



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43024 (13) A

(51) 7 A61B5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ І ПРОГНОЗУВАННЯ ІМОВІРНОЇ ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ

(21) 2000127236

(22) 15.12.2000

(24) 15.11.2001

(33) UA

(46) 15.11.2001, Бюл. № 10, 2001 р.

(72) Плачинда Юрій Іванович, Нягу Ангеліна Іванівна, Чупровська Наталія Юрївна

(73) НАУКОВИЙ ЦЕНТР РАДІАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ АМН УКРАЇНИ, UA

(57) Спосіб визначення життєздатності і прогнозування імовірної тривалості життя людини, який полягає в тому, що визначають календарний вік, який відрізняється тим, що проводять діагностику людини, додатково визначають коефіцієнти ризику летального кінця, відповідні кожному встановле-

ному діагнозу, а його життєздатність (ЖЗ) визначають за формулою:

$$ЖЗ = 400 - (Кв - 30) \cdot 3,6 - (Кр1 \cdot Кв + Кр2 \cdot Кв + Крп \cdot Кв),$$
де:

400 max ЖЗ в 30 років

Кв - календарний вік

30 - вік, після якого людина втрачає ЖЗ (в середньому) по 0,9% щорічно

Кр1, Кр2, ... коефіцієнти ризику для кожного встановленого діагнозу (% вмерлого на 100 осіб з даною хворобою),

3,6 - щорічна втрата ЖЗ (0,9% від 400), причому при значенні ЖЗ 151-250 одиниць прогнозують середню імовірність тривалості життя, а при ЖЗ=0 прогнозують її скорочення.

Винахід відноситься до медицини, а саме: до способу визначення життєздатності і прогнозування імовірної тривалості життя у пацієнтів, і розробці на цій основі системи скринінга і моніторинга за станом їхнього здоров'я та своєчасного проведення профілактичних заходів.

У процесі життя на людину впливають безліч біологічних і небіологічних чинників, які викликають зниження життєздатності (В.П. Войтенко, А.В. Токар. Биологический возраст и прогнозирование продолжительности жизни / Геронтология и гериатрия. - Киев, 1979. - С. 34-43). Це - спадкові хвороби, шкідливі звички, побутові стреси та інше.

До цього часу методів прямої оцінки життєздатності (ЖЗ) немає. Непряму оцінку ЖЗ визначають за біологічним віком.

Відомо спосіб прогнозування імовірної тривалості життя за функціональним резервом - життєздатності, що залишилася (І.І. Беляя. Функциональный резерв организма и прогнозирование предстоящей продолжительности жизни. III национальный конгресс геронтологов и гериатров Украины. - Киев, 2000. - С. 166-167), який полягає у непрямому визначенні ЖЗ за біологічним віком.

Недоліком цього способу є його недостовірність, тому що хронологічний вік не входить до формули оцінки біологічного віку, отже, не враховуються механізми протидії і репарації, які з віком знижуються. У розрахункову формулу біологічного

віку для різних вікових груп беруться тільки показники, що тісно корелюють з віком (ударний об'єм серця, систолічний та діастолічний артеріальний тиск та інше).

Отже, людина, хвора, наприклад, на рак передміхурової залози, може мати хороші показники за біологічним віком, а фактично ЖЗ у нього буде різко знижена, термін імовірної тривалості життя у нього буде скорочений.

Відомо спосіб вимірювання запасу здоров'я, який заснований на визначенні біологічного віку (Н. Шок. Показатели биологического возраста / Современные проблемы геронтологии. - Киев, 1978. - С. 58-65). Спосіб полягає у визначенні впливу на організм зовнішніх умов і наявності змін в показниках, які тісно корелюють з календарним віком (м'язова сила кисті, життєва ємність легень та інше).

Недоліком цього способу є те, що він не враховує зміни в органах і системах, що не корелюють з календарним віком, а також не враховує "знос", викликаного старінням організму.

