

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ ОПЕРАТОРОВ

Васильева Н.А.¹, Чеснокова М.Г.¹, Ломиашвили Л.М.¹, Седельников В.В.²

¹ ГБОУ ВПО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, e-mail: tysiek@mail.ru

² ФГУП ОМО им. П.И. Баранова 644021, г. Омск-21, ул. Б. Хмельницкого, 283

В настоящее время активно проводятся исследования влияния электромагнитного излучения персонального компьютера на состояние ротовой жидкости операторов. При этом недостаточно уделяется внимания вопросам состояния микро- и микробиоты ротовой жидкости под влиянием электромагнитного излучения персонального компьютера. Для оценки изменений микро- и микробиоты в процессе работы за персональным компьютером было обследовано 10 операторов. Длительность работы за компьютером составила 6 ч. Участникам исследования был предложен текст для набора в программе Word с целью стандартизации выполняемых действий. Предмет исследования: ротовая жидкость до и после работы за персональным компьютером. Микробиологическое исследование ротовой жидкости заключалось в проведении бактериологического метода диагностики. Авторами было установлено статистически значимое негативное влияние электромагнитного излучения персонального компьютера на микрофлору ротовой жидкости операторов.

Ключевые слова: электромагнитное излучение, микрофлора полости рта, персональный компьютер

INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC EMISSION OF A PERSONAL COMPUTER ON THE MICROBIOLOGICAL STATUS OF THE ORAL FLUID OPERATORS

Vasileva N.A.¹, Chesnokova M.G.¹, Lomiashvili L.M.¹, Sedelnikov V.V.²

¹ Omsk State Medical University of the Russian Health Ministry, Omsk, e-mail: tysiek@mail.ru

² FSUE OMA named after P.I. Baranov 644021, Omsk-21, St. B. Khmel'nitsky, 283

Investigations of the influence of electromagnetic radiation of a personal computer on the condition of the oral fluid operators are quite active today. However, the microbiological status of the oral fluid under the influence of electromagnetic radiation is not studied enough. 10 operators were examined by us in order to assess changes of micro- and mycobiota of the oral fluid. The work at the computer continued for 6 hours. Text for typing in Word was suggested to participants in order to standardize actions. The oral fluid was investigated before and after working at the computer. Microbiological investigation of oral fluid reduced to bacteriological diagnosis.

Keywords: electromagnetic radiation, microflora of the oral fluid, personal computer

Главной особенностью современного общества являются бурное развитие информационных технологий и компьютеризация всех сфер человеческой жизни. С точки зрения гигиены труда развитие компьютерной техники привело к увеличению числа специалистов, для которых персональный компьютер становится основным рабочим инструментом. В связи с этим возрастает интерес к вопросу о состоянии здоровья и профилактики в условиях взаимодействия человека и компьютерной техники. На базе Омской государственной медицинской академии коллективом авторов проведена оценка влияния электромагнитного излучения на состояние ротовой жидкости пользователей персонального компьютера [1, 4, 5, 7]. Однако микробиологическому состоянию ротовой жидкости под влиянием электромагнитного излучения персонального компьютера уделяется недостаточное внимание. Электромагнитное излучение способно изменять скорость размножения микроорганизмов, влиять на их энергетический потенциал. Первой

экологической нишей, которая встречается на пути микроорганизмов, населяющих человеческий организм, является полость рта. По данным Ю.Г. Симакова, под воздействием электромагнитного излучения рост колоний *Candida albicans* замедляется, а рост колоний *Staphylococcus aureus* стимулируется [6]. Для микробиоценоза полости рта характерно большое разнообразие представителей (грибы, вирусы, бактерии), которые являются облигатными и транзиторными (патогенными и условно-патогенными) видами [2, 8, 9, 10].

Цель

Изучить изменения качественного и количественного состава микро- и микробиоты ротовой жидкости под воздействием электромагнитного излучения персонального компьютера.

Материалы и методы

В группу обследования были включены 10 человек. Средний возраст обследованных лиц 26 лет, лиц мужского и женского пола – 40% и 60% соответственно. Критерии включения: возраст от 20 до 45 лет, отсутствие соматической патологии в декомпенсированной форме, санированная полость рта, готовность к участию в исследовании, наличие информированного согласия. Критерии исключения: онкопатология челюстно-лицевой области, пародонтит в декомпенсированной стадии, местное применение антисептиков и/или антибиотиков в течение 1 месяца до начала исследования, также острое и/или хроническое течение заболеваний ЛОР-органов.

