

$$y = 92,8 + 0,088 \cdot 59 + 0,02 \cdot 36 - 0,26 \cdot 3 - 0,2 \cdot 48 - 0,55 \cdot 7,5 - 0,03 \cdot 4 - 0,18 \cdot 11,3 - 0,61 \cdot 7 - 0,24 \cdot 46 = 66,75.$$

За даними оцінки структурно-функціонального стану кісткової тканини, у хворі прогнозується остеопороз з індексом міцності кісткової тканини 65,7%. За даними ультразвукового обстеження, у пацієнтки також визначався остеопороз з індексом міцності кісткової тканини 61%.

Таким чином, розроблена математична модель прогнозування структурно-функціональних порушень кісткової тканини при ревматоїдному артриті надає можливість завчасно визначати ймовірність виникнення остеопенічного синдрому і остеопорозу в кожного конкретного хворого, а також вчасно призначити комплекс лікувальних заходів.

#### Література

1. Беневоленская Л.И. // Остеопороз и остеопатии.- 1998.- № 1.- С. 4-7.
2. Головач І.Ю. // Галицький Лікарський Вісник.- 1998.- Т. 8, число 3.- С. 25-27.
3. Головач І.Ю. // Український медичний альманах.- 1999.- Т. 2, № 3.- С. 37-40.
4. Насонов Л. // Остеопороз и остеопатии.- 1998.- № 1.- С. 18-20.

5. Подрушняк Е.П. Остеопороз - проблема века. - Симферополь: Одиссей, 1997. - 216 с.

6. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / Под ред. И.С.Енюкова. - М.: Финансы и статистика. - 168 с.

7. Star V.L., Hochberg M.C. // Rheumat. Dis. Clin. North Amer.-1994.- Vol.20, № 4.-P.561-576.

8. Suzuki Y., Mizushima Y. // Osteoporosis Intern.- 1997.- Vol. 7, Suppl.1.- S 217-222.

Golovatch I.Yu.

#### Prognosis of Structural and Functional Bone Disturbances in Rheumatoid Arthritis.

**Summary.** Risk factors have been analyzed in 460 patients with rheumatoid arthritis of the questionnaire study with the aim of determining the risk group concerning the development of the structural and functional disturbances of bone tissue. Mathematical model for prognosis the rheumatoid-associated osteopenia has been employed to develop allowing us to predict individually the risk of the pathology under study with certain probability. Factors of primary importance for the risk of the development rheumatoid-associated osteopenia have been identified.

**Key words:** rheumatoid arthritis, rheumatoid-associated osteopenia, structural and functional disturbances of bone tissue, prognosis.

Надійшла 16.05.2001 року.

УДК 616.656.21.03-815

Горський П., Таралло В.

#### До оцінки медико-демографічних показників здоров'я населення на невеликих територіях

Центр системних досліджень здоров'я населення і кафедра соціальної медицини та організації охорони здоров'я Буковинської державної медичної академії

**Резюме.** В статті методом Чанга визначено середню тривалість життя населення Чернівецької області та її адміністративних районів. Середня тривалість життя протягом року смерті, що необхідна для розрахунку ймовірності смерті в кожному віковому інтервалі, визначалася на основі дійсних даних про тривалість життя всіх померлих в цих інтервалах за досліджуваний період. Доведено досяжність "нормативних" показників середньої тривалості життя, розрахованих на основі закону виживання. Показано, що середня тривалість життя населення малих регіонів не повністю характеризує "якість" процесів його виживання. Повну характеристику можна отримати виключно за розрахунками тривалості життя чоловіків і жінок окремо.

**Ключові слова:** соціальна медицина, здоров'я населення, медична демографія.

Вивчення здоров'я населення за даними перепису, який буде проводитися в Україні у 2001 році, має велике значення для визначення стратегії розвитку системи охорони здоров'я і діяльності інших соціальних інститутів захисту і підтримки здоров'я населення.

