



По результатам проведенной эвакуации был сделан ряд выводов: подтвердилась легкая швартовка модуля на борту воздушного судна Ил-76 в течение 30 мин; отмечена высокая надежность ММС во время эвакуации, работа которого полностью соответствует современным требованиям и принципам анестезиологии и реаниматологии; использование ММС позволяет высвободить военно-медицинские организации от раненых и больных, находящихся в крайне тяжелом состоянии. При выполнении лечебно-эвакуационных мероприятий отмечен высокий уро-

вень слаженности работы анестезиолого-реаниматологических бригад и экипажа воздушного судна.

В целях повышения качества санитарно-авиационной эвакуации с применением ММС в Филиале № 3 ФГКУ «412 военный госпиталь» спланировано проведение медицинских инструктажей с личным составом анестезиолого-реаниматологических бригад по применению и эксплуатации ММС, тренировок на базе военного аэродрома Моздок с использованием современных средств связи.

© В.А.КОРЖЕНЬЯНЦ, 2017
УДК 616.711-001.5-07

Корженьянц В.А. (alexeustra@rambler.ru). — Труднодиагностируемые переломы позвонков при катапультировании.

Научно-исследовательский испытательный центр (авиационно-космической медицины и военной эргономики) Центрального НИИ ВВС, Москва

Изготовочная поза летчика при катапультировании не всегда позволяет избежать травм позвоночника. Изучение экспериментального воздействия вертикальной сжимающей нагрузки на относительно прямые трехпозвонковые поясничные участки показало, что основную травмирующую роль играет ядро межпозвонкового диска. Вначале возникает прогиб в центре замыкательной пластинки, затем ее повреждение и, наконец, перелом в центре позвонка. Переломы позвоночника у летного состава встречаются редко. Значительно чаще повреждения представляют собой поверхностные трещины и мелкие вдавления на замыкательных пластинках, которые не определяются при обычной рентгенографии и в течение нескольких дней могут протекать бессимптомно. В дальнейшем они могут стать причиной дегенеративно-дистрофических процессов в позвоночнике по типу остеохондроза и грыж Шморля.

К л ю ч е в ы е с л о в а: катапультирование, трехпозвонковый поясничный участок позвоночника, продольная сжимающая нагрузка, перелом позвоночника.

Korzhenyants V.A. — Difficult to diagnose spinal fractures occurred when catapulting. Ejection attitude doesn't allow avoiding spinal injuries. Research of experimental influence of vertical pressure load on relatively straight three spinal bone lumbar areas showed that the intervertebral cartilage core plays main traumatic role. At the beginning occurred a sag in the center of vertebral end plate, then its damage, and finally fracture in the center of spinal bone. Spinal fracture occurred relatively rare in pilots. More often spinal damages are external cracks and small sags on vertebral end plate, which are not determined by ordinary X-ray and can proceed asymptomatic. Further these damages can cause degenerative dystrophic processes in the spinal cord in the form of osteochondrosis and Schmorl's nodules.

К е у в о р д s: catapulting, three spinal bone lumbar area, lineal pressure load, spinal fracture.

Причиной переломов позвонков при катапультировании является ударная перегрузка. Ее безопасная величина была ранее определена экспериментально и составила 20 ед. Между тем врачи-физиологи считают эту величину предельно переносимой. Как оказалось, впоследствии она приводила к различным травмам позвоночника в 18–20% случаев. Систематическое совершенствование катапультного кресла, привязной системы, изменение некоторых геометрических характеристик самолетов позволили уменьшить величину перегрузки до 12–14 ед., что снизило частоту травматизации позвоночника до 7–9%. Однако полностью избежать повреждений позвоночника не удастся из-за большой вариабельности прочностных свойств костной ткани.

Целью работы явилось определение особенностей и механизма возникновения переломов в центре позвонка при катапультировании летчика в изготовочной позе (с выпрямленным позвоночником).

Исследовательской группой, состоявшей из врачей и инженеров соответствующих специальностей, на машине, предназначенной для испытания материалов на прочность при сжатии или растяжении, проведены эксперименты на сжатие трехпозвонковых участков позвоночника у трупов безродных людей, смерть которых наступила в течение одних-двух суток. Для регистрации изменений в структуре позвонков был сконструирован специальный рентгенокиноаппарат, позволявший фиксировать процесс продольного сжатия и возникавшие деформации на фотопленку.



Характер и локализация переломов позвонков во многом зависят от исходной позы в момент воздействия ударной перегрузки. При отклонении туловища вперед возникают передние клиновидные компрессионные переломы тел позвонков, а при отклонении в стороны — боковые. Своевременная разгрузка позвоночника способствует восстановлению изначальной формы позвонка (позвонков) и благоприятствует репаративным процессам в костной ткани.

На выпрямленных участках позвоночного столба переломы позвонков возникают существенно реже, чем на изогнутых. На этом основаны рекомендации летчику принимать изготовочную для катапультирования позу непосредственно перед покиданием самолета. Однако чрезмерная нагрузка и индивидуальный вариант пониженной прочности костной ткани позвонков приводят к центральным переломам тел позвонков. Наиболее сложным является перелом с внедрением студенистого ядра межпозвонкового диска в губчатую структуру тела позвонка и раздробление его на 2—3 части (рис. 1).

Первый кадр характеризует исходное состояние препарата до начала действия нагрузки. На втором кадре заметен прогиб в центре верхней замыкательной пластинки среднего позвонка, на третьем и четвертом — внутрипозвонковые переломы с сохранением целостности нижних замыкательных пластинок, центр которых слегка изогнут вверх. Наиболее сильно повреждена центральная часть позвонка (пятый кадр). Позвонкок как бы разделен на два крупных отломка, не имеющих связи друг с другом. Отмечается также сужение промежутков между позвонками в местах расположения межпозвонковых дисков.

На рис. 2 показан трехпозвонковый декальцинированный препарат на разрезе после эксперимента на продольное сжатие. Видны неровные края и локальные прогибы замыкательных пластинок. Наибольшие повреждения получил средний позвонкок. Хорошо видно повреждение губчатой кости среднего позвонка с внедрившимся в нее веществом студенистого ядра диска. Нижняя замыкательная пластинка надломлена справа от центра диска, ядро которого устремлено в губчатую структуру позвонка. Внедрил-

шаяся ткань диска и содержимое ядра имеют форму клина. Верхняя часть позвонка смещена кпереди (на рисунке — вправо).

Таким образом, на основании полученных результатов были определены причины, механизм и характер травм позвоночника при продольных сжимающих нагрузках, которые имеют место при катапультировании. Основным травмирующим элементом является полужидкое ядро заключенного в капсулу межпозвонкового диска, окруженное очень прочным фиброзным кольцом. Поскольку жидкость не сжимаема, ядро диска растягивает окружающие его ткани и пролабирует замыкательную пластинку, внедряясь в губчатую костную структуру тела позвонка. Обычно это случается вблизи центра замыкательной пластинки, т. к. она имеет слегка вогнутую форму и поэтому может фокусировать давление ядра на центр позвонка. Однако при отклонении оси позвонков от вертикального направления действующей нагрузки, а также в зависимости от величины и длительно-



Рис. 2. Трехпозвонковый декальцинированный препарат на разрезе после эксперимента на продольное сжатие



Рис. 1. Рентгенокинограмма изменений при сжатии трехпозвонкового участка позвоночника



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. Клинические 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 противоударного 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.

K e y w o r d 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