DOI 10.35694/YARCX.2020.49.1.002

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ЧЕЛОВЕКА ЭКВИВАЛЕНТОМ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИНДЕКСА РАБОТОСПОСОБНОСТИ

С.Д. Глазуненко (фото)

старший преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин
Г.И. Плющев

старший преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль

**Биологический
возраст, физическая
работоспособность,
метод, антогенез,
комплекс «ГТО»,
интегральный уровень,
возрастные показатели**

*Biological age, physical
working capacity, method,
anthogenesis, complex
"GTO", integral level,
age indicators*

Проблема биологического возраста человека является ключевым моментом для изучения влияния времени на изменения организма, объединяемые термином антогенез, на всех этапах индивидуального развития от рождения до смерти [1].

В отечественной науке первую работу по биологическому возрасту опубликовал П.Н. Соколов в 1935 году. Он рассчитал таблицу возрастных сдвигов для выделения информативных признаков по степеням их интенсивности, используя ранги средних членов возрастных групп, и описал методику вычисления показателя биологического возраста [2]. В 1975 году Т.Л. Дубининой, А.Н. Разумовичем [3] был опубликован первый обзор на русском языке по биологическому возрасту. Т.Л. Дубинину по праву можно назвать пионером разработки методов определения биологического возраста у людей и лабораторных животных в нашей стране [3].

80-е годы прошлого столетия отмечены интенсивной разработкой новых методов сотрудниками института геронтологии АМН СССР под руководством В.П. Войтенко. Определение биологического возраста с использованием методики В.П. Войтенко, основанной на оценке физиологических показателей, позволило выявить испытуемых с ускоренным и замедленным темпом старения.

В последнее десятилетие исследования биологического возраста сосредоточились в лаборатории антогенеза Пермской медицинской академии, в которой Л.М. Белозёровой создано четыре новых метода определения биологического возраста человека [5] по работоспособности.

Методика определения биологического возраста А.Г. Горелкина, включающая оценку антропометрических показателей и отражающая старение костно-мышечной системы, выявила более высокий процент замедления старения по сравнению с методикой В.П. Войтенко [4].

Развитие человека обусловлено тремя основными программами: видовой (генетической), социальной и онтогенетической. При этом онтогенетическая программа формируется в результате генетической и социальных программ. Ведущую роль в совершенствовании двигательной деятельности человека играет социальная программа, подтверждающаяся практикой физической культуры и спорта, непрерывным ростом арсенала и сложности физических упражнений.

Различают паспортный возраст (время от момента рождения, определяемое количеством прожитых лет, месяцев, дней) и биологический возраст (показывает степень зрелости (физической, интеллектуальной), достигнутой организмом).

Критериями биологического возраста могут быть морфологические и биохимические показатели, диагностическая ценность которых меняется в зависимости от периодов возраста. Из морфологических показателей чаще используют скелетную зрелость (сроки оссификации скелета), зубную зрелость (прорезывание и смена зубов), зрелость форм тела (пропорции), развитие первичных и вторичных половых признаков [1].

Функциональными критериями биологического возраста являются показатели, отражающие зрелость нервной системы, опорно-двигательного аппарата и вегетативных систем (дыхания, кровообращения и т.д.).

Двигательный возраст характеризуется показателями физического развития человека в спортивном упражнении с учётом соматического типа и паспортного возраста. Только комплексные знания морфологических показателей в сочетании с функциональными показателями дают объёмное представление о развитии организма, позволяют квалифицированно строить процесс развития и оздоровления.

Среди множества факторов, улучшающих показатели биологического возраста, отмечаются факторы, замедляющие процессы старения, способствующие повышению устойчивости организма. Ведущую роль играют физические нагрузки различной направленности и уровня. Наибольшее влияние оказывают тренировки с преимуществом развития выносливости. Полученные результаты многочисленных исследований подтверждают тот факт, что физическая нагрузка является наиболее эффективным средством снижения биологического возраста человека.

