**ОЦЕНКА СВЯЗИ СЕЗОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ
СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ОКОЛОНОСОВЫХ ПАЗУХ
С УФ ИНДЕКСОМ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ**

**Афлитонов М.А.¹, Безрукова Е.В.², Федотова А.А.²,
Воробейчиков Е.В.³, Шаповалов С.Н.⁴**

¹Областная клиническая больница г. Калининграда, Калининград, Россия

²СЗГМУ им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

³Общество с ограниченной ответственностью «Полифарм», Санкт-Петербург, Россия

⁴ФГБУ «ГНЦ РФ Арктический и антарктический НИИ», Санкт-Петербург, Россия

**ASSESSMENT OF THE RELATIONSHIP OF THE SEASONAL
CHANGES OF MUCOSA PARANASAL SINUSES
WITH THE UV INDEX AND METEOROLOGICAL PARAMETERS**

**Aflitonov M.A.¹, Bezrukova E.V.², Fedotova A.A.²,
Vorobeychikov E.V.³, Shapovalov S.N.⁴**

¹Regional clinical hospital of Kaliningrad, Kaliningrad, Russia

²North-Western State Medical University named after Mechnikov, St. Petersburg, Russia

³Limited Liability Company "Polypharm", Russia

⁴Arctic and Antarctic research Institute, St. Petersburg, Russia

A correlation analysis of seasonal values of parietal edema of the paranasal sinus mucosa was carried out according to computed tomography data in patients (504 people) without pathology of ENT organs, volumetric processes of the brain, injuries of the facial skeleton who were treated in various departments of the State Medical Institution "City Hospital № 40" (Sestroretsk) with a UV index and basic meteorological indicators for the period of 2019. The correlation of cases of parietal edema of the paranasal sinus mucosa with seasonal changes in the UV index ($r \sim 0.75$), relative humidity ($r \sim -0.87$) and wind speed ($r \sim -0.64$) was revealed.

DOI: 10.31725/0552-5829-2021-39-42

Адаптация организма человека к изменениям метеорологических и космогеофизических факторов может проявляться через различные функции [1], включая функции слизистой оболочки околоносовых пазух (ОНП), обеспечивающие высокодифференцированную и поливалентную сопротивляемость к внешним воздействиям. Важное значение в функциях ОНП занимает степень выраженности пристеночного отека (отечного синдрома ОНП), который может быть вызван не только вирусным или бактериальным ринитом, но также воздействием основных метеорологических параметров, связанных с притоком солнечной УФ радиации в диапазоне 280–400 нм (UVB-UVA). Слизистая оболочка ОНП постоянно контактирует с водяными парами в воздухе. Поэтому исследование реакции выраженности отечного синдрома ОНП на изменение показателей метеопараметров и

УФ радиации является актуальной задачей для разработки эффективных методов лечения и профилактики воспалительных заболеваний ОНП. Цель исследований состояла в определении корреляционной связи пристеночного отека слизистой оболочки ОНП со значениями метеорологических параметров.

Оценку связи сезонных случаев степени выраженности пристеночного отека слизистой оболочки ОНП с метеопараметрами и УФ-индексом проводили на основе анализа компьютерных томограмм [2] пациентов ГБУЗ «Городская больница № 40» (504 человека) за период с 01.01.2019 г. по 31.12.2019 г. без патологии лор-органов, объемных процессов головного мозга и травм лицевого скелета. Ежедневные показатели отека слизистой оболочки ОНП, включающие отек в верхнечелюстных (*Edema in the maxillary sinuses*), решетчатых (*Edema in the ethmoid sinuses*) и клиновидных пазухах (*Edema in the sphenoid sinuses*) приводили к среднесезонным значениям года (зима, весна, лето, осень). Из числа метеорологических параметров, способных влиять на степень изменений слизистой оболочки ОНП, рассматривали УФ индекс, температуру приземного воздуха ($T^{\circ}\text{C}$), относительную влажность (RH), скорость ветра (V) и атмосферное давление (hPa). Данные выбирали с ресурса <http://www.meteo.nw.ru>.

