



сти действующей силы могут возникать повреждения другого характера, которые в настоящей статье не рассматриваются. При небольших повреждениях (поверхностные трещины и мелкие вдавления на поверхности замыкательных пластинок) прочность позвонков не изменяется. Они не определяются на обычных рентгенограммах и выявляются более современными методами, например компьютерной томографией. Клинически такие изменения могут сопровождаться незначительными болевыми ощущениями при пальпации поясничного или грудного отделов позвоночника и расцениваются как ушибы. Однако в большинстве случаев болевые признаки отсутствуют вовсе. В дальнейшем такие мелкие бессимптомные повреждения могут служить причиной появления остеохондроза и грыж Шморля.

Профилактика переломов позвонков может быть достигнута уменьшением величины пирозаряда и изменением характерис-

тик ударной перегрузки, улучшением системы фиксации летчика в кресле, тщательной подгонкой привязной системы по фигуре летчика, созданием и использованием противударного костюма, обследованием поступающих в летные училища на предмет определения прочности костной ткани позвонков, повышением прочности костной ткани позвонков рациональным питанием, применением фармакологических средств, специальными физическими упражнениями, пропагандой здорового образа жизни.

В целях профилактики возможных осложнений, с учетом вероятности возникновения после катапультирования бессимптомных внутрипозвонковых переломов, не определяемых рентгенологически, летчику после катапультирования целесообразно назначать щадящий режим работы в течение двух-трех недель, исключить существенные нагрузки на позвоночник, например, бег, прыжки, спортивные игры.

© Н.Н.ПЛАХОВ, Л.А.ГЛАЗНИКОВ, 2017
УДК 612.014.45:613.693

Плахов Н.Н. (*gp.aig@mail.ru*)¹, **Глазников Л.А.** (*glaznikov@mail.ru*)² – Влияние авиационного шума на организм летного и инженерно-технического состава палубной авиации.

¹Российский государственный педагогический университет им. А.И.Герцена Министерства образования и науки РФ, Санкт-Петербург; ²Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург

Проведена оценка влияния авиационного шума на слуховой анализатор, работоспособность и функции организма летного и инженерно-технического состава палубной авиации. Показано, что летчики и инженерно-технический состав, обеспечивающий полеты палубной авиации, испытывают вредное воздействие авиационного шума на организм, выражающееся в существенном ухудшении специфических показателей функции слухового анализатора, функционального состояния организма в целом, прежде всего со стороны центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, а также работоспособности указанных специалистов. Это диктует необходимость разработки эффективных средств индивидуальной защиты от авиационного шума.

К л ю ч е в ы е с л о в а: авиационный шум, летчики, слуховой анализатор, инженерно-технический состав, средства индивидуальной защиты.

Plakhov N.N., Glaznikov L.A. – Impact of aircraft noise on the body of the flight and engineering personnel carrier-based aircraft. The evaluation of the impact of aircraft noise on the auditory analyzer, performance and function of the body for flight and engineering personnel carrier-based aircraft. It is shown that the pilots and engineering staff, provides flight deck aircraft, experiencing the harmful effects of aircraft noise on the body, which is expressed in a significant deterioration of specific performance function of the auditory analyzer, the functional state of the organism as a whole, especially in the central nervous and cardiovascular systems and said health professionals. This dictates the need to develop effective means of individual protection against aircraft noise.

К е у в о р д s: aircraft noise, pilots, acoustic analyzer, engineering staff, personal protective equipment.

Авиационный шум является дополнительным экстремальным фактором, отрицательно влияющим на профессиональную работоспособность специалистов палубной авиации. Для разработки мероприятий по предупреждению развития у них неблаго-

приятных сдвигов со стороны организма в период длительного плавания кораблей и судов, оснащенных авиационным комплексом, проведена гигиеническая оценка влияния авиационного шума. Исследование проведено в период 104-суточного плавания



корабля с авиационным комплексом. Для оценки влияния авиационного шума на организм летного и инженерно-технического состава (ИТС) были сформированы 6 групп добровольцев (см. таблицу).

