

КСЕРОСТОМИЯ:

ПРИЧИНЫ И МЕТОДЫ КОРРЕКЦИИ

Ксеростомия (drymouth) – состояние, которое развивается при уменьшении или прекращении секреции слюны и характеризуется сухостью в ротовой полости.

В связи со множеством заболеваний и состояний, которым может сопутствовать ксеростомия, вопрос лечения данной категории пациентов чрезвычайно важен для врачей широкого круга специальностей: оториноларингологов, стоматологов, онкологов.

Ключевые слова: ксеростомия, слюнные железы, гипосаливия, асалия, искусственная слюна.

**S.V. MOROZOVA, MD, Prof., I.Y. MEYTEL, Sechenov First Moscow State Medical University
XEROSTOMIA: REASONS AND METHODS OF CORRECTION**

Xerostomia (drymouth) is a state that develops in reduction or stoppage of the saline secretion and is characterized by dryness in the oral cavity.

Due to the numerous diseases and states that xerostomia might accompany the issue of therapy of this category of patients is extremely important for medical practitioners of a wide range of specialties: ENT-specialists, dentists, oncologists.

Keywords: xerostomia, salivary glands, hyposalivation, asialia, artificial saliva.

Ксеростомия (синдром сухого рта) – это состояние, которое характеризуется сухостью во рту и развивается при уменьшении (гипосаливия) или при полном отсутствии секреции слюны (асалия) [1–3]. Продолжительное снижение слюноотделения вызывает дискомфорт, обусловленный сухостью полости рта, и является фактором риска возникновения как общих заболеваний (болезни желудочно-кишечного тракта, психоэмоциональные расстройства), так и стоматологических болезней (кариес зубов, заболевания пародонта, глоссалгия, парестезии) [4, 5].

Данный синдром чрезвычайно негативно влияет на качество жизни пациентов и является актуальной проблемой в стоматологической практике, оториноларингологии, онкологии, а также других областях медицины [5–10]. Говоря о распространенности ксеростомии, следует отметить, что данное состояние выявляется примерно у 12% мировой популяции людей, а в старших возрастных группах достигает 25% [11].

Слюнные железы вовлекаются в патологический процесс при многих системных заболеваниях. Смешанная слюна участвует в обеспечении пищевой, речевой функции, в поддержании гомеостаза, являясь обменной средой. Установлена тесная связь функции слюнных желез с функциями желез внутренней секреции [1, 12].

На сегодняшний день выделяют субъективную и объективную ксеростомию [13]. Дискомфорт, связанный с ощущением сухости при субъективной ксеростомии, как правило, обусловлен не истинным снижением саливации, а гиперчувствительностью рецепторов слизистой оболочки полости рта. Субъективная ксеростомия выявляется в случае эндокринных, неврологических, ревматических и ряда других заболеваний. Кроме того, субъективная ксеростомия может развиваться транзиторно у пациентов, перенесших хирургические эндоназальные и фарингеальные вмешательства. В случае объективной ксеростомии испы-

тываемое пациентом ощущение сухости в полости рта подтверждается данными сиалометрии: при этом уровень секреции слюны составляет менее 0,2 мл/мин [14, 15].

Ксеростомия развивается постепенно. Различают три стадии ксеростомии: начальную, клинически выраженную и позднюю [16]. В начальной стадии сухость рта беспокоит пациента периодически, чаще при длительном разговоре или общем переутомлении; могут также присутствовать жалобы на жжение в полости рта. По результатам лабораторных исследований, снижения уровня саливации не наблюдается. При массировании из протоков слюнных желез выделяется прозрачный секрет в умеренном или обычном количестве. В стадии клинических проявлений сухость рта беспокоит больных во время еды и при разговоре практически постоянно. При орофарингоскопии слизистая оболочка слабо увлажнена, цвет ее не изменен; свободной слюны мало, при массировании из протоков слюнных желез слюна выделяется по каплям. Поздняя стадия характеризуется постоянной сухостью в ротовой полости; пациенты вынуждены принимать пищу, запивая водой. Даже при интенсивном массировании получить слюну из протоков желез не удается [17].

Исследования, посвященные определению факторов риска развития синдрома сухого рта, показывают, что к ксеростомии чаще всего приводят заболевания сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, опорно-двигательного аппарата, эндокринной системы, прием некоторых лекарственных препаратов [18].