На рис. 1 показано сравнение хода среднесезонных значений отека слизистой оболочки ОНП (Total cases of edema, TCE) с метеопараметрами в приземной атмосфере. Как видно на рисунке, максимальные коэффициенты корреляции достигаются на графиках TCE/UV ($r \sim 0.75$), TCE/RH ($r \sim -0.87$) и TCE/V ($r \sim -0.64$). Отрицательные корреляции TCE/RH и TCE/V, обеспечиваются, вероятно, следующим механизмом. Происходящие в полости пазух теплообменные процессы не идентичны процессам на открытых поверхностях слизистой носа и верхних дыхательных путей (в полостях ОНП движение воздушных масс почти отсутствует). Скорость, с которой воздух проходит над поверхностью, влияет на скорость испарения воды. Движение воздуха перемещает насыщенные водой массы, значительно снижая влажность в этой области. В полости носа снижение влажности будет носить прогрессирующий характер. Однако в полостях ОНП влажность сопоставима с влажностью окружающей среды, и зачастую намного выше нее. Поэтому максимально высокое давление водяных паров и связанное с ним гидростатическое давление на интерстиции наблюдается в полостях ОНП. Акт дыхания вызывает схожие эффекты, т.е. снижает отек в полости носа, однако на слизистую ОНП оказывает меньшее воздействие. Вследствие конденсации пара нагрузка объемом и повышенное давление в интерстиции изменяют биомеханические свойства и физиологию слизистой, стимулируя ее утолщение, что при условии отсутствия воспалительного процесса в верхних дыхательных путях (ВДП) может рассматриваться в виде защитной физиологической реакции. Таким образом, графики на рис. 1 составляют звенья механизма связи сезонной выражен-

ности отека слизистой оболочки ОНП с физическими параметрами нижней атмосферы в условиях отсутствия острой и хронической патологии ВДП. Механизм данной связи представлен на рис. 2 в виде схемы, в которой УФ индекс, характеризующий уровень поступающего солнечного ультрафиолета на земную поверхность для оценки опасности воздействия на кожу и периферический отдел зрительного анализатора (сетчатки), тесно коррелирует с температурой приземного воздуха ($r \sim 0.91$). С температурой, в свою очередь, физически связаны параметры RH, V и hPa.

Рис. 1. Сравнение хода среднесезонных значений пристеночного отека слизистой оболочки ОНП (Total cases of edema, TCE) у пациентов ГБУЗ «Городская больница № 40» с УФ индексом (а) и основными метеорологическими параметрами (а, b, c, d, e)

Рис. 2. Схема механизма связи сезонных изменений пристеночного отека слизистой оболочки ОНП (Total cases of edema, TCE) с основными метеорологическими параметрами приземной атмосферы

Выявлена высокая корреляция сезонных изменений пристеночного отека слизистой оболочки ОНП с УФ индексом и основными метеорологическими параметрами в приземном слое атмосферы. При отсутствии воспаления в ВДП физиологические изменения слизистой оболочки ОНП могут рассматриваться в качестве прогностического биологического параметра (биосенсора), реагирующего на изменения метеополей и, возможно, космогеофизических факторов широкого диапазона [3, 4].

Литература

1. Карелин А.О., Гедерим В.В., Соколовский В.В., Шаповалов С.Н. О влиянии космогеофизических и метеорологических факторов на показатели неспецифической резистентности организма // Гигиена и санитария. 2008. № 1. С. 29-33
2. Drumond J., Allegro B., Novo N., et al. Evaluation of the Prevalence of Maxillary Sinuses Abnormalities through Spiral Computed Tomography // *Archive of "International Archives of Otorhinolaryngology"*. 2017; 21(2):126-133. doi:10.1055/s-0036-1593834
3. Shapovalov S.N. Reasons for Space Gerontology: The Impact of the Motion of the Earth and Moon on the Human Environmental Indicators // *Advances in Gerontology*, 2016, Vol. 6, No. 3, pp. 167–179.
4. Шаповалов С.Н., В.Т. Соколов, Б.И. Бакаленко. Исследование чувствительности биомаркеров человека к прохождению Солнца через небесный меридиан в высоких широтах Арктики // Всероссийская ежегодная конференция по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2018». Сб. трудов конф. / Под ред. А.В. Степанова, Ю.А. Наговицына – СПб, 2018, С. 413-416