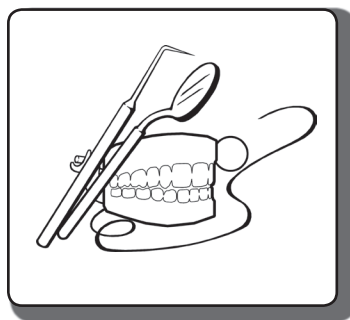




УДК 616.31-073.75-053.5

А.А. Антонова¹, А.И. Мрачковская¹, М.В. Стригалева², Н.Л. Холод³, В.М. Павленко⁴, В.А. Холод³

ДОЗОВЫЕ ЛУЧЕВЫЕ НАГРУЗКИ НА «КРИТИЧЕСКИЕ ОРГАНЫ» У ДЕТЕЙ ПРИ РЕНТГЕНОСТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

¹Дальневосточный государственный медицинский институт,
680000, ул. Муравьева-Амурского, 35, тел. 8 (4212)-76-13-96, e-mail: nauka@mail.fermi.ru;

²Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.И. Сергеева,
680009, ул. Краснодарская, 9, тел. 8-(4212)-27-25-00, e-mail: kkb@dvmokhv.ru;

³Стоматологическая клиника «Бриллиантовый стиль», 680023, ул. Павла Морозова, 113;

⁴Детская стоматологическая поликлиника, ул. Краснореченская, 177а, г. Хабаровск

Резюме

Проведена дозиметрия реальной лучевой нагрузки на гонады, щитовидную железу и хрусталик глаза детей при рентгеностоматологических исследованиях (РИ) с использованием пленочных аппаратов, визиографов и ортопантомографов (ОПГ). Рассчитаны эффективные дозы (ЭД) на критические органы у 156 детей 3 возрастных групп от 8 до 17 лет, проведен сравнительный анализ лучевой нагрузки в этих группах. Выявлено, что, чем младше ребенок, тем выше значения ЭД на критические органы. При обследовании на визиографе и ОПГ лучевая нагрузка в 2,5-3,6 раз была ниже в сравнении с использованием пленочного аппарата. Стоматологам необходимо обоснованно назначать РИ и производить выбор оптимальных методов обследования с применением цифровых технологий, т.к. они позволяют уменьшить эффективную дозу не только на весь организм, но и на критические органы детей.

Ключевые слова: дозовая лучевая нагрузка; критические органы: гонады, щитовидная железа, хрусталик глаза; рентгенологические исследования; детская стоматология.

A.A. Antonova¹, A.I. Mrachkovskaya¹, M.V. Strigaleva², N.L. Kholod³, V.M. Pavlenko⁴, V.A. Kholod³

DOSE RADIATION EXPOSURE TO «CRITICAL ORGANS» IN CHILDREN WITH RADIOLOGICAL EXAMINATIONS IN DENTISTRY

¹Far Eastern State Medical University;

²Regional state budgetary institution of Health, Regional Clinic Hospital № 1;

³Dental clinic «Diamond style»;

⁴Children dental clinic № 22, Khabarovsk

Summary

The authors performed dosemetry of a an actual radiation load on gonads and thyroid gland and eyes' crystals clear in children undergoing dental radiology examination using film apparatus, visiographs, orthopantomography. Effective radiation doses on critical organs were calculated for 156 children in 3 age groups from 8 17 years old, a comparative analysis of a radiation loading in those groups was carried out. It was revealed that the younger a child is, the higher radiation load on critical organs is. Visiography, orthopantomographic radiation load is 2,5-3,6 times less compared to a film apparatus. Dentists must be very careful choosing an X-ray method of examination and give preference to optimal, safe, digital methods as their radiation load is less not only on a whole organism but also on the critical organs in children.

Key words: dosed radiation load, critical organs, gonads, thyroid gland, eyes crystal clear, X-ray, children dentistry.

В решении диагностических, лечебных, мониторинговых и прогностических задач рентгенологические исследования (РИ) занимают ведущее место [12]. В РФ ежегодно выполняется 115 миллионов рентгено-

логических исследований, 21 % из них составляют исследования в стоматологии.

