



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016129651, 19.07.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.07.2016

Дата регистрации:
26.04.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.07.2016

(45) Опубликовано: 26.04.2017 Бюл. № 12

Адрес для переписки:

620026, г. Екатеринбург, ул. К. Маркса, 22А,
ГАУЗСО "Институт медицинских клеточных
технологий", Мелиховой Г.И.

(72) Автор(ы):

Гаврилов Илья Валерьевич (RU),
Мещанинов Виктор Николаевич (RU),
Ткаченко Евгений Леонидович (RU),
Лукаш Вячеслав Александрович (RU),
Сазонов Сергей Владимирович (RU),
Леонтьев Сергей Леопольдович (RU),
Седов Станислав Геннадьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное автономное учреждение
здравоохранения Свердловской области
"Центр специализированных видов
медицинской помощи "Институт
медицинских клеточных технологий" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: КЕШИШЯН И.В. Методики
определения биологического возраста
человека. Лечебная физкультура и
спортивная медицина. N 10 (70), 2009, стр.
52-57. RU 2231062 C1, 20.06.2004. RU 2102924
C1, 27.01.1998. RU 2294692 C1, 10.03.2007. UA
21851 A, 30.04.1998. АХАЛАДЗЕ М.Г.
Оцінка темпу старіння, стану здоров'я і
життездатності людини на основі
визначення (см. прод.)

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА У ЖЕНЩИН

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к функциональной диагностике, гериатрии и геронтологии и может быть использовано для определения биологического возраста у женщин. Проводят измерение клинико-функциональных показателей: остроту слуха, жизненную емкость легких, аккомодацию, субъективную оценку здоровья, время статистической балансировки на одной ноге, артериальное систолическое, диастолическое и пульсовое давление, задержку

дыхания на выдохе, массу тела, электрокардиографический интервал R-R. Регрессивный анализ осуществляют на основе «производных показателей». Расчет биологического возраста производят по заявленной формуле. Способ позволяет точно определить биологический возраст, оценить темп старения женщины и состояние ее здоровья за счет комплексной оценки наиболее значимых показателей. 4 пр.

(56) (продолжение):
біологічного віку. Автореф. дисс. Київ, 2007, 61 с.

RU 2617801 C1

RU 2617801 C1



(51) Int. Cl.
A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/02 (2006.01)
A61B 5/08 (2006.01)
A61B 5/16 (2006.01)

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2016129651, 19.07.2016

(24) Effective date for property rights:
19.07.2016

Registration date:
26.04.2017

Priority:

(22) Date of filing: 19.07.2016

(45) Date of publication: 26.04.2017 Bull. № 12

Mail address:
620026, g. Ekaterinburg, ul. K. Marksа, 22A,
GAUZSO "Institut meditsinskikh kletochnykh
tekhnologij", Melikhovoj G.I.

(72) Inventor(s):

Gavrillov Ilya Valerevich (RU),
 Meshchaninov Viktor Nikolaevich (RU),
 Tkachenko Evgenij Leonidovich (RU),
 Lukash Vyacheslav Aleksandrovich (RU),
 Sazonov Sergej Vladimirovich (RU),
 Leontev Sergej Leopoldovich (RU),
 Sedov Stanislav Gennadevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Gosudarstvennoe avtonomnoe uchrezhdenie
 zdravookhraneniya Sverdlovskoj oblasti "Tsentr
 spetsializirovannykh vidov meditsinskoj
 pomoshchi "Institut meditsinskikh kletochnykh
 tekhnologij" (RU)

(54) METHOD FOR BIOLOGICAL AGE DETERMINATION FOR WOMEN

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: clinical and functional indices are measured: hearing acuity, vital capacity, accommodation, subjective health assessment, time of statistical balancing on one leg, arterial systolic, diastolic and pulse pressure, expiratory breath hold, body weight, R-R electrocardiographic interval. Regression analysis is performed based on "derivative

indicators". The biological age is calculated by the stated formula.

EFFECT: method allows to accurately determine the biological age, to estimate the rate of aging and woman's health due to comprehensive assessment of the most significant indicators.