Возраст обследуемых лиц составил 23–34 года, стаж работы – 5–15 лет. Оценивались следующие показатели функций организма и работоспособности добровольцев:

– *функции организма*: субъективное состояние (количество и характер жалоб на самочувствие, шкала опроса по тесту «САН» – опросные листы); центральная нервная система (*простая сенсомоторная реакция* (ПСМР), *тремометрия* (ТМ), *статическая выносливость мышц кисти* (СВМК), *критическая частота световых мельканий* (КЧСМ) с помощью прибора функциональной диагностики фирмы «Медикор» (Венгрия); респираторная система (*жизненная емкость легких* (ЖЕЛ), *форсированная жизненная емкость легких* (ФЖЕЛ), *частота дыхания* (ЧД), *минутный объем дыхания* (МОД) с помощью прибора функциональной диагностики фирмы «Медикор» (Венгрия); сердечно-сосудистая система (*частота сердечных сокращений* (ЧСС), *систолическое* (САД) и *диастолическое* (ДАД) *артериальное давление* с помощью прибора функциональной диагностики фирмы «Медикор» (Венгрия); физическая работоспособность (прямые показатели: количество локомоций за сутки, динамометрия мышц кисти, подтягивание на перекладине, время пробега дистанции 100 м; косвенные показатели: *индекс степ-теста* (ИСТ), *показатель качества реакции* (ПКР)

на дозированную физическую нагрузку с помощью шагомера, динамометра, тонометра, секундомера);

– *специфическая реакция органа слуха* (аудиометрия аудиометром; функциональная подвижность нервных процессов в слуховом анализаторе (*критическая частота звуковых мельканий* (КЧЗМ), *память на частоту прерывистого звукового сигнала* (ПЧПС), восприятие *интервала двоянного звукового импульса* (ИСЗИ) с помощью аппарата «Функциональный прибор слуха» ФПС-01 фирмы СКТБ «Биофизприбор»).

Показатели функций организма по указанным методикам в 1–5-й группах регистрировались до полета, через 3, 30 и 60 мин после каждого полета (кроме оценки показателей физической работоспособности), а также на следующие сутки с 8.30 до 9.30 ч утра. В 6 группе – в те же сроки после вахты и на следующий день в утренние часы. Регистрация показателей осуществлялась до плавания, на 20–30-е, 50–60-е и 90–100-е сутки плавания. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием *t*-критерия Стьюдента.

Анализ динамики показателей выявил, что наиболее выраженные изменения, особенно к концу плавания, со стороны функций организма и работоспособности зафиксированы у ИТС (3–5-я группы). У них оказались наибольшее число жалоб соматического характера, а также достоверное ухудшение со второго месяца плавания показателей по тесту «САН», увеличение времени ПСМР как за счет латентного, так и моторного компо-

Характеристика групп обследуемых специалистов

№ группы	Специальность	n	Характер и уровень шума на рабочем месте	Средства защиты от шума
1	Летный состав самолетного крыла	18	Постоянный, 95–105 дБ	Шлем летный – ШЛМ
2	Летный состав вертолетного крыла	20	Постоянный, 93–98 дБ	Шлем летный – ШЛМ
3	Инженерно-технический состав	18	Прерывистый, 98–140 дБ	Без средств защиты
4	Инженерно-технический состав	15	Прерывистый, 98–140 дБ	Вкладыши «Беруши»
5	Инженерно-технический состав	20	Прерывистый, 98–140 дБ	Вкладыши «Беруши»+гарнитур шумозащитный ГШ-1
6	Операторы корабля	19	Постоянный, 65–75 дБ	Без средств защиты



нентов реакции, ухудшение показателей функции двигательного и зрительного анализаторов. У лиц 2–4-й групп установлено повышение уровней САД и ДАД на протяжении одного часа после окончания полетов, а также снижение ИСТ, повышение ПКР ($p < 0,05$). Со стороны дыхательной системы достоверных изменений у всех обследованных не выявлено.