В стоматологической практике проблема ксеростомии чрезвычайно актуальна как в связи со снижением качества жизни таких пациентов, так и в связи с влиянием данного синдрома на состояние органов полости рта [19].

Слюна выполняет защитную, регенеративную функцию, обеспечивает реминерализацию зубов посредством притока кальция и фосфора, содержит с своим составе компоненты, обладающие антибактериальным,

противовирусным и противогрибковым действием. Сухость во рту способствует развитию стоматита, парадонтита, инфекционных поражений слизистой оболочки полости рта [20]. В случае легкой и средней степени ксеростомии риск развития заболевания тканей пародонта определяется как средний и тяжелый. Чрезвычайно важно, что длительное течение ксеростомии со слабовыраженной клинической симптоматикой приводит к несвоевременному обращению пациентов за медицинской помощью. Применение анкетирования и сиалометрии позволяет на ранних стадиях выявить гипофункцию слюнных желез и вовремя начать проведение лечебных мероприятий [21]. Кроме того, комплексный подход к применению различных подходов в профилактике заболеваний слизистой оболочки полости рта у больных с синдромом сухого рта является эффективным методом снижения риска развития онкологических заболеваний полости рта [22].

В онкологии ранее не уделялось пристальное внимание проблеме ксеростомии, однако в последнее время подход кардинально изменился [23]. Синдром сухого рта выявляется с высокой частотой у пациентов с опухолями головы и шеи, после проведения радиотерапии, химиотерапии и лучевой терапии [24–27]. Установлено, что уже при подведении суммарной очаговой дозы 10 Гр, после первой недели лечения отмечается существенное снижение слюноотделения на 50–60%, а степень поражения слюнных желез напрямую зависит от общей дозы облучения [28, 29].

В оториноларингологической практике ксеростомия встречается у пациентов в раннем послеоперационном периоде после хирургических вмешательств на структурах полости носа и глотки. Высказываются предположения о том, что сухость слизистой оболочки полости рта может быть связана с вынужденным положением пациента во время операции при оротрахеальной интубации с тампонадой гортаноглотки, побочным действием препаратов, временно угнетающих функцию слюнных желез, нарушением носового дыхания в послеоперационном периоде [30].

Ксеростомия нередко встречается в эндокринологической практике. Симптомы сухого рта подробно описаны при сахарном диабете первого и второго типов, при тиреоидите Хашимото [31–33]. Кроме того, доказано частое присутствие данного синдрома у пациентов с хроническим панкреатитом, что обусловлено существующей связью функции слюнных желез с функциями желез внутренней секреции [34].

Гипосаливация выявляется у подавляющего большинства пациентов с синдромом Шегрена как во взрослом, так и в детском возрасте [35]. Врач-педиатр также сталкивается с ксеростомией в случае редких генетических синдромов, онкологических заболеваний детского возраста, а также в послеоперационном периоде [36, 37]. Синдром сухого рта может сопровождать и аутоиммунные состояния: аутоиммунные сиалоадениты, большинство системных аутоиммунных заболеваний [38, 39]. Частота выявления ксеростомии при некоторых системных заболеваниях представлена в *таблице*.

Очень часто причиной ксеростомии может явиться прием лекарственных препаратов [40]. В списке двухсот наиболее часто используемых препаратов следует отметить трициклические антидепрессанты, антипсихотические средства, атропиновые и антигистаминные препараты, бета-блокаторы, которые вызывают гипосаливацию [41].

Кроме того, синдром сухого рта нередко присутствует у пациентов с хронической орофациальной болью, причем лечение ее доказанно повышает качество жизни таких пациентов [43].

Таким образом, в связи с множеством заболеваний и состояний, которым может сопутствовать данный синдром, вопрос лечения его чрезвычайно важен не только для оториноларингологов, стоматологов, онкологов, но и для широкого круга врачей других специальностей.

В качестве симптоматической терапии данного состояния рекомендуется использование дополнительных средств для увлажнения слизистой оболочки полости рта – слюнозаменителей. Для оценки клинической эффективности слюнозаменителей анализируют следующие параметры: смазывающая способность, противомикробная активность *in vitro*, вязкость, де- и реминерализация эмали и дентина [44]. Данные средства должны обладать хорошими очищающими свойствами, содержать биологически активные компоненты, имитирующие действие натуральной слюны, обеспечивать ощущение влаги и не оказывать раздражающего действия на слизистую оболочку полости рта [45]. В ряде проведенных исследований выявлена корреляция между вязкостью слюнозаменителя и его клинической эффективностью [46]. В настоящее время различными фармацевтическими компаниями производятся искусственные слюнозаменители в виде аэрозолей и гелей [47, 48]. Гель растирают по слизистой оболочке полости рта, предварительно нанеся на палец. Применение данных гелей позволило улучшить состояние больных, однако их использование является довольно негигиеничным и неудобным [30].

