

ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ

<https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2023.5.CLIN.8>

REVIEW ARTICLE

УДК 613.6.027

ВЛИЯНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ РИСКА НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СИСТЕМУ БОРТПРОВОДНИКОВ ЖЕНСКОГО ПОЛА В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

А.Р. Дмитренко, Ю.Л. Тимошкова, Т.Е. Курманбаев

Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, ул. Клиническая, д. 6, Санкт-Петербург, Россия, 194044

Резюме. В обзоре рассматриваются вопросы влияния профессиональных факторов на репродуктивное здоровье бортпроводников женского пола. *Цель исследования* – выявить корреляцию между нарушениями репродуктивного здоровья бортпроводников и факторами полёта. Проанализированы и систематизированы литературные данные из базовой библиотеки Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, научных электронных библиотек Киберленинка, e-library и PubMed. Выявлены такие профессиональные факторы, как ионизирующее излучение, физическое напряжение в полёте, работа в вертикальном положении, нарушение режима труда, отдыха и питания, постоянная смена климатических зон, десинхроноз. Анализ литературы показал, что целый ряд вопросов, связанных с факторами полёта и женским здоровьем, остаётся малоизученным. Целесообразным является детальное изучение факторов полётов: вибрации, шума, ускорения, гипоксии, перепадов давления, и их влияние на репродуктивную систему специалистов женского пола, работающих в авиации.

Ключевые слова: авиация, бортпроводник, репродуктивное здоровье, женское здоровье, профессиональные факторы риска, факторы труда.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Дмитренко А.Р., Тимошкова Ю.Л., Курманбаев Т.Е. Влияние профессиональных факторов риска на репродуктивную систему бортпроводников женского пола в гражданской авиации (обзор литературы). *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2023;13(5):88–92. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2023.5.CLIN.8>

OCCUPATIONAL RISK FACTORS IMPACT ON THE REPRODUCTIVE SYSTEM OF FEMALE FLIGHT ATTENDANTS IN CIVIL AVIATION (LITERATURE REVIEW)

A.R. Dmitrenko, Yu.L. Timoshkova, T.E. Kurmanbaev

S.M. Kirov Military Medical Academy, 6 Klinicheskaya str., Saint Petersburg, 194044, Russia

Abstract. The review article discusses the issues of studying occupational factors on the reproductive health of female flight attendants. The purpose of the study is to identify a correlation between reproductive health disorders of flight attendants and flight factors. Literature data from the Fundamental Library of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov, online sci-hub library «CyberLeninka», e-library and PubMed was analyzed and systematized. Such professional factors as: ionizing radiation, physical stress in flight, work in a plantigrade position, disturbance of the regime of working, resting time and eating patterns, constant change of climatic zones, desynchronization, – were identified. An analysis of the literature has shown that a number of issues related to flight factors and women's health remain poorly understood. It is advisable to study in detail the flight factors: vibration, noise, acceleration, hypoxia, pressure drops, and their impact on the reproductive system of female specialists working in aviation.

Key words: aviation, flight attendant, reproductive health, female health, occupational risk factors, job factors.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Cite as: Dmitrenko A.R., Timoshkova Yu.L., Kurmanbaev T.E. Occupational risk factors impact on the reproductive system of female flight attendants in civil aviation (literature review). *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health.* 2023;13(5):88–92. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2023.5.CLIN.8>

Введение

Профессия бортпроводника связана с влиянием различных неблагоприятных факторов труда, таких как гипоксическая гипоксия, ионизирующее излучение, влияние вибрации, шума и инфразвука, а также физическое напряжение в полёте, работа стоя и на ходу, перепады температуры, нарушение режима труда, отдыха и питания, постоянная смена климатических зон и поясов, приводящая к развитию десинхроноза – патологического состояния, связанного с несоответствием эндогенных и экзогенных факторов биологическим ритмам организма [1].