Найбільш близьким до способу, що пропонується є спосіб прогнозування майбутньої тривалості життя (В.П. Войтенко. Смертність і тривалість життя. - Київ, 1990. - С. 158), який полягає в тому, що визначають календарний вік, а імовірну тривалість життя для людини (календарний вік якої, на-

(19) UA (11) 43024 (13) A

приклад, 55 років (L55)), за середньостатистичним показником для даного регіону за формулою:

$$L55=10,9+(0,14\pm0,01)\cdot L55,$$

де:

L - імовірна тривалість життя після 55 років;

10,9 - емпіричний коефіцієнт;

$0,14\pm0,01$  - емпіричний коефіцієнт;

L55 - середньостатистичний відсоток осіб, котрі доживають до цього віку в даному регіоні.

Недоліком цього способу є недостатня достовірність у визначенні конкретної життєздатності як індивідуальної характеристики, яка приймається як абстрактне усереднене поняття для всіх осіб, що дожили до даного віку.

Технічною задачею є розробка способу визначення життєздатності і прогнозування імовірної тривалості життя, який мав би підвищену точність та достовірність для своєчасного проведення профілактичних та лікувальних заходів.

Технічна задача досягається за рахунок того, що у людини визначають календарний вік, причому проводять діагностику людини, додатково визначають коефіцієнти ризику летального кінця, відповідні кожному встановленому діагнозу, а його життєздатність (ЖЗ) визначають за формулою:

$$ЖЗ=400-(Кв-30)\cdot 3,6-(Кр1\cdot Кв+Кр2\cdot Кв+Крп\cdot Кв),$$

де:

400 max ЖЗ в 30 років;

Кв - календарний вік;

30 - вік, після якого людина втрачає ЖЗ (в середньому) по 0,9 % щорічно;

Кр1, Кр2, ... - коефіцієнти ризику для кожного встановленого діагнозу (% вмерлого на 100 осіб з даною хворобою);

3,6 - щорічна втрата ЖЗ (0,9% від 400);

Крп - коефіцієнти ризику третього, четвертого та інших діагнозів,

причому при значенні ЖЗ 151-250 одиниць прогнозують середню імовірність тривалості життя, а при ЖЗ=0 прогнозують її скорочення.

Спосіб, який пропонується, враховує календарний вік пацієнта, втрату ЖЗ при фізіологічному старінні і достовірну втрату ЖЗ в зв'язку з різними захворюваннями, що дає можливість визначати ЖЗ і прогнозувати імовірність тривалості життя людини та своєчасно (при значенні ЖЗ 151-250 одиниць) проводити амбулаторну реабілітацію, а при 50-150 одиниць - лікування в умовах лікарні.

Можливість визначення життєздатності засновується на ряді фактів, відомих з літератури, і нових статистичних публікаціях.

Відомо, що людина, як і будь-який біологічний об'єкт може прожити певну кількість років, за Стреллером - 133 роки (Стреллер Б. Время, клетки и старение. - М.: Медицина, 1964. - 101 с.), за загальноприйнятими даними - 90 років. Відомо також, що з деякого моменту пристосованість організму до умов зовнішнього середовища знижується з постійною швидкістю. Цей момент дорівнює 30 рокам. Після 30 років більшість фізіологічних функцій убиває, причому швидкість цього убивання від 0,5 до 1,5% на рік.

У нормальних умовах старіння організм щорічно втрачає якусь частку своїх можливостей при-

стосування до умов зовнішнього середовища (Волкова П.С. Особенности экспертизы трудоспособности и трудовой реабилитации работников старшего возраста / Проблемы старения и долголетия. - Киев, 1992. - С. 331-339). У процесі існування людину супроводять стреси різного походження (хвороби, психічні потрясіння та інше), що прискорює втрату життєздатності (ЖЗ). З цього витікає, що імовірність смерті для індивіда залежить від суми стресів, які він зазнав після 30 років, віку пацієнта і негативних чинників зовнішнього середовища (Сельє Г. Очерки об адаптационном синдроме, 1960).