Таблица. Частота выявления ксеростомии при некоторых системных заболеваниях [42]

Системное заболевание	Частота выявления ксеростомии (%)
Сахарный диабет 1-го типа	38,5–53
Сахарный диабет 2-го типа	14–62
ВИЧ-инфекция	1,2–40
НСV-инфекция	5–55
Человеческий Т-лимфотропный вирус типа I	3,8–36,7
Хроническая почечная недостаточность	28–59
Первичный билиарный цирроз	47–73
Эктодермальная дисплазия	33,3
Саркоидоз	6
Системная красная волчанка	75

В аспекте профилактики заболеваний пародонта важно отметить, что препараты – заменители слюны обеспечивают также противогрибковую и противовирусную активность [49].

На сегодняшний день проведено много клинических исследований препаратов, используемых в качестве симптоматической терапии ксеростомии. В ходе испытаний оценивались такие свойства препаратов, как эффективность, безопасность и удобство применения [47]. Препаратом, получившим высокую оценку исследователей и хорошо зарекомендовавшим себя в клинической практике, является устройство для распыления в полости рта искусственной слюны. Во флаконе под давлением находится раствор, на 100 мл которого приходится действующие вещества: калия хлорид (62,450 мг), натрия хлорид (86,550 мг), магния хлорид (5,875 мг), кальция хлорид (16,625 мг), калия гидрофосфат (80,325 мг), калия дигидрофосфат (32,600 мг). Раствор, содержащийся в устройстве, является искусственной слюной и применяется для увлажнения слизистой оболочки ротовой полости при симптомах сухого рта (ксеростомия). Процедуру орошения полости рта проводят в любое время при ощущении сухости, обычно 6–8 раз в день.

Результаты мультицентрового рандомизированного двойного слепого клинического исследования, результаты которого опубликованы в 2015 г. в журнале Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine («Альтернативная и дополнительная доказательная медицина»), показали высокую эффективность спрея искусственной слюны по сравнению с гомеопатическими средствами у онкологических больных [50].

По данным клинического исследования, выполненного в НИКИ оториноларингологии им. Л.И. Свержевского (2014), использование спрея в симптоматической тера-

пии постхирургической ксеростомии в оториноларингологической практике является безопасным, эффективным и удобным в применении. В исследование были включены 120 пациентов с искривлением перегородки носа, гипертрофическим ринитом и хроническим тонзиллитом, у которых отмечались проявления начальной стадии транзиторной ксеростомии после плановых хирургических вмешательств (септопластика с нижней щадящей конхотомией и тонзиллэктомия под эндотрахеальным наркозом). Использование спрея в послеоперационном периоде облегчало послеоперационный уход за полостью рта, снижало риск развития осложнений, связанных с ксеростомией. Проведенное исследование позволило авторам сделать вывод о том, что спрей эффективно устраняет субъективные симптомы ксеростомии и при этом хорошо переносится больными [30].

Немаловажными следует признать результаты исследования, продемонстрировавшего высокую эффективность спрея при лечении ксеростомии, вызванной радиотерапией и химиотерапией злокачественных опухолей челюстно-лицевой области [51].

Таким образом, на сегодняшний день ксеростомия – синдром сухого рта – является чрезвычайно актуальной проблемой, с которой часто сталкиваются врачи различных специальностей. С позиции доказательной медицины крайне важно принимать во внимание, какие препараты показывают высокую клиническую эффективность и безопасность в лечении ксеростомии. Проведенные клинические исследования свидетельствуют о безопасности, эффективности и удобстве применения спрея после хирургических вмешательств на структурах полости носа и глотки, в онкологической практике, у пациентов с тяжелыми системными заболеваниями.