С приходом в 1930 году в авиацию женщин, возникла необходимость изучения влияния факторов полёта на их здоровье, а в особенности – на репродуктивную систему [2]. В настоящее время бортпроводников-женщин в 4 раза больше, чем мужчин [2]. Несмотря на то, что в интернет-ресурсах и литературе существуют различные исследования и эпидемиологические наблюдения о влиянии неблагоприятных факторов на работников гражданской авиации, эта профессиональная группа до сих пор мало изучена, что и определяет актуальность данного литературного обзора.

Целью написания обзора явилась оценка влияния профессиональных факторов труда на репродуктивную систему бортпроводников женского пола гражданской авиации по данным отечественной и зарубежной литературы.

Материалы и методы

Проведён анализ и систематизация данных о влиянии профессиональных факторов риска на репродуктивную систему бортпроводников женского пола по данным литературы фундаментальной библиотеки Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, научных электронных библиотек Киберленинка, e-library и PubMed.

Эндокринная патология у бортпроводниц гражданской авиации

Продолжительность трудового стажа является неотъемлемым фактором риска нарушения здоровья бортпроводников. В работах учёных и медиков выявлена корреляция между стажем работы женщины и нарушениями менструальной функции: если жалобы на дисфункцию яичников предъявляли 14,7 % обследуемых, проработавших до 5 лет, то при стаже работы до 10 лет – 37 %, до 15 лет – 92 %. При стаже работы свыше 15 лет жалобы на нарушение менструального цикла предъявляла практически каждая обследуемая женщина. Среди бортпроводников этой группы была выявлена вторичная олигоменорея, аменорея, аномальные маточные кровотечения, что явилось следствием различной эндокринной патологии [3]. В ряде источников утверждается, что первое место среди стойких нарушений менструально-овариального цикла у женщин данной профессиональной группы занимает гиперпролактинемический гипогонадизм [4]. У 54 % женщин этой группы выявлено повышение уровня пролактина крови до $897,3 \pm 101,0$ мМЕ/л [3].

Причины, обуславливающие гиперпролактинемию, разнообразны и делятся на физиологические и патологические. В норме наблюдается при беременности, коитусе, физической нагрузке, сне, стрессе. Патологическая гиперпролактинемия выявляется при повреждениях или опухолях гипоталамуса и гипофиза, при некоторых соматических заболеваниях и приёме лекарственных средств, а также при хроническом стрессе и повышенной физической нагрузке.

В литературе описано, что сверхдальние полёты, длящиеся более 18 часов, повышают утомляемость, а также снижают реакцию и концентрацию внимания. По сравнению с днём, заметное повышение утомляемости отмечается в ночное время суток с 22:00 до 06:00 утра, что может приводить к увеличению концентрации пролактина в сыворотке крови [5, 6].

Некоторые авторы связывают повышение уровня гормонов с десинхронозом. Во время трансмеридианных перелётов, пересекая несколько часовых поясов, человек подвергается сдвигам освещённости окружающей среды, что, в свою очередь, может привести к нарушению суточной секреции гормонов гипоталамо-гипофизарной системы [6].

Однако в 2021 году в исследовании Radowicka M. и соавт. были получены результаты, опровергающие зависимость гиперпролактинемии от смены дня и ночи. Целью исследования являлось определение частоты гиперпролактинемии среди бортпроводников женского пола, выявление факторов, влияющих на секрецию пролактина у женщин, работающих в одном или в нескольких часовых поясах [10].

В работе было выделено несколько групп исследуемых: I – основная (43 человек) и II (5 человек) – сравнения, основная подразделялась на группу Ib – бортпроводники, пересекающие более одного часового пояса, группу Ia – бортпроводники, находящиеся в пределах одного часового пояса. Также учитывалось количество времени в небе на протяжении месяца.