Частина негативних чинників зовнішнього середовища постійні для осіб, які проживають в даному регіоні. Різними будуть індивідуальні стресові навантаження і можливості відновних реакцій, які пов'язані з віком пацієнтів. Основні стресові навантаження відбуваються від хвороб, причому втрата ЖЗ буде тим більша, чим старше хворий. Тому коефіцієнт ризику летального виходу від будь-якого захворювання множить на календарний вік. Тоді виходить, що збиток, нанесений даним захворюванням, з віком збільшується. Скажімо, при коронарному атеросклерозі (за МКЗ-9 414.0) коефіцієнт ризику 0,29 для 30-річного пацієнта становитиме  $0,29\cdot 30=8,7$ , для 40-річного  $0,29\cdot 40=11,6$ ; для 50-річного - 14,5 одиниць.

Коефіцієнти ризику смерті від кожної хвороби в різних регіонах можуть дещо відрізнятися. Автори використали середньостатистичні дані за 1993-1999 рр. для опромінених осіб 1, 2, 3-ї груп обліку для всіх регіонів України (Показники здоров'я та надання медичної допомоги потерпілим від наслідків аварії на Чорнобильській АЕС. - Київ: Міністерство охорони здоров'я України, Центр медичної статистики МОЗ України, 1995-1999). Коефіцієнти ризику враховувалися як імовірність смерті на 100 хворих.

З кожною хворобою втрачається частина ЖЗ, і організм переходить на більш низький рівень регулювання або, як наведено в літературі (А.Л. Решетюк. Классификация трудоспособности // Вопросы геронтологии. - Киев. - 1987. - Вып. 9. - С. 57-62), на нижчий клас працездатності, аж до повної її втрати.

Якщо взяти середню щорічну втрату ЖЗ 0,9% (середня між 1,5% і 0,5%), а максимально можливу ЖЗ в 30 років за 400 одиниць, то легко визначити ЖЗ в 30, 40, 50 років і межу природного старіння. Для будь-якого віку ЖЗ легко можна визначити за запропонованою формулою.

Величина ЖЗ тісно корелює з функціональним станом організму. Так, при її коливаннях від 281 до 387 чоловік в повному об'ємі виконує належне фізичне навантаження, рідко хворіє і веде активний образ життя. При ЖЗ=151-250 частина людей вже не виконує в повному об'ємі належне фізичне навантаження і потребує реабілітаційних заходів амбулаторно (профілакторій, будинок відпочинку, медикаментозна терапія). При зниженні рівня ЖЗ до 50-150 потрібне лікування в умовах стаціонару.

Якщо ж ЖЗ повністю вичерпана і дорівнює 0, то з високою часткою достовірності можна прогнозувати скорочення терміну імовірної тривалості життя.

Простий розрахунок демонструє, якщо людина не буде хворіти протягом всього життя, то до 90 років у нього залишається ЖЗ=184 одиниці.

Вони витрачаються на нейтралізацію ряду побутових стресових чинників: розлучення, суд, шкідливі звички, спадкові чинники і інше. Поява хвороб з великим коефіцієнтом ризику летального виходу "з'їдає" ці 184 одиниці і скорочує термін життя, що залишилося.

#### Приклад 1

Пацієнт Л., 48 років, ліквідатор 1986 р. Доза опромінення до 0,5 бер. Після обстеження в 1999 році у нього встановлені наступні діагнози: бурсит колінного суглоба (728,8), жовчнокам'яна хвороба (574,0), пієлонефрит хронічний (590,0), гіпертонічна хвороба (405,0), холецистит (575,1), холангіт (576,1), хронічний панкреатит (577,1).

Середні коефіцієнти ризику для кожного захворювання згідно із статистикою 1993-1999 рр. наступні: бурсит колінного суглоба 728,8=0,02, жовчнокам'яна хвороба 574,0=0,25, пієлонефрит хронічний 590,0=0,25, гіпертонічна хвороба 405,0=1,2, холецистит 575,1=0,25, холангіт 576,1=0,25, хронічний панкреатит 577,1=0,25 (таблиці коефіцієнтів ризику додаються).

