

## ШУМ КАК ЭКОПАТОГЕННЫЙ ФАКТОР АВИАЦИОННОГО ПОЛЕТА ДЛЯ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ ЖЕВАТЕЛЬНОГО АППАРАТА



Иорданишвили Андрей Константинович<sup>1,2</sup>

1 - Международная академия наук экологии безопасности человека и природы, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург;

2 - Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург

### ЧАЙНАШ АППАРАТИ АЪЗО ВА ТЎҚИМАЛАРИ УЧУН ШОВҚИН АВИАЦИОН ПАРВОЗНИНГ ЭТИОПАТОГЕНЕТИК ОМИЛИ СИФАТИДА

Иорданишвили Андрей Константинович<sup>1,2</sup>

1 - Экология, инсон ва табиат хавфсизлиги фанлари халқаро академияси, Россия Федерацияси, Санкт-Петербург ш.;

2 – И.И. Мечников номидаги Шимолий –Ғарбий давлат тиббиёт университети, Россия Федерацияси, Санкт-Петербург ш.

### NOISE AS AN ECOPATHOGENIC FACTOR OF AIRCRAFT FLIGHT FOR ORGANS AND TISSUES OF THE MASTICATORY SYSTEM

Iordanoshvili Andrey Konstantinovich<sup>1,2</sup>

1 - International Academy of Sciences of Ecology, Human Security and Nature MANEB, Russian Federation, St. Petersburg;

2 - North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Russian Federation, St. Petersburg

e-mail: [professoraki@mail.ru](mailto:professoraki@mail.ru)

**Резюме.** Долзарблиги: Ҳарбий ҳаво кучларининг парвоз ходимларининг касбий фаолияти уларнинг танасига табиий ёки сунъий равишда яратилган экологик омиллар таъсири остида амалга оширилади. Шу билан бирга, сурункали шовқиннинг чайнаш аппарати органлари ва тўқималарининг ҳолатига таъсири ўрганилмаган. Мақсад - экспериментда авиация парвози омилларидан бири сифатида сурункали шовқиннинг чайнаш аппарати органлари ва тўқималарининг структуравий ва функционал ҳолатига таъсирини ўрганиши. Материаллар ва усуллар: Тажрибада 35 та клиник жиҳатдан соғлом оқ каламушлар - "Вистар" туркумидаги эркаклар, 8 дан 34 ҳафтагача бўлган, 2 гуруҳдан иборат бўлган эркаклар шилатилган. 1-назорат гуруҳининг ҳайвонлари шовқинга сурункали таъсир қилмади ва бузилмаган ҳолда қолди. 2-экспериментал гуруҳ ҳайвонлари 100,0 дБ интенсивликдаги кенг полосали шовқиннинг изоляция қилинган таъсирига дучор бўлди. Тажриба охирида ҳайвонлар охириги экстремал таъсирдан 14 кун ўтгач, тажрибадан олиб ташланди. Туприк безлари, чайнаш мушаклари, тилнинг шиллик қавати ва мушаклари, милқлар, олдинги пастки тишларнинг пулпаси, пастки жсагининг суяк тўқималари ва бошининг лимфа тугунлари морфологик текширувдан ўтказилди. Натижалар: 100 дБ даражасидаги кенг полосали шовқиннинг сурункали таъсири авиация парвозида ноқулай омил сифатида каламушларнинг чайнаш аппарати органлари ва тўқималарида аниқ доимий морфофункционал ўзгаришларга олиб келмаслиги ва табиий қўйилган трансформациялар табиатан реактивлиги аниқланди. Кенг полосали шовқиннинг сурункали таъсирида аниқланган чайнаш аппарати органлари ва тўқималаридаги таркибий ўзгаришлар фақат гемокроциркуляция капиллярлар томирлар ва венулалар кенгайиши кўринишида қайд этилган, қулоқ олди безлари, чайнаш мушаклари ва тил тўқималарда энг аниқ кузатилган. Хулоса: Кенг полосали шовқиннинг сурункали таъсири, ҳаво парвозида ноқулай омил сифатида, чайнаш аппарати тўқималарига таъсир қилганда, фақат қулоқ олди беши тўқималарида энг аниқ кузатилган гемо-микроциркуляцияда реактив ўзгаришларга олиб келади.