Длительность работы за компьютером составила 6 ч. Участникам исследования был предложен текст для набора в программе Word с целью стандартизации выполняемых действий. Режим работы с персональным компьютером соответствовал СанПин 2.2.2/2.4.1340-03. В соответствии с протоколом измерений и оценки электромагнитного поля видеотерминала и персональной электронно-вычислительной машины определены следующие фактические значения: напряженность электростатического поля — 3 кВ/м, напряженность электрического поля – 15 В/м (диапазон 5 Гц – 2 кГц), а в диапазоне 2 кГц – 400 кГц – 0,94; плотность магнитного потока в диапазоне 5 Гц – 2 кГц составляет 137 нТл, а в диапазоне от 2 кГц до 400 кГц – 10 нТл.

Предмет исследования: ротовая жидкость до и после работы за персональным компьютером (монитор LGs/n 007RABX15717,2010 г.в). Применялась следующая методика забора ротовой жидкости – утром, до приема пищи и после работы за компьютером [3]. Материал доставляли в бактериологическую лабораторию не позднее 2 ч с момента забора.

Микробиологическое исследование ротовой жидкости заключалось в проведении бактериологического метода диагностики. Готовили серию двукратных последовательных разведений ротовой жидкости и осуществляли посев на питательные среды с целью

выявления аэробных, факультативно-аэробных и анаэробных микроорганизмов. Для выявления стафилококков использовали среду желточно-солевой агар, для определения стрептококков использовали 5%-ный кровяной агар с азидом натрия, а также селективно-дифференциальный агар mitis- salivarius (фирма Himedia). Для выявления энтеробактерий использовали среды Эндо, Левина. На шоколадный агар производили посев для выявления представителей рода *Haemophilus* spp. Клостридии определяли на среде Вильсона—Блера, лактобактерии – на лактобакагаре, бифидобактерии – на среде Блаурокка. Видовая идентификация выделенных чистых культур микроорганизмов осуществлялась на основании изучения морфологических, тинкториальных, культуральных, биохимических и антигенных свойств в соответствии с определителем Берджи. Устанавливали количественную характеристику присутствия микроорганизмов в ротовой жидкости в колониеобразующих единицах (КОЕ/мл). Дрожжеподобные грибы рода *Candida* выделяли на среде Сабуро, а также на среде CandiSelect 4 (BioRad, Франция). Биохимические свойства грибов изучали с помощью среды Auxacolor 2 (BioRad, Франция). Чувствительность к антимикотическим препаратам изучали с помощью Fungitest (BioRad, Франция), а также использовали диски с антимикотиками: нистатином, амфотерицином В, клотримазолом, флюконазолом, кетоконазолом, итраконазолом. Статистический анализ осуществляли с помощью программы MedCalc с использованием критерия χ^2 и критерия знаков (SignTest).

Результаты и обсуждение

Проведенные исследования микро- и микобиоты ротовой жидкости пользователей персонального компьютера показали следующие результаты. Через 6 ч после работы на компьютере в сравнении с исходными показателями выявлены изменения в составе и интенсивности роста колоний микроорганизмов при посеве из полости рта. Сравнительный анализ спектра микробного состава полости рта у пациентов до и после экспериментального воздействия показал наличие статистически значимого различия. Это удалось доказать с помощью критерия знаков (SignTest) (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика микробного спектра полости рта у пациентов до и после экспериментального воздействия (работа на компьютере)

Микроорганизмы	Посев	
	До	После
<i>A. calcoaceticus</i>	1	–
<i>Bacillus</i> spp	–	1
<i>Actinomyces</i> spp.	1	1
<i>Bifidobacterium</i> spp.	1	2
<i>C. albicans</i>	3	2
<i>Clostridium</i> spp.	8	8

Corynebacterium spp.	6	6
E. faecalis	1	1
E. faecium	1	1
H. influenzae	1	0
Lactobacterium spp.	4	4
Micrococcus spp.	2	3
N. subflava	1	1
S. aureus	1	1
S. epidermidis	1	1
S. intermedius	–	1
S. oralis	1	–
S. salivarius	2	4
S. sanguis	1	1
S. saprophyticus	2	1
S. xylois	1	1
Sarcinae	1	1
Общий показатель (n=22)	40	41

Кроме того, с помощью критерия χ^2 удалось выявить наличие статистически значимых изменений структуры посева по плотности микробных тел ($\chi^2=6,13$, $df=2$, $p=0,047$) (рис. 1). В результате посева до воздействия электромагнитного излучения персонального компьютера удалось выделить бактериологическим методом диагностики 20 видов представителей микробиоты. У каждого пациента выявляли несколько видов микроорганизмов с исходной концентрацией 10^4 и 10^5 КОЕ/мл ротовой жидкости, а после работы на компьютере содержание микроорганизмов составило 10^4 , 10^6 и 10^8 КОЕ/мл (рис. 1). При этом микроорганизмы высевались в концентрации 10^4 КОЕ/мл ротовой жидкости до работы в 32 случаях и после работы – в 23 случаях. В концентрации 10^6 КОЕ/мл высевались преимущественно микроорганизмы после работы на компьютере в 16 (42,9%) случаях, тогда как до работы — только в 8 (25%) (рис. 1). Выделение микроорганизмов в чистой культуре в концентрации 10^8 КОЕ/мл ротовой жидкости отмечалось только после работы в 2 случаях.

