 55 տարեկանից բարձր տարիքում աշխատեն:

Comparative assessment of the rates of aging and biological age of workers involved in mental and physical work

M.S. Barkhudaryan, G.T. Sarkisyan, V.Yu. Kogan

The research has shown that despite the slight heaviness of work, in both young and elderly workers from the sphere of computer technologies, the working activity of which is connected with significant visual and neuro-emotional stress, there is observed a more accelerated rate of aging and more pronounced exceeding of biological age over the chronological, as compared to

the workers involved in physical work. Apparently, hi-tech work leads to a pronounced stress of adaptive capabilities of the organism that does not allow the computer scientists from the studied enterprises to continue working after 55 years of age.

Литература

1. Абдрашитова А. Т., Бучин В.М. Морфологическая диагностика преждевременного старения лиц, находящихся под влиянием сероводородной интоксикации. Докл. Всерос. конф. с международным участием. Уфа, 2005, с. 268-271.
2. Афанасьева Р.Ф. и др. Показатели тепловых состояний человека. Методики определения. М., 1987.
3. Бархударян М.С., Саркисян Г.Т., Коган В.Ю. Биологический возраст, темп старения и качество жизни работников некоторых компьютерных фирм г. Еревана. Мед. наука Армении НАН РА, 2013, т. LIV, 1, с.116-122.
4. Войтенко В.П., Токарь А.В. Методика определения биологического возраста человека. Геронтология и гериатрия, Киев, 1984, с.133-137.
5. Гавриш Н.Н., Зуев В.Г. Оценка состояния здоровья и работоспособности персонала электроразрядных установок. Гигиена и санитария, М., 2008, 5, с.47-50.
6. Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса Р. 2.2 755-99. Гигиена и санитария, М., 2002, 4.
7. Горбань Л. Х., Кучерук Т. К. Биологический возраст электросварщиков. Геронтология и гериатрия, Киев, 1988.
8. Илющенко В.Г. Биологический возраст и диспансеризация пожилых. Геронтология и гериатрия, Киев, 1988.
9. Ким И.Н., Мегада Е.В. О негативном влиянии видеотерминалов на органы зрения. Гигиена и санитария, М., 2007, 2, с. 30-34.
10. Саркисян Г.Т. Оценка условий труда и функциональное состояние работников сферы информационных технологий. Мед. наука Армении НАН РА, 2012, т. LIV, 1, с.96-103.
11. Саркисян Г.Т. Материалы к оценке влияния ряда производственных факторов на биологический возраст, работоспособность и темп старения работников некоторых промышленных предприятий Армении. Автореф. дис.... канд.мед.наук. Ереван, 2009.
12. Тихомиров Ю.П. Основные направления научных исследований по проблеме медицины труда. Всерос. конф. с междунар. участием "Современные проблемы медицины труда". Уфа, 2005, с.191-194.
13. Федотова И.В., Литовская А. В. Эпидемиологические показатели здоровья пожилых работников. Матер. II Всерос. съезда врачей-профпатологов. Ростов н/Д, 2006, с.96-97.
14. Чеботарев Д. Ф. Биологические основы старения. М., 1985.
15. Шлейфман Ф. М. Биологический и кардиопульмональный возраст работающих в нагревающем микроклимате. Сб. науч. тр. "Гигиенические основы профилактики неблагоприятного микроклимата на организм человека". М., 1992, с.38-45.
16. Aging and Work Capacity. Report of World Health Organization (WHO). Study group WHO. Technical Report Series, 1993, Geneva.
17. Kent S. Determining of Biological Age. Geriatrics, 1982, Vol. 37, 8, p. 27-36.