**Калим сўзлар:** кенг полосали шовқин, ҳаво парвози омиллари, чайнаш аппарати, экспериментал ҳайвон (каламуш), гемокроциркуляция, қулоқ олди беши, чайнаш мушаклари, тил мушаклари, тиш пулпаси.

**Abstract.** Relevance: Professional activity of the air force personnel takes place in conditions of natural or artificial environmental factors influence on their organism. At the same time the influence of chronic noise on the state of organs and tissues of the masticatory apparatus has not been studied. Objective - to study the effect of chronic noise as one of the factors of the aircraft flight on the structural and functional state of the organs and tissues of the masticatory apparatus in the experiment. Material and methods: the experiment consisted of 35 clinically healthy male "Wistar" rats aged from 8 to 34 weeks, which made up 2 groups. Animals of control group 1 were not chronically exposed to noise, and they remained intact. The animals of the 2nd experimental group were exposed to isolated broadband noise with an intensity of 100.0 dB. At the end of the experiment, the animals were removed from the experiment

---

14 days after the last extreme exposure. Salivary glands, masticatory muscles, mucosa and tongue muscles, gum, pulp of front lower teeth, lower jaw bone tissue and head lymph nodes were subjected to morphological study. Results: It was found that chronic exposure to broadband noise at a level of 100 dB as an unfavorable factor of aircraft flight does not lead to pronounced persistent morphofunctional changes in the organs and tissues of the masticatory apparatus of rats, and the diagnosed transformations are reactive in nature. Structural changes in the organs and tissues of the masticatory apparatus which were detected under chronic broadband noise exposure were exclusively in the hemomicrocirculatory channel in the form of capillary and venular vessels expansion which were most distinctly observed in the parotid gland tissues, masticatory muscles and tongue tissues. Conclusions: Chronic exposure to broadband noise as an unfavorable factor of aviation flight, when it affects the tissues of the masticatory apparatus, leads exclusively to reactive changes of the hemocirculatory bed, which were most clearly observed in the parotid gland tissues.

**Keywords:** broadband noise, aircraft flight factors, chewing apparatus, experimental animal (rat), hemomicrocirculatory system, parotid gland, chewing muscles, tongue muscles, dental pulp.

---

**Актуальность.** В настоящее время сравнительно малоизученными остаются вопросы морфофункционального состояния органов и тканей жевательного аппарата у военнослужащих, чья профессиональная деятельность протекает в условиях действия на их организм естественных или искусственно созданных факторов внешней среды [1, 8]. К ним относится летный состав военно-воздушных сил (ВВС) страны, чья профессиональная деятельность выполняется, изо дня в день, в условиях постоянного воздействия целого ряда неблагоприятных факторов летного труда (гипергравитация, вибрация, измененное барометрическое давление, шумы и др.) [4, 9]. Между тем, накопление, обобщение и анализ специальной информации по этим вопросам необходим для полноценной реализации положений современной военно-медицинской доктрины, а также грамотной организации и проведения авиационными врачами и врачами-стоматологами профилактической работы в воинских частях с целью сохранения высокой профессиональной работоспособности летного состава [6, 7]. Кроме того, такие сведения важны для установления причинной связи заболеваний органов и тканей жевательного аппарата с летной работой, что важно для совершенствования оказания летному составу медицинской помощи, а также для их освидетельствования [2, 3].

**Цель работы** – изучить в эксперименте влияние хронического шума, как одного из факторов авиационного полета на структурно-функциональное состояние органов и тканей жевательного аппарата.