Действие ионизирующего излучения (ИИ) носит кумулятивный характер и более высокому риску под-

вергаются дети [5, 7]. Развитие стохастических эффектов прогнозируется у детей чаще в 1,4-2,6 раза, чем у взрослых [1]. При снимках зубов используется только 3 % излучения, остальная часть и рассеянное излучение поглощается организмом, увеличивая дозу облучения пациента [10]. В качестве средств индивидуальной защиты при РИ детей используются рентгенозащитный фартук и воротник [6]. Для эквивалента поглощенной дозы введено понятие «эффективная доза» (ЭД) – фундаментальная физическая величина, рассчитанная по усредненным данным облучения всего тела человека и отдельных его органов и тканей. При обследовании пациентов с использованием ИИ регистрируется ЭД на весь организм, и условно характеризует дозу равномерного облучения всего тела [3, 11].

Степень отрицательного воздействия ИИ зависит от ЭД на более радиочувствительные органы и ткани – «критические органы»: гонады, щитовидная железа, хрусталик глаза, красный костный мозг и др. Вероятность проявления отдаленных последствий облучения для разных возрастов различна. При расчете

ЭД это учитывается с помощью взвешивающего коэффициента: для гонад мальчиков до 10 лет он составляет 0,5, для девочек – 0,37, для мужчин и женщин – 0,25 [9]. Из РИ в стоматологии детского возраста наиболее часто используются внутриротовая рентгенография на пленку, радиовизиография и ортопантомография. Обращает внимание тот факт, что на практике значения ЭД на критические органы и на весь организм в целом, не суммируются и не фиксируются в «листе учета лучевой нагрузки» при других методах лучевой диагностики детей. С уменьшением возраста и веса возрастает интегральная доза на тело ребенка, что в последующем может привести к проявлению стохастических эффектов (онкозаболевания, катаракта, болезни щитовидной железы, и др.)

Цель исследования – провести определение реальной величины лучевой нагрузки на критические органы детей при проведении РИ и сравнить значения ЭД на эти органы при использовании пленочных аппаратов, визиографов и ортопантомографов.

Материалы и методы

Проведены радиометрические исследования у 156 детей в возрасте от 8 до 17 лет, из них было 63 мальчика и 93 девочки. Проанализированы показания 468 дозиметров. Обследуемые составили 3 группы по возрасту: 1-я – 19 детей от 8 до 9 лет, 2-я – 82 ребенка от 10 до 14 лет 3-я – 55 человек от 15 до 17 лет. РИ с использованием пленочного аппарата проведены у 76 детей, визиографа – у 49 и ОПГ – у 31 ребенка. Для оценки лучевой нагрузки на критические органы использовался термолюминесцентный метод дозиметрии с автоматическим комплексом индивидуального дозиметрического контроля (АКИДК) –201. Индивидуальный дозиметр ДПГ – 02, серия 72117982, пределы измерений 0,005 – 10⁸ Р. При включении рентгеновского аппарата во время дозиметрии величина экспозиции (мАс) контролировалась с помощью прибора ИНДОР-С, индикатором дозы. Дозиметры

прикреплялись к повязке в области лба с проекцией на глаз, на область щитовидной железы под защитный воротник и к одежде на проекцию гонад под защитным фартуком. Расчет ЭД при РИ проводился с помощью специальных формул [4]. Учитывались технические параметры (радиационный выход рентгеновского излучателя, ток, время проведения исследования, размер поля и др.) и коэффициенты (учет возраста, пола, проекции рентгеновского пучка и др.).

Используемая аппаратура: рентгеновский аппарат GX-770 для контактной съемки зубов; цифровые: визиограф **Mind diot Digital engor (Sigma)** – для получения снимков зубов верхней и нижней челюстей, ортопантомограф **OP 100 D** – для получения панорамных снимков обеих челюстей. При РИ использовались рентгенозащитный воротник и фартук.

Результаты и обсуждение

Данные дозиметрии на пленочном аппарате при РИ представлены в таблице 1. Из таблицы видно, что при съемке зубов верхней челюсти наибольшую нагрузку получает хрусталик и щитовидная железа.

