

УДК 612.014

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА И ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА У ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗА**

**Е.С. Судакова, А.Н. Панкрушина**

Тверской государственный университет

Представлены результаты исследований иммунологического статуса преподавателей вуза, рассчитаны величины биологического возраста (БВ) и должного биологического возраста (ДБВ). Выявлен дисбаланс иммуноглобулинов (снижение IgA и IgM, и увеличение IgG). С переходом из одного возрастного диапазона в другой, отмечается увеличение значений показателей БВ по сравнению с хронологическим возрастом и ДБВ, что свидетельствует о проявлении тенденции преждевременного старения у преподавателей вузов.

**Ключевые слова:** умственный труд, биологический возраст, иммунологический статус.

**Введение.** Состояние здоровья человека на протяжении жизни зависит от его возрастных особенностей и форм взаимодействия организма со средой, в том числе производственной [5; 11]. Безусловно, по мере увеличения возраста функциональные возможности организма снижаются, однако скорость данного регресса у разных людей различна в зависимости от врожденных данных, условий труда и образа жизни. Это происходит по-разному и в различных системах организма, особенно если они перегружены сверх физиологически обусловленных порогов. Своеобразным фоном для этого служат естественные объективные возрастные изменения организма, которые неизбежно сказываются на результатах профессиональной деятельности и состоянии здоровья [7].

От состояния здоровья во многом зависит трудоспособность человека, составляющая его социально-биологическую сущность, что дополнительно актуализирует изучение здоровья трудоспособного населения [6]. Требование условий конкретного труда могут сильно отличаться от требований обычной жизни, в результате чего была выдвинута концепция «профессионального здоровья» [12]. В физиологии труда понятие профессионального здоровья рассматривается как структурный комплекс, охватывающий физический, психический и социальный статус организма и личности человека. В интегративном варианте профессиональное здоровье-это способность человеческого организма сохранять заданные

компенсаторные и защитные свойства, обеспечивающие работоспособность в условиях его профессиональной деятельности [1; 10].

Все вышеизложенное относится и к труду преподавателей вуза, характер которого обусловлен недостатком времени, спешкой, высоким ритмом работы, необходимостью выполнять несколько работ, экономическими трудностями, эмоциональным напряжением, высокой служебной ответственностью, что приводит к истощению регуляторных механизмов и развитию утомления, преждевременному старению функциональных систем организма [3].

Ранняя диагностика процессов функционального состояния позволяет приостановить процессы старения. Как один из высокоинформативных показателей донозологической диагностики в настоящее время рассматривается биологический возраст человека; темпы старения организма могут служить достаточно надежным индикатором возникновения предболезненных состояний, количественно характеризующим эффективность адаптации к условиям профессиональной деятельности [4]. Помимо этого одним из показателей уровня индивидуального здоровья человека является и определение иммунологического статуса.

Цель работы – определение биологического возраста (БВ), должного биологического возраста (ДБВ) и иммунологического статуса преподавателей вуза.

**Материал и методика.** Экспериментальная часть работы выполнялась на базе клинично-диагностической лаборатории медицинского центра ООО «Вера» (г. Тверь).

Обследовано 25 сотрудников университета в возрасте от 36 до 74 лет (8 мужчин и 17 женщин). Все испытуемые были разделены на две группы в зависимости от возраста: зрелый возраст (мужчины 36–60, женщины 36–55 лет) и пожилой возраст (мужчины 61–74, женщины 56–74 лет) [8].

О состоянии здоровья испытуемых судили по анамнестическим данным, результатам предварительного медицинского осмотра и анализу историй болезней.

Кровь для определения биохимических параметров брали из локтевой вены натощак (после примерно 12 ч. голодания, воздержания от приема алкоголя курения), между 7 и 9 часами утра, при минимальной физической активности непосредственно перед взятием [9]. Все биохимические показатели определяли с использованием автоматического многоканального биохимического анализатора ChemWell Combi (США), при этом белок определяли биуретовым методом, мочевины – уреазным, а креатинин – методом, основанным на реакции Яффе [9].