**Материал и методы.** В качестве экспериментального животного избрана крыса, считая, что она по многим признакам является наиболее подходящим объектом для подобных исследований. Крыса занимает достаточно высокое положение в биологическом ряду, имеет хорошую реактивность нервной системы, достаточное сходство в строении, функции, кровоснабжении и иннервации органов жевательного аппарата, а также небольшую массу и размеры. Кроме того, ранее проводившиеся глубокие комплексные научные исследования по влиянию факторов авиационного полета на организм крысы [2, 3] позволяют считать крысу одним из наиболее подходящих объектов для изучения экс-

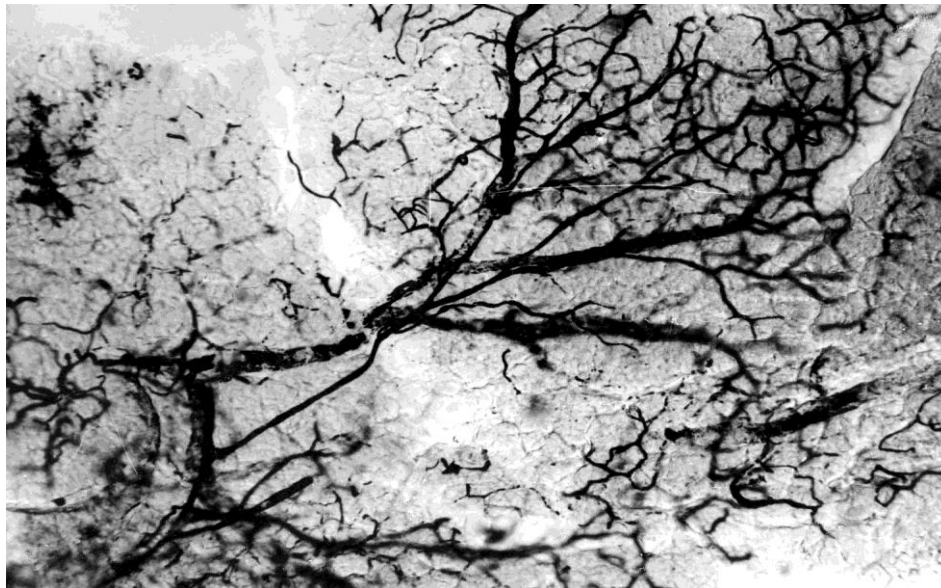
тремальных воздействий, а также сопоставлять результаты настоящего исследования с результатами ранее проведенных исследований. Немаловажное значение имеет и доступность данного вида животных для эксперимента [5].

Всего в эксперименте использовали 35 клинически здоровых белых крыс - самцов линии "Вистар" в возрасте от 8 до 34 недель из питомника "Рапполово", которые составили 2 группы. 15 животных не подвергались хроническому воздействию шума и оставались интактными, то есть здоровым (1 контрольная группа). 20 животных составили 2 опытную группу. Животные 2 группы подвергались изолированному воздействию широкополосного шума интенсивностью 100,0 дБ. Питание и условия содержания животных всех групп не отличались. По завершении эксперимента животные, спустя 14 суток после последнего экстремального воздействия, выводились из опыта парами эфира, а затем производили забор материала для морфологических исследований. Из органов и тканей жевательного аппарата исследовались: слюнные железы, жевательные мышцы, слизистая оболочка и мышцы языка, десна, пульпа передних нижних зубов, костная ткань нижней челюсти и лимфатические узлы головы. Для выявления структурных изменений в органах и тканях жевательного аппарата и оценки их состояния применялись окраски гематоксилином и эозином, по Ван-Гизон. Для изучения гемомикроциркуляторного русла органов и тканей жевательного аппарата использовалась методика транскарпиллярной инъекции 10% водным раствором колларгола, который хорошо заполнял все сосуды ГМЦР. Микрофотографирование производили на фотомикроскопе Оптон-111. Выполненное исследование полностью соответствовало этическим стандартам и проводилось в соответствии с действующими правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных. Использованы различные методики статистической обработки полученного цифрового материала, включая кластерный и корреляционный анализ. Достоверность различий средних величин независимых выборок в ходе исследования было подвергнуто оценке при помощи параметрического критерия Стьюдента при нормальном законе распределения.

