

нарушения у горнорабочих, по всей вероятности, обусловлены сочетанным воздействием на органы дыхания ионизирующего излучения дочерних продуктов изотопов радона с превышением ПДК в 7—15 раз и кварцсодержащей пыли урановой руды с превышением ПДК в 4—13 раз, что делает необходимым дальнейшее улучшение условий труда шахтеров, а так же проведение у них коррекции нарушенного иммунного статуса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева О.Г. // Иммунология профессиональных хронических бронхолегочных заболеваний. — М., 1987. — С. 221.
2. Гришина Т.Н. // Веста. АМН СССР. — 1981. — № 6. — С. 30—32.

Поступила 28.10.05

= ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЮ

УДК 616.33-034.822

Л.А. Шпагина, Л.А. Паначева, А.Т. Потапенко, В.В. Турбинский, М.А. Креймср

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ И РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОПУХОЛЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ РЕСПИРАТОРНОГО И ЖЕЛУДОЧНО- КИШЕЧНОГО ТРАКТА У БОЛЬНЫХ, РАБОТАВШИХ В КОНТАКТЕ С УРАНОМ

Новосибирская государственная медицинская академия, г. Новосибирск.

В структуре заболеваемости у рабочих основного производства предприятия атомной промышленности преобладали рак легкого (1,93 на 1000 человек), желудка (1,09) и ободочной кишки (0,72). У больных раком легкого наиболее высокие концентрации урана наблюдались в легочной ткани (0,8313 мкг/г) и печени (0,3548 мкг/г), при раке желудка и у пациентов контрольной группы — в лимфоузлах корней легких — соответственно 0,1855 и 0,3685 мкг/г.

Ключевые слова: злокачественные опухоли, уран, респираторный тракт, желудочно-кишечный тракт.

L.A. Shpagina, L.A. Panatchyoua, A.T. Polapenko, V.V. Tourbinsky, M.A. Kreymers. Epidemiologic and radiobiologic features of neoplasms in respiratory and gastrointestinal tracts among patients who had occupational contact with uranium. Morbidity structure among workers engaged into main production of nuclear industry had prevailing lung cancer (1.93 per 1,000), gastric carcinoma (1.09) and colon cancer (0.72). The lung cancer patients demonstrated the highest concentrations of uranium in lung tissue (0.8313 g/g) and liver tissue (0.3548 g/g); those with gastric carcinoma and of reference group — in lung radix nodes (0.1855 and 0.3685 g/g respectively).

Keywords: malignancies, uranium, respiratory and gastrointestinal tracts.

В структуре злокачественных заболеваний ведущее место длительное время занимают опухоли пищеварительной и дыхательной систем [1, 16]. В проблеме канцерогенеза в последние десять лет возросла роль радиационного фактора [9, 14, 15]. Доказано формирование опухолевых заболеваний респираторного [3, 10, 12] и желудочно-кишечного тракта [5, 13] от воздействия ингалированных радионуклидов и, в частности, урана. Между тем остается неисследованным вопрос о взаимосвязи новообразований, диагностированных вследствие производственного контакта с металлом, с концентрациями его в тканях.

Целью исследования явилось изучение частоты онкологических заболеваний респираторного и желудочно-кишечного тракта у рабочих основного производства (ОП) предприятия атомной промышлен-

ности в отдаленный период воздействия соединения урана и оценка влияния содержания радионуклида в тканях на развитие данных злокачественных заболеваний.

Материал и методики. Онкологическая заболеваемость изучена в отдаленные сроки у 829 рабочих ОП, имевших длительный контакт с различными соединениями урана. Среди них в 1950—1959 гг. в ОП работало 678 (81,8 %) человек, в 1960—1969 гг. — 79 (9,5 %), остальные 72 (8,7 %) трудились в более позднее время. Продолжительность контакта с радионуклидом у 54,1 % рабочих была свыше 10, а у 22,6 % — более 20 лет. В 1950—1959 гг. содержание аэрозолей естественного урана в воздухе рабочих помещений варьировало от 0,55 до 53,0 мг/м³, а в отдельные периоды — до 101—409 мг/м³. В 1960—

1969 г. концентрации радионуклида соответствовали 0,017—1,240 мг/м³, начиная с 1970-х гг. — в границах предельно допустимых величин. До 1963 г. контроль за содержанием естественного урана в воздухе проводился по показателю максимально разовой концентрации, позднее — по среднесменной величине. Все рабочие ОП подвергались дополнительному воздействию малых доз гамма-излучения (0,11—2,64 бэр в год), а с 1968 г. — аэрозолей обогащенного урана, концентрации которого находились в пределах (0,0055—0,423) • 10¹³ Ки/л.