Інтегральна медико-демографічна оцінка здоров'я населення будь-якої території на рівні ВООЗ визначається, як правило, за показниками середньої тривалості життя при народженні ( $e_x^{(0)}$ ) шля-

хом складання таблиць смертності з використанням формули Чанга [7]. Остання пов'язує ймовірність смерті  $q_x$  у віковому інтервалі  $[x, x+n]$  з віковим коефіцієнтом смертності  $m_x$  в цьому інтервалі та середньою тривалістю життя протягом вікового інтервалу смерті ( $k_x$ ), яка звичайно позначається через  $k_x(k_x Jn)$ . Традиційно  $k_x$  визначається на підставі істинних дат народження і смерті померлих лише у віковому інтервалі 0-1 рік, а для решти вікових інтервалів  $k_x$  визначається шляхом розрахунків числа померлих  $D_x$  при використанні емпіричних співвідношень, що пов'язують  $k_x$  і  $D_x$  між собою [2]. Але одержувані за цим підходом співвідношення виконуються лише для великих територій з чисельністю населення більше 1 млн. чоловік, тобто, будучи справедливими для України в цілому, співвідношення, що розраховуються для її територій з чисельністю населення меншою 1 млн. не є достовірними. Проте визначені таким чином показники статте-вікової смертності і середньої тривалості широко застосовуються для обґрунтування управлінських рішень в галузі охорони здоров'я і діяльності інших соціальних інститутів захисту здоров'я населення.

Метою даного дослідження було визначення

Таблиця 1. Середня таблична тривалість життя в Чернівецькій області та її адміністративних районах за матеріалами перепису населення 1989 року

Назва району	Середня тривалість життя в роках			
	Населення в цілому	Чоловіки	Жінки	Різниця
Вижницький	71,54	67,20	75,55	+8,35
Герцаївський	72,70	69,74	75,20	+5,46
Глибоцький	72,25	68,64	75,16	+6,52
Заставнівський	70,97	66,24	75,00	+8,76
Кельменецький	74,90	71,39	77,87	+6,48
Кіцманський	79,82	75,69	83,33	+7,64
Новоселицький	71,58	66,64	76,26	+9,62
Путильський	70,37	68,22	65,92	-2,3
Сокирянський	79,21	75,93	81,54	+5,61
Сторожинецький	73,46	68,11	78,41	+10,3
Хотинський	71,45	67,05	75,38	+8,33
Область	73,46	69,22	77,13	+7,91

дійсної середньої тривалості життя населення для Чернівецької області та її окремих районів.

### Матеріал і методи дослідження

Дослідження базувалося на розрахунках таблиць смертності із застосуванням формули Чанга для визначення імовірності смерті з тією різницею, що тривалість життя протягом року смерті  $k_x$  визначалась за реальними датами народження і смерті померлих не лише в інтервалі 0-1 рік, але й в решті однорічних вікових інтервалів повного 100-річного циклу життя. Для одержання більш точних результатів таблиці смертності складались виключно за даними перепису населення Чернівецької області та її адміністративних районів 1989 р. і даних про дати народження і смерті всіх померлих, взятих з лікарських свідоцтв про смерть за період з 1 січня 1989 р. по 31 грудня 1990 р.

### Результати дослідження та їх обговорення

Результати визначення середньої тривалості життя для Чернівецької області та її адміністративних районів наведено в таблиці 1.

З цієї таблиці видно, що за показником середньої тривалості життя населення в цілому райони розташувались в такому порядку (по зростанню значень): Путильський, Заставнівський, Хотинський, Вижицький, Новоселицький, Глибоцький, Герцаївський, Сторожинецький, Кельменецький, Сокирянський, Кіцманський. Різниця між найбільшою і найменшою середньою тривалістю життя склала 9,45 років, а середня по області тривалість життя збігається з показником по Сторожинецькому району. По середній тривалості життя чоловіків райони розташувались в такому порядку: Заставнівський, Новоселицький, Хотинський, Вижицький, Сторожинецький, Путильський, Глибоцький, Герцаївський, Кельменецький, Кіцманський, Сокирянський. Різниця між найбільшими і найменшими показниками середньої тривалості життя чоловіків склала 9,69 років і найближчою до середнього значення по області тривалість життя спостерігалася в Герцаївському районі. З боку жінок за їх середньою тривалістю життя райони розташувались в такому порядку: Путильський, Заставнівський, Глибоцький, Герцаївський, Хотинський, Вижицький, Новоселицький, Кельменецький, Сторожинецький, Сокирянський, Кіцманський. З них найближчим до середнього показника по області за тривалістю життя був Кельменецький район, а різни-

ця між найбільшою і найменшою величинами тривалості життя жінок досягала 17,41 років.