4 ex

RU 2617801 C1

RU 2617801 C1

Изобретение относится к области медицины, а именно к функциональной диагностике и гериатрии, и может быть использовано для оценки темпа старения человека и наличия выраженности старческой астении.

Известно, что календарный возраст (КВ), являясь естественной мерой старения,

⁵ часто не совпадает с биологическим возрастом (БВ), который объективно отражает функциональные возможности организма.

Существуют различные способы установления биологического возраста человека, основанные на определении выраженности метаболических, структурных и функциональных изменений.

¹⁰ Известен способ определения биологического возраста человека (Абрамович С.Г. Метод определения биологического возраста и скорости старения человека / С.Г. Абрамович, И.М. Михалевич, А.В. Щербакова, Н.А. Холмогоров, Е.М. Ларионова, Е.О. Коровина, Е.В. Бархатова // Клиническая медицина, №9, 2008, стр. 54-56; (патент RU №2294692, МПК 5/107, 5/02, 5/08, 5/01, 5/16, 10/00, опубл. 10.03.2007. Бюл. №7),
¹⁵ основанный на использовании таких показателей, как коэффициент старения кожи и волос, возраст глаз, зубной индекс, объем талии. Вычисление БВ проводят по следующим формулам (уравнениям множественной линейной регрессии):

$$\text{БВ}_{\text{женщин}} = 18,409 + 2,447 \cdot \text{КСКВ} + 0,272 \cdot \text{ВГ} + 0,234 \cdot \text{ОТ} + 0,251 \cdot \text{АДС} + 0,018 \cdot \text{ПВ} - 0,094 \cdot \text{ЗИ} - 0,159 \cdot \text{ИРС} - 0,237 \cdot \text{АДД} - 0,895 \cdot \text{КТ},$$

²⁰ соответственно, где:

КСКВ - коэффициент старения кожи и волос, баллы;

ВГ - возраст глаз, см;

ОТ - окружность талии, см;

АДС - артериальное давление sistолическое, мм рт.ст.;

²⁵ ПВ - показатель внимания по пробе Бурдона, %;

ЗИ - зубной индекс, %;

ИРС - индекс работы сердца, отн.ед.;

АДД - артериальное давление диастолическое, мм рт.ст.;

КТ - коэффициент терморегуляции, %.

³⁰ Данные цифровые показатели являются константами регрессионного уравнения.

Однако использование не применяющихся в обычной практике показателей, таких как коэффициент старения кожи, возраст глаз, зубной индекс и коэффициент терморегуляции, сильно ограничивает применение данного метода. Также обращает на себя внимание использование авторами такого показателя как должный биовозраст (ДБВ), с которым (а не с календарным возрастом) авторы в дальнейшем сравнивают вычисленный БВ пациента. Отказ от сравнения с календарным возрастом может быть причиной для сомнений в указанных авторами высоких статистических результатах.

⁴⁰ Классическим является способ определения БВ, включающий измерение клинико-функциональных показателей здоровья, проведение регрессионного анализа и установление биологического возраста для мужчин и женщин по формулам «Использование методики определения биологического возраста человека в донозологической диагностике», Министерство здравоохранения УССР, Киев, 1990 г., с. 3-8, первый вариант). Его мы рассматриваем в качестве прототипа.

⁴⁵ Данний способ основан на определении возрастзависимых показателей, характеризующих функциональное состояние сердечно-сосудистой, нервной и дыхательной систем; показателей массы тела, способности испытуемого сохранять равновесие и данные анкеты, в которой обследуемый субъективно характеризует состояние собственного здоровья. Определение БВ для женщин проводят по следующей

формуле (уравнении множественной линейной регрессии):

$$\text{БВ}_{\text{женщин}} = 16,271 + 0,280 \cdot \text{АДС} - 0,193 \cdot \text{АДД} - 0,105 \cdot \text{АДП} - 0,125 \cdot \text{Сэ} + 1,202 \cdot \text{См1} - 0,003 \cdot \text{ЖЕЛ} + 0,065 \cdot \text{ЗДвыд} - 0,621 \cdot \text{А} + 0,277 \cdot \text{ОС} - 0,070 \cdot \text{СБ} + 0,207 \cdot \text{МТ} + 0,039 \cdot \text{СОЗ} - 0,152 \cdot \text{ТВ},$$