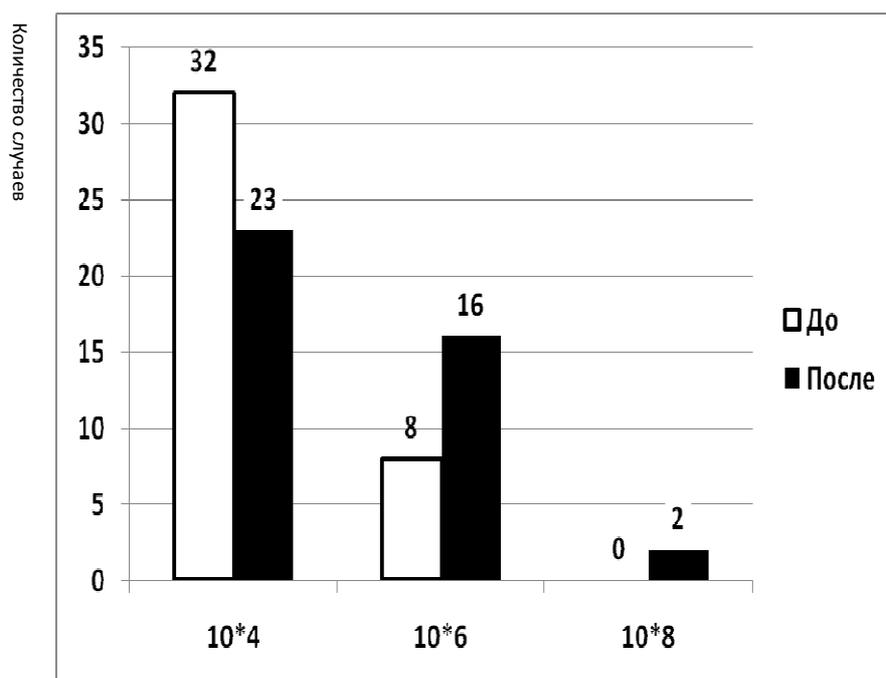


Рис. 1. Концентрация КОЕ/мл

Выявлено наличие статистически значимых изменений концентрации микроорганизмов полости рта (критерий $\chi^2=6,13$, $df=2$, $p=0,047$). Полученные данные свидетельствует о статистически значимом влиянии электромагнитного излучения на микрофлору полости рта пациентов. При этом следует отметить, что преимущественного выделения микроорганизмов с учетом особенности морфологии не установлено. Изучение состава представителей следующих групп (таких как кокки, палочки, кандиды, спорообразующие) не выявило значимых различий ($\chi^2=0,55$, $df=3$, $p=0,91$). Однако были выявлены следующие тенденции: грамположительная кокковая микробиота была представлена (рис. 2) в концентрации 4,7 lg КОЕ/мл до работы за ПК, после работы за персональным компьютером концентрация возросла до 5,3 lg КОЕ/мл. Грамположительная палочковидная микробиота выявлялась в одинаковой концентрации до и после работы за персональным компьютером — 4 lg КОЕ/мл. Грамотрицательная палочковидная микробиота была представлена *Haemophilus influenzae* (*H. influenzae*) в концентрации 4 lg КОЕ/мл в ротовой жидкости только до работы, что свидетельствует о вытеснении этого чувствительного представителя микробиоценоза ротовой полости. Дрожжеподобные грибы рода *Candida* выявлены у 30% лиц в концентрации 4 lg КОЕ/мл и были представлены видом *Candida albicans* (*C. albicans*).