Повышение уровня пролактина было выявлено: в исследуемой группе I в 46 % (19 женщин) случаев, в группе II – в 9 % (5 женщин) случаев. Секреция пролактина в 8 часов утра в основной группе была достоверно выше, чем в группе сравнения: $35,4 \pm 11,8$ нг/мл против $22,6 \pm 16,1$ нг/мл. Бортпроводницы предъявляли жалобы на нарушение менструального цикла и галакторею [10].

Различий между бортпроводниками, работающими в пределах одного часового пояса или нескольких поясов не было обнаружено. В исследовании установлено, что уровень пролактина будет тем выше, чем больше часов бортпроводница будет проводить в полете: 50 % против 41 % [10].

Несмотря на то, что связь между десинхронозом и уровнем пролактина не наблюдается, нельзя исключить влияние десинхронизации циркадных ритмов на концентрацию других гормонов в крови.

Было проведено исследование, целью которого явилось определение уровня секреции мелатонина у двух групп женщин. В основную группу вошли бортпроводники женского пола, в группу сравнения – учителя. В работе

было установлено, что у бортпроводников вырабатывалось $1,0 \times 10^5$ мелатонина нг/мл в час, в то время как у училей – $2,8 \times 10^5$ нг/мл в час [7]. Мониторинг активности показал уменьшение продолжительности сна у бортпроводников. Установлена корреляция между десинхронизацией и уровнем мелатонина [7].

В ряде работ установлено, что синтез кортизола – гормона стресса, понижается с ростом трудового стажа. Однако увеличение уровня кортизола в крови отмечалось у бортпроводников, чьи рейсы совершались в пределах одного часового пояса. Данный факт может быть обусловлен частой сменой атмосферного давления, в связи с большим количеством взлетов и посадок [19].

Анализ научной литературы показал, что значимая доля эндокринной патологии у бортпроводников женского пола связана с гипотиреозом. Было выполнено исследование, в котором основную группу составили бортпроводники-женщины, а группу сравнения – женщины, которым предстояло лечение по поводу бесплодия, где основной фактор – мужской. В основной группе уровень ТТГ составил $2,59 \pm 0,5$ мкМЕ/мл, в группе сравнения – $1,52 \pm 0,62$ мкМЕ/мл.

Влияние неблагоприятных факторов труда на вынашивание беременности у бортпроводниц гражданской авиации

Одним из неблагоприятных факторов труда у бортпроводников является воздействие ионизирующего излучения. В научной литературе есть данные о влиянии ионизирующего излучения на репродуктивные исходы. Установлено, что порог ионизирующего излучения, способствующий развитию неблагоприятного течения беременности, составляет 50 мГр. Средние уровни облучения у бортпроводников ниже, чем 50 мГр, но в целом выше, чем у людей, не подвергающихся регулярным полётам, и составляют от 0,7 до 2,0 мГр (эффективная доза = 1,8–5,8 мЗв). Международная комиссия по радиационной защите рекомендует пределы эффективной дозы 20 мЗв/год в среднем за 5 лет (100 мЗв за 5 лет) для радиационных работников и 1 мЗв/год для населения. По мнению Международной комиссии по радиологической защите лётный экипаж подвергается профессиональному воздействию космического излучения. Однако пределов для лётного экипажа не существует. К примеру, в США наибольшая среднегодовая доза облучения работников гражданской авиации составляет 3,07 мЗв по данным на 2006 год. Установлено, что предельная доза у бортпроводниц, планирующих беременность, составляет 1 мЗв, а во время беременности – 0,5 мЗв в месяц [20, 21].

В исследовании Grajewski B. и соавт. было показано, что количество часов полёта более 130 в первом триместре беременности сопряжено с повышением риска выкидыша (ОШ = 1,7 [95 % ДИ = 0,95–3,2]). При этом авторы отмечают, что средняя поглощённая доза ионизирующего излучения составляет примерно 0,13 мГр (эффективная доза 0,36 мЗв). Также установлено, что длительность перелетов более

15 часов во время нормального сна, то есть в период с 22:00 до 8:00, также увеличивает риск репродуктивных потерь (ОШ = 1,5 [95 % ДИ = 1,1–2,2]) [21].

