

УДК 616.67:57.017.67

ОПТИМИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА У ЖЕНЩИН В МОЛОДОМ РЕПРОДУКТИВНОМ ПЕРИОДЕ

К. В. Зубавина^{1*},
А. А. Акимова¹,
А. И. Малышкина^{1,2},
С. Б. Назаров^{1,2}

¹ ФГБУ «Ивановский научно-исследовательский институт материнства и детства имени В. Н. Городкова» Минздрава России, 153045, Россия, г. Иваново, ул. Победы, д. 20

² ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, 153012, Россия, г. Иваново, Шереметевский просп., д. 8

РЕЗЮМЕ

Цель – изучить отдельные параметры, характеризующие биологический возраст, у женщин молодого репродуктивного возраста и предложить формулу для его расчета в молодом репродуктивном периоде.

Материалы и методы. Отобрано 67 здоровых женщин в возрасте 20–34 лет. Определялись параметры, характеризующие биологический возраст: систолическое, диастолическое, пульсовое артериальное давление, скорость распространения пульсовой волны по сосудам эластического и мышечного типа, жизненная емкость легких, время задержки дыхания на вдохе и выдохе, аккомодация хрусталика, слуховой порог, статическая балансировка на одной ноге, масса тела, проведены самооценка здоровья, символно-цифровой тест Векслера. Производился расчет биологического возраста по классической «киевской» методике, а также по модифицированной методике с учетом нелинейности возрастных изменений статической балансировки и аккомодации.

Результаты. Методом корреляционного анализа установлена связь ряда изучаемых параметров: жизненной емкости легких, скорости распространения пульсовой волны по сосудам эластического типа, слухового порога и результатов теста Векслера – с календарным возрастом у женщин 20–35 лет. Сравнение нескольких способов показало, что оригинальная методика демонстрирует значительно большую точность по сравнению с традиционными.

Выводы. Предложена формула определения биологического возраста у женщин молодого репродуктивного возраста, включающая значения жизненной емкости легких, скорости распространения пульсовой волны по сосудам эластического типа, слухового порога и результатов теста Векслера.

Ключевые слова: биологический возраст, репродуктивный возраст.

* Ответственный за переписку (corresponding author): kseniazubavina@mail.ru

В задачах оценки качества и количества здоровья человека центральное место принадлежит понятию «норма». Норма может быть определена как наиболее часто встречающийся случай данного параметра. В этом случае главным методом получения сведений о норме является статистический подход. Одним из аспектов в комплексной оценке здоровья человека служит определение биологического возраста, а наиболее распространённым подходом при его вычислении является составление уравнений множественной регрессии, выражающих зависимость возраста от ряда физиологических параметров [4].

Возрастные процессы захватывают практически все органы и системы, что обуславливает требование к разносторонности маркеров старения, используемых для определения биологического возраста. В основе одного из подходов к определению биологического возраста лежит

использование методик, характеризующих функциональное состояние многих систем организма и взаимодействий между ними [6].

Ранее были разработаны различные методики определения биологического возраста, преимущественно ориентированные на старшие возрастные периоды [5]. Проводились исследования зависимости бесплодия от биологического возраста женщин [1, 7]. Вместе с тем вызывает сомнение обоснованность использования традиционных методик в молодом возрасте. В научной литературе не разработана проблема оценки биологического возраста у молодых женщин.

Цель исследования – изучить отдельные параметры, характеризующие биологический возраст у женщин молодого репродуктивного возраста, и предложить формулу для его расчета в молодом репродуктивном периоде.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для проведения исследования было отобрано 67 женщин в возрасте 20–34 лет. Проведено комплексное функциональное обследование, включающее определение следующих показателей: систолическое (САД), диастолическое (ДАД), пульсовое артериальное давление (ПАД), скорость распространения пульсовой волны по сосудам эластического и мышечного типа (СРПВ_э и СРПВ_м) («Поли-спектр-8», Нейрософт), жизненная емкость легких (ЖЕЛ) («Спиро-спектр», Нейрософт), время задержки дыхания на вдохе и выдохе (ЗД_{вдох} и ЗД_{выдох}), аккомодация хрусталика (А) (таблица для определения ближайшей точки зрения), слуховой порог (СП) (аудиовидеостимулятор «Нейро-МПВ», Нейрософт), статическая балансировка на одной ноге (СБ), масса тела (МТ), самооценка здоровья (анкета (СОЗ)), символно-цифровой тест Векслера (ТВ).