Разница значений ЭД на щитовидную железу при РИ зубов верхней и нижней челюстей статистически достоверна ($p < 0,05$). Лучевая нагрузка на щитовидную железу была бы больше без применения защитного воротника. У 3 детей мы поместили дозиметры с наружной и внутренней поверхности воротника в проекции щитовидной железы. Разница показаний дозиметров составила в среднем: 120,5±12,3 мкЗв внутри и 860,7±16,9 мкЗв – снаружи. Таким образом, защитный воротник почти в 7 раз снижает лучевую нагрузку на щитовидную железу при РИ. Статистически значимая разница ($p < 0,05$) ЭД при РИ обеих челюстей была и на хрусталик глаз. Объясняется это треком рентгеновского луча, углом наклона рентгеновской трубки: от + 65 до – 20 градусов при проведении исследования зубов [2]. Дозовая нагрузка на гонады мальчиков была наибольшей при съемке премоляров верхней челюсти, но разница в показателях всех сравниваемых значений была незначительной.

Выявлена разница ЭД на критические органы у детей в зависимости от их возраста по 3 группам (та-

Таблица 1
Эффективная доза на критические органы на пленочном аппарате GX-770 (мкЗв)

Область исследования	Критический орган	Щитовидная железа	Хрусталик глаза	Гонады
				мальчики девочки
Резцы	ВЧ	150,4±19,2*	156,6±12,09*	113,3±15,11 65,3±8,1
	НЧ	106,6±15,16*	120,9±15,1*	109,9±10,2 72,4±4,8
Премоляры	ВЧ	165,0±12,24*	150,0±13,35*	116,6±15,46 78,5±12,6
	НЧ	113,3±13,27*	123,0±15,27*	106,6±12,16 52,2±6,2
Моляры	ВЧ	167,2±12,6*	152,4±16,9*	110,2±14,8 56,4±8,1
	НЧ	115,0±34,5*	119,1±14,7*	104,5±11,34 48,4±5,2

блица 2). Показательны результаты расчетов ЭД первой возрастной группы (дети 8-9 лет) в сравнении с третьей группой (15-17 лет). Антропометрические данные этих групп различны и ЭД на критические органы была неодинаковой. ЭД на критические органы в первой (младшей по возрасту, меньшей по весу и расстояниям от исследуемых зубов до хрусталика, щитовидной железы и гонад) были выше, чем в третьей группе (старшей по возрасту и имеющей большие антропометрические параметры).

В последние годы в практике стоматологов все

большое значение приобретают РИ с использованием цифровых технологий: визиографы и ортопантомографы [8]. По данным отчетов, ежегодно в стоматологии детского возраста г. Хабаровска проводится около 14 тысяч РИ, из них 75 % – с использованием пленочных и 25 % – с применением цифровых аппаратов. Данные об ЭД на критические органы детей, полученные при РИ с использованием визиографов, представлены в таблице 3.

Таблица 2

Сравнительная оценка ЭД на критические органы детей первой и третьей групп при РИ на пленочном аппарате GX-770 (мкЗв)

Критический орган Область исследования		Щитовидная железа		Хрусталик глаза		Гонады	
						мальчики	
						девочки	
Резцы	ВЧ	160,0±14,7 *	125,0±10,5 *	150,5±18,3	130,5±15,6	165,0±20,3*	110,5±10,5
	НЧ	135,7±11,2	110,0±12,9	130,6±15,7	121,2±18,2	65,2±10,4	49,4±6,3
Премоляры	ВЧ	180,0±20,4 *	130,0±15,0*	145,0±12,8	120,5±15,7	130,0±15,2	108,4±11,1
	НЧ	130,8±16,7	110,0±3,5	135,9±12,1	128,7±10,5	54,1±9,2	42,2±7,1
Моляры	ВЧ	160,0±19,5*	135,0±21,2	145,9±15,9*	120,0±12,4	130,5±20,6	110,0±13,5
	НЧ	136,7±19,8	115,0±10,4	140,0±14,5	130,0±10,4	57,4±7,3	44,3±6,3
						125,8±10,6	105,0±12,4
						46,3±8,1	39,1±7,5
						130,4±15,5	110,4±14,8
						52,1±7,0	38,3±6,9
						120,9±15,5	120,9±15,5
						48,1±6,4	48,1±6,4

Примечание. * – различие показателей лучевой нагрузки на щитовидную железу между группами при РИ резцов, премоляров и моляров верхней челюсти статистически достоверно ($p < 0,05$). Значения лучевой нагрузки на гонады мальчиков были достоверно различны ($p < 0,05$) в группах при РИ резцов верхней челюсти.