Риск развития тромбозов вен нижних конечностей у бортпроводниц гражданской авиации

Существуют данные, свидетельствующие о том, что перелёты, продолжительностью 8 часов и более, увеличивают риск тромбоза вен нижних конечностей. Однако риск становится выше, если присутствуют дополнительные неблагоприятные факторы: работа в вертикальном положении и ношение обуви на высоком каблучке, курение, избыточная масса тела и приём гормональных препаратов [22].

Большинство авиакомпаний предъявляют строгие требования к отбору бортпроводников на должности [22]. Важны не только их профессиональные и коммуникативные навыки, но и внешние качества. Некоторые компании строго регламентируют внешний вид бортпроводников женского пола: от телосложения до формы одежды и манер поведения, из-за чего следует исключить факторы курения и избыточной массы тела.

Длительная работа в вертикальном положении и продолжительное ношение высокого каблука агрессивно скаывается на структурно-функциональном состоянии вен нижних конечностей бортпроводников: создаётся дополнительная нагрузка на мышцы голени и бедра, что приводит к повышению давления в большой подкожной, малой подкожной, бедренной, подколенной, берцовой венах, в результате чего происходит перерастяжение и деформация стенок сосудов [22].

Одним из факторов, увеличивающим риск тромбозов, является приём гормональных контрацептивов [22, 24]. В Российской Федерации в федеральных авиационных правилах 2002 года приём любых гормональных препаратов (гормональных контрацептивов и препаратов для заместительной гормональной терапии (ЗГТ)) был запрещён [23]. В то время как в руководстве международной организации гражданской авиации приём пероральных контрацептивов является приемлемым во время полётов [21, 22]. Вопрос о приёме оральных контрацептивов у специалистов женского пола в гражданской авиации остаётся малоизученным, что определяет актуальность данного вопроса.

Заключение

Анализ литературы показал, что изучению репродуктивного здоровья бортпроводников женского пола уделяется большое внимание. Количество женщин, работающих в данной сфере, в свою очередь, лишь подчеркивает актуальность этих работ. В то же время целый ряд вопросов, связанных с факторами полёта и женским здоровьем, остаётся малоизученным. Целесообразным является детальное изучение факторов полётов: вибрации, шума, ускорения, гипоксии, перепадов давления, и их влияние на репродуктивную систему специалистов женского пола, работающих в авиации.

Литература [References]