В связи с вышеизложенными концепциями цель работы заключается в разработке методики вычисления биологического возраста человека с помощью интегрального индекса работоспособности с вытекающими задачами:

1. Разработать возрастную таблицу показателей физической подготовленности в соответствии с нормативами комплекса «ГТО».

2. Используя ранее разработанную методику [8], определить соотношение физической работоспособности и биологического возраста человека.

На первом этапе нами была разработана таблица определения уровня физической подготовленности обучающихся аграрного вуза. В основу были взяты нормативы комплекса «ГТО» [9], как научно обоснованные и характеризующие общую, скоростно-силовую выносливость: бег 60 метров с низкого старта; кросс: юноши – 3 км, девушки – 2 км (мин, сек); сгибание-разгибание рук в упоре от гимнастической скамейки (количество раз); наклон вперёд, стоя на гимнастической скамейке: руки – ниже плоскости скамейки (см); прыжки с места двумя ногами (см).

Расставив в 50-очковую таблицу в хронологическом порядке от 18 до 70 лет показатели нормативов «золотого» значка, равномерно распределив значения между показателями, получили таблицу физической подготовленности по возрастным группам.

По данным таблицы 1 можно охарактеризовать уровень скоростной, силовой, общей работоспособности, которые должны соответствовать определённому возрасту человека. Используя данные таблицы 1, мы разработали интервально-уровневую таблицу соотношения интеграла физической работоспособности и биологического возраста человека. Физическая работоспособность, как уже было отмечено выше, определялась по нормативам комплекса «ГТО» (6 тестов «золотого» значка) (табл. 2).

Физическая работоспособность, на наш взгляд, является интегральным выражением функциональных возможностей организма человека, входит в понятие физического здоровья и характеризуется рядом объективных факторов, таких как строение тела и антропометрические показатели, мощность, ёмкость и эффективность механизмов энергопродукции, функциональные возможности мышц и вегетативных систем, состояние опорно-двигательного аппарата, эндокринной системы и т.д.

Мы считаем, что физическая работоспособность вполне реально отражает биологический возраст человека. Например, выполнив 6 тестов представленной методики и набрав 97 очков, 65-летний человек будет соответствовать интервалу 45–49 лет биологического возраста, точнее 47 годам.

Выводы

Разработана методика определения биологического возраста человека по показателю интегрального индекса работоспособности. Основу предложенной методики составляют научные

Таблица 1 – Показатели физической подготовленности, соответствующей определённому возрасту человека