Исследование содержания урана в органах больных, работавших в ОП, выполнено в биофизической лаборатории Сибирского ЦГСЭН ФУ «Мед-биоэкстрем» экстракционным (для естественного урана) и радиометрическим (для обогащенного) методами [6, 7]. Анализу подвергнуты ткани 33 органов у 50 онкологических больных и 81 пациента, умершего от других причин и составившего группу контроля. В группе больных с карциномами у 12 человек диагностирован рак желудка, у 8 — легкого, у 4 — поджелудочной железы, у остальных 26 — опухоли других локализаций.

Группу контроля составили онкологические больные двух районов города. В районе № 1, где расположено данное предприятие, число пациентов с новообразованиями в 1981—2000 гг. составило 6580 человек. В отдаленном районе (№ 2) численность больных с опухолями в эти же годы была 4024 человека. Анализ онкологической заболеваемости проведен за период 1981—2000 гг. в расчете на 1000 человек.

Результаты. Среди 829 рабочих ОП в отдаленные сроки злокачественные опухоли желудочно-кишечного тракта выявлены у 294 (35,5 %) пациентов, системы дыхания — у 186 (22,4 %) человек. В группе больных с новообразованиями пищеварительного тракта преобладали лица, страдающие раком желудка (36,1 %) и ободочной кишки (18 %), при заболеваниях респираторной системы — с опухолями легких (85,5 %). В районе № 1 больных с новообразованиями пищеварительной системы было 2132 (32,4 %), дыхательной — 1586 (24,1 %) человек. Среди лиц с новообразованиями пищеварительной системы рак желудка наблюдался у 31,4 % больных, кишечника — у 19,5 %. При опухолях респираторной системы преобладал рак легкого — у 86,2 % больных. В отдаленном районе среди пациентов с опухолями пищеварительной системы (1337 человек) у 34,1 % выявлен рак желудка и у 18,6 % — кишечника. При карциноме дыхательной системы у 87,3 % больных отмечен рак легкого.

В динамике многолетнего наблюдения у рабочих основного производства отмечено увеличение параметров общей онкологической заболеваемости с 8,20 на 1000 человек в 1981—1990 гг. до 10,98 в следующее десятилетие (в 1,3 раза). У жителей контрольных районов темпы роста заболеваемости в эти же годы были медленнее — с 2,17 до 2,58

на 1000 населения в районе № 1 и с 3,02 до 3,13 в районе № 2, что составило прирост числа больных в 1,2 раза. В целом же частота заболеваемости опухолями у больных, контактировавших с ураном, в 1981—2000 гг. превышала таковую в районах сравнения в 3,1—4 раза и соответствовала 9,57 против 2,39 и 3,07 на 1000 человек.

У лиц, экспонированных к токсико-радиационному фактору, в 1981—2000 гг. наиболее часто диагностированы злокачественные опухоли желудочно-кишечного тракта — 3,31 на 1000 населения и респираторной системы — 2,21. В контрольных районах города частота заболеваемости была ниже, а структура — иной. Так, на первом месте оказались опухоли дыхательной системы — 0,72 в районе № 1 и 0,94 на 1000 человек в районе № 2, на втором месте — новообразования пищеварительного тракта — соответственно 0,67 и 0,75 на 1000 населения.

Изучение структуры карцином показало, что у рабочих основного производства в 1981—2000 гг. преобладали новообразования легкого — 1,93 на 1000 человек, желудка — 1,09 и ободочной кишки — 0,72. В районах сравнения в эти же годы также наблюдалась высокая частота рака легкого — 0,68 в районе № 1 и 0,91 — в районе № 2, тогда как желудка составила всего 0,23 и 0,35 на 1000 человек. Заболеваемость опухолями ободочной кишки в контрольных районах была сравнительно невысокой и соответствовала 0,16 и 0,17 на 1000 населения.

