



УДК 616.51 - 006:613.1] - 037 - 001.8(571.62)

А.Ю. Марочко¹, О.Б. Ожаровская², Н.Э. Косых¹, О.Л. Кравченко¹, Е.В. Прянишников²

КЛИМАТ И РИСК ВОЗНИКНОВЕНИЯ РАКА КОЖИ (ИССЛЕДОВАНИЕ НА МОДЕЛИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ)

*Дальневосточный государственный медицинский университет¹,
680000, ул. Муравьева-Амурского, 35, тел.: 8-(4212)-32-63-93, e-mail: nauka@mail.fesmu.ru;
Краевой клинический центр онкологии²,
Воронежское шоссе, 164, e-mail: kkco@mail.ru; e-mail: info@kkco.khv.ru, г. Хабаровск*

Рак кожи (РК) характеризуется выраженной территориально-географической вариабельностью распространения в мире. Различия между стандартизованными показателями заболеваемости у мужчин составляют 423,8 раза, у женщин — 1548 раз [5]. В настоящее время установлено влияние солнечной ультрафиолетовой радиации на риск возникновения РК [3, 4, 6]. Однако роль других климатических факторов в развитии опухоли изучена недостаточно. Вместе с тем, как показало проведенное ранее нами исследование влияния климата на риск возникновения другой злокачественной опухоли кожи — меланомы, использование климатической географической информационной системы (ГИС) позволяет определить комплекс факторов, оказывающих влияние на распространение новообразования в популяции [2].

Цель исследования — с помощью климатической ГИС определить климатические факторы, оказывающие наибольшее влияние на риск возникновения РК в популяции.

Материалы и методы

Путем дискриминантного и кластерного анализов параметров 12 климатических факторов была сформирована климатическая ГИС Хабаровского края, включающая 10 кластеров [2]. Кластер №4 из исследования был исключен в связи с тем, что в нем находился только один населенный пункт. В каждом из 9 кластеров были определены средние значения климатических параметров, численность населения (человеко-лет) и общее число случаев заболевания РК за период с 2000 по 2009 г.

Были рассчитаны значения относительного риска (ОР) и 95% доверительного интервала возникновения РК у населения различных кластеров. При этом за стандарт (1,0) принимались уровни заболеваемости во всех кластерах.

Для изучения влияния климатических факторов были рассчитаны коэффициенты парной корреляции с уровнями заболеваемости РК населения, проживающего на территории различных кластеров. Кроме того, для оценки связей между изучаемыми явлениями использован анализ множественной линейной регрессии с построением регрессионной модели [1].

Результаты и обсуждение

Высокие статистически значимые показатели ОР отмечались у жителей населенных пунктов, расположенных в кластере №6, к которому относился г. Комсомольск-на-Амуре (табл. 1). В то же время у населения кластера №8, в котором находился г. Хабаровск, ОР возникновения РК от среднекраевого существенно не отличался.

В кластерах №1 и 3, расположенных на севере края, а также в кластерах №5 и 9, расположенных на территориях центральных и южных районов края соответственно, ОР возникновения РК был ниже среднекраевого.

В рассматриваемом периоде 61,4% населения края проживали в городах Хабаровске и Комсомольске-на-Амуре. При исключении из расчетов случаев заболевания в этих крупных промышленных центрах, низкие значения ОР сохранились в кластерах №1 — 0,36 (0,21-0,62), №3 — 0,24 (0,06-0,97) и №9 - 0,67 (0,49-0,92), а ОР возникновения РК в кластере №6 значительно уменьшился - 0,93 (0,78-1,12).

Корреляционный анализ между климатическими параметрами и уровнями заболеваемости РК в Хабаровском крае показал наличие различий в роли отдельных климатических факторов для возникновения рака и другой злокачественной опухоли кожи — меланомы. Если при меланоме наиболее выраженная прямая степень связи отмечалась с такими факторами, как средняя месячная влажность воздуха в июле, среднемесячная и минимальная температуры воздуха в январе, количество осадков в году, среднее годовое испарение, а факторы, характеризующие солнечную радиацию, занимали только 7 и 8 места по значениям коэффициента корреляции [2], то при РК среди факторов, имеющих самые высокие коэффициенты корреляции, были: годовая поглощенная коротковолновая радиация, абсолютный минимум температуры воздуха в январе, годовой радиационный баланс и средняя месячная температура воздуха в январе (табл. 2).

Изучение связи между климатическими факторами и заболеваемостью РК жителей районов края (без городов Хабаровска и Комсомольска-на-Амуре) показало, что имеются некоторые различия с указанными выше коэффициентами корреляции, рассчитанными для всего населения края. Самая сильная степень связи отмечена с уровнями годовой поглощенной коротковолновой радиации (0,863), количеством осадков в году (0,847), годовым радиационным балансом (0,807) и годовой суммарной солнечной радиацией (0,792).