- 1 Цвелев Ю.В., Боченков А.А., Пешков В.В., Голубев А.В. Влияние профессиональной деятельности на состояние здоровья стюардесс. *Журнал акушерства и женских болезней*. 1999;4:12–17. [Tsvelev Yu.V., Bochenkov A.A., Peshkov V.V., Golubev A.V. Effective professional activity in terms of the health of flight attendants. *Journal of obstetrics and women's diseases*. 1999;4:12–17. (In Russ)].
- 2 Тарасова Е.О. Профессия бортпроводника: преимущества и ограничения. Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. *Социально-экономические науки*. 2017;2:77–91. [Tarasova E.O. Flight attendant profession: advantages and limitations. Bulletin of Perm National Research Polytechnic University. *Socio-economic sciences*. 2017;2: 77–91. (In Russ)].
- 3 Подзолкова Н.М., Подзолкова Н.М., Глазкова О.Л., Шарапова Г.А., Онищенко П.И., Сытник С.И., Курченко И.В. Состояние генеративной функции у бортпроводниц гражданской авиации. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2005;1:33–36. [Podzolkova N. M., Podzolkova N.M., Glazkova O.L., Sharapova G.A., Onishchenko P.I., Sytnik S.I., Kurchenko I.V. The state of the generative function of civil aviation flight attendants. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2005;1:33–36. (In Russ)].
- 4 Алексеева В. М., Глазкова О. Л., Суханова Ю.С., Земляничная Т.В. Состояние здоровья бортпроводниц гражданской авиации и влияющие на него факторы. Гигиена и санитария. 2008;2:56–59. [Alekseeva V. M., Glazkova O. L., Sukhanova Yu.S., Zemlyanitskaya T.V. The state of health of civil aviation flight attendants and factors affecting it. *Hygiene & Sanitation*. 2008;2:56–59. (In Russ)].
- 5 Клинические рекомендации (Клинические рекомендации. Гиперпролактинемия. МКБ 10: E22.1. Возрастная категория: взрослые, дети. Год утверждения: 2021 (пересмотр каждые 3 года).) [Clinical guidelines (Clinical guidelines. Hyperprolactinemia. ICD 10: E22.1. Age category: adults, children. Year of approval: 2021 (reviewed every 3 years).) (In Russ)].
- 6 Sammito S., Cyrol D., Post J. Fatigue and Ability to Concentrate in Flight Attendants During Ultra-Long-Range Flights //High Altitude Medicine & Biology. 2022;23:2:159–164.
- 7 Grajewski B., Nguyen M., Whelan E.I., Cole R., Hein M. Measuring and identifying large-study metrics for circadian rhythm disruption in female flight attendants. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2003;337–346.
- 8 Андреева Е. Н. и др. Нарушение циркадных ритмов–фактор риска развития ожирения и хронической ановуляции у женщин репродуктивного возраста. *Проблемы репродукции*. 2020;26;5. [Andreeva E. N. et al. Disruption of circadian rhythms is a risk factor for the development of obesity and chronic anovulation in women of reproductive age. *Reproduction problems*. 2020;26;5. (In Russ)].
- 9 Бухтияров И.В., Сивочалова О.В., Хоружая О.Г., Конторович Е.П. Нарушения репродуктивного здоровья у работников ночных смен (Обзор литературы). *Медицина труда и промышленная экология*. 2016;9:10–14. [Bukhtiyarov I. V. Sivochalova O.V., Khoruzhaya O.G., Kontorovich E.P. Reproductive health disorders among night shift workers (Literature review). *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2016;9: 10–14. (In Russ)].
- 10 Radowicka M., Pietrzak B., Wielgoś M. Prolactin secretion pattern among female flight attendants. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2021;34;3.
- 11 Co M., Kwong A. Breast cancer rate and mortality in female flight attendants: a systematic review and pooled analysis. *Clinical Breast Cancer*. 2020;20;5:371–376.
- 12 Kojo K., Pukkala E., Auvinen A. Breast cancer risk among Finnish cabin attendants: a nested case-control study. *Occupational and environmental medicine*. 2005;62;7:488–493.
- 13 Тонких О.С., Сотникова Л.С., Гергет О.М., Эль-Акад Е.В., Оккель Ю.В., Драничникова О.С. Комплексное обследование женщин с доброкачественной дисплазией молочной железы на фоне гиперпролактинемии. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2013;33;5:42–45. [Tonkikh O.S., Sotnikova L.S., Gerget O.M., El'-Akad E.V., Okkel' Yu.V., Dranichnikova O.S. Comprehensive examination of women with benign breast dysplasia against the background of hyperprolactinemia. *Siberian Scientific Medical Journal*. 2013;33;5:42–45. (In Russ)].
- 14 Андреева Е.Н., Хамошина М.Б. Гиперпролактинемия и заболевания молочных желез. *Эффективная фармакотерапия*. 2010;1:6–10. [Andreeva E.N., Khamoshina M.B. Hyperprolactinemia and diseases of the mammary glands. *Effective pharmacotherapy*. 2010;1:6–10. (In Russ)].
- 15 Co M., Kwong A. Breast cancer rate and mortality in female flight attendants: a systematic review and pooled analysis. *Clinical Breast Cancer*. 2020;20;5:371–376.
- 16 McNeely E., Mordukhovich Ir., Staffa St., Tideman S., Coull S. Cancer prevalence among flight attendants compared to the general population. *Environmental Health*. 2018;17;1:1–9.
- 17 Radowicka M., Pietrzak B., Wielgoś M. Assessment of the occurrence of menstrual disorders in female flight attendants – preliminary report and literature review. *Neuroendocrinol. Lett*. 2013;34;8:809–813.
- 18 Pinkerton L. E. Hein M. J., Jeri L Anderson J. L. , Christianson A., Little M. P., Alice J Sigurdson A. J., Schubauer-Berigan M. K. Melanoma, thyroid cancer, and gynecologic cancers in a cohort of female flight attendants. *American Journal of Industrial Medicine*. 2018;61;7:572–581.
- 19 Radowicka M., Pietrzak B., Wielgoś M. Diurnal Cortisol Rhythm in Female Flight Attendants. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18;16:8395.
- 20 National Council on Radiation Protection and Measurements. Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States. Report No. 160. Recommendations of the National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP). National Council on Radiation Protection and Measurements; Bethesda, MD: 2009.
- 21 Grajewski B., Whelan E.A., Lawson C.C., Hein M. J., Waters M.A., Anderson J.L. et al. Miscarriage among flight attendants. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*. 2015;26;2:192.
- 22 Stouffer G.A., Gupta R. Deep venous thrombosis: a review of the pathophysiology, clinical features, and diagnostic modalities. *The American journal of the medical sciences*. 2001;322;6:358–364.
- 23 Приказ от 22 апреля 2002 года N 50 Об утверждении Федеральных авиационных правил «Медицинское освидетельствование летного, диспетчерского состава, бортпроводников, курсантов и кандидатов, поступающих в учебные заведения гражданской авиации». [Order No. 50 of April 22, 2002 On Approval of the Federal Aviation Rules "Medical Examination of Flight Personnel, Air Traffic Control Personnel, Flight Attendants, Cadets and Candidates Entering Civil Aviation Educational Establishments". (In Russ)].
- 24 AlSheef M. Abuzied Y., Alzahrani G.R., AlAraj N., AlAqeel N., Aljishi H. et al. Combined Oral Contraceptives and Vascular Thrombosis: A Single Center Experience. *Cureus*. 2022;14;6.