Оценка специфической реакции органа слуха у ИТС из 3-й группы показала резкое повышение порогов слуховой чувствительности (на частоте 500 Гц – от $22,4 \pm 1$ дБ в начале плавания до $34,1 \pm 1,6$ дБ в конце плавания) на протяжении первого часа после окончания полета. Повышенный уровень показателя (до 4–7 дБ на частотах 250, 500 и 1000 Гц) сохранялся у них до утра следующего дня ($p < 0,05$) на всем протяжении плавания. Это сопровождалось ухудшением функциональной подвижности нервных процессов в ЦНС и слуховом анализаторе. Прогностически такая реакция со стороны органа слуха может привести к развитию у данных специалистов тугоухости за относительно короткие сроки службы в палубной авиации.

Применение индивидуальных средств защиты органа слуха в 4-й и 5-й группах позволило уменьшить эффект вредного действия авиационного шума на слуховой анализатор. Так, пороги слуховой чувствительности у применявших вкладыши «Беруши» после полетов были повышены в среднем на $14,2 \pm 1,2$ дБ, а у применявших вкладыши совместно с гарнитуром ГШ-1 – только на $8,2 \pm 0,4$ ($p < 0,01$). В этих же группах к началу следующего рабочего дня пороги слуховой чувствительности полностью восстанавливались. Однако, учитывая нарастающие к концу плавания явления утомления в ЦНС и корковом отделе слухового анализатора (результаты оценки по методикам ПСМР, ТМ, КЧСМ, КЧЗМ), а также появление неблагоприятных изменений со стороны неспеци-

фических показателей функций организма у всего ИТС, следует все же отметить недостаточную эффективность средств индивидуальной защиты органа слуха.

У летчиков, использовавших в полете шлем ШЛМ (1-я и 2-я группы), пороги слуховой чувствительности повышались после окончания полета в среднем на $8,1 \pm 1,3$ дБ ($p < 0,05$), однако через 30–60 мин происходило их восстановление. Подобная реакция была характерна и для показателей функциональной подвижности нервных процессов в ЦНС и слуховом анализаторе.

Члены экипажа, вошедшие в 6-ю группу, практически не испытывали интенсивной шумовой нагрузки, поэтому достоверных изменений со стороны слуховой функции за весь период плавания у них не наблюдалось.

Авиационный шум является неблагоприятным фактором обитаемости кораблей и судов с авиационным комплексом на борту. Инженерно-технический состав, обеспечивающий полеты палубной авиации, испытывает его вредное воздействие на организм. Это выражается в существенном ухудшении специфических показателей функции слухового анализатора, функционального состояния организма в целом, прежде всего со стороны центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, а также работоспособности указанных специалистов. Проявления выявленных неблагоприятных изменений начинаются со второго месяца плавания и нарастают к концу похода. В связи с тем что средства защиты не позволяют получать речевую информацию в период работы по обеспечению полетов, зачастую специалисты избегают их применения. Изложенное определяет необходимость разработки усовершенствованных средств защиты от интенсивного шума не только слухового анализатора, но и всего организма. Такие средства должны быть оснащены радиоговорными устройствами, обеспечивающими связь между руководителем полетов и ИТС, а также между специалистами.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017
УДК 615.384.035.07:616.16-092.9

Шперлинг И.А.¹, Галака А.А.², Соловьев И.А.², Крупин А.В.¹, Шперлинг М.И.², Габриелян М.А.² – Особенности микроциркуляции после однократного восполнения в эксперименте острой кровопотери желатинсодержащим кровезаменителем.

¹Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины МО РФ, г. Санкт-Петербург; ²Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург

В эксперименте на животных (собаки) выявлены особенности микроциркуляции в сосудах языка после острой кровопотери (50–60% от объема циркулирующей крови) и восполнения ее кровезаменителем на основе модифицированного желатина. Однократная инфузия экспериментального кровезаменителя в соотношении 1:1 к объему кровопотери восстанавливала