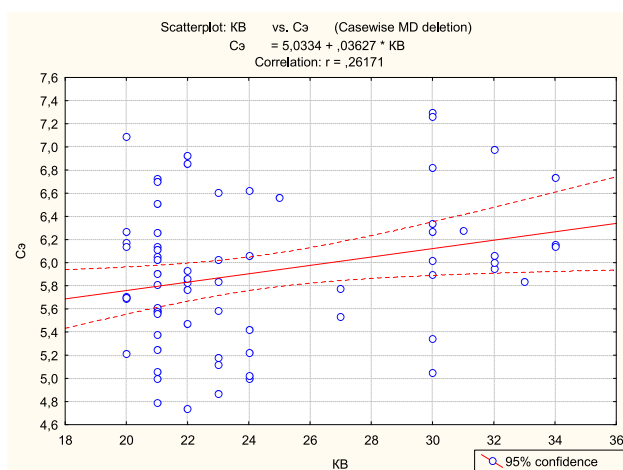
На основании полученных результатов комплексного функционального исследования производился расчет биологического возраста по следующим методикам (формулам):

1. Углубленная «киевская» методика определения биологического возраста (БВ) [3]:

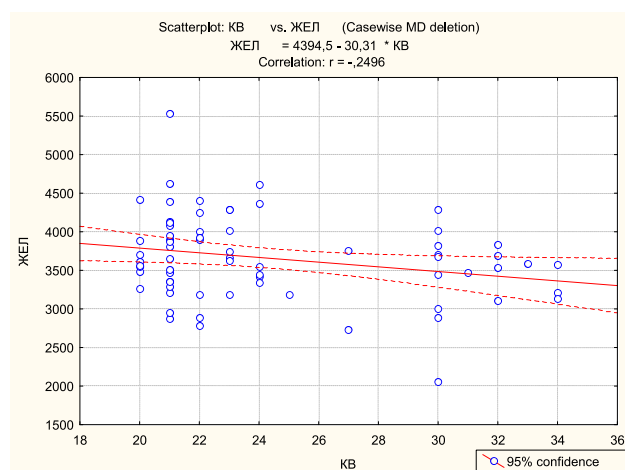
$$БВ_1 = 16,271 + 0,280 \times САД - 0,193 \times ДАД - 0,105 \times ПАД + 0,125 \times СРПВ_э + 1,202 \times СРПВ_м - 0,003 \times ЖЕЛ - 0,065 \times ЗД_{\text{выдох}} - 0,621 \times А + 0,277 \times СП - 0,070 \times СБ + 0,207 \times МТ + 0,039 \times СОЗ - 0,152 \times ТВ.$$

2. Упрощенный вариант методики определения БВ с сокращенным набором маркеров из сообщений максимальной информативности [2]:

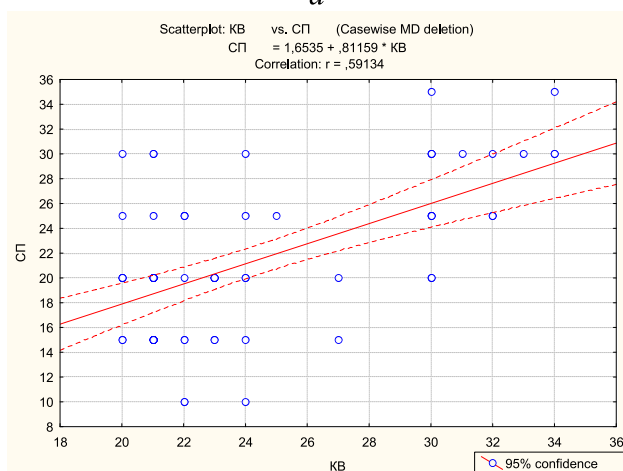
$$БВ_2 = 10,039 + 0,164 \times САД + 0,404 \times СП + 0,274 \times МТ - 0,359 \times ТВ.$$



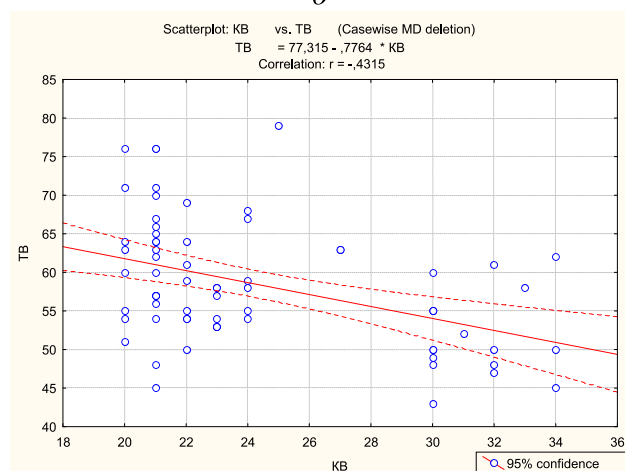
a



б



в



г

Рис. Уравнения регрессии и коэффициенты корреляции между календарным возрастом и отдельными физиологическими показателями у здоровых женщин молодого репродуктивного возраста: *a* – скорость распространения пульсовой волны по сосудам эластического типа; *б* – жизненная емкость легких; *в* – слуховой порог; *г* – результат теста Векслера

3. Упрощенный вариант методики определения БВ с сокращенным набором маркеров из соотношений простоты измерения:

$$БВ_3 = -1,463 + 0,415 \times \text{ПАД} - 0,14 \times \text{СБ} + 0,248 \times \text{МТ} + 0,694 \times \text{СОЗ} [3].$$

4. Модифицированная методика с учетом нелинейности возрастных изменений СБ и А:

$$БВ_4 = 16,740 + 4,911 \times \text{СРПВ}_3 - 0,063 \times \text{СБ} + 0,173 \times \text{СП} - 5,512 \times \ln(A) [2].$$

Статистическая обработка данных осуществлялась методами вариационного, множественного регрессионного и корреляционного анализа. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами были определены все физиологические показатели, которые входят в наиболее полную модель биологического возраста. Для выявления зависимости БВ от календарного возраста у молодых женщин репродуктивного возраста был использован корреляционный анализ. Полученные данные позволяют установить, что у женщин 20–35 лет с календарным возрастом связаны ЖЕЛ, СРПВ₃, СП и ТВ (см. рис.).