Таблица 3

Эффективные дозы на критические органы детей при рентгенологическом исследовании на визиографе Mind diot Digital engor (Sigma) (мкЗв)

Критический орган Область исследования		Щитовидная железа	Хрусталик глаза	Гонады	
				мальчики	
				девочки	
Резцы	ВЧ	54,2±4,1	71,2±11,1	34,2±3,9	15,2±0,9
	НЧ	41,1±2,8	65,1±9,2	31,2±2,7	14,7±1,2
Премоляры	ВЧ	61,1±1,2	78,2±6,5	42,1±2,9	16,3±3,4
	НЧ	49,1±2,7	72,5±9,1	41,3±1,9	19,2±2,0
Моляры	ВЧ	58,2±6,1	72,2±10,1	38,2±3,1	10,3±0,9
	НЧ	46,3±4,5	59,2±6,4	32,4±3,5	11,6±1,1

Из приведенной таблицы видно, что ЭД при проведении РИ на визиографе значительно ниже на все исследуемые нами критические органы в 3-4 раза по сравнению с ЭД на рутинном пленочном аппарате. ЭД при обследовании детей с использованием ортопантомографа составили: на щитовидную железу – 50,0±3,8; хрусталик глаза – 51,5±7,9; гонады – 37,6±8,02 мкЗв. Наиболее наглядно видна разница в значениях ЭД на критические органы детей при использовании аппаратов в наших исследованиях представлена на рисунке.

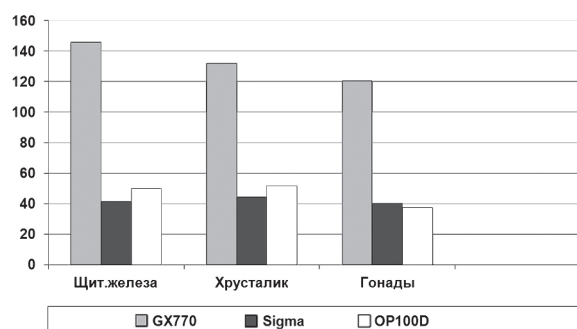


Рис. Лучевая нагрузка (мкЗв) на критические органы при применении пленочного аппарата, визиографа и ортопантомографа при РИ зубов у детей

Таким образом, в основе применения всех рентгеностоматологических методов у детей должно быть представление о линейной беспороговой зависимости «доза-эффект» (стохастические эффекты). Одновременно должен быть учтен основной принцип обоснованности назначения РИ: сопоставление риска и получения полезной информации. Необходимо учитывать ЭД при проведении РИ в стоматологии детского возраста, фиксировать их и суммировать в «листке учета дозовых лучевых нагрузок» (радиационном паспорте) при всех последующих методах лучевой диагностики. Это позволит в перспективе обосновать проявление стохастических эффектов.

Выводы

1. Применение современных рентгеновских аппаратов с высокосенсорной матрицей и цифровой обработкой данных в стоматологии детского возраста позволяет снизить лучевую нагрузку на критические органы детей в 3-4,5 раза по сравнению с рутинными пленочными аппаратами.

2. В основе применения всех рентгеностоматологических методов у детей должно быть представление о линейной беспороговой зависимости «доза-эффект» (стохастические эффекты). Одновременно должен быть учтен основной принцип обоснованности назначения РИ: сопоставление риска и получения необходимой информации.

3. Защитные материалы, в виде воротника, фартука позволяют уменьшить эффективную дозу на критические органы в 6-7 раз.

4. Для оценки радиационного риска при РИ в стоматологии детского возраста заслуживает внимания

учет ЭД на радиочувствительные критические органы, что требует издания методических рекомендаций органами радиационного контроля для точного расчета ЭД на эти органы, с учетом пола, возраста, веса ребенка при РИ в стоматологии детского возраста.

5. Необходимо учитывать эффективные дозы при проведении рентгенологических исследований в стоматологии детского возраста, фиксировать их и суммировать в «листе учета дозовых лучевых нагрузок» (радиационном паспорте) при всех последующих методах лучевой диагностики. Это позволит в перспективе обосновать проявление стохастических эффектов.

6. Повышать квалификацию врачей-стоматологов и рентгенолаборантов при замене пленочных аппаратов на современные цифровые с использованием новых технологий.