Определенный интерес представляет вопрос о частоте распознавания опухолевых заболеваний в динамике 20-летнего наблюдения. Оказалось, что у рабочих, имевших производственный контакт с ураном, частота выявления новообразований в 1991—2000 гг. по сравнению с предшествующим десятилетием была выше, чем в группах контроля. При этом увеличение показателей заболеваемости раком легкого и желудка за указанное десятилетие произошло в 1,3 раза, а опухолями ободочной кишки — в 1,9 раза. В районах сравнения в эти же годы частота рака легкого возросла всего в 1,1 раза, желудка и кишечника — соответственно в 1,3 и 1,5 раза.

Исследование содержания урана в тканях больных контрольной группы (81 человек) показало, что в условиях длительного производственного контакта с металлом последний в большей степени накапливался в таких органах, как лимфоузлы средостения (0,6375 мкг/г ткани), волосы головы (0,5144 мкг/г), легкие (0,2300 мкг/г) и почки (0,1197 мкг/г). Выявленные особенности распределения радионуклида в тканях рабочих, составивших контрольную группу, отличались от данных Р.Д. Друмана и В.В. Мордашевой [8], согласно которым наибольшее естественное содержание урана наблюдалось в мышцах, головном мозге, жировой ткани, печени и коже. В легких концентрация металла соответствовала всего 5,4 мкг. В то время как при ингаляционном введении радионуклида в экспериментальных условиях в легочной ткани накапливалось до 72 % металла, в желудочно-кишечном

тракте — до 10,5 %, а в скелете — до 5,3 % [4]. По данным же Ю.В. Новикова [11], около 76 /о урана в организме животных находится в опорно-покровных тканях.

В органах онкологических больных (50 человек) в целом концентрация радионуклида по сравнению с контрольными значениями чаще была снижена и только в четырех оказалась выше значения урана контрольной группы. Такими тканями явились •— печень (у больных — 0,0712 мкг/г ткани, в контроле — 0,0062 мкг/г, превышение в 11,5 раза), кора головного мозга (0,0605 и 0,0074 мкг/г соответственно, превышение в 8,2 раза), почки (0,4064 и 0,1197 мкг/г, превышение в 3,4 раза) и кровь (0,0021 и 0,0015 мкг/г, превышение в 1,4 раза).

Учитывая высокую частоту карцином дыхательной и пищеварительной систем в структуре онкологической заболеваемости рабочих ОП, особый интерес представляет вопрос о характере распределения урана в тканях больных с опухолями указанных локализаций. Оказалось, что при новообразованиях респираторной системы у девяти больных выявлено увеличение концентрации металла по сравнению с контролем в трех органах — в печени в 25,1 раза (0,1554 мкг/г), в почках — в 7,7 раза (0,9196 мкг/г) и в легких — в 1,3 раза (0,3045 мкг/г). При этом у четырех пациентов отмечено превышение концентрации урана в легочной ткани по сравнению с контролем в 5,6 раза (1,2930 мкг/г), а в печени — в 58 раз (0,3600 мкг/г).

При опухолях желудочно-кишечного тракта у 20 пациентов содержание радионуклида оказалось повышенным в волосах головы в 1,8 раза (0,9097 мкг/г) и печени в 1,4 раза (0,0084 мкг/г). У больных раком желудка в 41,7 % случаев отмечено высокое содержание урана в печени по сравнению

с контролем в 3,5 раза (0,0218 мкг/г) и в одном случае в легочной ткани — 1,2 раза (0,2700 мкг/г) и лимфоузлах корней легких — в 2 раза (1,3000 мкг/г). В других исследованных органах концентрация металла была ниже значений контроля в 1,1—47,5 раза (табл. 1).

Выявлено, что уран при опухолевых заболеваниях респираторной и пищеварительной систем у больных, работавших в одних и тех же производственных условиях, в разных концентрациях депонируется в тканях. Так, при новообразованиях органов дыхания в печени отмечено превышение содержания радионуклида по сравнению с контролем в 25,1 раза (0,1554 мкг/г), в то время как при карциномах желудочно-кишечного тракта увеличение наблюдалось всего в 1,4 раза (0,0084 мкг/г). В почках при новообразованиях респираторной системы произошло увеличение содержания металла в 7,7 раза (0,9196 мкг/г), тогда как при опухолях пищеварительного тракта — уменьшение по сравнению с контролем в 7,8 раза (0,0153 мкг/г). Аналогичные изменения выявлены и в легких. При карциномах дыхательной системы содержание урана в легочной ткани превышало контрольный уровень в 1,3 раза (0,3045 мкг/г), при новообразованиях желудочно-кишечного тракта происходило его уменьшение в 3,7 раза (0,0617 мкг/г).