где: $\text{БВ}_{\text{женщин}}$ - биологический возраст женщин (год);

АДС - артериальное давление систолическое (мм рт.ст.);

АДД - артериальное давление диастолическое (мм рт.ст.);

АДП - артериальное пульсовое давление ($\text{АДП} = \text{АДС} - \text{АДД}$), (мм рт.ст.);

Сэ - скорость распространения пульсовой волны по артериям эластического типа на участке сонная артерия - бедренная артерия, м/сек;

См1 - скорость распространения пульсовой волны мышечного типа на участке сонная артерия - лучевая артерия (в м/с);

ЖЕЛ - жизненная емкость легких (в мл);

ЗДвыд - время задержки дыхания на выдохе (сек);

А - аккомодация (в диоптриях);

ОС - острота слуха (в децибелах);

СБ - статическая балансировка на левой ноге (сек);

МТ - масса тела (кг);

СОЗ - субъективная оценка здоровья (в баллах);

ТВ - символ-цифровой тест Векслера (в баллах).

Данный способ используется в клинике, однако к его недостаткам следует отнести низкий коэффициент детерминации - 0,58 (или 0,76 корреляции с календарным возрастом), что является недостаточной точностью определения биологического возраста.

Задачей заявляемого изобретения является разработка объективного и доступного способа определения биологического возраста у женщин на основе используемых в клинике показателей.

Технический результат заявляемого решения заключается в повышении точности определения биологического возраста пациентов, что позволяет определить состояние здоровья пациентов, наличие и тяжесть у них патологии, вероятную продолжительность их жизни и оценить эффективность лечения имеющихся патологий.

Технический результат достигается тем, что в способе определения биологического возраста у женщин, включающем измерение клинико-функциональных показателей здоровья: остроту слуха, жизненную емкость легких, аккомодацию, субъективную оценку здоровья, время статистической балансировки на одной ноге, артериальное систолическое, диастолическое и пульсовое давление, задержку дыхания на выдохе, массу тела; проведение регрессионного анализа и расчет биологического возраста по формуле, дополнительно измеряют электрокардиографический интервал R-R, регрессивный анализ осуществляют на основе «производных показателей», а расчет биологического возраста производят по следующей формуле:

$$\text{БВ}_{(\text{женщин})} = 61,227398 - 335,370632 \cdot \text{ОС}/\text{ЖЕЛ} + 0,000132 \cdot \text{ЖЕЛ} \cdot \text{А} - 0,015122 \cdot \text{СОЗ} \cdot \text{СБ} - 0,004449 \cdot \text{ЖЕЛ}/\text{ОС} + 0,007565 \cdot \text{АДП} \cdot \text{R}-\text{R} + 0,258682 \cdot \text{ЗДвыд}/\text{СБ} + 18,610504 \cdot \text{ОС}/\text{МТ} - 40,050124 \cdot \text{МТ}/\text{ЖЕЛ} - 278,162339 \cdot \text{А}/\text{АДС} + 1,248208 \cdot \text{А} \cdot \text{R}-\text{R} - 0,45265 \cdot \text{ОС} \cdot \text{R}-\text{R} + 32,648747 \cdot \text{ОС}/\text{АДД} + 0,035463 \cdot \text{А} \cdot \text{ОС} - 0,00285 \cdot \text{ЖЕЛ}/\text{R}-\text{R} + 130,131371 \cdot \text{АДС}/\text{ЖЕЛ} - 66,673514 \cdot \text{А}/\text{МТ},$$

где:

$\text{БВ}_{(\text{женщин})}$ - биологический возраст женщин;

ОС - острота слуха, дБ (децибел);

ЖЕЛ - жизненная емкость легких, мл;

А - аккомодация, диоптрии;

- СОЗ - субъективная оценка здоровья, балл;
 СБ - статистическая балансировка на левой ноге, сек;
 АДС - артериальное систолическое давление, мм рт. столба;
 АДД - артериальное диастолическое давление, мм рт. столба;
⁵ АДП - артериальное пульсовое давление (АДП=АДС-АДД), мм рт. столба;
 R-R - электрокардиографический интервал R-R, сек;
 ЗДыш - задержка дыхания на выдохе, в с;
 МТ - масса тела, кг.