Підставляємо отримані дані в формулу для визначення ЖЗ:

$$\begin{aligned} \text{ЖЗ} &= 400 - (48 - 30) \cdot 3,6 - (0,02 \cdot 48 + 0,25 \cdot 48 + \\ &+ 0,25 \cdot 48 + 1,2 \cdot 48 + 0,25 \cdot 48 + 0,25 \cdot 48 + \\ &+ 0,25 \cdot 48 + 0,25 \cdot 48) = 335,2 - 118,56 = 217. \end{aligned}$$

Життєздатність обстеженого хворого дорівнює ЖЗ=217. Пацієнт потребує амбулаторної медика-

ментозної реабілітації. Прогноз імовірної тривалості життя не обмежений.

#### Приклад 2

Пацієнт П-ий Н.Р., 52 років. Обстежений в 1999 році, ліквідатор аварії на ЧАЕС 1986 р. Доза опромінення невідома. Виявлені наступні діагнози: простатит 601,1, гепатит 571,4, злоякісна пухлина сечостатевого шляху 188,0. Коефіцієнти ризику для кожного діагнозу: Виявлені наступні діагнози: простатит 601,1=0,18, гепатит 571,4=2,1, злоякісна пухлина сечостатевого шляху 188,0=13,2.

Дані підставляємо в формулу:

$$\begin{aligned} \text{ЖЗ} &= 400 - (52 - 30) \cdot 3,6 - (52 \cdot 0,18 + 52 \cdot 2,1 + 52 \cdot 13,2) = \\ &= 321 - 716 = 0. \end{aligned}$$

Життєздатність даного пацієнта дорівнює "0". У цьому випадку можна з високою часткою імовірності прогнозувати скорочення тривалості життя.

Спосіб, що пропонується, дозволяє визначити життєздатність та прогнозувати імовірність тривалості життя на даний період. Він може бути використаний в усіх медичних закладах, що мають дані диспансерного нагляду за пацієнтами по роках спостереження.

Величина ЖЗ є критерієм темпу старіння і може бути використана для прогнозування імовірної тривалості життя, в роботі страхових компаній, для пенсійного прогнозу, для планування працевлаштування, для визначення групи ризику і початку реабілітаційних заходів і інших заходів, що пов'язані з втратою здоров'я.

Таблиця

Адаптований варіант МКХ-9 (видання 1-е) МОЗ СРСР  
коефіцієнти ризику втратити працездатність від даного захворювання  
для опромінених осіб за усередненими даними 1993-1999 рр.

001-009	Кишкові інфекції	0,43
010-018	Туберкульоз	1,2
019-041	Бактерійні хвороби	0,43
042-069	Вірусні хвороби ЦНС	0,2
070-071	Вірусний гепатит	0,1
072-099	Інфекційні і венеричні хвороби	0,43
100-109	Хвороби, що викликаються спірохетами	0,43
110-136	Мікози, гельмінтози	0,23
137-139	Наслідки інфекційних хвороб	0,43
140-149	Злоякісні рота і губи	7,3
150-159	Злоякісні травного тракту	22,8
160-165	Злоякісні дихання	32,1
166-175	Злоякісні кісток	8,1
176-189	Злоякісні сечо-статевих шляхів	13,2
190-199	Злоякісні інших локаліз	4,9
200-208	Лейкоз	8,1
209-212	Доброякісні губи, рота, грудної клітки	0,3
213-213	Доброякісні кісток і суглобів	0,6
214-222	Доброякісні м'яких тканин, ліпома	0,2
223-224	Доброякісні нирок, сечового міхура	0,6
225-229	Доброякісні головного мозку і НС	2,9
230-234	Карцинома	30,0
235-238	Пухлина невизначеного характеру	8,1
239-246	Хвороби щитовидної залози	0,21
247-259	Хвороби інших ендокринних залоз: діабет	0,28