Доказано, что высокая концентрация радионуклида в лимфоузлах корней легких формирует очаги СС-активности, которые в последующем могут привести к опухолевой трансформации тканей [3, 5, 9, 10, 13 и Др.]. Исследование содержания урана в лимфоузлах корней легких у больных с опухолями дыхательной системы показало, что несмотря на высокую степень депонирования металла в этой ткани у лиц контрольной группы (0,6375 мкг/г),

Т а б л и ц а 1

Содержание урана в тканях больных с опухолями дыхательной и пищеварительной систем, мкг/г ткани

Ткань	У лиц контрольной группы, п = 81	При опухолях дыхательной системы, п = 9	При опухолях пищеварительной системы, п = 2
Кора головного мозга	0,0074	0,0065	0,0032
Волосы головы	0,5144		0,9097
Грудина	0,0308	0,0150	0,0067
Легкие	0,2300	0,3045	0,0617
Лимфоузлы корней легких	0,6375	0,0451	0,2873
Пищевод	0,0095		0,0018
Желудок	0,0148		0,0013
Тонкий кишечник	0,1121	0,0062	0,0030
Ободочная кишка	0,0475	0,0030	0,0010
Печень	0,0062	0,1554	0,0084
/Келчный пузырь	0,0041	—	0,0012
Поджелудочная железа	0,0065	—	0,0021
Селезенка	0,0143	0,0079	0,0030
Почки	0,1197	0,9196	0,0153

у больных с опухолями респираторной системы наблюдалось уменьшение концентрации металла по сравнению с контролем в 14,1 раза (0,0451 мкг/г). При новообразованиях пищеварительного тракта также отмечено снижение уровня радионуклида, но в значительно меньшей степени — всего в 2,2 раза (0,2873 мкг/г). Сопоставление концентрации урана в других органах с контролем при опухолях респираторной и пищеварительной систем выявило уменьшение содержания металла в коре головного мозга в 1,1—2,3 раза, в грудине — в 2,1—4,6 раза, в селезенке в 1,8—4,8 раза, а в тонком и толстом кишечнике соответственно в 18,1—37,4 раза и в 15,8—47,5 раза (см. табл. 1).

Неравномерность распределения радионуклида в тканях многие исследователи связывают с валентностью металла. Так, 4-валентный уран до 50 % откладывается в печени и селезенке и до 10 % — в почках. Резорбированный радионуклид в основном депонируется в скелете, почках и печени. При попадании в организм растворимых соединений 6-валентного урана он обнаруживается практически во всех органах [2, 11].

Важным представляется вопрос об особенностях распределения урана в тканях больных с опухолями респираторного и желудочно-кишечного трактов, а также лиц контрольной группы в зависимости от продолжительности производственного стажа. Для сопоставления результатов исследования изучено содержание радионуклида в легочной ткани, лимфоузлах корней легких, печени, селезенке и почках.

Оказалось, что в сроки до десяти лет у пациентов контрольной группы (81 человек) наибольшее содержание урана имелось в лимфоузлах корней легких — 0,6820 мкг/г ткани, почках — 0,2280 мкг/г и легких — 0,1840 мкг/г. При длительности контакта с металлом до 20 лет максимальная концентрация радионуклида наблюдалась в легочной ткани — 0,3260 мкг/г, тогда как в лимфоузлах корней легких его уровень снижался по сравнению с предшествующим периодом в 2,8 раза, но оставался также высоким (0,2400 мкг/г). При продолжительности работы до 25 лет наибольшее содержание металла отмечено в лимфоузлах корней

легких — 0,1430 мкг/г и легочной ткани — 0,1200 мкг/г, однако его содержание в этих органах было значительно ниже, чем у рабочих со стажем до 10 и 20 лет. Печень, селезенка и почки, исключая первые 10 лет работы с ураном, накапливали радионуклид незначительно.