Из анализа научно-технической и патентной литературы заявляемой совокупности ¹⁰ признаков с использованием "производных показателей", приводящих к высокой точности определения биологического возраста и позволяющих оценить состояние здоровья пациентов, а также эффективность лечения имеющихся патологий, нами не выявлено, что соответствует критериям изобретения "новизна" и "изобретательский уровень".

¹⁵ Способ прост, не требует дорогостоящего оборудования, доступен и может применяться в практике геронтологических центров, госпиталей для ветеранов войн, реабилитационных отделений санаторно-курортного профиля для гериатрических больных, а также в обычных лечебно-профилактических учреждениях для определения степени выздоровления пациентов. Следовательно, данный способ соответствует ²⁰ критерию изобретения "промышленная применимость".

Сущность изобретения заключается в использовании в расчете уравнения множественной регрессии "производных показателей", являющихся результатом деления или перемножения попарно отдельных клинико-функциональных показателей пациента. "Производные показатели" обладают большей корреляцией с календарным возрастом ²⁵ (КВ), чем изначальные показатели пациента.

Используемые в уравнении множественной линейной регрессии коэффициенты получены экспериментально на основе перечисленных выше показателей 1901 лиц женского пола с календарным возрастом от 20 до 91 года.

Предлагаемый способ осуществляют следующим образом. Для определения БВ у ³⁰ пациентов определяют следующие показатели здоровья (с учетом оборудования, которое было использовано):

1. Артериальное давление систолическое (АДС) и диастолическое (АДД), измеряли с помощью полуавтоматического тонометра фирмы «AND» (Япония) в мм рт.ст. на правой руке в положении сидя, трижды, с интервалом 5 минут. Учитывали результаты ³⁵ того измерения, при котором артериальное давление имело наименьшую величину. Артериальное пульсовое давление (АДП) рассчитывали как разницу между АДС и АДД.

2. Жизненную емкость легких (ЖЕЛ) измеряли в мл в положении сидя на спирографе открытого типа СПИРО 2-25 (ТУ 64-1-94-79) трижды с интервалом 3-5 минут не ранее, ⁴⁰ чем через 2 часа после приема пищи. Учитывали наибольший из трех результатов.

3. Массу тела (МТ) в легкой одежде, без обуви, натощак определяли в кг с помощью медицинских весов РП-150 МГ (ПО «Прибор-деталь», Орехово-Зуево).

4. Аккомодацию (А) определяли в диоптриях для ведущего глаза путем нахождения ближайшей точки ясного зрения при чтении шрифта из таблиц Сивцева в условиях ⁴⁵ коррекции аметропии.

5. Остроту слуха (ОС) измеряли в децибелах при частоте звуковых колебаний 4000 Гц на аудиометре "Starkey SA-10" (AMBCO).

6. Статическую балансировку (СБ) определяли в секундах при стоянии испытуемого

на левой ноге, без обуви, с закрытыми глазами, опущенными вдоль туловища руками, без предварительной тренировки. Продолжительность СБ измеряли с помощью секундомера трижды с интервалом 5 минут. Учитывали наибольший результат.

7. Электрокардиографический интервал R-R регистрировали на 2-канальном

⁵ электрокардиографе ЭЛКАР-2. Результаты записывались в секундах.

8. Продолжительность задержки дыхания после глубокого выдоха (ЗДвыд) измеряли с помощью секундомера в секундах трижды с интервалом в 5 минут. Учитывали наибольшие величины ЗДвыд.