Встановлені в дослідженні на основі закону виживання населення [3] "еталонні" показники середньої тривалості життя при народженні [4, 5] склали: 85,80 років для населення в цілому, 80,89 років для чоловіків і 89,43 років для жінок. Ці значення майже відповідали повному виключенню з числа причин смерті всіх 3-х провідних груп хронічних захворювань (системи кровообігу, онкологічних та легеневих). "Нормативні" показники обчислювались, виходячи з верхніх границь 95% довірчих інтервалів його параметрів, встановлених шляхом обробки таблиць смертності для населення Чернівецької області та її адміністративних районів лінеаризованим методом найменших квадратів [6]. Їх значення склали 79,10 років для населення в цілому, 75,63 років для чоловіків і 82,53 років для жінок. Порівняння цих контрольних показників з даними таблиці 1 показало, що у 1989-1990 рр. нормативні показники були перевищені у Кіцманському та Сокирянському районах (як для чоловіків так і для населення в цілому), у Кіцманському районі – це спостерігалось також і в групі жіночого населення. Одержані результати довели, що "нормативні" показники є цілком досяжними за умов стабілізації економіки, підвищення життєвого рівня та якості медичного обслуговування населення при поступовому покращанні стану довкілля за рахунок реструктуризації та перепрофілювання екологічно небезпечних виробництв і вдосконалення технологічних процесів на тих з них, які перепрофілюванню не підлягають. Окрім того, отримані результати також показали, що навіть у відносно благополучному екологічному районі, до якого належить Чернівецька область [1], середня тривалість життя при народженні складала лише 68,7 років – на 10,4 року менше по відношенню до нормативного показника.

Одночасно за аналізом даних таблиці 1 стало помітним явище, яке на перший погляд і здавалось парадоксальним: в Путильському районі тривалість життя жінок при народженні ( $e_x^{(o)W}$ ) і чоловіків ( $e_x^{(o)M}$ ) була меншою тривалості життя населення в цілому ( $e_x^{(o)P}$ ). За докладним визначенням причини з'ясувалось, що за формулою Чанга, на підставі якої одержувались усі показники таблиці смертності, показник середньої тривалості життя для новонароджених одержується шляхом сумування чисел осіб, що живуть ( $L_x$ ) в усіх річних вікових інтервалах, де  $L_x^{(P)}$  – числа для населення в цілому,  $L_x^{(M)}$  – для чоловіків,  $L_x^{(W)}$  – для жінок. Нерівність  $e_x^{(o)M} < e_x^{(o)P} < e_x^{(o)W}$ , де  $e_x^{(o)M}$  – відповідні середні тривалості очікуваного життя для чоловіків, населення в цілому і жінок, буде виконуватись гарантовано лише тоді, коли для всіх вікових груп буде виконуватись нерівність  $L_x^{(M)} < L_x^{(P)} < L_x^{(W)}$ . Але вона виконується не завжди. Розглянемо докладно показник  $L_0$ . З формули Чанга випливає, що

$$L_0 = \frac{l_0}{1 + m_0(1 - k_0)}, \quad (1)$$

де  $l_0$  – базове число доживаючих таблиці смертності (зазвичай 100000),  $m_0$  – віковий коефіцієнт смертності в інтервалі 0-1 рік,  $k_0$  – середня тривалість життя помираючих в цьому інтервалі.

Візьмемо  $m_0^{(M)}$ ,  $m_0^{(P)}$ ,  $m_0^{(W)}$ ,  $k_0^{(M)}$ ,  $k_0^{(P)}$ ,  $k_0^{(W)}$  –

як відповідні вікові коефіцієнти смертності та середньої тривалості життя помираючих у віковому інтервалі 0-1 рік для чоловіків (М), населення в цілому (Р) і жінок (W). Припустимо, що  $m_0^{(W)} < m_0^{(P)} < m_0^{(M)}$ . У цьому випадку нерівність  $L_0^{(M)} < L_0^{(P)} < L_0^{(W)}$  гарантовано буде виконуватися, якщо  $k_0^{(M)} < k_0^{(P)} < k_0^{(W)}$ , тобто якщо зв'язок між  $k_0$  і  $m_0$  обернений. При довільному співвідношенні між  $k_0$  і  $m_0$  нерівність  $L_0^{(M)} < L_0^{(P)} < L_0^{(W)}$  виконуватися не буде. Наприклад,  $k_0^{(M)}=1$ , то  $L_0^{(M)}$  буде дорівнювати  $l_0$  ( $L_0^{(W)}=l_0$ ). При  $k_0^{(W)} < 1$  буде спостерігатися  $L_0^{(W)} < l_0$  і  $L_0^{(M)} > L_0^{(W)}$ , навіть при  $m_0^{(M)} > m_0^{(W)}$ . Взагалі, якщо зв'язок між  $k_0$  і  $m_0$  спостерігається такий, що  $m_0^{(M)} > m_0^{(W)}$  і  $k_0^{(M)} > k_0^{(W)}$  (при  $k_0$ , обчисленої для малої території на підставі дійсних дат народження і смерті померлих), то буде виконуватися нерівність:

$$\frac{l_0}{m_0^{(M)}(1-k_0^{(W)})+1} < L_0^{(P)} < \frac{l_0}{m_0^{(W)}(1-k_0^{(M)})+1}, \quad (2)$$