У больных раком легкого (8 человек), имевших производственный стаж до 10 лет, наибольшее содержание урана наблюдалось в легочной ткани — 2,290 мкг/г (1 случай). При стаже работы до 20 лет максимальная концентрация радионуклида отмечена также в легочной ткани и лимфоузлах корней легких — соответственно 0,0530 и 0,038 мкг/г, однако эти данные были в 6,2 раза (для легких) и 6,3 раза (для лимфоузлов) ниже контрольных значений. В сроки до 25 лет содержание урана в этих же органах продолжало оставаться наибольшим (в легких — 0,1508 мкг/г и в лимфоузлах — 0,1140 мкг/г).

В целом исследование содержания урана в тканях больных с карциномами легких и у пациентов, составивших контроль, показало, что у лиц с новообразованиями наибольшая концентрация радионуклида отмечена в легочной ткани — 0,8313 мкг/г и печени — 0,3548 мкг/г. У больных контрольной группы содержание металла в этих органах было существенно ниже — соответственно в 4,8 раза (до 0,1715 мкг/г) и 50,7 раза (до 0,0070 мкг/г) и, напротив, оказалось наибольшим в лимфоузлах корней легких — 0,3685 мкг/г, почках — 0,1725 мкг/г и легочной ткани — 0,1715 мкг/г (табл. 2).

У больных раком желудка (12 человек), имевших стаж работы с металлом до 10 лет, наибольшая концентрация урана отмечена в легких 0,0110 мкг/г. При стаже работы до 20 лет максимальное содержание металла имелось в лимфоузлах корней легких — 0,1810 мкг/г, при этом разница с контрольным значением была в 1,3 раза. При длительности работы с ураном до 25 лет лимфоузлы корней легких продолжали накапливать металл в большей степени (0,1900 мкг/г), чем остальные органы.

Сопоставление средних показателей концентрации урана в тканях у пациентов с раком желудка и контрольной группы свидетельствует, что при но-

Т а б л и ц а 2

Содержание урана в тканях больных раком легкого в зависимости от стажа, мкг/г ткани

Стаж работы, годы	В легких		В лимфоузлах корней легких		В печени		В селезенке		В почках	
	У больных, n = 8	У лиц контрольной группы, n = 81	У больных, n = 8	У лиц контрольной группы, n = 81	У больных, n = 8	У лиц контрольной группы, n = 81	У больных, n = 8	У лиц контрольной группы, n = 81	У больных, n = 8	У лиц контрольной группы, n = 81
До 5	—	0,0560	—	0,4090	—	0,0060	—	0,0650	—	0,4370
До 10	2,2900	0,1840	—	0,6820	1,0200	0,0060	—	0,0070	0,3300	0,2280
До 20	0,0530	0,3260	0,0380	0,2400	0,0095	0,0110	0,0032	0,0100	0,0190	0,0190
До 25	0,1508	0,1200	0,1140	0,1430	0,0350	0,0050	0,0310	0,0140	0,0250	0,0060
В среднем	0,8313	0,1715	0,0760	0,3685	0,3548	0,0070	0,0171	0,0240	0,1250	0,1725

Содержание урана в тканях больных раком желудка в зависимости от стажа, мкг/г тканей

Стаж работы, годы	В легких		В лимфоузлах корней легких		В печени		В селезенке		В почках	
	У больных, п = 12	У лиц контрольной группы, п = 81	У больных, п = 12	У лиц контрольной группы, п = 81	У больных, п = 12	У лиц контрольной группы, п = 81	У больных, п = 12	У лиц контрольной группы, п = 81	У больных, п = 12	У лиц контрольной группы, п = 81
До 5	—	0,0560	—	0,4090	—	0,0060	—	0,0650	—	0,4370
До Ю	0,0110	0,1840	—	0,6820	0,0006	0,0060	—	0,0070	0,0025	0,2280
До 20	0,0610	0,3260	0,1810	0,2400	0,0160	0,0110	0,0070	0,0100	0,0290	0,0190
До 25	0,0150	0,1200	0,1900	0,1430	0,0006	0,0050		0,0140	0,0055	0,0060
В среднем	0,0290	0,1715	0,1855	0,3685	0,0057	0,0070	0,0070	0,0240	0,0123	0,1725

вооброзованиях наибольшее содержание радионуклида выявлено в лимфоузлах корней легких — 0,1855 мкг/г, однако в этих же органах у лиц контрольной группы уран накапливался в 2 раза больше (до 0,3685 мкг/г) (табл. 3).