9. Субъективную оценку здоровья (СОЗ) проводили с помощью анкеты, включающей

¹⁰ 29 вопросов: 1) Беспокоят ли Вас головные боли? 2) Можно ли сказать, что Вы легко просыпаетесь от любого шума? 3) Беспокоят ли Вас боли в области сердца? 4) Считаете ли Вы, что в последние годы у Вас ухудшилось зрение? 5) Считаете ли Вы, что в последние годы у Вас ухудшился слух? 6) Стараешься ли Вы пить только кипяченую воду? 7) Уступают ли Вам место в автобусе, трамвае, троллейбусе младшие по возрасту?

¹⁵ 8) Беспокоят ли Вас боли в суставах? 9) Бываете ли Вы на пляже? 10) Влияет ли на Ваше самочувствие перемена погоды? 11) Бывают ли такие периоды, когда из-за волнений Вы теряете сон? 12) Беспокоят ли Вас запоры? 13) Считаете ли Вы, что сейчас так же работоспособны, как прежде? 14) Беспокоят ли Вас боли в области печени? 15) Бывают ли у Вас головокружения? 16) Считаете ли Вы, что сосредоточиться сейчас Вам стало

²⁰ труднее, чем в прошлые годы? 17) Беспокоит ли Вас ослабление памяти, забывчивость? 18) Ощущаете ли Вы в различных частях тела жжение, покалывание, «ползанье мурашек»? 19) Бывают ли у Вас такие периоды, когда Вы чувствуете себя радостно возбужденным, счастливым? 20) Беспокоит ли Вас шум или звон в ушах? 21) Держите ли Вы для себя в домашней аптечке один из следующих медикаментов: валидол,

²⁵ нитроглицерин, сердечные капли? 22) Бывают ли у Вас отеки на ногах? 23) Приходится ли Вам отказываться от некоторых блюд? 24) Бывает ли у Вас одышка при быстрой ходьбе? 25) Беспокоят ли Вас боли в области поясницы? 26) Приходится ли Вам употреблять в лечебных целях какую-либо минеральную воду? 27) Беспокоит ли Вас неприятный вкус во рту? 28) Можно ли сказать, что Вы стали легко плакать? 29) Как

³⁰ Вы оцениваете состояние своего здоровья: хорошее, удовлетворительное, плохое, очень плохое? Для первых 28 вопросов возможные ответы "Да" или "Нет". Неблагоприятными считали ответы "Да" на вопросы №№ 1-8, 10-12, 14-18, 20-28 и ответы "Нет" на вопросы №№ 9, 13, 19. На вопрос № 29 в анкете помещены следующие возможные ответы:

³⁵ "хорошее", "удовлетворительное", "плохое" и "очень плохое". После заполнения анкеты подсчитывали общее число неблагоприятных ответов (оно могло варьировать от 0 до 29).

Предложенный способ определения биологического возраста человека поясняется примерами конкретного выполнения для здоровых пациентов разного возраста женского пола и пациентов женского пола с полиморбидной патологией.

⁴⁰ 40 Пример 1. Пациентка Н., 54 года. Практически здорова. Обследована по предлагаемому способу. Выявлено:

Острота слуха (ОС) - 25 дБ;

Электрографический интервал R-R (R-R) - 0,8763 с;

Острота зрения, аккомодация (А) - 2 диоптрии;

⁴⁵ Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) - 2660,42 мл,

Артериальное давление диастолическое (АДД) - 76 мм ртутного столба;

Артериальное давление систолическое (АДС) - 118 мм ртутного столба;

Артериальное давление пульсовое (АДП) - 42 мм ртутного столба;

Задержка дыхания на выдохе (ЗДвыд) - 28 в с;
 Статическая балансировка (СБ) - 5 с;
 Субъективная оценка здоровья (СОЗ) - 14 баллов;
 Масса тела (МТ) - 85 кг.

5 Вычисляем биологический возраст по формуле, получаем 58, 78 года, что на 4, 78
 года больше реального календарного возраста.