Литература

1. Балонов М.И., Голиков В.Ю., Кальницкий С.А., Братилова А.А. Риск стохастических эффектов облучения вследствие рентгенологических исследований: зависимость от пола и возраста пациента // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2011. – № 4. – С. 78-82.

2. Воробьев Ю.И. Рентгенодиагностика в практике врача-стоматолога. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 140 с.

3. Методические указания МУ 2.6.1.2944-11. Контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении медицинских рентгенологических исследований. – М., 2011. – 23 с.

4. Методические рекомендации. Гигиенические требования по ограничению доз облучения детей при рентгенологических исследованиях // МУ 2007, № 0100/4443-07-34.

5. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009), СанПин 2.6.1.2523-09. 2009.

6. Рабухина Н.А., Аржанцев А.П. Рентгенодиагностика в стоматологии // Медицинское информативство. – М., 1999. – 280 с.

7. Рекомендации Международного комитета по радиационной защите (МКРЗ). Публикации МКРЗ 103. – 2009.

8. Сергеева И.И., Тихомирова Т.Ф., Рожковская В.В., Саврасова Н.А. Сведения о диагностических возможностях рентгенологических методов в стоматологии // Белорусский медицинский журнал. – 2003. – № 3. – С. 32-35.

9. Ставицкий Р.В., Блинов Н.Н., Рабкин И.Х. Радиационная защита в медицинской радиологии. – М., 1994. – 140 с.

10. Ставицкий Р.В., Павлова М.К., Лебедев Л.А., Кальницкий С.А. Дозовые нагрузки на детей при рентгенологических исследованиях. – М.: Кабур, 1993. – 230 с.

11. Теличенко Ф.Ф., Зимомря Ю.И., Самодай А.Ф., Языков А.С. Средние поглощенные дозы в тканях критических органов обследуемых при рентгенологических процедурах // Медицинская радиология. – 2001. – № 3. – С. 73-76.

12. Чибисова М.А. Радиационная безопасность при рентгеностоматологических исследованиях. – СПб.: ИИСТОМ. – СПб., 2014. – 28 с.

Literature

1. Balonov M.I., Golikov V.Yu., Kalnitsky S.A., Bratilova A.A. Age and sex dependence of the stochastic health effects due to radiography // Medical radiology and radiation safety. – 2011. – № 4. – P. 78-82.

2. Vorobyov Yu.I. X-ray diagnostics in dentistry. – M.: MEDpress-inform, 2004. – 140 p.

3. Methodological instructions MU 2.6.1.2944-11. Effective dose control in patients during X-ray examination. – M., 2011. – 23 p.

4. Methodological recommendations. Hygienic requirements for limitation of doses for children during X-ray examination // MU 2007, № 0100/4443-07-34.

5. Radiation safety standards. (RSS-99/2009), SanPin 2.6.1.2523-09. 2009.

6. Rabukhina N.A., Arzhantsev A.P. X-ray diagnostics in dentistry // Medical information agency. – M., 1999. – 280 p.

7. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (ICRP). ICRP Publication 103. – 2009.

8. Sergeeva I.I., Tikhomirova T.F., Rozhkovskaya V.V., Savrasova N.A. Data on diagnostic opportunities of X-ray methods in dentistry // Belorussian medical journal. – 2003. – № 3. – P. 32-35.

9. Stavitsky R.V., Blinov N.N., Rabkin I.Kh. Radiation protection in medical radiology. – M., 1994. – 140 p.

10. Stavitsky R.V., Pavlova M.K., Lebedev L.A., Kalnitsky S.A. Radiation exposure of children in X-ray examinations. – M.: Kabur, 1993. – 230 p.

11. Telichenko F.F., Zimomrya Yu.I., Samodai A.F., Yazykov A.S. Average absorbed doses in the tissues of the critical organs examined during X-ray diagnostics // Medical radiology. – 2001. – № 3. – P. 73-76.