ЛИТЕРАТУРА

1. Ронь Г.И. Ксеростомия, Екатеринбург: ООО «Премииум Пресс», 2008. 136 с.
2. Nederfors T. Xerostomia and hyposalivation. *Adv Dent Res*, 2000, 14: 48-56.
3. Thomson WM, Chalmers JM, Spencer AJ, Williams SM. The Xerostomia Inventory: a multi-item approach to measuring dry mouth. *Community Dent Health*, 1999 Mar, 16(1):12-7.
4. Денисов А.Б. Механизмы патологических и приспособительных процессов при заболеваниях слюнных желез: экспериментальное исследование: Дисс...докт.мед.наук. М., 1995. 296 с.
5. Пожарицкая М.М. Роль слюны в физиологии и развитии патологического процесса в твердых и мягких тканях полости рта. Ксеростомия. (Методическое пособие). М.: ГОУВУНМЦ МЗ РФ, 2001. 48 с.
6. Busato IM, Ignácio SA, Brancher JA, Grégio AM, Machado MA, Azevedo-Alanis LR. Impact of xerostomia on the quality of life of adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2009 Sep, 108(3):376-82.
7. Осокин М.В. Состояние слюнных желез у больных с хронической почечной недостаточностью в терминальной стадии: Дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2007. 101 с.
8. Васильев В.И., Лихванцева В.Г., Сафонова Т.Н. Синдром Шегрена: рук-во для врачей. М., 2013. 600 с.
9. Лобейко В.В., Иорданишвили А.К. Лучевые сиалоаденопатии у пожилых и старых людей и их лечение. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*, 2014, 1(45): 75-79.
10. Billings RJ, Proskin HM, Moss ME. Xerostomia and associated factors in a community-dwelling adult population. *Community Dent Oral Epidemiol*, 1996, 24: 312-316.
11. Madinier I, Jehl-Pietri C, Monteil RA. Les hyposalivies d'origine medicamentouse. *Ann Med Interne*, 1997, 148: 398-405.
12. Zhang GH, Role RC of Oral Mucosal Fluid and Electrolyte Absorption and Secretion in Dry Mouth. *The Chinese Journal of Dental Research*, 2015, 18(3): 135-154.
13. Барановский А.Л. Сухость в полости рта. *Consilium Provisorum*, 2002, 2(8): 22-24.
14. Гринин В.М., Корсакова Т.В. Искусственная слюна OralBalance и ее роль при синдроме ксеростомии. *Дентал Маркет*, 2003, 2: 13-15.
15. Хетагуров В.В. и др. Использование гелеобразного заменителя слюны при ортопедическом лечении больных с ксеростомией. *Панорама ортопедической стоматологии*, 2001, 4: 25-29.
16. Боровский Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. М.: Медицинская книга, Н. Новгород: Издательство НГМА, 2001. 394 с.
17. Shannon IL, McCrary BR, Starcke EN. A saliva substitute for use by xerostomic patients undergoing radiotherapy to the head and neck. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1977, 44: 656-661.
18. Крюкова К.В., Раткина Н.Н., Поленичкин В.К., Карманов Е.П. Определение факторов риска развития ксеростомии у пациентов амбулаторного стоматологического приема. *Казанский медицинский журнал*, 2015, 96(2): 174-177.
19. Дергачева Е.И., Ронь Г.И. Клинические проявления в полости рта при ксеростомии различной этиологии. *Уральский медицинский журнал*, 2014, 5: 44-47.
20. Подвизников С.О. Краткий взгляд на проблему ксеростомии. *Опухоли головы и шеи*, 2015, 5(1): 42-44.
21. Комарова К.В., Раткина Н.Н. Стоматологический статус пациентов с ксеростомией. *Современные проблемы науки и образования*, 2013, 6: 570.
22. Вейсгейм Л.Д. и др. Современные аспекты профилактики заболеваний слизистой оболочки полости рта у пациентов с ксеростомией. *Лексартственный вестник*, 2013, 2(7): 32-37.
23. Pinna R, Campus G, Cumbo E, Mura I, Milia E. Xerostomia induced by radiotherapy: an over-