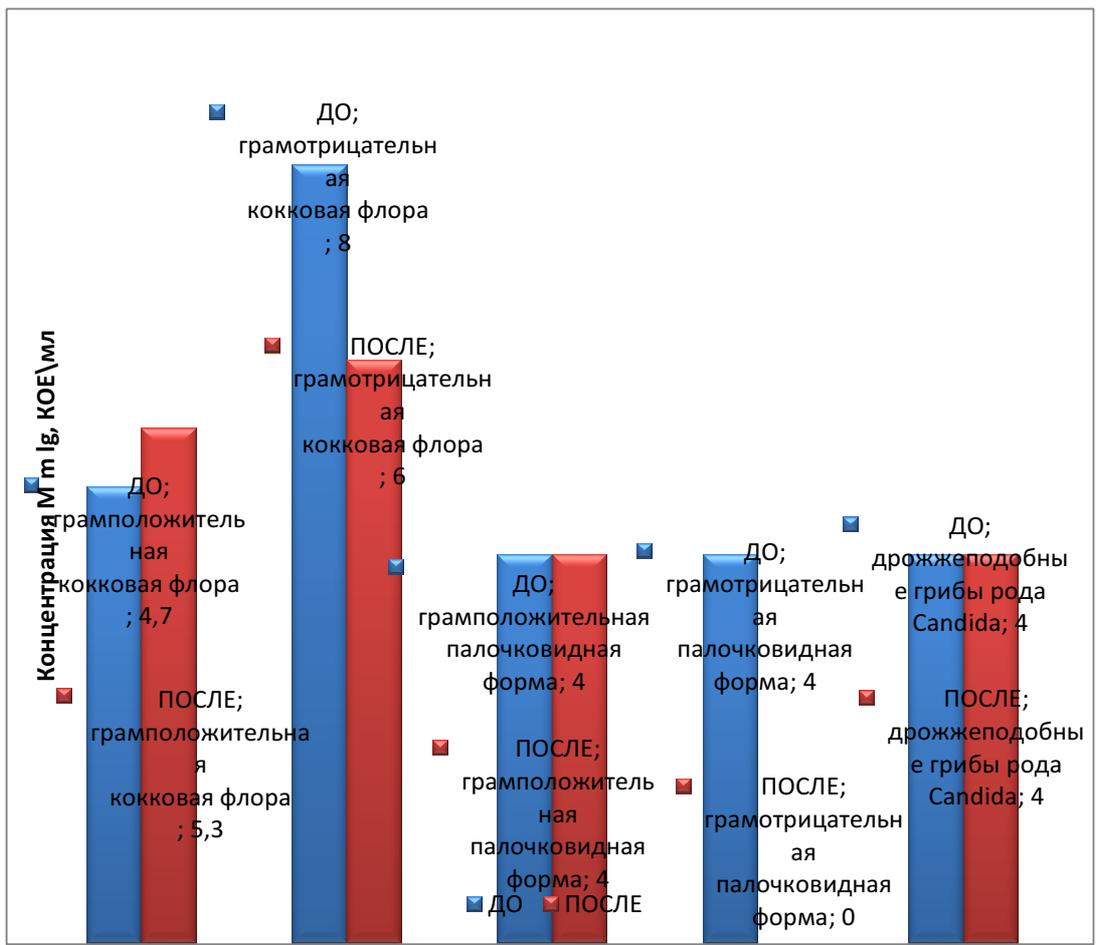


Рис. 2

Спектр грамположительной кокковой микрофлоры оказался достаточно широким, включая следующие роды: *Micrococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Enterococcus* spp. Средняя концентрация этих представителей до работы за персональным компьютером составляла 4,7 Ig КОЕ/мл. Выделяли преимущественно стафилококки, принадлежащие к следующим видам: *Staphylococcus saprophyticus* (*S. saprophyticus*), *Staphylococcus epidermidis* (*S. epidermidis*), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Staphylococcus xylois* (*S. xylois*). Также идентифицировали следующие микроорганизмы: *Micrococcus* spp. в концентрации 5 Ig КОЕ/мл, *Streptococcus salivarius* (*S. salivarius*) в концентрации 6 Ig КОЕ/мл, *S. saprophyticus* в концентрации 4 Ig КОЕ/мл. Микрофлора, принадлежащая к роду *Enterococcus*, была представлена видами *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) и *Enterococcus faecium* (*E. faecium*), которые высевали в 10 случаях до работы за компьютером со средней концентрацией 6 Ig КОЕ/мл и 4 Ig КОЕ/мл соответственно и 6 Ig КОЕ/мл в заключительной точке исследования. Оральный стрептококк *Streptococcus sanguis* (*S. sanguis*) идентифицировали в 10 случаях в одинаковой концентрации до и после работы за

компьютером, которая составила 6 lg КОЕ/мл. *Streptococcus oralis* (*S. oralis*) выявляли только до работы за компьютером. В ходе работы отмечалась элиминация этого микроорганизма.