Таким образом, выполненные исследования показали неравнозначное распределение урана в тканях у рабочих. Высокие концентрации металла в лимфоузлах корней легких и легочной ткани способствовали формированию злокачественных заболеваний преимущественно респираторного тракта. Аналогичных закономерностей по отношению к другим органам не обнаружено.

В ы ы о д ы . 1. Частота новообразований желудочно-кишечного тракта у больных контрольной группы была в 4,4—4,9 раза, а опухолей дыхательной системы в 2,4—3,1 раза меньше по сравнению с пациентами, работавшими с ураном. 2. У рабочих основного производства наиболее часто диагностированы рак легкого (1,93 на 1000 человек), желудка (1,09) и ободочной кишки (0,72). В контрольных районах эти опухоли наблюдались реже — при карциномах легких — в 2,1—2,8 раза, желудка — в 3,1—4,7 раза и кишечника — в 4,2—4,5 раза. 3. При новообразованиях дыхательной системы содержание урана в печени, почках и легких превышало значения контроля соответственно в 25,1; 7,7 и 1,3 раза. При опухолях пищеварительного тракта концентрация радионуклида оказалась выше контрольного уровня в волосах головы в 1,8 раза и в печени в 1,4 раза. В других органах больных содержание металла было* ниже значения контроля. 4. Наиболее высокие концентрации урана у пациентов с раком легкого наблюдались в легочной ткани — 0,8313 мкг/г и печени — 0,3548 мкг/г, при опухолях желудка и у лиц контрольной группы — в лимфоузлах корней легких соответственно 0,1855 и 0,3685 мкг/г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксель Е.М., Давыдов М.И., Ушакова Т.Н. // Вести. РАМН. — 2001. — № 9. — С. 61—65.

2. Балабуха В.С. Уран и бериллий. Проблема выведения из организма. — М.: Атомиздат, 1976.

3. Биологические эффекты ингаляционных радионуклидов. Публикация 31 МКРЗ. — М.: Энергоатомиздат, 1984.

4. Галибин Г.П. // Гиг. и сан. — 1967. — № 12. — С. 40—43.

5. Гладкова Е.В., Гурвич Е.Б. // В кн.: Профессиональные заболевания / Под ред. Н.Ф. Измерова. — М.: Медицина, 1996. — С. 383—403.

6. Голутвина М.М., Полонская Е.П., Садикова Н.М. Прямой метод определения содержания урана в мягких тканях и кале (аналитическая инструкция). — М., 1969.

7. Голутвина М.М., Полонская Е.П. Определение содержания обогащенного урана в мягких тканях (аналитическая инструкция). — М., 1973.

8. Друтман Р.Д., Мордашева В.В. // Гиг. и сан. — 1985. — № 7. — С. 61—63.

9. Москалев Ю.И., Стрельцова В.Н. Лучевой канцерогенез в проблеме радиационной защиты. — М.: Энергоатомиздат, 1982.

10. Москалев Ю.И. Радиобиология инкорпорированных радионуклидов. — М.: Энергоатомиздат, 1989.

11. Новиков Ю.В. Гигиенические вопросы изучения содержания урана во внешней среде и его влияния на организм. — М.: Медицина, 1974.

12. Пронин М.А., Давыдов Б.И., Браун Д.Л. и др. // Военно-мед. журн. — 1993. — № 4. — С. 59—62.

13. Саурое М.М. // Мед. радиол. и радиационная безопасность. — 1997. — Т. 42, № 5. — С. 19—24.

14. Хансон К.П., Евтушенко В.И. // Вопр. онкол. — 1986. — № 8. — С. 3—11.

15. Цыб А.Ф., Иванов В.К., Бирюков А.П., Эфендиев В.А. // Бюлл. нац. радиационно-эпидемиологического регистра. — М., 1995. — Вып. 6. — С. 78—122.

16. Чиссов В.И., Старинский В.В., Петрова Г.В. и др. // Рос. онколог. журн. — 2002. — № 1. — С. 35—39.