**Таблица 1.** Средние диаметры сосудов гемомикроциркуляторного русла органов жевательного аппарата интактных животных и при воздействии широкополосного шума, мкм ( $M \pm m_x$ )

Воздействие	Объект исследования											
	Околоушная слюнная железа			Язык			Жевательная мышца			Пульпа		
	артериола	капилляр	венула	артериола	капилляр	венула	артериола	капилляр	венула	артериола	капилляр	венула
Норма	18,4 ±1,9	5,4 ±0,4	33,3±2,6	19,0±1,6	6,0 ±0,5	34,4±3,5	18,9 ±1,9	5,8 ±0,6	32,9±4,0	17,3±1,6	5,7 ±0,4	30,1 ±2,1
Широкополосный шум	19,9 ±1,9	5,8 ±0,8	38,8±1,2*	19,9±2,3	6,7 ±0,5	36,6±8,2	21,1 ±2,2	6,9 ±7,0	38,2±3,9	18,5±4,8	6,6 ±5,2	30,0 ±3,1

Примечание: \* – показатели достоверно отличаются от аналогичных у интактных животных при  $p < 0,05$



**Рис. 1.** Расширение вен и сосудов венулярного звена гемомикроциркуляторного русла околоушной слюнной железы на фоне хронического воздействия широкополосного шума. Транскапиллярная инъекция колларголом. Просветленный препарат. Opton III. Ув. 3 x 3 x 1,25

Проверку на нормальность распределения оценивали при помощи критерия Шапиро-Уилкса. Для статистического сравнения долей с оценкой достоверности различий применяли критерий Пирсона  $\chi^2$  с учетом поправки Мантеля-Хэнзеля на правдоподобие. Во всех процедурах статистического анализа считали достигнутый уровень значимости ( $p$ ), критический уровень значимости при этом был равным 0,05.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Результаты экспериментальных морфологических исследований при сравнении органов и тканей жевательного аппарата интактных животных и животных 2 опытной группы показали, что длительное воздействие широкополосного шума при уровне 100 дБ не приводило к выраженным стойким изменениям в органах и тканях жеватель-

ного аппарата крыс, а диагностированные преобразования носили преимущественно реактивный характер. Они, главным образом, выражались в незначительных изменениях гемомикроциркуляторного русла (ГМЦР), которые наиболее отмечены в тканях околоушных желез ( $p \leq 0,05$ ), и в меньшей степени в жевательных мышцах и тканях языка (табл. 1). При исследовании гистологических препаратов указанных органов выявляются расширения капилляров и сосудов венулярного звена ГМЦР, особенно в тканях околоушных желез (рис. 1).

При этом состояние ГМЦР пульпы зубов, слизистой оболочки десны, костной ткани челюстей и лимфатических узлов головы не отличаются от таковых у интактных животных. Другие изменения в органах и тканях жевательного аппарата

та при хроническом воздействии на организм животного широкополосного шума при уровне 100 дБ при использовании световой микроскопии нами не выявлены. Состояние нервных структур в объектах исследования у интактных животных и животных этой опытной группы практически не отличается.

Таким образом, вероятно, шум 100 дБ не оказывает прямого повреждающего воздействия на органы и ткани жевательного аппарата, а его влияние на них опосредуется и обуславливается изменениями, наступающими под влиянием шума в центральной нервной системе животных. Это согласуется с результатами ранее проведенных исследований [5].

#### **Выводы:**

1. Хроническое воздействие широкополосного шума при уровне 100 дБ, как неблагоприятного фактора авиационного полета, не приводит к выраженным стойким морфофункциональным изменениям в органах и тканях жевательного аппарата крыс, а диагностируемые преобразования носят реактивный характер.

2. При хроническом воздействии широкополосного шума при уровне 100 дБ на органы и ткани жевательного аппарата определяются изменения гемомикроциркуляторного русла в виде расширения капилляров и сосудов веноулярного звена, которые наиболее отчетливо наблюдались в тканях околоушных желез.