После работы на компьютере *S. saprophyticus* и *S. epidermidis* высевали в концентрации 6 lg КОЕ/мл. Наиболее часто выявляли *Micrococcus* spp. в концентрации 4,6 lg КОЕ/мл и *S. salivarius* в неизменной концентрации. После работы за компьютером отмечали элиминацию *Streptococcus oralis* (*S. oralis*) и появление *Staphylococcus intermedius* (*S. intermedius*) в концентрации 4 lg КОЕ/мл. Выявление грамотрицательной микрофлоры (*Neisseria subflava* (*N. subflava*)) отмечалось до работы за персональным компьютером в 3 случаях, после работы – в 1 случае. Количественная характеристика микроорганизмов составила 4,6 lg КОЕ/мл до работы за ПК. Представители нормофлоры выявлялись в 5 случаях работы за ПК из 10, лактобактерии – в 4 случаях в концентрации 4 lg КОЕ/мл. После работы концентрация осталась прежней, но лактобактерии выявлены только в 3 случаях. Бифидобактерии были идентифицированы в ротовой жидкости обследуемых лиц в незначительной концентрации до и после работы за компьютером. До работы за персональным компьютером клостридии и коринебактерии выделены в чистой культуре в 8 случаях из 10 (средняя концентрация составила 4,5 lg КОЕ/мл и 4 lg КОЕ/мл соответственно). После работы за персональным компьютером клостридии выявлены в 8 случаях из 10, средняя концентрация 6 lg КОЕ/мл. После работы за персональным компьютером коринебактерии выявлены в 6 случаях из 10 в средней концентрации 4 lg КОЕ/мл.

Заключение

Отмечали доминирование грамположительной кокковой флоры в ротовой жидкости лиц, которое сохраняется в процессе работы за компьютером. В наиболее высокой концентрации, превышающей нормальные значения (6 lg КОЕ/мл), после работы за компьютером выявляли следующие виды: *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus sanguis*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus xylois*, *Streptococcus salivarius*. Грамотрицательная палочковидная микрофлора *H. Influenzae* в процессе работы за компьютером вытеснялась другими ассоциантами. Отмечалось снижение высеваемости представителей нормофлоры *Lactobacterium* spp. после работы за ПК. Микроорганизмы рода *Clostridium* возрастали в количественном содержании после работы за персональным компьютером (до работы 4,5 lg КОЕ/мл, после — 6 lg КОЕ/мл). Выявлено статистически значимое негативное влияние электромагнитного излучения персонального компьютера на микрофлору полости рта операторов.

Список литературы

1. Елендо М. Б., Ломиашвили Л.М., Васильева Н.А. Особенности суточной динамики биохимических показателей ротовой жидкости пользователей ПК. Уральский медицинский журнал 2013; 5: 46-49.
2. Костюкова Н.Н., Тартаковский И.С., Миронов А.Ю., Дмитриенко О.А. Оппортунистические инфекции: возбудители и этиологическая диагностика. М: БИНОМ 2013.
3. Леонтьев В.К., Сунцов В.Г. Изучение слюны в стоматологии: практ. рекомендации. Омск,1974.
4. Седелников В.В., Ломиашвили Л.М., Елендо М.Б., Чеснокова М.Г. Нарушение микробиоценоза полости рта в результате компьютерного излучения. Аллергология и иммунология 2012; 13: 31.
5. Скрипкина Г.И. Определение количественного состава микрофлоры полости рта у детей на стоматологическом приеме. Стоматология детского возраста и профилактика 2010; 34: 30-31.
6. Симаков Ю.Г. Влияние электромагнитного поля, создаваемого монитором компьютера, на рост микроорганизмов в отсутствие и при наличии устройства «VITA». «Медицина труда и промышленная экология» 2002; 9: 42-44.
7. Стафеев А.А., Зиновьев Г.И. Биопленка на границе «конструкционный материал – фиксирующий материал – ткань зуба». Институт стоматологии 2012; 2: 76-77.
8. Царев В.Н., Плахтий Л.Я., Ушаков Р.В., Новые технологии в стоматологии. Ин-т биомед. исслед. Владикавказского уч. центра РАН и правительства РСО-Алания, Владикавказ 2007.
9. Deera T., N. Thirrunavukkarasu. Saliva as a potential diagnostic tool. Indian J. Med. Sci. 2010; 7: 293-306.
10. Holt S. C., Ebersole J. L. Porphyromonasgingivalis, Treponemadenticola, and Tannerella forsythia: the red complex, a prototype polybacterial consortium in periodontitis. Periodontology 2000; 38: 72-122.

Рецензенты:

Скрипкина Г.И., д.м.н., доцент, заведующая кафедрой детской стоматологии ГБОУВПО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск;

Стафеев А.А., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии ГБОУВПО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск.