

**КАРИОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛЕТОК БУККАЛЬНОГО ЭПИТЕЛИЯ  
ЧЕЛОВЕКА В ПЕРИОД ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ СОЛНЦА**

А.А. Гороховский, В.Н. Котова

Научный руководитель: проф., д-р биол. наук Н.Н. Ильинских

Сибирский государственный медицинский университет,

Россия, г. Томск, Московский Тракт, 2, 634050

E-mail: [alegorohovs@yandex.ru](mailto:alegorohovs@yandex.ru)

**KARYOPATHOLOGICAL CHANGES IN THE HUMAN BUCCAL EPITHELIAL CELLS DURING  
THE PERIODS OF INTERCHANGING SUN ACTIVITY**

A.A. Gorokhovsky, V.N. Kotova

Scientific Supervisor: Prof., Dr. N.N. Ilinskikh

Siberian State Medical University, Russia, Tomsk, Moskovsky trakt, 2, 634050

E-mail: [alegorohovs@yandex.ru](mailto:alegorohovs@yandex.ru)

***Abstract.** The following article describes the effects of solar flares on a healthy person's cells' nuclear apparatus. The issue was not talked earlier, nevertheless the answer will enable us to calculate the negative effects of the above mentioned factor on the cytogenetic complex. Using visual and statistical analysis, a significant increase in cell size with double nuclei during particular time intervals was detected. The particular fact might serve as indirect proof of the hypothesis of solar radiation mutagenicity on human cells' nuclear apparatus.*

**Введение.** Еще в начале 20 века советский ученый А. Л. Чижевский, исследуя воздействие космоса на земные организмы, заметил, что для всего живого «существенное значение имеет не только ежедневно излучаемая Солнцем энергия, но и периодически возникающие изменения «солнцедетальности», или солнечной активности». В своих работах он продемонстрировал ряд интересных закономерностей, например, установил прямую связь между периодичностью вспышек эпидемий и пандемий с возмущениями физических факторов внешней («космо-теллурической») среды, установил параллелизм в ходе кривых общей смертности и деятельности Солнца и многое другое [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. С тех пор появилось значительное число научных работ, свидетельствующих о влиянии солнечной активности на морфофункциональную активность организма человека и животных. Сегодня встречаются самые разнообразные данные такие как: существование зависимости между кислотностью желудочного сока и степенью солнечной активности, влияние ее на фагоцитоз, уровень лейкоцитов и способность крови к свертыванию [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Имеются также единичные работы о том, что в годы активного Солнца повышена рождаемость генетических аномалов [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Однако исследований, показывающих связь между активностью Солнца и кариопатологическими изменениями клеток человека, в доступной литературе нам не известно.

Настоящая работа поставлена с целью изучения связи частоты наблюдаемых форм кариопатологически измененных буккальных эпителиоцитов в период спокойного и активного Солнца у

здоровых людей, что может указывать о влиянии его на цитогенетические структуры, а следовательно, и общее состояние человека.

**Материалы и методы исследования.** Состояние генетического гомеостаза было оценено при помощи микроядерного теста в буккальном эпителии, который широко используется для определения влияния различных факторов на генетическую стабильность организма.

Для исследования были использованы образцы буккального эпителия, взятые у 15 студентов Сибирского государственного медицинского университета, в возрасте от 17 до 20 лет. Сбор материала осуществлялся за 21 день до солнечной вспышки и спустя 3 и 7 дней после неё; с помощью шпателя, предварительно обработанного спиртом, был сделан соскоб слизистой оболочки щек выше линии смыкания зубов и взятый материал нанесён на стекло и высушен на воздухе. Мазки буккального эпителия, фиксировались в жидкости Карнуа и для окрашивания препаратов использовали красители азур-эозин по Романовскому-Гимза.

Все обследованные дали документированное согласие на проведение настоящего исследования. У каждого человека анализировали не менее 2000 эпителиоцитов. Всего было проанализировано 90000 клеток, из них с нарушениями 1524 клетки. На каждом препарате определяли частоту клеток с микроядрами, кариорексисом, кариолизисом, кариопикнозом и наличие двух ядер. Фиксировались выраженные изменения формы ядра. Для морфологически нормального ядра буккального эпителиоцита характерна круглая, либо овальная форма с полным сохранением целостности оболочки.

За микроядро принимали «хроматиновое тело округлой или овальной формы с гладким непрерывным краем, размером не более 1/3 ядра, лежащее отдельно от последнего, не преломляющее свет и имеющее интенсивность окрашивания и рисунок хроматина, как у основного ядра, и находящееся в одной с ним плоскости. Двухядерная клетка – клетка с двумя отдельно лежащими ядрами. Кариопикноз – дегенеративное изменение ядра, сопровождающееся уменьшением его размера не менее чем в 2 раза, уплотнением, гомогенным и интенсивным окрашиванием. Кариорексис – дегенеративное изменение ядра в клетке, сопровождающееся распадом его на отдельные интенсивно окрашенные части с гомогенной структурой. Морфологически кариорексис представляет собой клетку с несколькими крупными или многочисленными мелкими плотными окрашенными фрагментами ядра в цитоплазме. Кариолизис морфологически представляет собой клетку с гомогенной бледной окраской ядра и нечеткой, разрушающейся кариолеммой (ранняя стадия кариолизиса) или клетку с полным отсутствием окраски ядра, когда на фоне окрашенной цитоплазмы она имеет вид тени (полная стадия кариолизиса)» [0].

Данные об активности Солнца были получены на сайте обсерватории ТЕСИС Лаборатории рентгеновской астрономии Солнца ФИАН им. П. Н. Лебедева.

Статистическую обработку осуществляли с использованием метода Манна-Уитни. Анализ статистических различий качественных признаков производили с использованием теста  $\chi^2$  с поправкой Йейтса на непрерывность. Различия сравниваемых результатов ( $X \pm m$ , где  $X$  – выборочное среднее арифметическое,  $m$  – ошибка среднего арифметического) считались достоверными при достигнутом уровне значимости  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Полученные данные свидетельствуют (табл.1), что существует некая связь в уровне кариопатологических изменений в клетках буккального эпителия у здоровых людей в зависимости от периода Солнечной активности. Среди наблюдаемых аберраций значимые изменения ( $p < 0,01$ )

происходили среди клеток обладающих двуядерностью (бинуклеарные клетки). Причем отмечены они были на 3 сутки от начала солнечной вспышки. Через 7 суток отмечена нормализация параметра. Статистически значимых изменений не претерпевают остальные показатели: кариорексис, кариопикноз, кариолизис и частота клеток с микроядрами ни через 3, ни через 7 суток после повышения солнечной активности.

Таблица 1

*Частота патологически измененных клеток буккального эпителия в период спокойного и активного Солнца у здоровых людей*

Типы патологий	Контроль	Опыт (через 3 дня)	P	Опыт (через 7 дней)	P
Кариопикноз	2,40±0,52	1,73±0,36	p>0,05	1,73±0,35	p>0,05
Кариорексис	2,33±0,45	3,06±0,58	p>0,05	2,66±0,47	p>0,05
Кариолизис	25,40±7,47	24,73±4,47	p>0,05	11,06±2,30	p>0,05
Двуядерность	4,8±0,66	10,33±1,14	p<0,01	7,80±1,06	p>0,05
Микроядра	1,06±0,30	1,26±0,20	p>0,05	1,20±0,36	p>0,05

**Выводы.** Полученные данные свидетельствуют, что существует прямая зависимость в уровне кариопатологических изменений в клетках буккального эпителия у здоровых людей от периода солнечной активности. Обнаружено, что через 3 суток после ее возрастания в эпителии слизистой рта человека наблюдается значимое увеличение числа двуядерных клеток, однако эти изменения краткосрочны и уже через 7 суток отмечена нормализация по этому показателю. Рост бинуклеарных клеток доказывает негативное влияние «солнцедетальности» на цитогенетические структуры, что в свою очередь может отразиться на состоянии здоровья человека, особенно на лицах с хроническими, вялотекущими заболеваниями. Таким образом, можно поставить гелиофактор в один из критериев профилактики развития и обострения болезней.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калаев В.Н. Микроядерный тест буккального эпителия ротовой полости человека: монография. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016. – 136 с.
2. Земное эхо солнечных бурь / Под ред. П.А. Коржув. – М.: Мысль, 1976. – 367 с.
3. Микроядерный анализ и цитогенетическая нестабильность / Под ред. Н.Н. Ильинских. – Томск: Изд-во ТГУ, 1991. – 272 с.
4. Коношная Ю.П. Открытия советских ученых. – М.: Московский рабочий, 1979. – 688 с.