Проведенный регрессионный анализ позволил получить уравнение множественной линейной регрессии, которое выглядело следующим образом:

$Y = 0,0813 \times X_{10} - 0,1057 \times X_9 + 3,2932 \times X_6 + 0,0698 \times X_8$,
где Y — заболеваемость РК населения Хабаровского края, X_{10} — годовая поглощенная коротковолновая радиация, X_9 — годовая суммарная солнечная радиация, X_6 — абс. минимум температуры воздуха в январе, X_8 — годовой радиационный баланс.

Коэффициент аппроксимации R^2 составил 0,950 ($p=0,026$). При этом самые высокие вклады в значение Y имели компоненты X_{10} (годовая поглощенная коротковолновая радиация) — 27,1% и X_9 (годовая суммарная

С помощью созданной климатической геоинформационной системы, методами корреляционного и регрессионного анализа изучено влияние 12 климатических факторов на риск возникновения рака кожи (РК) в Хабаровском крае в 2000-2009 гг. Было установлено, что влияние различных климатических факторов на риск возникновения меланомы и рака кожи отличается. По данным корреляционного анализа, при меланоме наиболее сильная, прямая степень связи отмечалась с такими факторами, как средняя месячная влажность воздуха в июле, среднемесячная и минимальная температуры воздуха в январе, количество осадков в году, среднее годовое испарение, а факторы, характеризующие солнечную радиацию, занимали только 7 и 8 места по значениям коэффициента корреляции. При РК самые высокие коэффициенты корреляции были с уровнями годовой поглощенной коротковолновой радиации, абсолютным минимумом температуры воздуха в январе, годовым радиационным балансом и средней месячной температурой воздуха в январе. По данным регрессионного анализа, высокая заболеваемость РК ассоциируется с воздействием на популяцию комплекса климатических факторов, среди которых наиболее значимыми являются: годовая поглощенная коротковолновая радиация, абсолютный минимум температуры воздуха в январе, годовой радиационный баланс и годовая суммарная солнечная радиация.

Ключевые слова: рак кожи, климатические факторы.

A.Y. Marochcko, O.B. Ozharovskaya, N.E. Kosykh,
O.L. Kravchenko, E.V. Prynishnikov

CLIMATE AND SKIN CANCER RISK IN THE (Khabarovsk Region)

Far Eastern state medical university;
Regional clinical center of oncology, Khabarovsk

Summary

By means of the framed climatic geoinformation system, methods of correlation and regression analysis the authors studied influence of 12 climatic factors on risk of occurrence of skin cancer (SC) in the Khabarovsk territory in 2000-2009. It has been established that influence of various climate factors on risk of melanoma and skin cancer differs. According to the correlation analysis in melanoma, the strongest, direct correlation with such factors as average monthly humidity of air in July, monthly average and minimum temperatures of air in January, amount of precipitation a year, average annual evaporation was observed. The factors characterizing solar radiation, occupied only 7 and 8 places among factors of correlation. In SC the most significant factors correlated with levels of annual absorbed short-wave radiation, an absolute minimum of temperature of air in January, annual radiative balance and average monthly temperature of air in January. According to data of the regression analysis high SC incidence is associated with the effect of a complex of climatic factors among which the most important are: annual absorbed short-wave radiation, an absolute minimum of temperature of air in January, annual radiative balance and annual total solar radiation.

Key words: skin cancer, climate factors.

Таблица 1

Численность населения, заболеваемость и относительный риск возникновения рака кожи в климатических кластерах Хабаровского края (2000-2009 гг.)

№ кластера	Численность населения	Число случаев	Заболеваемость на 100 000 населения	Относительный риск	95% доверительный интервал
1	134 270	13	9,7	0,28*	0,16-0,49
2	18 626	1	5,4	0,16	0,02-1,11
3	30 708	2	6,5	0,19*	0,05-0,76
5	826 170	237	28,7	0,83*	0,73-0,95
6	3 321 830	1343	40,4	1,18*	1,11-1,25
7	215 353	57	26,5	0,77	0,59-1,00
8	9 007 260	3057	33,9	0,99	0,94-1,03
9	222 556	40	18,0	0,52*	0,38-0,71
10	289 750	87	30,0	0,87	0,71-1,08
Всего	14 066 523	4837	34,4	1,0	-

Примечание. * — статистически значимый показатель относительного риска.

Таблица 2

Значения коэффициентов парной корреляции (r) между климатическими факторами и заболеваемостью раком кожи в Хабаровском крае (2000-2009 гг.)

Климатические факторы	r
Годовая поглощенная коротковолновая радиация	0,797
Абсолютный минимум температуры воздуха в январе	0,778
Годовой радиационный баланс	0,766
Средняя месячная температура воздуха в январе	0,720
Среднемесячная относительная влажность воздуха в июле	0,710
Количество осадков в году	0,706
Годовая суммарная солнечная радиация	0,701
Среднее годовое испарение	0,676
Средняя месячная температура воздуха в июле	0,603
Повторяемость пасмурного неба (8-10 баллов) по общей облачности в июле	0,106
Число пасмурных дней по общей облачности в году	-0,316
Повторяемость пасмурного неба (8-10 баллов) по общей облачности в январе	-0,405

солнечная радиация) — 40,0%, причем последняя имела отрицательное значение в полученном уравнении. Вклады компонентов X_6 (абсолютный минимум температуры воздуха в январе) и X_8 (годовой радиационный баланс) были ниже — 16,1 и 11,9% соответственно (рисунок).

Уравнение множественной линейной регрессии, рассчитанное для населения районов края, выглядело следующим образом:

$$Y = 0,034 \times X_{10} + 1,393 \times X_3,$$

где Y — заболеваемость РК населения районов края, X_{10} — годовая поглощенная коротковолновая радиация, X_3 — повторяемость пасмурного неба по общей облачности в июле.

Коэффициент аппроксимации R^2 составил 0,889 ($p=0,009$). При этом на долю компоненты X_{10} приходился 71,0% вклада в значение Y , а на долю компоненты X_3 — только 17,9%.

Таким образом, роль различных климатических факторов в качестве факторов риска возникновения рака и меланомы кожи отличается. Кроме того, имеются отличия значений климатических факторов, оказывающих влияние на заболеваемость РК всего населения края и проживающего в районах.

Выводы

1. Влияние различных климатических факторов на риск возникновения меланомы и рака кожи отличается.

2. По данным корреляционно-регрессионного анализа, высокий риск возникновения РК как у всего населения Хабаровского края, так и у части его, проживающего в районах, связан с воздействием на популяцию коротковолновой радиации.

3. Заболеваемость РК всего населения края, кроме того, связана с уровнями годовой суммарной солнечной радиации, минимальной температуры воздуха в январе,



Вклады климатических факторов в уравнение множественной линейной регрессии при раке кожи (X_{10} — годовая поглощенная коротковолновая радиация, X_9 — годовая суммарная солнечная радиация, X_6 — абсолютный минимум температуры воздуха в январе, X_8 — годовой радиационный баланс).

годового радиационного баланса, а жителей районов — с повторяемостью пасмурного неба по общей облачности в июле.

Л и т е р а т у р а

1. Косых Н.Э., Савин С.З., Десятов А.Ю. Модели и методы популяционных эпидемиологических исследований социально значимых заболеваний. - Владивосток: Дальнаука, 2006. - 148 с.

2. Марочко А.Ю., Косых Н.Э., Прянишников Е.В. и др. Климат и риск возникновения меланомы кожи (исследование на модели Хабаровского края) // Дальневост. мед. журнал. - 2010. - №4. - С. 70-74.

3. Agar N.S., Halliday G.M., Barnetson R.S. et al. The Basal layer in squamous tumors harbors more UVA than UVB fingerprint mutations: a role for UVA in human skin cancerogenesis // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. - 2004. - Vol. 101, №14. - P. 4954-4959.

4. Branstrom R., Kristjansson S., Dal H. et al. Sun exposure and sunburn among Swedish toddlers // Eur J Cancer. - 2006. - Vol. 42, №10. - P. 1441-1447.

5. Cancer Incidence in Five Continents, Vol. VIII [Eds. D. Parkin, S. Whelan, J. Ferlay et al.] IARC Sci publ. №155. - Lyon, 2002. - 781 p.

6. Leiter U., Garbe C. Epidemiology of melanoma and nonmelanoma skin cancer-the role of sunlight // Adv Exp Med Biol. - 2008. - Vol. 624. - P. 89-103.

Координаты для связи с авторами: Марочко Андрей Юрьевич — канд. мед. наук, доцент кафедры онкологии с курсом радиологии ДВГМУ, тел.: 8962-500-57-54; Ожаровская Ольга Болеславовна — зам. гл. врача Краевого клинического центра онкологии, тел.: 8914-209-20-85; Косых Николай Эдуардович — доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой онкологии с курсом радиологии ДВГМУ; Кравченко Ольга Леонидовна — аспирант кафедры онкологии с курсом радиологии ДВГМУ; Прянишников Евгений Вячеславович — врач-онколог Краевого клинического центра онкологии.