а не нерівність:

$$\frac{l_0}{m_0^{(M)}(1-k_0^{(M)})+1} < L_0^{(P)} < \frac{l_0}{m_0^{(W)}(1-k_0^{(W)})+1}, \quad (3)$$

Останнє свідчить, що реальний проміжок зміни  $L_0^{(P)}$ , що визначається формулою (2), буде ширший, ніж це випливає з формули (3). Аналогічні міркування справедливі і для інших вікових груп. Цей факт показує, що на малих територіях значення середньої тривалості життя при народженні для населення в цілому не завжди буде міститися в проміжку між значеннями тривалостей життя для чоловіків і жінок.

Проведене дослідження конструктивно доводить, що середня тривалість життя населення, визначена для обох статей, не завжди вірно відображує реальний перебіг процесів його смертності і виживання на малих територіях і для повної характеристики, з метою прийняття вірних управлінських рішень, необхідно завжди визначати окремо тривалість життя чоловіків і жінок.

### Висновки

1. Середню тривалість життя населення на малих територіях необхідно визначати шляхом побудови таблиць смертності при використанні формули Чанга, що пропонується ВООЗ, для кожного річного проміжку виключно за реальними датами народження і смерті померлих.

2. На малих територіях загальна тривалість життя населення не характеризує достовірно перебіг процесів смертності і виживання; з метою одержання надійних характеристик необхідно визнача-

ти тривалість життя чоловіків і жінок для всіх вікових інтервалів окремо.

### Література

1. Рябов І.С. Екологічний фактор відтворення населення України: Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук. - К., 1998. - С.8.
2. Стефанівський А. Деякі питання методики побудови повних таблиць смертності та очікувані тривалості життя населення: Демографічні дослідження. - Київ, 1999. - В.21. - С.227.
3. Таралло В.Л., Горський П.В., Тимофеев Ю.А. Закон виживання популяції. Зареєстрован в Міжнародному Регистре Глобальних Систем Інформації. Регистрад номер №000324. Шифр 00005. Код 00015. Сертифікат-лицензія Міжнародної регистраційної палати інформаційно-інтелектуальної новизни МАІ, СЭС ООН, Москва. 4.06.1998г.
4. Таралло В.Л., Горський П.В. Інформаційна підтримка керівних рішень в системі охорони здоров'я на підставі таблиць смертності: Методичні рекомендації. - Чернівці, 1996. - С.12.
5. Таралло В.Л., Горський П.В. Еталонна модель дожиття. Зареєстрована в Міжнародному Регистре Глобальних Систем Інформації. Регистрад номер №000327. Шифр 00014. Код 00015. Сертифікат-лицензія Міжнародної регистраційної палати інформаційно-інтелектуальної новизни МАІ, СЭС ООН, Москва. 4.06.1998 г.
6. Таралло В.Л., Горський П.В. Екологічна модель популяції як основа визначення "власних" показників здоров'я населення для інформаційного забезпечення управління системою його охорони. /Чернівецький держ. мед.ін-т. - Чернівці, 1995. - 34с. - Укр. - Деп. в ДНТБ України 02.10.95. - N2198 - Ук 95.
7. Chiang Ch.L. Life table and mortality Analysis/ - Geneva: World Health Organization, 1978. - 199 p.

Gorsky P., Tarallo V.

### To Stimulation of Medico-demographic Values of the Population Health on the Small Territories

**Summary.** The average life duration of the population in the Chernivtsi region and its administrative districts has been investigated by using the Chiang method. The average life duration during the death year, which is necessary for a death probability calculation for all age intervals has been determined by using real data about life durations of all persons, who died in these intervals during the period under study. The attainability of the «normative» values of the average life duration, calculated on the basis of the survival law has been proved. It has been shown, that the average life duration for the whole population of small regions can't characterize the «quality» of the survival process. A full characteristic of this process may be obtained by calculating the life durations for men and women of this regions separately.

**Key words:** population health, medico-demographic values.

Надійшла 27.11.2000 року.