Очки	Бег 60 м, с		Бег 3/2 км, мин.		Подтягивание на низкой перекладине (90 см)		Сгибание-разгибание рук в упоре от скамейки, раз		Наклоны вперёд, см		Прыжки с места, см		Возраст, лет
	ю	д	ю	д	ю	д	ю	д	ю	д	ю	д	
1	13,5	17,0	25,00	21,00	4	1	8	1	-5	0	150	105	65-70
2	13,1	16,0	24,00	20,00	6	2	11	2	-4	2	160	110	
3	13,0	15,7	23,00	19,20	7	3	12	3	-3	3	170	113	
4	12,8	15,4	22,00	18,40	8	4	13	4	-2	4	175	116	60-64
5	12,6	15,0	21,00	18,00	9	5	14	5	-1	6	180	120	
6	12,5	14,9	20,00	17,30			15		0		185	122	
7	12,4	14,8	19,00	17,00	10	6	16	6	1		190	124	55-59
8	12,3	14,7	18,40	16,30					2	7	195	126	
9	12,2	14,6	18,20	16,10	11		17		3		197	128	
10	12,1	14,5	18,00	15,50	12	7	18	7	5	8	200	130	
11	12,0	14,2	17,50	15,40			19				202	132	50-54
12	11,9	13,0	17,30	15,30	13	8	20				204	134	
13	11,8	13,6	17,10	15,10			21		6		206	136	
14	11,7	13,3	16,50	14,50	14	9	22				208	138	
15	11,6	13,0	16,30	14,30	15		24	8	7	9	210	140	45-49
16	11,5	12,9	16,20	14,20							211	142	
17	11,4	12,8	16,10	14,10	16	10	25				212	144	
18	11,3	12,7	16,00	14,00		11					213	146	
19	11,2	12,6	15,55	13,50	17		26				214	148	
20	11,1	12,5	15,45	13,40	18	12	27	9	8	10	215	150	40-44
21	10,8	12,3	15,40	13,35							216	152	
22	10,5	12,1	15,30	13,30		13					217	154	
23	10,2	11,9	15,20	13,20	19						218	156	
24	9,9	11,7	15,10	13,10							219	158	
25	9,6	11,5	15,00	13,00	20	14	28	10	9	11	220	160	35-39
26		11,4	14,50	12,55							221	162	
27	9,5	11,3	14,40	12,50							222	164	
28	9,4	11,2	14,20	12,45							223	166	
29	9,3	11,1	14,00	12,40							224	168	
30	9,2	10,9	13,50	12,30	21	15	29	11	10	12	225	170	30-34
31			14,45	12,25			30				226	172	
32	9,1		13,40	12,20							227	174	
33		10,8	14,35	12,15			31	12			228	176	
34	9,0		14,30	12,10							229	178	
35	8,9	10,7	13,20	12,00	22	16	32	13	11	13	230	180	25-29
36	8,7	10,6	13,15	11,55			34	14			231	182	
37	8,5	10,4	13,10	11,50			36			14	232	184	
38	8,4	10,2	13,05	11,45	23		37	15		15	233	186	
39	8,3	10,0	13,00	11,40			38				234	188	
40	8,2	9,9	12,50	11,35	24	17	39	16	12	16	235	190	18-24
41			12,40	11,30			40				236	191	
42	8,1	9,8	12,30	11,20			41	17			237	192	
43			12,20	11,10	25		42				238	193	
44	8,0	9,7	12,10	11,00			43				239	194	
45	7,9	9,6	12,00	10,50	26	18	44	18	13	17	240	195	
46	7,7	9,4	11,30	10,20	29	21	47	20	16	20	245	200	
47	7,5	9,2	11,00	9,50	32	24	50	23	19	23	250	205	
48	7,3	9,0	10,30	9,20	35	27	53	26	22	26	255	210	
49	7,0	8,8	10,00	8,50	38	30	56	29	26	30	260	220	
50	6,8	8,6	9,30	8,20	40	33	60	35	30	35	270	230	

Таблица 2 – Соотношение интеграла физической работоспособности и возраста человека

Интеграл физической работоспособности (очки)	Биологический возраст, лет
6–12	65–70
13–30	60–64
31–60	55–59
61–90	50–54
91–120	45–49
121–150	40–44
151–180	35–39
181–210	30–34
211–240	25–29
241–260	18–24

исследования, в которых физическая работоспособность является интегральным выражением функциональных возможностей организма. Методика опирается на возрастные показатели физической работоспособности, соответствующие научно обоснованным нормативам комплекса «ГТО». Суммарный показатель этих контрольных упражнений, выраженный в очковом эквиваленте, является интегральным индексом работоспособности и отражает биологический возраст человека.

Методика может быть использована в процессе подготовки студентов к сдаче нормативов комплекса «ГТО», в определении уровня развития физических качеств и физической подготовленности обучающихся, а также уровня физического возрастного соответствия.

Методика может быть использована в определении биологического возраста людей, осуществляющих различные оздоровительные программы, связанные с процессом торможения старения организма.