Пример 2. Пациентка Л., 67 лет. Практически здоровая. Обследована по предлагаемому
 способу. Выявлено:

Острота слуха (ОС) - 10 дБ;
 10 Электрографический интервал R-R (R-R) - 1,2 с;
 Острота зрения, аккомодация (А) - 1 диоптрия;
 Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) - 2440 мл,
 Артериальное давление диастолическое (АДД) - 75 мм ртутного столба;
 Артериальное давление систолическое (АДС) - 135 мм ртутного столба;
 15 Артериальное давление пульсовое (АДП) - 60 мм ртутного столба;
 Задержка дыхания на выдохе (ЗДвыд) - 65 в с;
 Статическая балансировка (СБ) - 18 с;
 Субъективная оценка здоровья (СОЗ) - 12 баллов;
 Масса тела (МТ) - 50 кг.

20 Вычисляем биовозраст по формуле, получаем 58,99 лет, что на 8,01 лет меньше
 календарного возраста.

Пример 3. Пациентка А., 24 года. Проходила обследование перед выписыванием из
 Госпиталя ветеранов войн. Обследована по предлагаемому способу. Выявлено:

Острота слуха (ОС) - 5 дБ;
 25 Электрографический интервал R-R (R-R) - 0,8044 с;
 Острота зрения, аккомодация (Акк) - 7,14 диоптрий;
 Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) - 3190 мл,
 Артериальное давление диастолическое (АДД) - 63 мм ртутного столба;
 Артериальное давление систолическое (АДС) - 87 мм ртутного столба;
 30 Артериальное давление пульсовое (АДП) - 24 мм ртутного столба;
 Задержка дыхания на выдохе (ЗДвыд) - 22 с;
 Статическая балансировка (СБ) - 10 с;
 Субъективная оценка здоровья (СОЗ) - 15 баллов;
 Масса тела (МТ) - 60 кг.

35 Вычисляем биовозраст по формуле, получаем 30,8 лет, что на 6,8 лет (28%)! больше
 календарного. Как мы видим, перенесенное заболевание оказывается на женщинах в
 сторону значительного увеличения биологического возраста.

Пример 4. Пациентка М., 70 лет. Проходила обследование перед выписыванием из
 Госпиталя ветеранов войн. Обследована по предлагаемому способу. Выявлено:

40 Острота слуха (ОС) - 55 дБ;
 Электрографический интервал R-R (R-R) - 0,93 с;
 Острота зрения, аккомодация (А) - 1 диоптрия;
 Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) - 1240 мл,
 Артериальное давление диастолическое (АДД) - 70 мм ртутного столба;
 45 Артериальное давление систолическое (АДС) - 115 мм ртутного столба;
 Артериальное давление пульсовое (АДП) - 45 мм ртутного столба;
 Задержка дыхания на выдохе (ЗДвыд) - 16 с;
 Статическая балансировка (СБ) - 8 с;

Субъективная оценка здоровья (СОЗ) - 19 баллов;
Масса тела (МТ) - 52,5 кг.

Вычисляем биологический возраст по формуле, получаем 72,94 года, что на 2,94 года (4,2%) больше календарного.

- 5 Как видно, биологический возраст у пожилых пациентов несколько ниже календарного, а после перенесенного заболевания он все же выше календарного возраста, что и может быть использовано в клинике для повышения надежности прогнозирования. Ведь формально выздоровевший пациент покидает клинику с повышением биологического возраста.
- 10 Клиническая апробация заявляемого способа проведена на базе Госпиталя ветеранов войн, на пациентах и практически здоровых людях, проживающих в Свердловской области. Всего в исследовании использовались данные 1901 женщин в возрасте от 20 до 91 года.
- 15 1) В сравнении со способом по прототипу данный способ показал более высокую точность в определении биологического возраста и, как следствие, более высокую точность в оценке скорости старения человека. Так точность (корреляция вычисленного биологического возраста с календарным возрастом пациента) предлагаемого нами способа составила для женщин - 0,86, в то время, как у способа прототипа - 0,76.
- 20 2) Биологический возраст при сравнении с календарным возрастом позволяет оценить темп старения человека и, соответственно, состояние его здоровья. Биологический возраст в прототипе определяли только у здоровых людей, в то время как в заявлении способе биологический возраст определяли как у 883 здоровых женщин, так и у 1018 больных с различными полиморбидными патологиями. В наших исследованиях БВ у больных в среднем превышал БВ соответствующей возрастной группы здоровых.
- 25 Различие в БВ между здоровыми и больными женщинами составляло 24% у молодых ($P<0,001$) со средним возрастом 30 лет, и 18% у старых ($P<0,001$) со средним возрастом 70 лет. Группа пациентов с полиморбидной патологией была составлена из пациентов, находившихся на стационарном лечении в Свердловском областном клиническом психоневрологической госпитале ветеранов войн. У данных пациентов в основном преобладали сердечнососудистые, онкологические и другие виды хронической патологии. В группу с полиморбидной патологией набирались пациенты без выраженной психической патологии, без выраженных нарушений двигательных функций (в частности ходьбы) и без расстройств сознания. Критерием исключения пациентов из исследования служило наличие у них всех видов острых патологий, травм, ампутаций, инсультов,
- 30 35 клещевого энцефалита и других состояний, не позволяющих проведение им оценки биологического возраста по нашим методикам.