В работе применяли формулы для определения биологического возраста (БВ) и должного биологического возраста (ДБВ),

представленные Л.М. Белозеровой [2], которые рассчитываются как:

$$БВ=91,1512-1,17\times М+0,5683\times СОЭ-0,4346\times ОБ+2,2088\times М10,6613\times К,$$

где М – моноциты, СОЭ – скорость оседания эритроцитов, ОБ – общий белок, М1 – мочевины, К – креатинин.

$$ДБВ=53,2891+0,2793\times ХВ,$$

где ХВ – хронологический возраст

Для определения поверхностных маркеров клеток, участвующих в иммунном ответе, использовали моноклональные антитела (МКА DT-ANTI-CD), избирательно связывающиеся с поверхностными антигенами лимфоцитов. Определяли лимфоциты, несущие на своей поверхности кластеры дифференцировки (CD): CD3 (Т-лимфоциты), CD4 (Т-хелперы), CD8 (Т-киллеры и Т-супрессоры), CD16 (натуральные киллеры, NK-клетки), CD19 и CD20 (В-лимфоциты). Определение проводили методом иммунофенотипирования с использованием люминисцентного микроскопа марки Holand [9].

Содержание сывороточных иммуноглобулинов (классов А, М, G) определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа (ELISA) с помощью анализатора Alisei Q.S. (Италия).

Для статистической обработки результатов использовали программу MS Windows Excel (2007).

**Результаты и обсуждение.** С целью сравнения темпов возрастных изменений в 3 группах, были рассчитаны средние величины БВ и ДБВ по ранее упомянутым формулам (табл. 1). Если БВ – это модельное понятие, то хронологический возраст (ХВ) – это возраст, выраженный в календарной шкале, определяемый по паспортным данным [2]. На основании ХВ рассчитывается должный биологический возраст (ДБВ), который характеризует усредненный стандарт темпа старения популяции.

Таблица 1  
Средние значения ( $M\pm m$ ) хронологического (ХВ), биологического (БВ) и должного биологического (ДБВ) возраста

Показатели	Зрелый возраст	Пожилой возраст	
	женщины (n=3)	женщины (n=5)	мужчины (n=4)
ХВ, лет	48 $\pm$ 3,79	62,8 $\pm$ 1,00	67 $\pm$ 2,04
БВ, у. г.	61,4 $\pm$ 9,48	74,22 $\pm$ 11,42	75,23 $\pm$ 8,23
ДБВ, у. г.	66,7 $\pm$ 1,06	70,83 $\pm$ 3,00	71,97 $\pm$ 0,54

Полученные данные выявили определенные тенденции. В группе женщин пожилого возраста показатель БВ превышает значение ДБВ, что может быть связано с изменением гормонального фона представителей женского пола. В группе мужчин пожилого возраста показатель БВ превышает и значение ХВ, и значение ДБВ. ХВ женщин пожилого возраста составляет 62,8 $\pm$ 1,00, а ХВ мужчин этого же

возрастного диапазона –  $67 \pm 2,04$ . Однако БВ женщин и мужчин в этих группах приблизительно одинаков (у женщин –  $74,22 \pm 11,42$ , у мужчин –  $75,23 \pm 8,23$ ). Это в очередной раз указывает на то, что женщины после определенного возрастного рубежа подвергаются более быстрому процессу старения, в котором немаловажную роль играет дислипидемия, вызванная различными причинами.