Эти показатели были включены в регрессионную модель определения БВ и с учетом коэффициента регрессионной кривой дали следующее уравнение:

$$БВ = 28,19 + 1,407 \times C_3 - 0,0024 \times \text{ЖЕЛ} + 0,345 \times \text{СП} - 0,183 \times \text{ТВ},$$

где C_3 – скорость распространения пульсовой волны по сосудам эластического типа, м/с; ЖЕЛ – жизненная емкость легких, мл; СП – слуховой порог, дБ; ТВ – результат теста Векслера.

Нами был выполнен сравнительный анализ точности разработанной оригинальной и традиционной методики определения БВ (табл.). Разработанная нами методика дает значительно большую точность по сравнению с традиционными. Из традиционных методик наибольшей точностью характеризуется «киевская» методика, которая дает отклонение от фактического (календарного) возраста в среднем 1,14 года.

ВЫВОДЫ

Разработанная нами модифицированная оригинальная методика определения БВ у женщин молодого репродуктивного возраста пригодна для дальнейшего использования при проведении исследований в акушерстве и гинекологии.

Таблица. Отклонение биологического возраста, рассчитанного разными методами, от календарного у женщин молодого репродуктивного возраста

Наименование методики	Отклонение биологического возраста от календарного, годы	Статистическая значимость различий в сравнении с оригинальной методикой p
Оригинальная методика	0,01 ± 0,37	—
«Киевская» методика	-1,14 ± 0,54	0,003
Упрощенный вариант методики 1	-7,86 ± 0,61	0,0001
Упрощенный вариант методики 2	-4,21 ± 0,81	0,0001
Модифицированная методика с учетом нелинейности возрастных изменений СБ и А	-10,20 ± 0,49	0,0001

ЛИТЕРАТУРА

- Белозерова, Л. М. Методология изучения возрастных изменений / Л. М. Белозерова // Клиническая геронтология. – 2002. – № 12. – С. 3–7.
- Войтенко, В. П. Современные проблемы геронтологии и гериатрии / В. П. Войтенко, С. Г. Козловская. – М., 1988.
- Войтенко, В. П. Биологический возраст / В. П. Войтенко // Биология старения. – Л. : Наука, 1982. – С. 102–115.
- Войтенко, В. П. Биологический возраст / В. П. Войтенко // Физиологические механизмы старения. – М. : Наука, 1982. – С. 144–156.
- Войтенко, В. П. Математическое моделирование в геронтологии / В. П. Войтенко // Иммуитет и старение. – Киев, 1987. – С. 118–129.
- Кишкун, А. А. Биологический возраст и старение / А. А. Кишкун. – ГЭОТАР-Медиа, 2008.
- Состояние биологического возраста у женщин с бесплодием, обусловленным трубно-перитонеальным фактором и наружным генитальным эндометриозом / Ф. Коффи, А. М. Герасимов, Л. В. Посисеева, М. Л. Добрынина // Материалы IV Регионального научного форума «Мать и дитя». – Екатеринбург, 2010. – С. 155.

THE OPTIMIZATION OF BIOLOGICAL AGE EVALUATION IN WOMEN IN YOUNG REPRODUCTIVE PERIOD

K. V. Zubavina, A. A. Akimova, A. I. Malyshkina, S. B. Nazarov

ABSTRACT

Objective – to study separate parameters which characterize biological age in women of young reproductive age and to suggest the formula for its calculation in young reproductive period.

Material and methods. 67 healthy women aged 20–34 years were selected. Parameters which characterized biological age namely systolic, diastolic, pulse arterial pressure, pulse wave diffusion speed in elastic and muscular vessels, lung vital capacity, time of breath holding in inspiration and expiration, lens accommodation, hearing threshold, static balance on one leg, body mass were determined; self estimation of health status and adult intelligence Wechsler test were carried out. The calculation of biological age was made by classic “Kiev” technique and by the modified technique with due regard to non-linearity of age alterations in static balance and accommodation.

Results. The interrelation of some parameters studied namely lung vital capacity, pulse wave diffusion speed in elastic vessels, hearing threshold and the results of Wechsler test with calendar age in women aged 20–35 years was established by correlation analysis technique. The comparison of several methods demonstrated that the original technique showed significantly more accuracy in comparison with the traditional ones.

Conclusions. The formula for biological age definition in women of young reproductive age was suggested; it included the parameters of lung vital capacity, pulse wave diffusion speed in elastic vessels, hearing threshold and Wechsler test results.

Key words: biological age evaluation, formula, calculation, women, young reproductive period.