12. Chibisova M.A. Radiation safety in the X-ray dental examination / SPbINSTOM. – SPb., 2014. – 28 p.

Координаты для связи с авторами: Антонова Александра Анатольевна – д-р мед.наук, профессор, зав. кафедрой стоматологии детского возраста ДВГМУ, e-mail: alex.antonova@rambler.ru; Мрачковская Алла Ивановна – канд. мед. наук, доцент кафедры онкологии с курсом радиологии ДВГМУ, тел. +7-924-220-67-23; Стригалева Мария Владимировна – руководитель группы радиационного контроля КГБУЗ «Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.И. Сергеева», тел. 8-(4212)-39-05-34; Холод Наталья Леонидовна – врач-стоматолог стоматологической клиники «Бриллиантовый стиль», тел. +7-924-220-67-22; Павленко Вера Михайловна – главный врач КГБУЗ «Детская стоматологическая поликлиника № 22», тел. 8-(4212)-36-40-78; Холод Виктория Алексеевна – врач-интерн Института повышения квалификации специалистов здравоохранения МЗ ХК.



УДК 616.3:616-071.7:616-076 (045)

Н.В. Стрельникова^{1,2}, А.А. Антонова¹, И.П. Кольцов¹, В.Б. Туркутюков³, Е.Л. Старовойтова¹,
И.Н. Алексеева⁴, В.И. Гермаш¹

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ НАТИВНОГО СОСКОБА КОРНЯ ЯЗЫКА В СТОМАТОЛОГИИ, ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ

¹Дальневосточный государственный медицинский университет,
680000, ул. Муравьева-Амурского, 35, тел. 8-(4212)-76-13-96, e-mail: nauka@mail.fesmu.ru;

²Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.И. Сергеева,
680009, ул. Краснодарская, 9, тел. 8-(4212)-39-04-05, e-mail: kkb1@dvmc.khv.ru;

³Тихоокеанский государственный медицинский университет,
690002, пр-т Острякова, 2, тел. 8-(423)-242-97-78, e-mail: mail@tgmu.ru, г. Владивосток;

⁴Краевая клиническая психиатрическая больница,
680038, ул. Серышева, 33, тел. 8-(4212)-56-04-41, e-mail: hkpb@rambler.ru, г. Хабаровск

Резюме

Микробиома корня языка человека изучена недостаточно, при очевидной доступности биотопы. Предложен способ микроскопии соскоба корня языка, окрашенного по Граму и интерпретация данных. Рассмотрены перспективы изучения микробиома полости рта и слизистой оболочки языка, критерии диагностики лептотрихоза и обезвоженности слизистых оболочек полости рта, риска развития кариеса. В 2006–2016 гг. у 2 900 человек от 1 года до 88 лет проведена микроскопия соскобов, микробиологическая диагностика, клинический осмотр, анкетирование, статистическая обработка данных.

Ключевые слова: микробиома корня языка, микроскопические исследования, метод Грама, кариес зубов у детей, лептотрихоз полости рта, обезвоженность слизистых оболочек полости рта.

N.V. Strelnikova^{1,2}, A.A. Antonova¹, I.P. Koltsov¹, V.B. Turkutukov³, E.L. Starovoytova¹,
I.N. Alekseyeva⁴, V.I. Germash¹

NEW POTENTIALS OF MICROSCOPIC METHOD OF EXAMINATION OF SCRAPING OF THE TONGUE ROOT IN DENTISTRY, GASTROENTEROLOGY AND MICROBIOLOGY

¹Far Eastern State Medical University;

²Regional clinical hospital № 1 of Khabarovsk Region Health Ministry, Khabarovsk;

³Pacific State Medical University, Vladivostok;

⁴Regional clinical psychiatric hospital of Khabarovsk Region Health Ministry, Khabarovsk

Summary

The microbioma of the tongue root, with its obvious availability, is poorly studied in microbiocenosis of the human normal flora. The method of clinical diagnostic studies of scraping the tongue root, dyed by the method of gram staining and interpretation of the data were carried out. The potentials for the study of the microbioma of the oral cavity and mucous membrane of the tongue in the dental practice were analyzed. The authors worked out the criteria for diagnostics of leptotrichiosis of the oral mucous membranes, a tentative method for diagnosing the risk of dental caries, determined the dehydration of the mouth. In the period throughout 2006-2016 the authors performed microscopy scrapings of the tongue in more than 2 900 people aged from 1 to 88 years of different clinical groups with simultaneous microbiological diagnostics, clinical examination, questionnaires, and statistical processing of data analysis.

Key words: microbioma of the tongue root, microscopic tests, method of Gram staining, dental caries in children, leptotrichiosis of the mouth, dehydration of the mucous membranes of the mouth.