- view of the physiopathology, clinical evidence, and management of the oral damage. *Ther Clin Risk Manag*, 2015, 11: 171-188.
24. Alimi D, Poulain P, Brulé S, Vêricel R, Cornillot P, Le Toumelin P. Randomized controlled study assessing the action of auricular acupuncture in xerostomia induced by radiotherapy of head and neck cancer tumors. *Review of Odonto-Stomatology*, 2012, 41: 245-259.
 25. Chao KS, Deasy JO, Markman J, Haynie J, Perez CA, Purdy JA, et al. A prospective study of salivary function sparing in patients with head-and-neck cancers receiving intensity-modulated or three-dimensional radiation therapy: Initial results. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2001, 49: 907-16.
 26. Hancock Pamela J, Epstein Joel B, Georgja Robins Sadler. Oral and Dental Management Related to Radiation Therapy for Head and Neck Cancer. *J Can Dent Assoc*, 2003, 69(9): 585-90.
 27. Bansal M, Mohanti BK, Shah N, Chaudhry R, Bahadur S, Shukla NK. Radiation related morbidities and their impact on quality of life in head and neck cancer patients receiving radical radiotherapy. *Qual Life Res*, 2004, 13: 481-8.
 28. Dirix P, Nuyts S, Van den Bogaert W. Radiation-induced xerostomia in patients with head and neck Cancer: a literature review. *Cancer*, 2006, 107(1): 2525-34.
 29. Seikaly H, Jha N, Harris JR et al. Long-term outcomes of submandibular gland transfer for prevention of postradiation xerostomia. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2004, 130: 956-61.
 30. Крюков А.И., Кунельская Н.Л., Царапкин Г.Ю., Изотова Г.Н., Товмасын А.С., Киселева О.А. Симптоматическая терапия временной ксеростомии у больных после хирургических вмешательств на структурах полости носа и глотки. *Медицинский совет*, 2014, 3: 40-44.
 31. Bachrach G, Muster Z, Raz I, Chaushu G, Stabholz A, Nussbaum G et al. Assessing the levels of immunoglobulins in the saliva of diabetic individuals with periodontitis using checkerboard immunodetection. *Oral Dis*, 2008, 14: 51-9.
 32. Kakoei S, Hosseini B, Haghdoust AA, Sanjari M, Hashemipour MA, Gholamhosseinian A. The detection of salivary glucose, caries and periodontal status in diabetes mellitus patients. *J Oral Health Oral Epidemiol*, 2014, 3: 79-84.
 33. Farzaneh Agha-Hosseini, Nooshin Shirzad, Mahdih-Sadat Moosavi. Evaluation of Xerostomia and salivary flow rate in Hashimoto's Thyroiditis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2016 Jan 1, 21(1): e1-5.
 34. Op De Beeck K, Vermeersch P, Verschueren P, Westhovens R, Marien G, Blockmans D, et al. Antinuclear antibody detection by automated multiplex immunoassay in untreated patients at the time of diagnosis. *Autoimmun Rev*, 2012, 12: 137-43.
 35. Cornec D, Devauchelle-Pensec V, Tobón GJ, Pers JO, Jousse-Joulin S, Saraux A. B cells in Sjögren's syndrome: from pathophysiology to diagnosis and treatment. *J Autoimmun*, 2012, 39(3): 161-167.
 36. Singer NG, Tomanova-Soltys I, Lowe R. Sjögren's syndrome in childhood. *Curr Rheumatol Rep*, 2008, 10(2): 147-55.
 37. Lee JH, Shin HY, Kim SM, Sunwoo IN. A case of Lambert-Eaton myasthenic syndrome with small-cell lung cancer and transient increase in anti-acetylcholine-receptor-binding antibody titer. *J Clin Neurol*, 2012, 8: 305-307.
 38. Fox RI. Sjögren's syndrome. *Lancet*, 2005, 366(3): 21-31.
 39. Barnes PJ, Karin M. Nuclear factor-κB: a pivotal transcription factor in chronic inflammatory diseases. *N Engl J Med*, 1997, 336(10): 66-71.
 40. Nederfors T. Xerostomia and hyposalivation. *Adv Dent Res*, 2000, 14: 48-56.
 41. Scully C. Drag effect on salivary glands: dry mouth. *Oral Dis*, 2003, 9(1): 65-76.
 42. Mortazavi H, Baharvand M, Movahhedian A, Mohammadi M & Khodadoust A. Xerostomia Due to Systemic Disease: A Review of 20 Conditions and Mechanisms. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 2014, 4(4): 503-510.
 43. da Silva LA, Teixeira MJ, de Siqueira JTT, de Siqueira SRDT. Xerostomia and salivary flow in patients with orofacial pain compared with controls. *Archives of oral biology*, 2011, 56: 1142-1147.
 44. Vissink A, s-Gravenmade EJ, Panders AK, Vermey A, Petersen JK, Visch LL et al. A clinical comparison between commercially available mucin- and CMC-containing saliva substitutes. *Int J Oral Surg*, 1983, 12: 232-238.
 45. Rudney JD, Hickey KL. Cumulative correlations of lysozyme, lactoferrin, peroxidase, S-IgA, amylase, and total protein concentrations with adherence of oral viridans streptococci to microplates coated with human saliva. *J. Dent. Res.*, 1999, 78(3): 759-768.
 46. Ownby HE. Use of a saliva substitute in postradiation xerostomic patients. *Ky Dent J*, 1982, 34(19-20): 22-24.
 47. Горюнова М.В. Сухость в полости рта – «маленькая проблема» с большими последствиями. *Панорама ортопедической стоматологии*, 2006, 4: 10-14.
 48. Marks NJ, Roberts BJ. A Proposed New Method for the Treatment of Dry Mouth. *Ann. Roy. Coll. Surg. Engl.*, 1983, 65(3): 191-193.
 49. Дандекар М. Клиническое сравнение применения двух искусственных заменителей слюны у пациентов с ксеростомией. *Новое в стоматологии*, 1999, 8: 44-48.
 50. Ameri A, Heydarirad G, Rezaeizadeh H, Choopani R, Ghobadi A, Gachkar L. Evaluation of Efficacy of an Herbal Compound on Dry Mouth in Patients With Head and Neck Cancers: A Randomized Clinical Trial. *J Evid Based Complementary Altern Med*, 2016 Jan, 21(1): 30-3.
 51. Афанасьев В.В., Титова О.Н., Ордашев Х.А., Угучиев Ю.С. Опыт лечения ксеростомии с использованием спрея Гипосаликс. *Современная онкология*, 2013, 2(15): 62-64.