#### **Литература:**

1. Благинин А.А. и др. Основные направления совершенствования медицинского обеспечения полетов авиации ВВС в современных условиях // Воен.-мед. журн. 2014. № 2. С. 42–44.
2. Гайворонский И.В. и др. Жевательные мышцы: морфофункциональная характеристика и возрастные особенности в норме и при воздействии экстремальных факторов. СПб., 2011.
3. Гайворонский И.В. и др. Околоушная железа: морфофункциональная характеристика в норме и при воздействии экстремальных факторов. СПб., 2011.
4. Иорданишвили А.К. Стоматологические заболевания у летного состава. СПб., 1996.
5. Пашенко П.С. Регуляторные системы организма в условиях гравитационного стресса (морфофункциональный аспект). СПб., 2007.
6. Пономаренко В.А., Ворона А.А. Предпосылки для развития профилактической авиационной медицины // Воен.-мед. журн. 2014. № 10. С. 55–56.
7. Тришкин Д.В. Медицинское обеспечение Вооруженных Сил Российской Федерации: итоги

деятельности и задачи на 2018 год // Воен.-мед. журн. 2018. № 1. С. 4–15.

8. Ford M.A., Rimini F.M. Preventive dentistry in the Royal Air Force // Br. Dent. J. 1972. V. 132. № 8. P. 27–31.

9. Gandolfo S., Scully C., Carrozzo M. Oral medicine. Edinburgh-New York: Churchill Livingstone, 2006. 195 p.

### **ШУМ КАК ЭКОПАТОГЕННЫЙ ФАКТОР АВИАЦИОННОГО ПОЛЕТА ДЛЯ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ ЖЕВАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

Иорданишвили А.К.

**Резюме.** Актуальность: Профессиональная деятельность летного состава военно-воздушных сил протекает в условиях действия на их организм естественных или искусственно созданных факторов внешней среды. В то же время не изучено влияние хронического шума на состояние органов и тканей жевательного аппарата. Цель – изучить в эксперименте влияния хронического шума, как одного из факторов авиационного полета на структурно-функциональное состояние органов и тканей жевательного аппарата. Материал и методы: В эксперименте использовали 35 клинически здоровых белых крыс – самцов линии "Вистар" в возрасте от 8 до 34 недель, которые составили 2 группы. Животных 1 контрольной группы не подвергали хроническому воздействию шума, и они оставались интактными. Животных 2 опытной группы подвергали изолированному воздействию широкополосного шума интенсивностью 100,0 дБ. По завершении эксперимента животные, спустя 14 суток после последнего экстремального воздействия, выводились из опыта. Морфологическому исследованию были подвергнуты слюнные железы, жевательные мышцы, слизистая оболочка и мышцы языка, десна, пульпа передних нижних зубов, костная ткань нижней челюсти и лимфатические узлы головы. Результаты: Установлено, что хроническое воздействие широкополосного шума при уровне 100 дБ, как неблагоприятного фактора авиационного полета, не приводит к выраженным стойким морфофункциональным изменениям в органах и тканях жевательного аппарата крыс, а диагностируемые преобразования носят реактивный характер. Определяемые при хроническом воздействии широкополосного шума структурные изменения органов и тканей жевательного аппарата отмечались исключительно в гемомикроциркуляторном русле в виде расширения капилляров и сосудов веноулярного звена, которые наиболее отчетливо наблюдались в тканях околоушных желез, жевательных мышцах и тканях языка. Заключение: Хроническое воздействие широкополосного шума, как неблагоприятного фактора авиационного полета, при его воздействии на ткани жевательного аппарата приводит исключительно к реактивным изменениям гемомикроциркуляторного русла, которые наиболее отчетливо наблюдались в тканях околоушных желез.

**Ключевые слова:** широкополосный шум, факторы авиационного полета, жевательный аппарат, экспериментальное животное (крыса), гемомикроциркуляторное русло, околоушная железа, жевательные мышцы, мышцы языка, пульпа зубов.