260-269	Розлад живлення: ожиріння 3 ст.	0,20
270-279	Інші порушення обміну речовин	0,02
280-289	Хвороби крові і кровотворних органів анемії, лімфаденіт	0,42
290-299	Психічні розлади	0,16
300-315	Психопатії	0,2
316-319	Розумова відсталість	0,2
320-326	Хвороби НС і органів чуття	0,2
327-336	Спадкові хвороби ЦНС	0,2
337-338	Вегето-судинна дистонія ВСД	0,4
339-349	Інші хвороби ЦНС, епілепсія	0,5
350-359	Хвороби периферичної НС	0,1
360-379	Хвороби очей	0,1
380-389	Хвороби вуха	0,1
390-392	Ревматизм активний з залученням серця	3,4
393-398	Хронічний перикардит стеноз митральний	3,4
399-405	Гіпертонічна хвороба	1,2
406-410	Інфаркт міокарду	5,1
411-411	Міокардіосклероз, коронарна недостатність	1,29
412-413	Стенокардія, ІХС	2,1
414-414	Коронаросклероз	0,29
415-417	Порушення легеневого кровообігу легеневе серце	3,4
418-429	Інші хвороби серця НЦЦ, кардіоміопатія	0,29
430-434	Залишкові явища порушення мозкового кровообігу	5,8
435-436	Транзиторна ішемія мозку, ХПМК	2,0
437-438	Енцефалопатія будь-якого типу	0,7
439-440	Артеріїт, церебральний атеросклероз	0,7
441-442	Аневрізма	0,5
443-444	Емболія тромбоз	0,7
445-457	Хвороби посаїв тромбоз, варікоз, геморой	0,7
458-459	Гіпотонія і інш.	0,7
460-479	Хвороби органів дихання, синусит, фарингіт, тонзиліт	0,42
480-489	Пневмонії, грип	0,75
490-492	Емфізема, хронічний бронхіт	1,8
493-499	Бронхіальна астма, бронхоект. хвороба	0,82
500-508	Пневмоканіози	0,42
509-519	Плеврит, абсцес	0,25
520-529	Органи травлення, зуби	0,1
530-534	Виразка шлунка і 12 палої кишки, езофагіт	0,25
535-537	Гастрит, гастродуоденіт	0,1
538-553	Апендицит, грижа	0,13
554-566	Інші хвороби кишечника, коліт, ентерит	0,01
567-573	Перитоніт, цироз, гепатит, хр. захворювання печінки	2,1
574-579	Жовчнокам'яна хвороба, панкреатит	0,25
580-589	Нефріт	3,1
590-590	Інфекція нирок, пієлонефрит	0,25
591-599	Хвороби сечостатевого шляху	0,25
600-609	Хвороби чоловічих статевих органів, простатит	-0,18
610-611	Хвороби молочної залози	0,18
612-629	Хвороби жіночих статевих органів	0,18
630-679	Ускладнення вагітності і родів	0,015
680-686	Хвороби шкіри, фурункул, піодермія	0,01
687-709	Хвороби шкіри еритема лишай	0,01
710-719	Артропатії, артрит, синовіт, артроз	0,02
720-739	Остеохондроз хребта, спонділіт, бурсит, міозит, сколіоз	0,02
740-742	Аномалії НС: гідроцефалія Тетрада Фалло	3,8
743-779	Інші аномалії: заяча губа, вивих стегна	0,72
780-789	Неточно позначені стани: колапс, шок	2,7
790-799	Асфіксія, кахексія	2,7
800-804	Переломи свода черепа	2,7
805-809	Переломи хребта	1,75
810-819	Переломи кісток в/кінцівок	0,3

Продовження таблиці

820-829	Шийки стегна, множинні н/к	1,8
830-905	Вивихи і рани	1,8
906-939	Травми	0,5
940-941	Опіки $\geq 30\%$	2,7
942-946	20%	1,5
947-949	10 %	0,75
950-952	Травми з ушкодженням спин.мозку	2,4
953-959	Травми плечов. поясу	1,7
960-989	Токсична дія речовин	2,7
990-990	Променева хвороба	0,49
991-999	Вплив високих або низьких температур	0,3

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2002 р. Формат 60х84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22

---