Авторская справка**Дмитренко Анна Руслановна**

Студентка 6 курса факультета подготовки и усовершенствования гражданских медицинских (фармацевтических) специалистов.
ORCID 0009-0006-2018-6975; dmitrenkoannaruslanovna@mail.ru
Вклад автора: разработка концепции и анализ данных исследования, сбор и обработка материала.

Тимошкова Юлия Леонидовна

Канд. мед. наук, старший преподаватель кафедры акушерства и гинекологии.
ORCID 0000-0002-6618-3482; yt6959546@yandex.ru
Вклад автора: разработка концепции и анализ данных исследования, редактирование материала.

Курманбаев Тимур Ерланович

Канд. мед. наук, старший преподаватель кафедры акушерства и гинекологии,
ORCID 0000-0003-0644-5767
Вклад автора: разработка концепции и анализ данных исследования, сбор и обработка материалов.

Author's reference**Anna R. Dmitrenko**

A 6th-year student of the Faculty of Training and Improvement of civilian medical (pharmaceutical) specialists.
ORCID 0009-0006-2018-6975; dmitrenkoannaruslanovna@mail.ru
Author's contribution: development of the concept and analysis of research data, collection and processing of material.

Yuliya L. Timoshkova

Cand. Sci. (Med.), senior lecturer of the Department of Obstetrics and Gynecology.
ORCID 0000-0002-6618-3482; yt6959546@yandex.ru
Author's contribution: development of the concept and analysis of research data, editing of the material.

Timur E. Kurmanbaev

Cand. Sci. (Med.), Senior Lecturer of the Department of Obstetrics and Gynecology,
ORCID 0000-0003-0644-5767
Author's contribution: development of the concept and analysis of research data, collection and processing of materials.