Полученные результаты позволяют обратиться к предыдущей работе, в которой обсуждается вопрос физиологического или ускоренного хода старения у представителей умственного труда по сравнению с людьми, занимающихся физическим трудом [2; 13]. Вероятно, регулярная физическая тренировка позволяет в значительной степени затормозить развитие возрастных инволюционных изменений физиологических функций, а так же дегенеративных, включая задержку и обратное развитие атеросклероза. Обследованиями, проведенными на предприятиях и среди неорганизованного населения различных городов, установлено, что частота ишемической болезни сердца у лиц, занятых особенно напряженным умственным трудом в 2–3 раза превышает частоту этого заболевания у рабочих, что согласуется с полученными нами результатами. Более того, для преподавателей вуза характерна тенденция к ухудшению показателей обмена липидов в пожилом возрасте как у мужчин, так и у женщин при большей выраженности этого процесса дислипидемии у женщин [14].

Одной из основных причин старения считают нарушения в функционировании иммунной системы, как в целом, так и в отдельных ее звеньях. С нарушением работы этой системы ассоциируются многие заболевания пожилого и старческого возраста. Изменения ее состояния начинаются задолго до каких-либо проявлений старения организма. Однако остается неясным, какой процесс первичен: болезни вызывают снижение иммунореактивности организма или возрастное ослабление функций иммунной системы способствует развитию болезней [6].

Таблица 2

Иммунологическая картина состояния организма преподавателей вуза в зрелом и пожилом возрасте

Показатели	Зрелый возраст	Пожилой возраст	P≤
Ig A, мкМ	$21,59 \pm 3,1$	$14,23 \pm 2,57$	0,005
Ig M, мкМ	$2,01 \pm 0,51$	$1,41 \pm 0,28$	0,2
Ig G, мкМ	$87,27 \pm 6,52$	$95,82 \pm 15,92$	0,5
CD-3, %	$69,5 \pm 1,67$	$70,89 \pm 1,27$	–
CD-4, %	$38,67 \pm 1,14$	$38,78 \pm 0,6$	–
СВ-8, %	$29,83 \pm 1,04$	$32,33 \pm 1,29$	0,2
СВ-19, %	$19,3 \pm 1,2$	$19 \pm 1,3$	–

Иммунологический анализ проводился на основе данных 15 человек (мужчин и женщин из числа преподавателей вуза). Количественно определяли содержание иммуноглобулинов А, М, G в сыворотке крови, а также количественное соотношение лимфоцитов. Полученные данные отображены в табл. 2. Деления на мужчин и женщин не проводилось.

Как следует из полученных данных, изменений в преобладании той или иной популяции лимфоцитов как у преподавателей зрелого, так и преподавателей пожилого возраста не наблюдалось. Значения при переходе из одной группы в другую приблизительно одинаковы.

Выявлено достоверное снижение величин IgA и IgM и рост значения IgG по мере перехода от группы преподавателей зрелого возраста к группе пожилого. Иммуноглобулины являются протеинами, которые выполняют функцию специфических антител в ответ на стимуляцию антигеном и ответственны за гуморальный иммунитет. IgA – белки, представляющие класс антител А, обеспечивающих местный иммунитет. В организме человека представлены в виде двух фракций: сывороточный, обеспечивающий местный иммунитет и, секреторный, создающих вместе с неспецифическими факторами иммунитета защиту слизистых оболочек от микроорганизмов и вирусов. Снижение содержания свидетельствует о недостаточности гуморального и местного иммунитета. IgM – этот вид антител появляется раньше всего при контакте с антигеном (микробом), повышение их титра (содержания) в крови свидетельствует об остром воспалительном процессе. Снижение их содержания свидетельствует о дефиците гуморального иммунитета. Содержание IgM снижается при хронической вирусной инфекции, заболеваниях, приводящих к истощению иммунной системы. IgG – антитела, обеспечивающие длительный гуморальный иммунитет при инфекционных заболеваниях, т. е. представляют антитела вторичного иммунного ответа на чужеродные вещества. Содержание этого класса иммуноглобулинов повышается при хронических и возвратных инфекциях.

Увеличение концентрации IgG в группе пожилых преподавателей, вероятно, связано с необходимостью защиты от хронических заболеваний, которые с возрастом имеют тенденцию к накоплению. В целом дисбаланс иммуноглобулинов указывает на снижение противомикробной защиты, с этим связано повышение восприимчивости к вирусным инфекциям у людей пожилого и старческого возраста [8].