Литература

1. Medline.ru: биомедицинский журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.medline.ru/public/art/tom4/art76.phtml> (дата обращения: 02.03.2020).
2. Соколов, П.Н. Старческие изменения морфологических признаков у женщин [Текст] / П.Н. Соколов // Архив биологических наук. – 1935 – Т. 39 – С. 421–425.
3. Дубинина, Т.Л. Введение в экспериментальную геронтологию [Текст] / Т.Л. Дубинина, А.Н. Разумович. – Минск: Наука и техника, 1975. – 168 с.
4. Касаткина, Ю.Н. Сравнительная характеристика методик по определению биологического возраста человека по В.А. Войтенко и по А.Г. Горелкину [Электронный ресурс] / Ю.Н. Касаткина, Е.А. Петрова // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 5. – Режим доступа: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=18656> (дата обращения: 03.03.2020).
5. Белозерова, Л.М. Метод определения биологического возраста по работоспособности [Текст] / Л.М. Белозерова // Клиническая геронтология. – 1998. – № 2. – С. 34–38.
6. Рябчикова, Т.В. Сопоставление паспортного и биологического возраста [Текст] / Т.В. Рябчикова, Л.А. Егорова, Е.А. Кузьмичева // Клиническая геронтология. – 2009. – Т. 15. – № 2. – С. 19–22.
7. Сиротин, А.Б. Умственная работоспособность и старение ветеранов спорта [Текст] / А.Б. Сиротин, Л.М. Белозерова, Г.М. Щепина // Материалы международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «Спортмед – 2009». – М., 2009. – С. 119–121.
8. Глазуненко, С.Д. Определение интегрального индекса физической работоспособности обучающихся аграрных вузов [Текст] / С.Д. Глазуненко, Г.И. Плющев // Вестник АПК Верхневолжья. – 2019. – № 1. – С. 3–8.
9. Всесоюзный физкультурный спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) [Электронный ресурс]: официальный сайт. – Режим доступа: <https://www.gto.ru/> (дата обращения: 03.03.2020).

References

1. Medline.ru: biomedicinskij zhurnal [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.medline.ru/public/art/tom4/art76.phtml> (data obrashcheniya: 02.03.2020).
2. Sokolov, P.N. Starcheskie izmeneniya morfologicheskikh priznakov u zhenshchin [Tekst] / P.N. Sokolov // Arhiv biologicheskikh nauk. – 1935 – T. 39 – S. 421–425.
3. Dubinina, T.L. Vvedenie v eksperimental'nyu gerontologiyu [Tekst] / T.L. Dubinina, A.N. Razumovich. – Minsk: Nauka i tekhnika, 1975. – 168 s.
4. Kasatkina, Yu.N. Sravnitel'naya harakteristika metodik po opredeleniyu biologicheskogo vozrasta cheloveka po V.A. Vojtenko i po A.G. Gorelkinu [Elektronnyj resurs] / Yu.N. Kasatkina, E.A. Petrova // Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik. – 2018. – № 5. – Rezhim dostupa: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=18656> (data obrashcheniya: 03.03.2020).
5. Belozeroва, L.M. Metod opredeleniya biologicheskogo vozrasta po rabotosposobnosti [Tekst] / L.M. Belozeroва // Klinicheskaya gerontologiya. – 1998. – № 2. – S. 34–38.
6. Ryabchikova, T.V. Sopostavlenie pasportnogo i biologicheskogo vozrasta [Tekst] / T.V. Ryabchikova, L.A. Egorova, E.A. Kuz'micheva // Klinicheskaya gerontologiya. – 2009. – T. 15. – № 2. – S. 19–22.
7. Sirotin, A.B. Umstvennaya rabotosposobnost' i starenie veteranov sporta [Tekst] / A.B. Sirotin, L.M. Belozeroва, G.M. Shchepina // Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii po voprosam sostoyaniya i perspektivam razvitiya mediciny v sporte vysshih dostizhenij «Sportmed – 2009». – M., 2009. – S. 119–121.
8. Glazunenکو, S.D. Opredelenie integral'nogo indeksa fizicheskoy rabotosposobnosti obuchayushchihsya agrarnykh vuzov [Tekst] / S.D. Glazunenکو, G.I. Plyushchev // Vestnik APK Verkhnevolzh'ya. – 2019. – № 1. – S. 3–8.
9. Vsesoyuznyj fizkul'turnyj sportivnyj kompleks «Gotov k trudu i oborone» (GTO) [Elektronnyj resurs]: oficial'nyj sayt. – Rezhim dostupa: <https://www.gto.ru/> (data obrashcheniya: 03.03.2020).