В СИБИРИ СОЗДАН АНАЛЬГЕТИК БЕЗ ПОБОЧНЫХ ЭФФЕКТОВ

Хорошие показатели продемонстрировал гексаазаизовюрцитан, полученный из глиоксала.

Ученые Института проблем химико-энергетических технологий СО РАН (Бийск) при участии коллег из ТГУ разработали тиовюрцин – универсальный препарат для лечения более различного происхождения. Особенностью нового анальгетика является отсутствие побочных эффектов, характерных для стероидных и нестероидных противовоспалительных средств. В качестве сырья для нового лекарственного препарата используется глиоксаль – вещество, промышленная технология синтеза которого разработана химиками Томского государственного университета. Доклинические испытания, проведенные на базе НИИ фармакологии и регенеративной медицины им. Е.Д. Гольдберга (Томск), показали, что новый анальгетик купирует болевые синдромы различной этиологии, имеет более длительный период действия, нежели другие обезболивающие лекарства, но при этом не оказывает токсического воздействия на организм. Кроме того, при длительном введении препарата (28 суток) не развивается лекарственная зависимость, не страдает дыхание, нет стимулирующего эффекта на центральную нервную систему, что указывает на отсутствие морфиноподобного воздействия препарата. Доклинические испытания нового препарата находятся на завершающей стадии. На данную разработку уже получен патент.

Совместный проект бийских и томских ученых планируется к реализации в рамках ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу».

ЦУКЕРБЕРГ ВЫДЕЛИТ 3 МЛРД ДОЛЛ. НА ЛЕКАРСТВА ОТ ВСЕХ БОЛЕЗНЕЙ

Основатель Facebook Марк Цукерберг и его жена Присцилла Чан пообещали положить конец всем болезням к концу столетия, направив 3 млрд долл. на медицинские исследования. Марк Цукерберг заявил, что эти 3 млрд – только начало, так как они планируют не одно десятилетие тратить миллиарды долларов на исследования. Ранее супружеская пара передала 99% акций Facebook в благотворительный фонд Chan Zuckerberg initiative. В этот раз деньги будут потрачены на технологии, находящиеся на стыке традиционной науки и инженерного искусства: создание карты всех клеток человеческого организма, разработку методов непрерывного контроля кровотока для отслеживания ранних признаков болезни и создание универсального диагностического чипа, способного определить любое заболевание (ну или почти любое). Центральным элементом новой инициативы стало основание исследовательского центра Biohub в Калифорнийском университете в Сан-Франциско, в котором будут работать ученые из различных ведущих научных организаций.