В последнее время обсуждается гипотеза о вирусной природе атеросклероза. Определенный интерес представляет дальнейшее изучение данной проблемы в рамках проводимого нами исследования в связи с тем, что преподаватели наиболее подвержены преждевременному старению, сердечно-сосудистым заболеваниям,

связанным с дислипидемией и с неблагоприятным эпидемиологическим окружением, особенно в разгар пандемий.

### Список литературы

1. Антомонов Ю.Г., Котова А.Б., Белов В.М., Гонтарь М. Концепция и структура профессионального здоровья // Актуальные вопросы физиологии умственного труда: тез. докл. симпоз. Киев, 1993. С. 91.
2. Белозерова Л.М. Определение биологического возраста по анализу крови // Клиническая геронтология. 2006. Т. 12, № 3. С. 50–52.
3. Броздовская Е.В., Литвинова Н.А., Браун О.В. Влияние социальных и биологических факторов на темпы старения педагогов // Вестн. Томск. гос. ун-та. 2006. № 300 (3). С. 99–101.
4. Войтенко В.П. Биологический возраст // Физиологические механизмы старения. Л.: Наука, 1982. С. 144–156.
5. Дыскин А.А., Решетюк А.Л. Здоровье и труд в пожилом возрасте. Л.: Медицина, 1988. 239 с.
6. Измеров Н.Ф. Оценка профессионального риска и управление им – основа профилактики в медицине труда // Гигиена и санитария. 2006. №5. С. 14–17.
7. Киколов С.А. Умственный труд и эмоции. М.: Медицина, 1978. 368 с.
8. Кишкун А.А. Биологический возраст и старение: возможности определения и пути коррекции. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 976 с.
9. Луговская С.А., Морозова В.Т., Почтарь М.Е., Долгов В.В. Лабораторная гематология. М., Тверь: Триада, 2006. 223 с.
10. Медведев В.И., Леонова А.Б. Функциональное состояние человека // Физиология трудовой деятельности. СПб., 1993. С. 10–54.
11. Пономаренко В.А., Разумов А.Н. Новые концепции охраны и восстановления здоровья здорового человека в трудовой деятельности. М., 1997. 149 с.
12. Рыжов А.Я. Понятия «здоровье» и «профессиональное здоровье» применительно к категории преподавателей вуза // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. Биология и экология. 2009. Вып. 14, № 18. С. 38–48.
13. Судакова Е.С., Панкрушина А.Н., Макарова И.И. Определение биологического возраста по биохимическим показателям крови у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. Биология и экология. 2010. Вып. 19, № 27. С. 29–33.
14. Судакова Е.С., Панкрушина А.Н. Изучение биохимических показателей обмена липидов у преподавателей вуза // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. Биология и экология. 2011. Вып. 21, № 21. С. 68–71.

**DEFINITION OF BIOLOGICAL AGE  
AND THE IMMUNOLOGICAL STATUS AT TEACHERS  
OF HIGH SCHOOL**

**E.S. Sudakova, A.N. Pankrushina**

Tver State University

Results of researches immunological status of teachers of high school and as sizes BA and DBA are calculated are presented. On the basis of the received data it is possible to speak about disbalance antibodies (decrease IgA and IgM, and increase IgG). With transition from one age range in another, the tendency of increase in values BA both over CHA, and over DBA is noticed, that specifies in premature of representatives of brainwork.

**Keywords:** *brainwork, biological age, immunological status.*

*Об авторах:*

СУДАКОВА Евгения Сергеевна—аспирант кафедры биомедицины, ФГБОУ ВПО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: Miss.kaskad @yandex.ru

ПАНКРУШИНА Алла Николаевна—доктор биологических наук, профессор кафедры биомедицины, ФГБОУ ВПО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: alla.pankrushina@mail.ru