Наш метод позволяет выявить лиц с ускорением темпа старения и индивидуализировать лечебные мероприятия у такого контингента больных, используя данный тест для прогнозирования их результатов, контроля эффективности и динамического наблюдения.

В предлагаемом нами способе в формулы регрессионного анализа вошло 11 показателей для женщин, которые, во-первых, легко могут быть определены в клинике, а во-вторых, наиболее разносторонне характеризуют процессы старения человека.

45 (57) Формула изобретения

Способ определения биологического возраста у женщин, включающий измерение клинико-функциональных показателей здоровья: остроту слуха, жизненную емкость легких, аккомодацию, субъективную оценку здоровья, время статистической

балансировки на одной ноге, артериальное систолическое, диастолическое и пульсовое давление, задержку дыхания на выдохе, массу тела; проведение регрессионного анализа и расчет биологического возраста по формуле, отличающейся тем, что дополнительно измеряют электрокардиографический интервал R-R, регрессивный анализ осуществляют

5 на основе «производных показателей», а расчет биологического возраста производят по следующей формуле

$$\text{БВ}_{(\text{женщин})} = 61,227398 - 335,370632 \cdot \text{ОС} / \text{ЖЕЛ} + 0,000132 \cdot \text{ЖЕЛ} \cdot \text{А} - 0,015122 \cdot \text{СОЗ} \cdot \text{СБ} - 0,004449 \cdot \text{ЖЕЛ} / \text{ОС} + 0,007565 \cdot \text{АДП} \cdot \text{R-R} + 10 0,258682 \cdot \text{ЗДвыд} / \text{СБ} + 18,610504 \cdot \text{ОС} / \text{МТ} - 40,050124 \cdot \text{МТ} / \text{ЖЕЛ} - 278,162339 \cdot \text{А} / \text{АДС} + 1,248208 \cdot \text{А} \cdot \text{R-R} - 0,45265 \cdot \text{ОС} \cdot \text{R-R} + 32,648747 \cdot \text{ОС} / \text{АДД} + 0,035463 \cdot \text{А} \cdot \text{ОС} - 0,00285 \cdot \text{ЖЕЛ} / \text{R-R} + 15 + 130,131371 \cdot \text{АДС} / \text{ЖЕЛ} - 66,673514 \cdot \text{А} / \text{МТ}$$

15 где $\text{БВ}_{(\text{женщин})}$ - биологический возраст женщин;

ОС - острота слуха, дБ (децибел);

ЖЕЛ - жизненная емкость легких, мл;

А - аккомодация, диоптрии;

СОЗ - субъективная оценка здоровья, балл;

СБ - статистическая балансировка на левой ноге, сек;

АДС - артериальное систолическое давление, мм рт.столба;

АДД - артериальное диастолическое давление, мм рт.столба;

АДП - артериальное пульсовое давление ($\text{АДП} = \text{АДС} - \text{АДД}$), мм рт.столба;

R-R - электрокардиографический интервал R-R, сек;

ЗДвыд - задержка дыхания на выдохе, сек;

МТ - масса тела, кг.

30

35

40

45